

Transformación y disrupción digital: implicaciones para la política económica

Andrés Pedreño Muñoz

Excmo. Sr. Presidente,
Excmos. Sres. Académicos,

Desearía expresar mi gratitud a los miembros de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas por mi elección como uno de sus miembros correspondientes. En mi caso debo más este mérito a la generosidad de personas cuyo nombre está unido a tan prestigiada institución¹.

¹ Estoy en deuda, en lo profesional y en lo personal, con algunos de sus miembros. Aunque se con brevedad me gustaría expresar mi agradecimiento a José Luis García Delgado y a Juan Velarde Fuertes por proponer mi candidatura. También a los que en diversos momentos de mi carrera académica o profesional me han ayudado de muy diversas formas. Mi admiración y mayor afecto a la memoria de Enrique Fuentes Quintana que durante muchos años nos apoyó desde la fundación para hacer realidad uno de los foros de debate de la economía española que han perseverado en los últimos 35 años: las Jornadas de Economía Española que han recogido puntualmente todos los grandes debates que han afectado a nuestro país desde 1985. Hoy son más de 30 volúmenes que recogen los cambios y retos a los que se ha enfrentado España. Permítanme que me detenga un poco más en mi reconocimiento y gratitud a José Luis García Delgado. He tenido la inmensa suerte y privilegio de coincidir con él en muchas diversas etapas y facetas. Desde su crucial apoyo a la joven Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Alicante en los ochenta donde la carencia de medios era extrema, a otras ya como rector -él en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo- yo en la de Alicante donde se “reiventaban” los problemas y la voluntad siempre de apoyar en favor del progreso de nuestras instituciones. Como dije en mi laudatio en el acto de su nombramiento de José Luis García Delgado como Dr. honoris causa de la Universidad de Alicante: “Durante toda su vida universitaria el profesor García Delgado ha llevado a cabo una excepcional labor de engarce y estímulo de las más destacadas iniciativas, académicas y editoriales, en torno a la Economía Española desarrolladas entre sus compañeros. Apoyo revestido de mil formas: desde la dirección de numerosísimas tesis doctorales, publicación de trabajos o la concurrencia permanente de su magisterio. Los profesores de la Universidad española tenemos una profunda gratitud con José Luis por toda la dedicación que durante muchos años ha prestado a todos sus profesores sin excepción.

Permítanme que recabe su atención en este discurso de ingreso sobre cómo la digitalización de las actividades productivas y financieras está alterando de forma significativa muchos de los fundamentos de la economía, al menos tal como los hemos venido conociendo y explicando durante décadas. Al tiempo este crecimiento digital tiene impacto muy relevante en la transformación de nuestras economías y en el propio orden económico internacional.

El presente discurso tiene su origen en la investigación que por más de cinco años he venido desarrollando con el profesor Luis Moreno y que ha sido de un reciente libro² en que recogemos las implicaciones para el conjunto de Europa del desarrollo de esta nueva economía digital.

Los autores más clásicos del pensamiento económico como Adam Smith, David Ricardo, Jean-Baptiste Say, John Stuart Mill o los más contemporáneos como John Maynard Keynes conceptualizaron una realidad económica que en los últimos tiempos está siendo significativamente alterada.

Ciertamente los procesos de industrialización y terciarización históricos y recientes en los diferentes países han ido sofisticando y haciendo más complejo el funcionamiento y la comprensión de nuestros sistemas económicos y el propio comportamiento de los agentes económicos. Nada que en principio no haya sido convenientemente abordado -con mayor o menor acierto- con las contribuciones teóricas y aplicadas en las últimas décadas muy prolíferas en desarrollos y nuevas aportaciones.

La economía digital en cambio nos plantea retos muy diferentes. Cambios muy intensos y rápidos que trascienden del ámbito estricto de la tecnología y se adentran y transforman la producción, la fijación de precios, el sistema financiero, el estatus económico de sectores, empresas, países, grandes áreas económicas...

También mi gratitud por Juan Velarde de quien su perseverancia, constancia y ejemplaridad cualquier economista debería estar en deuda. Durante muchos años contamos con un apoyo incondicional que nos facilitó la muy difícil transición hasta ser “visibles” en la periferia de nuestra geografía peninsular.

² . Luis Moreno y Andrés Pedreño (2020): Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial” Amazon Books. <https://www.amazon.es/dp/B089G8DRK7> En casi 500 páginas analizamos el retraso europeo y los factores claves que lo explican.

Permítanme emplear el símil de que la economía digital es algo como así como un “asesino rápido y silencioso”. Actúa con la celeridad y contundencia de un felino y devora a su presa sin que pueda hacer nada. De esto ya son conscientes muchos colectivos como por ejemplo los taxistas, los hoteles, la prensa tradicional o los propios bancos. Sencillas aplicaciones o “plataformas” digitales que empleando un nuevo término -que quizás justificadamente ha hecho fortuna- causan una gran “disrupción” en muchos sectores tradicionales y sus empresas, propiciando cambios muy acelerados o incluso su crisis y desaparición.

Algunos ejemplos nos ayudan a describir la naturaleza e impacto de estas nuevos “actores” de la economía actual. *Uber* y *Blablacar* son unas sencillas “apps”. Un programa de software que ejecuta acciones determinadas en nuestro teléfono móvil. *Uber* es quizás en la mayor compañía de taxis del mundo y no posee un sólo taxi. Permite que un conductor profesional pueda con su vehículo llevar a cabo una actividad de transporte optimizada para el cliente y el conductor. En diciembre de 2014, apenas cuatro años de su nacimiento, una ronda de inversión valoró *Uber* en 41.000 millones de dólares. *Blablacar* todavía va más lejos: permite compartir cualquier vehículo particular en “transporte público”. En el ámbito del hospedaje *Airbnb* ha conseguido que cualquier casa se convierta en un hotel. Podría tener un valor en el mercado que oscilaría entre los 53.000 y los 65.000 millones de dólares, superando así en unos 20.000 millones a la primera cadena del mundo, *Marriott International*³.

Lejos de ser algo puntual cada vez más se generaliza el proceso de digitalización de la economía. Recogiendo esta tendencia, los expertos en tecnología afirman que “todo lo que pueda ser software se convertirá en software” ampliando a más y más ámbitos de la economía los procesos de transformación digital y de “disrupción”. Términos sobre los que volveremos más adelante.

Cada vez se va generando una nueva economía digital en paralelo que convive y compite con la tradicional. Incluso ya tiene asignada una denominación sectorial. Estamos hablando de las “fintech” (finanzas), “agrotech” (agricultura), “protech” (sector inmobiliario), “traveltech” (turismo), “edutech” (educación), “insurtech” (seguros), “wealthtech” (salud), incluso “regtech” (regulación), entre otros

³ Cuyo valor bursátil ronda los 46.000 millones

muchos⁴. La relación de este aglomerado de nuevas empresas y startups con sus sectores homónimos tradicionales cabría calificarse de “dialéctico”. Esto es, inspiran e incentivan la transformación digital de los sectores y empresas tradicionales, pero también les hacen “disrupción”. A través de la tecnología alteran profundamente su funcionamiento, estructura y el propio producto, y acaban desplazando a las empresas o las actividades existentes.

El motivo de tal eclosión de startups y empresas tecnológicas se debe a la confluencia de diversas “Tecnologías de utilidad general” (General Purpose Technologies por su siglas GPT) que son tecnologías que pueden afectar a una economía entera transformando o cambiando significativamente las estructuras económicas y sociales preexistentes. Ejemplos históricos de este tipo de tecnologías son la máquina de vapor, el ferrocarril, la electricidad, la electrónica, los mecanizados, el automóvil, la informática e Internet.

Hoy confluyen un conjunto de “Tecnologías de utilidad general” con entidad propia surgidas del tronco común de la informática e Internet. Son la Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas (IoT), Blockchain y la Computación Cuántica en sus inicios. Poseen una alta capacidad para provocar una fuerte disrupción en el conjunto de nuestras economías. Incluso pueden provocar una aceleración y mayor impacto de otras GPT como la nanotecnología, la biotecnología o los avances en la medicina.

Tal como recogemos en nuestro libro: “Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial”⁵ se dan las condiciones para una “tormenta perfecta” que altere incluso en orden económico internacional actual y donde específicamente Europa sea la perdedora. En realidad esto ya es fácilmente perceptible desde el inicio de la crisis del 2008. Sencillamente tenemos que recordar el peso en el PIB mundial de la Unión Europea (25,6%) liderando sobre Estados Unidos (23,2%) y China (7,2%). Diez años después y sin contemplar el “brexit”, estos porcentajes son respectivamente: 18,6%, 24,0% y 15,9%. China ha pasado, gracias a las tecnologías de utilidad general, de ser la “fábrica del mundo” al “cerebro del mundo”⁶, liderando sectores como la Inteligencia

⁴ BBVA explica brevemente cada uno de estos nuevos sectores en esta publicación: <https://www.bbva.com/es/fintech-proptech-femtech-edtech-demas-parientes/>

⁵ Luis Moreno y Andrés Pedreño (2020): “Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial” Amazon

⁶ Yang, C., & He, C. (2017). Transformation of China's ‘World Factory’: Production relocation and export evolution of the electronics firms. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 108(5), 571-591.

Artificial o las redes 5G base para el desarrollo a gran escala del Internet de las cosas.

Quizás la comparación entre Estados Unidos y Europa todavía sea mucho más significativa. Dos economías avanzadas y en un entorno donde inicialmente la crisis financiera de 2008 parecía tener un impacto mayor en la economía estadounidense. Sin embargo, es fácil constatar que en los últimos años las grandes tecnológicas norteamericanas, el Silicon Valley⁷, han tomado el liderazgo de la economía, tiran de ella. Obligan a transformar profundamente a los sectores productivos tradicionales y lo que es más importante la economía digital adquiere el músculo necesario para compensar la destrucción de empleo derivada de la creciente automatización. La “foto” del liderazgo empresarial en Estados Unidos ha sufrido un terremoto mientras en Europa hay un efecto bumerán, parece que pese a la virulencia de los cambios la economía digital no adquiere “músculo” frente a los sectores tradicionales.

Figura 1. Ranking global de empresas por capitalización (miles de millones de \$)*

Empresa, país y capitalización (1997)		Empresa, país y capitalización (2019)	
1. General Electric (USA)	223 mm \$	1. Microsoft (USA)	904 mm \$
2. RD Shell (HOL)	190 mm \$	2. Apple (USA)	895 mm \$
3. Microsoft (USA)	162 mm \$	3. Amazon (USA)	874 mm \$
4. Exxon (USA)	158 mm \$	4. Google (USA)	818 mm \$
5. Coca-Cola (USA)	151 mm \$	5. Berkshire Hathaway (USA)	493 mm \$
6. Intel (USA)	150 mm \$	6. Facebook (USA)	475 mm \$
7. Nippon Telegraph (JAP)	145 mm \$	7. Alibaba (CHN)	472 mm \$
8. Merck (USA)	121 mm \$	8. Tencent (CHN)	440 mm \$
9. Toyota (JAP)	113 mm \$	9. Johnson&Johnson (USA)	372 mm \$
10. Novartis (CHE)	105 mm \$	10. Exxon (USA)	342 mm \$

* En negrita empresas de la llamada *economía digital*.

Fuente: Luis Moreno y Andrés Pedreño (2020): “Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial” Amazon

Mientras Europa no avanza como mercado digital único, ni la economía digital es capaz de neutralizar el estancamiento de los sectores tradicionales. Es un

⁷ Me refiero a Silicon Valley como concepto, el cual engloba otras áreas tecnológicas muy dinámicas, como Boston Seattle, o incluso el nuevo tejido de ciudades como Nueva York.

mosaico compartimentalizado de diferentes países y lenguas, donde Estonia tiene más liderazgo digital que un país como Francia. En esta Europa comandada por la política regulatoria de Bruselas se afianza una densa y compleja normativa digital que afecta a la “escalabilidad” de nuestras empresas. No tenemos “unicornios digitales” (se denominan así en el ámbito financiero las empresas cuya valoración alcanza los 1.000 millones de dólares). Europa tiene una creciente regulación ineficiente y proteccionista, Estados Unidos posee los gigantes tecnológicos que causan disrupción creciente a sectores fundamentales de la economía. Google o Facebook han cambiado el mercado mundial de la publicidad y podrían hacer banca digital muy competitiva. Amazon distribuye productos a casa haciendo competencia muy efectiva al retail y a minoristas de toda Europa.

En este entorno los economistas deberíamos salir de la “zona de confort” que supone el atrincheramiento tradicional de nuestras políticas económicas monetarias y fiscales. Sin menoscabar en ningún momento su importancia, la nueva economía digital exige al menos una ampliación en cinco campos importantes:

- a) **Regulación digital e impacto económico**⁸. Los reguladores europeos han hecho poco caso de de economistas como Jean Tirole, Premio Nobel 2014 y su advertencia sobre los costes que para las empresas puede representar una regulación ineficiente. Aunque los esfuerzos de Tirole iban dirigidos al análisis de una economía tradicional, es más necesario en una economía digital, donde todavía no conocemos bien la naturaleza de los hechos digitales, sus procesos, impactos, etc. Europa ha adoptado una “legislación preventiva”. Poniendo un símil esto está provocando que en vez de dominar el fuego, lo hemos prohibido o hemos puesto mil restricciones para su uso y evitar que nos queme. Quizás es fácil imaginar los aborígenes que siguieron tal práctica donde quedaron respecto a sus vecinos. Efectivamente la Europa actual se encarama en grandes debates éticos en torno a la tecnología, sesudas regulaciones contradictorias sobre la privacidad, el derecho al olvido, la propiedad intelectual... Tenemos grandes leyes que pretendemos se extiendan al resto del mundo. Mientras China y Estados Unidos crecen y sus empresas escalan hasta convertirse en líderes mundiales. Claro está que la

⁸ En el citado libro L. Moreno y A. Pedreño (2020): “Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive... el capítulo 2 se dedica íntegramente a la regulación digital con muchos ejemplos y referidos a diversos temas centrales de la regulación. En este capítulo hemos tenido al suerte de contar con los comentarios de diversos especialistas en el ámbito del derecho. Nuestro agradecimiento a los profesores Manuel Desantes Real, Aurelio López Tarruella, Juan Ruiz Manero y Ricard Martínez, entre otros.

tecnología necesita regulación. Pero esta debe ser eficiente y contemplar el impacto económico y el coste de oportunidad que comportan. La vieja Europa, la del estado de bienestar, necesita una economía competitiva para financiarlo y mantenerlo. Ser los campeones del mundo en envejecimiento con países en sur de Europa como España, Italia, Grecia, que ostentan muy elevadas tasas de desempleo juvenil no parece que sea muy sólido o consistente. En definitiva tenemos que resucitar los desvelos de Sargent y Sims, Premios Nobel de Economía en 2011, por sus investigaciones sobre cómo afectan las decisiones políticas en la economía. La economía digital exige eficiencia y su desarrollo es rápido e intenso. Normativas y trabas ineficientes suponen una restricción relevante.

- b) **Educación y generación de talento “STEM”⁹**. La economía digital se nutre de una materia prima fundamental: talento “STEM”. Pese a su retraso digital, en todos los países de Europa hay “déficits de STEM”. Las estimaciones sobre su demanda superan en mucho su oferta actual en todos los países europeos. Esta carencia representa un estrangulamiento en el crecimiento económico de difícil predicción. A nivel mundial la excelencia del “talento STEM” es disputado por las grandes empresas en los principales santuarios tecnológicos desde California a Boston, cruzando a Tel Aviv, Bangalore o Shenzhen. Actualmente la disponibilidad de contar con una masa crítica relevante de “talento STEM” constituye un activo inmejorable para la atracción de inversiones y empresas digitales y el desarrollo de un ecosistema relevante de economía digital. ¿Cómo generar talento STEM? Con políticas educativas tanto a corto como a largo plazo. Países como el Reino Unido o Finlandia, conscientes de la importancia que adquiere esta “política económica” han priorizado la introducción de medidas para favorecer el desarrollo de “capital humano STEM”. Básicamente: introducir el “Pensamiento computacional” en la educación primaria y secundaria, luchar activamente contra la discriminación de género en tecnología y sus estereotipos y la capacitación de otras especialidades mediante la hibridación de conocimientos con todas las ramas del saber. Las medidas a largo plazo se concilian con políticas de choque para dar mayor empleabilidad a los jóvenes ya egresados con perfiles de programadores en los ámbitos más demandados.

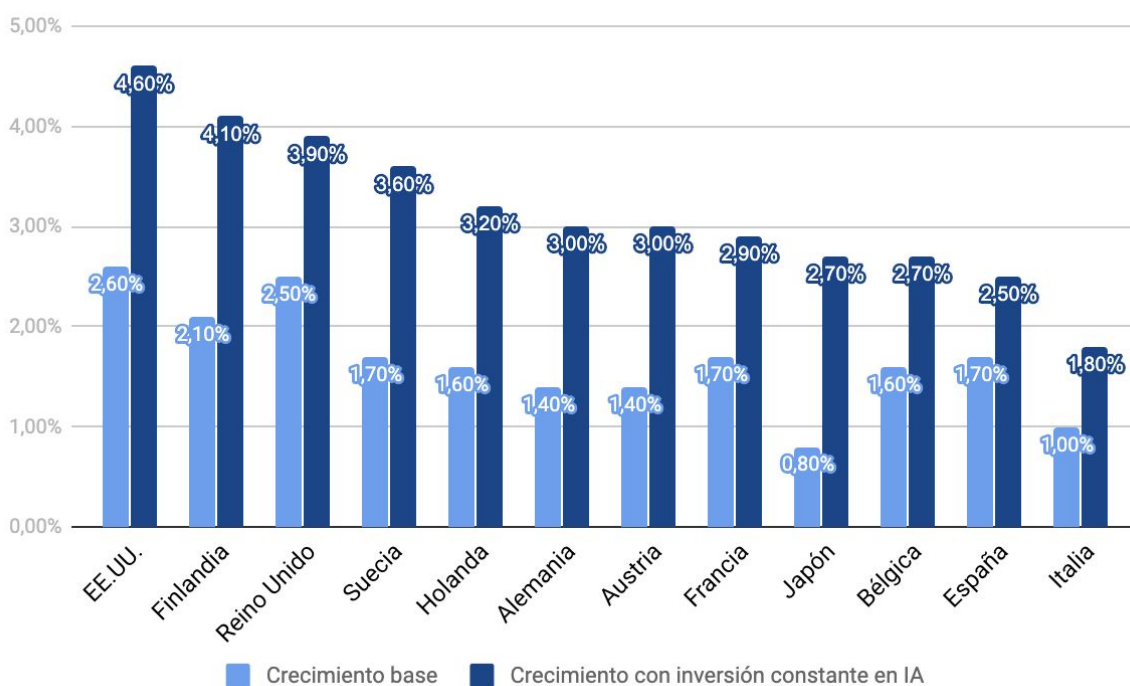
⁹ Como es sabido el término STEM es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

- c) **Ecosistemas digitales y emprendimiento.** Muchos de los gigantes tecnológicos actuales eran hace apenas 10 ó 20 años startups en garajes de Palo Alto u otros lugares del mundo. Sin *startups* parece difícil un desarrollo de la economía digital relevante. Quizás sea de los pocos académicos que tiene el privilegio de presidir una Asociación de Empresas Tecnológicas¹⁰ y haber fundado varias *startups* con relativo éxito tras pasar antes por la función pública y la gran empresa. El mundo de las startups digitales es complejo y no resulta fácil identificar las claves de su éxito. Europa lleva varias décadas tratando de emular al Silicon Valley. Sin embargo los referentes más próximos a este ecosistema digital no se encuentran en Europa. Bangalore en la India, Shenzhen en China o Tel Aviv en Oriente Próximo son destacados por los especialistas como espacios tecnológicos que sobrepasan las áreas digitales europeas más dinámicas como Dublín, Berlín o Barcelona... Necesitamos comprender bien las políticas que no sólo favorecen el emprendimiento y la generación de startups de éxito sino también la escalabilidad de las empresas tecnológicas, algo que en Europa, brilla por su ausencia, salvo casos muy puntuales.
- d) **Políticas de I+D, políticas industriales, patentes e Inteligencia Artificial (IA).** Resulta complicado para cualquier Gobierno discutir las políticas reivindicativas en torno al I+D en un marco donde la innovación es el factor de competitividad y donde los caminos de la investigación son “inescrutables”. Y también sería menos complejo reivindicar una vez más la inexistencia de la política industrial como la mejor opción. En el contexto de economía digital y la Inteligencia Artificial algunos de estos tópicos deberían ser revisados. Por ejemplo España sigue siendo el único país avanzado sin estrategia de Inteligencia Artificial. Mientras Estados Unidos y China han materializado fuertes apuestas inversoras en torno a la Inteligencia Artificial Europa todavía no las ha formalizado. China ha dicho explícitamente que aspira a alcanzar la hegemonía mundial económica y militar a partir de la Inteligencia Artificial. Esta tecnología cabe calificarla sin ninguna duda de “utilidad general”, Andrew Ng de la Universidad de Stanford le ha dado el estatus de la “nueva electricidad del siglo XXI”. Algunas estudios de

¹⁰ AicanTec es una asociación sin ánimo de lucro que reúne a más de 260 empresas tecnológicas en la Provincia de Alicante.

prospectivas establecen suficientes hipótesis plausibles para fijar que el crecimiento del PIB para los próximos 15 años se reduciría aproximadamente a la mitad en la mayoría de los países avanzados sin el concurso de la Inteligencia Artificial. Hay sectores que la IA podría dejar irreconocibles¹¹. La interacción de esta con otras tecnologías de propósito general provoca potencialmente mayores disrupciones en nuestras economías.

Figura 2. Previsión de crecimiento del PIB anual en 2035, con y sin inversión en IA



Fuente: L. Moreno y A. Pedreño op cit.

Algunos países nórdicos ya identifican que las políticas de I+D tienen que incrementar su eficiencia y poner más foco en tecnologías capaces de generar un gran valor en la sociedad¹². El I+D europeo requiere una revisión a fondo. Frente a Estados Unidos la inversión del sector I+D del sector privado europeo es reducida. Esto provoca que incluso nuestros avances en investigación básica sean más aprovechados en Estados Unidos o en algunos países de Asia que en la propia Europa. No medimos correctamente la eficiencia de nuestras inversiones en I+D, no se establecen correctamente prioridades ni resultados. Algunos resultados medibles como las patentes

¹¹ . Moreno L y Pedreño A. (2020) op cit se hace un análisis detallado del impacto de la IA en diferentes sectores.

¹² Narula, R. (2002). Innovation systems and 'inertia' in R&D location: Norwegian firms and the role of systemic lock-in. *Research policy*, 31(5), 795-816.

quedan desdibujados por el mundo del software, donde el peso del open source y las tendencias de la innovación abierta restringen el alcance las mismas como indicador.

En síntesis, las políticas de I+D deben superar el concepto de innovación y focalizarse de lleno de las tecnologías de utilidad general, como la IA, y su capacidad de entrar de lleno en la capacidad de hacer una economía disruptiva. término sobre el que volveremos más adelante.

- e) **La eficiencia de las Administraciones Públicas.** ¿Por qué es especialmente importante esta cuestión en el ámbito de la economía digital? Digamos que hay tres factores relevantes. Uno, se compite globalmente; la economía de internet facilita el acceso rápido y fácil de la demanda global en cada startup y las empresas escalan hasta alcanzar rápidamente estructuras oligopolísticas. Dos, los cambios y la toma de decisiones se produce en espacios extraordinariamente cambiantes y rápidos. retrasos en la toma de decisiones conllevan costes más importantes. Y tres, la tecnologías disponibles permiten la transformación de las administraciones y sus complejos procesos proporcionado transparencia, control, autenticación de los registros y el cumplimiento de normativas y protocolos.

1. Los conceptos de transformación digital y disrupción

Quizás los economistas no hemos conceptualizado bien todo un acopio de fenómenos y procesos vinculados a la economía digital. Existe una enorme profusión de términos que se utilizan en conferencias, discursos o medios de comunicación un tanto confusamente en cuanto describen vertientes muy diferentes en el ámbito de la economía digital.

El el citado libro “Europa frente a Estados Unidos y China: prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial”¹³ hicimos el ejercicio de considerar si los términos más comúnmente utilizados describen aspectos o realidades precisas. A renglón seguido establecemos una propuesta para definir y acotar términos que se corresponden con aspectos diferenciales claves.

¹³ Moreno L. y Pedreño A. (2020): op cit.

Me referiré aquí a los temas fundamentales. Como por ejemplo si la disrupción es un fenómeno diferencial relevante vinculado a la economía digital; o si los procesos de transformación digital y de disrupción pueden llegar a ser ambivalentes: o si en realidad todo esto son diversas facetas de un término muy acotado por los economistas como es el concepto de innovación. A efectos de sistematizar y concretar al máximo voy a resumir a exposición en estos cinco puntos:

- a) La “**economía digital**” debe dejar de asimilarse a una “economía de internet” o a cualquier otra tecnología asociada a una evolución lineal. y pasar a contemplarse desde una perspectiva de crecimiento exponencial velocidad con la que se concatenan los propios avances tecnológicos y sus impactos. Quizás la definición más sugerente y abierta y adaptada a la realidad sea la de Don Tapscott¹⁴, que ya a finales de los noventa ligaba la economía digital a los atributos de: “conocimiento, desintermediación, innovación, inmediatez, globalización o discordancia”.
- b) El concepto de **innovación** es con el que más cómodamente nos encontramos los economistas. En especial, por la clarividencia de Joseph A. Schumpeter que con su “destrucción creativa” que parece estar describiendo un fenómeno que ocurrirá de forma acelerada cien años más tarde. No obstante quizás los economistas estamos obligados a diferenciar cada vez más entre una innovación lineal y otra exponencial. A primera obedece a una modificación de elementos o procesos productivos de bienes y servicios en base a la aplicación de tecnologías ya existentes, o a una mejora en las mismas. La “transformación digital” sería un caso concreto de este tipo de innovación.
- c) El concepto de **disrupción** deberíamos diferenciarlo y asociarlo a cambios de mucha entidad y muy rápidos -en algunos casos pueden ser concatenados y exponenciales- que alteran de forma muy relevante el producto o servicio, el proceso productivo o el mercado. “Se trata de un impacto que implica la sustitución o la alteración del propio funcionamiento, naturaleza o la distorsión del status quo existente”¹⁵. Y por dejarlo más claro “El concepto de disrupción nos acerca a una “destrucción creativa” schumpeteriana radical,

¹⁴ Tapscott, Don (1997). The digital economy : promise and peril in the age of networked intelligence. New York: McGraw-Hill.

¹⁵ Moreno L. y Pedreño A. (2020) op cit.

con nuevos bienes o procesos que transforman la naturaleza de sus antecesores incluso aun tratándose del mismo producto. Una destrucción en un contexto global, con cambios muy acelerados y complejos y una extensión que afecta a la inmensa mayoría de sectores y empresas”¹⁶.

- d) De esta forma, el término “**transformación digital**” proponemos que se utilice para referirnos a la innovación vinculada a la tecnología digital que se integra en los productos, procesos productivos y mercados, sin alterar su naturaleza.
- e) El término **digitalización** -frecuentemente se confunde con transformación digital¹⁷- quizás fuera lógico utilizarlo como equivalente a otros procesos como industrialización o terciarización. Es decir, el proceso que nos describe el paso de una economía convencional a una digital. Aquí lo importante sería encontrar indicadores válidos que nos descubrieran a medir de forma efectiva el progreso de la economía digital.

No debe pasar desapercibido que estamos inmersos en un debate mundial en el que se aspira a “reimaginar el capitalismo”¹⁸. Esto es, la necesidad de desarrollar modelos que generen un fuerte crecimiento económico que garantice la prosperidad y el bienestar de los seres humanos al mismo tiempo que garantizan la sostenibilidad del planeta.

Asumida esta necesidad o compromiso cabría exigir la máxima eficiencia al proceso de digitalización que, referido pongamos por caso a un país, habría que visualizarlo como aquel que es capaz de lograr una economía digital desarrollada y avanzada.

Algunos ejemplos con los términos utilizados nos ayudarán a comprenderlos mucho mejor. Si tenemos la necesidad de comprender la digitalización y obtener unos resultados que se traduzcan en un mayor crecimiento económico tendremos que comprender mejor entre procesos de transformación que aportan muy escaso valor a las empresas o las instituciones.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril. <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#ef4c2202f2c7>

¹⁸ Tomo prestado el reciente título “Reimagining Capitalism” de Rebecca Henderson. Henderson, R. (2020). Reimagining Capitalism in a World on Fire.

Imaginemos dos administraciones públicas. Una que “digitaliza” sus procesos mediante el escaneado de todo el papeleo y trámites administrativos vigentes que hacen los ciudadanos manteniendo los procedimientos existentes. En gran medida aunque se hable de “digitalización” y de “transformación digital” o de “administración electrónica” lo que estaremos haciendo en gran medida es duplicar los procesos y apenas se percibirán los beneficios de tecnologías que permitirían avanzar significativamente en la claridad, transparencia y reingeniería y simplificación de los procesos administrativos. Imaginemos una segunda administración capaz de aprovechar las prestaciones de autenticación, trazabilidad y seguridad de tecnología como blockchain que sobre esta base hace una reingeniería de procesos agilizándolos, conectando sistemas y sustituyendo procesos presenciales y con soporte papel. El grado de eficiencia de esta segunda administración sería infinitamente superior en términos de rapidez, transparencia, coste, o capacidad de seguimiento y control.

Otro ejemplo podríamos obtenerlo de la banca de un país que utiliza Inteligencia Artificial para personalizar sus tradicionales servicios al usuario, estaremos hablando de transformación digital. Si una entidad utiliza blockchain para ofrecer sus servicios financieros desde una perspectiva de desintermediación, transparencia y flexibilidad, cambiando la “reglas del juego” y afectando a la propia existencia de la banca convencional, estaremos hablando de disrupción.

Las diferencias entre innovación y disrupción en el sector bancario se plantean en la realidad que percibimos actualmente entre una banca tradicional apostando por la innovación constante (aplicaciones móviles, cajeros inteligentes, big data...), y las fintech, las criptomonedas e incluso, las grandes tecnológicas, las que están reinventando el sector financiero, convirtiendo la banca casi en “empresas de software”.

Para concluir este apartado reproduzco el siguiente párrafo:

“¿Qué efecto tienen sobre los países la especialización en la innovación o la disrupción? Imaginemos dos países: un país A con sectores tradicionales que innovan en sentido tradicional y digitalizan procesos para ganar competitividad con respecto a otros países que lo hacen con menor eficiencia; y un país B cuyos emprendedores reinventan los bienes y servicios a través de capacidades

predictivas, personalizan los servicios con unos costes operativos casi nulos, reinventan los productos, etcétera.

La diferencia entre los países será muy relevante: el país innovador A probablemente esté cubriendo todos sus objetivos de I+D, ganando competitividad desde una perspectiva convencional; el país B a partir su ecosistema emprendedor, sus empresas digitales y las tecnologías avanzadas (móvil-apps, IA, IoT, blockchain...) sacudirán sectores enteros. Más tarde o temprano, el país A será objeto de disrupción potencial por el país B.

Cualquier país tendrá que elegir entre ser A o B. Ser objeto de disrupción o ser disruptor.”¹⁹

2. ¿Por qué desde el análisis económico tradicional es difícil explicar la revolución digital?

¿Pueden los modelos de fijación de precios tradicionales y su estática comparativa explicar las estrategias de Amazon o Ryanair basadas en la IA? ¿Recogen las teorías de internacionalización cómo ha ocurrido la expansión de Google, Spotify o Netflix? ¿Queda plasmado el efecto de la disrupción en los modelos de crecimiento y convergencia? ¿Se plantea desde la teoría del mercado de trabajo una hipotética situación de automatización masiva? ¿Es necesaria una nueva teoría monetaria para explicar la creación y el valor del dinero con la aparición de las criptomonedas? Y por último, ¿ocupa la prospectiva el lugar que merece ante una economía, la digital, que se enfrenta a escenarios desconocidos para los que no son válidas las predicciones basadas en datos pasados?

En los últimos años bitcoin ha sido capaz de poner en jaque el secular concepto del “dinero”. Las startups digitales han llegado a cada rincón del planeta a coste cero y sin infraestructuras físicas. La economía colaborativa ha desdibujado los límites y diluido las diferencias entre oferta y demanda. La IA es capaz de optimizar los precios sin un marco teórico al que atenerse, sin que los economistas seamos capaces de saber qué procesos de relación entre variables están teniendo

¹⁹ Moreno L. y Pedreño A. (2020): Op cit

lugar dentro de los algoritmos. Y de nuevo todo volverá a cambiar con la computación cuántica y la nanotecnología.

2.1. ¿Cómo se fijan los precios en la economía digital? Los precios inteligentes.

Los precios tienen la crucial misión en la economía de mercado de asignar y optimizar los recursos. El tiempo ha ido sofisticando el concepto y las teorías explicativas sobre cómo se fijan en los diferentes mercados con mayor o menor grado de competencia perfecta, oligopolio, monopolio, precios públicos... Los economistas explicamos razonablemente bien la formación de precios. Llevamos a cabo numerosas tipologías de bienes (complementarios, sustitutivos, según elasticidad de demanda, etc) y sobre los mismos construimos teorías sobre el comportamiento de los precios y las variables o factores que les afectan.

La economía digital trae una clara disrupción en la formación de precios. Hay cuestiones muy relevantes sobre el tema. A modo de ejemplo:

- ¿Qué sucede cuando sofisticados algoritmos fijan los precios?
- ¿Podemos bucear en la caja negra de la Inteligencia Artificial una formación de precios individualizada para cada comparador?
- ¿Qué estrategias siguen las compañías: al fijar precios maximizan captación y fidelización de usuarios hasta alcanzar monopolio o maximizan ingresos o una suerte de ambas?
- ¿Qué implicaciones económicas tiene que cada vez haya más bienes con precios que cambian al instante y están personalizados para cada uno de nosotros?
- ¿Cómo afecta a un mercado dual donde conviven la economía tradicional con precios “tradicionales” y una economía digital con los mismos bienes que fijan precios “inteligentes”?

¿Cuál sería un precio inteligente? Se podría definir como aquel que la Inteligencia Artificial fija algorítmicamente sobre una gran disponibilidad de “datos masivos” (big data²⁰). La IA puede ser entrenada para alcanzar objetivos de

²⁰ Los macrodatos, datos masivos o big data (terminología en idioma inglés utilizada comúnmente) es un término que hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos -preferentemente técnicas de Inteligencia Artificial- para tratarlos adecuadamente

fidelización clientes y maximización de ingresos. Las diferencias entre una economía analógica y otra digital son abismales. La primera utiliza campañas de marketing como anuncios televisivos o incentivos generales a los clientes más habituales, rebajas, promociones, etc,

En cambio, en una economía digital los precios inteligentes pueden ser precios individualizados que cambian a cada instante según momento y lugar y teniendo en cuenta numerosísimas variables.

Pongamos el caso de alguien que quiere comprar un billete de avión desde una ciudad Londres a otra Roma para una fecha determinada. Tradicionalmente una compañía aérea tendría unos precios fijados en función de las previsiones de la oferta y demanda y a lo sumo correcciones sobre el grado de ocupación del avión y sus perspectivas.

El big data y la IA permite precios personalizados, esto es adaptados a cada persona en función de su historial de compras, preferencias, gustos e integrando aquellos servicios específicos importantes para el cliente en particular (embarque preferencial, equipaje, conexiones...), también podría identificar si un cliente es más proclive a comprar por la noche o por el día, si está dispuesto a pagar un precio más alto si su viaje es de negocios, familiar o turístico. También la IA puede absorber una gran cantidad de big data para ayudar a la compañía a predecir la propia demanda para una fecha determinada. No sólo por el pasado reciente sino asimilando el tiempo atmosférico, la actividad cultural y lúdica o de negocios (congresos, etc) o desde el primer instante que se sabe que la final del partido será en Roma y la juegan Liverpool y Real Madrid.

Precios y servicios contruidos a medida de cada persona. Que cambian en función de cualquier variable relevante que afecta a la oferta o la demanda en todo momento y dependiendo del lugar donde se ubica el comprador. Podrían darse la circunstancia de que tres miembros de una misma familia dependiendo de la hora y el lugar donde se conectan obtuvieron una tarifa diferente del mismo vuelo Madrid-Roma.

Y para concluir recordar que aparte de unos precios individualizados y muy volátiles, si pudiéramos analizar con nitidez los factores o variables que han fijado el precio del primer asiento comprado con una antelación de un año y el que se ha vendido dos horas antes de cerrar el vuelo, las variables consideradas quizás hayan

sido absolutamente diferentes. Podemos recordar al respecto que compañías como Ryanair llegaron a ofrecer vuelos gratis o extraordinariamente baratos para fidelizar clientes y hacer campañas de marketing muy efectivas a la hora de atraer a los clientes a su plataforma de venta online de billetes, propiciando desintermediación y más acaparación de la demanda²¹.

¿Cómo está afectando estas nuevas formas de fijación de precios “inteligentes” a la asignación de recursos en nuestras economías? ¿Cómo le afecta a la vieja economía y sus precios tradicionales nuevas empresas que fijan precios inteligentes? No son preguntas que tengan fácil respuesta pero los economistas deberíamos empezar a preocuparnos cuanto antes por estos temas. Amazon por ejemplo maneja un big data enorme que le permite fijar estrategias de marketing y precios muy efectivas e individualizadas. Mientras tanto la vieja librería de pueblo o de una ciudad no pueden resistir su competencia.

Herramientas como Machine Learning o Deep Learning pueden cambiar algunos de los fundamentos de la economía en materia de precios tal como los hemos estado concibiendo durante muchas décadas.

2.2. Crecimiento económico y disrupción. El tiempo ya no es lo que era.

Ya he esbozado algún primer apunte al referirse al referirme al concepto de disrupción digital y tratar de diferenciarlo de otros conceptos como el de “transformación digital”. Volvamos de nuevo con el propósito de introducir algunas reflexiones en torno a su impacto en el crecimiento económico.

Un eje de razonamiento vendrá dado por la necesidad de comprender mucho mejor algunos aspectos concretos. A destacar:

- a) **Medir con más precisión la eficiencia e ineficiencia de los procesos de transformación digital.** Para muchas empresas la digitalización representa un gasto pero no se traduce en productividad, competitividad de producto y servicio o valor para el cliente. Una industria, sector o país que se “digitaliza” a golpe de tendencia o moda importando herramientas o servicios sin la

²¹ Luis Moreno Izquierdo (2013): Estrategias de precios de las aerolíneas de bajo coste: Una aproximación al modelo de rivalidad aumentada. Tesis doctoral dirigida por Andrés Pedreño Muñoz Ana Ramón Rodríguez Universidad de Alicante (2013). https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/36090/1/Tesis_Moreno_Izquierdo.pdf

continuidad o sin el personal adecuado puede generar nuevos costes sin obtener resultados relevantes. Esto ha sucedido en gran medida a muchas empresas europeas durante las últimas décadas. No han obtenido resultados relevantes en torno al marketing social digital, el comercio online, el teletrabajo los CRMs²² o más recientemente el big data y la IA, o el Internet de las Cosas. Ser una economía importadora de tecnología digital, dependiente de terceros países, con escasa mano de obra especializada en STEM y su hibridación con otras disciplinas trae como corolario una pobre e insuficiente explotación del potencial de las herramientas y recursos digitales disponibles.

- b) **Transformación digital puede ser sinónimo de “políticas defensivas proteccionistas” ante los disruptores**²³. Un sector podría estar digitalizando su actividad a remolque de la disrupción. Hay que identificar si esto está sucediendo en mayor o menor medida en algunos sectores tradicionales y qué tipo de políticas serían aconsejables al respecto. Los ejemplos de esto son muy numerosas y donde no alcanza la transformación digital se recurre en numerosas ocasiones a la regulación digital proteccionista, Pongamos por caso la Banca, la prensa escrita o los hoteles, presionados por la competencia potencial o efectiva o la disrupción de las fintechs, los medios digitales o “startups” como Airbnb. En este último caso en pocos años adquiere más valor de la mayor compañía mundial de hoteles. ¿En qué medida las políticas defensivas de transformación digital son insuficientes y están abocadas al fracaso? ¿De qué medidas deberían estar acompañadas si se optan por políticas proteccionistas? Parece evidente que una regulación ineficiente sin tratar de resolver la raíz del problema estaría abocada al fracaso: únicamente retrasaría el progreso que otros países estarían en condiciones de abrazar anticipadamente²⁴. ¿Qué debe optar un

²² CRM, en inglés Customer Relationship Management, es un término que se refiere a las prácticas, estrategias y sistemas que las empresas utilizan para gestionar y analizar las interacciones con los clientes y los datos que se generan. El objetivo es mejorar las relaciones de servicio, fidelizar e impulsar las ventas. <https://www.elegircrm.com/crm/que-es-un-crm>

²³ Barreras para la innovación y productividad de empresas en línea con lo destacado por autores como Coad, A., Pellegrino, G. and Savona, M., 2015. Barriers to innovation and firm productivity. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), pp.321-334. Ver https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10438599.2015.1076193?casa_token=88_I_V1hi_wAAA_AA%3AptZrx_S4WoADQahNVPmLY5CJhOVfnRXJtA3dotbpHuBjb1XDcMsQNpqThoF8LM6tn6KgsJs8x

²⁴ 14 Berkeley Tech. L.J. 519 (1999) Intellectual Property and the Digital Economy: Why the Anti-Circumvention Regulations Need to Be Revised <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/berktech14&div=35&id=&page=> “They violate the Administration’s stated goal of only imposing “predictable, minimalist, consistent, and simple” regulations on the budding digital economy.”

país tener “banca móvil” eficiente y sin casi costes operativos o una banca con muchas oficinas? ¿Uber o compañías de taxis locales? Algunos países como Kenia o la India han pasado de una escasísima bancarización (especialmente en su áreas más rurales) a una banca sencilla basada en teléfono móviles y mensajes SMS, pero extraordinariamente competitiva que algunos ven como banca del futuro.

- c) **País que se transforma digitalmente o país disruptor.** Ya hemos comentado que la transformación digital puede ser eficiente o ineficiente e incluso hacerse a “defensivamente” a remolque de la disrupción de otras industrias o empresas. ¿Qué hace entonces que un país tenga una economía disruptiva o si prefiere con empresas capaces de hacer disrupción internacionalmente?²⁵ En parte ya lo he avanzado en la introducción. Se puede resumir en lo siguiente: tener capacidad para desarrollar y liderar tecnologías de utilidad general. En estos momentos: Inteligencia Artificial, Internet de la Cosas, Blockchain, Computación cuántica... y su aplicación a sectores y actividades clave de la economía desde la medicina a la agricultura pasando por la industria 4.0 y todos los servicios. Para esto las políticas económicas más apropiadas son la que favorecen la generación de los denominados “ecosistemas digitales”: startups- emprendedores, capital humano STEM, apuestas educativas...
- d) **Redefinir el I+D: necesitamos innovación disruptiva, más destrucción creativa.** Aparte de los ecosistemas y las políticas educativas necesitamos redefinir con urgencia nuestras políticas de I+D. Si las señales que dan nuestros sectores tradicionales y sus necesidades de transformación digital son erróneas (transformación digital ineficiente o defensiva) difícilmente la I+D de un país responderá con eficiencia²⁶. Incluso sin un ecosistema privado capaz de explotar el potencial investigador de la Inteligencia Artificial o el Internet de las Cosas los escasos avances que hagamos serán

... van en contra del objetivo especificado por el gobierno de imponer regulaciones “predecibles, minimalistas, consistentes y simples” al construir la economía digital.

²⁵ Sobre las barreras legales a la Innovación: El creciente coste económico del control profesional sobre mercados legales corporativos. Puede verse: Hadfield, Gillian. (2008). Legal Barriers to Innovation: The Growing Economic Cost of Professional Control Over Corporate Legal Markets. Stanford Law Review. 60. 10.2307/40040424.

https://www.researchgate.net/publication/228133177_Legal_Barriers_to_Innovation_The_Growing_Economic_Cost_of_Professional_Control_Over_Corporate_Legal_Markets

²⁶ Pappas, R. and Remer, D., 1985. Measuring R&D Productivity. Research Management, 28(3), pp.15-22. Lo expresan muy bien: "el problema es que el I+D tradicional tiene tantas diferentes etapas, que la productividad y output final se suelen perder por el camino"

aprovechados por terceros países como Estados Unidos, China o Israel. Ser un país disruptor requiere de una economía digital fuerte, con empresas líderes globales en las tecnologías de utilidad general.

- e) **La variable tiempo y nuestros modelos de crecimiento económico.** La primera vez que me percaté de cómo había cambiado el significado de nuestra “t” fue cuando contraste las peticiones de un plan de negocio a tres años por parte de los inversores en una ronda de inversión de una startup y los ingenieros y equipo técnico que toma decisiones reales cada día en esa misma startup. Los inversores demandan unos planes detallados **a tres años** del destino de la inversión, la demanda potencial, la demanda real y efectiva que éramos capaces de captar, el modelo de negocio, el break.even, las ventajas comparativas respecto a la competencia, etc. El equipo gestor de la startup y su directora de tecnología reformulan estas mismas variables cada **dos o tres meses** en función de una información que fluye con una enorme rapidez. Emplean la metodología “Lean Canvas”²⁷ donde cada día se sustituye la información relevante respecto al desarrollo tecnológico, competidores, producto, mercado... Los inversores todavía suelen tener en la cabeza un modelo de innovación lineal con una pendiente moderada. Un ingeniero de Silicon Valley o de una empresa digital tiene mucho más claro que la innovación es exponencial que debe reformular permanentemente sus estrategias y decisiones. La pericia en el dominio de las tecnologías de utilidad general puede darnos ventajas importantes, pero también la inteligencia ejecutiva. Esto es la capacidad de administrar eficientemente la toma de decisiones de la empresa, el arte de administrar bien el tiempo²⁸.

Para finalizar cabría resaltar nuevamente que el modelo de crecimiento de un país, como se transforma digitalmente o si apuesta por ser un país disruptor no es un tema baladí. Especialmente cuando los expertos vaticinan que en los próximos diez años estas tecnologías explicarían más de la mitad del crecimiento del PIB en casi todos los países avanzados. Los economistas haríamos bien en profundizar si

²⁷ Nidagundi, P. and Novickis, L., 2017. Introducing Lean Canvas Model Adaptation in the Scrum Software Testing. *Procedia Computer Science*, 104, pp.97-103.

²⁸ Nuestra idea de la disrupción como impulsor del cambio o del crecimiento se inspira en los supuestos de Schumpeter, Romer o Brynjolfsson entre otros, pero la exponencialidad y aceleración de las transformaciones nos obliga a revisar seriamente la implicación de la variable tiempo (t) en nuestros modelos. Cuando los procesos se suceden de forma tan acelerada las decisiones no pueden entenderse como acontecimientos aislados en t o en t+1, sino que entre ambos períodos surgen multitud de interacciones y decisiones de vital importancia. Y al mismo tiempo ocurre que quizá nada de lo que podamos dar como válido hoy tendrá razón de ser en un año, un mes o incluso un día. Ver Moreno L. y Pedreño A. (2020) op cit.

nuestros modelos de transformación digital son realmente efectivos o esconden graves insuficiencias. Si estamos dando los pasos en materia de políticas educativas STEM. o en políticas de I+D para ser un país disruptor. Y en todo esto la administración del tiempo y la toma de decisiones se ha convertido en una variable clave. Aunque Europa desee reaccionar difícilmente podrá responder a los servicios que hoy en día ya tienen consolidados mundialmente los gigantes tecnológicos de China y Estados Unidos.

2.3. Criptomonedas y blockchain

No me extenderé mucho aquí pues afortunadamente Blockchain es una tecnología que ha despertado un reciente interés en España²⁹. Incluso como economistas es curioso destacar una propuesta de nominación al Premio Nobel de Economía de 2016 para “Satoshi Nakamoto”³⁰ supuestamente creador de Blockchain.

El Blockchain (o cadena de bloques) es una base de datos compartida que funciona como un libro para el registro de operaciones de compra-venta o cualquier otra transacción. Es la base tecnológica del funcionamiento del bitcoin.

Me limitaré a resaltar aquí la capacidad de disrupción que la tecnología digital actual es capaz de proyectar sobre la propia economía y sus fundamentos. Blockchain y bitcoin son una buena prueba de esto. Para esto haré algunas preguntas cuyas respuestas ni mucho menos estoy en condiciones de responder pero que quizás otros colegas aporten luz sobre estos temas.

a) **Bitcoin y las criptomonedas.** Resulta paradójico que en un ámbito tan regulado y conservador dentro de la economía una propuesta como bitcoin (y otras criptomonedas) hayan tenido tanto recorrido. Más allá de bitcoin lo que creo que corresponde plantearse es en qué medida este tipo de propuestas -con los condicionantes legales precisos- son una base sólida y eficiente como soporte de una economía global, en el marco de la expansión del comercio online. Como tema de estudio no deja de ser algo realmente importante. Aparte de las respuestas tecnológicas los economistas deberían definir aquellas condiciones que definen su

²⁹ Ver el Prólogo: Blockchain: ¿un nuevo patrón económico? que escribí para el libro de Pastor C. Vilarroig R (2017): Blockchain: aspectos tecnológicos, empresariales y legales. Editorial Aranzadi.

³⁰ Dicha propuesta fue rechazada desde la oficina de prensa de la Real Academia de las Ciencias de Suecia porque no se otorga si el galardonado es «anónimo o ha fallecido»

viabilidad sin cortes o riesgos relevantes. El potencial de blockchain es enorme por su seguridad, capacidad para autenticar, registrar la trazabilidad de transacciones y registros... y su autonomía. Quizás los economistas a la luz del potencial de la tecnología podamos repensar el papel de la autoridad monetaria, el concepto de liquidez o las propias funciones de “gamificación social” que lleva consigo una economía donde la solidaridad o el medio ambiente pueden llegar a ser baluartes claves del sistema.

b) **Blockchain y desintermediación.** En parte generamos a veces en muchos procesos una capa de intermediación necesaria jurídicamente pero que aporta escaso valor al producto o servicio. Todas las transacciones son reproducibles y el sistema blockchain permite autenticar y desintermediar haciendo más eficientes procesos. En las Administraciones Públicas blockchain puede ser sinónimo de eficiencia, transparencia y trazabilidad de los procesos en la prestación de servicios.

Afortunadamente España tenemos iniciativas muy proactivas que quizás permitan consolidar actuaciones relevantes³¹.

2.4. La innovación abierta

Otra gran disrupción en la economía de nuestro tiempo es el modelo de desarrollo para el software. A diferencia de los criterios que habían seguido los progresos en I+D convencionales todos los ámbitos y disciplinas científicas a efectos de preservar la propiedad intelectual e industrial el mundo del software apuesta por un modelo abierto.

Muchos especialistas tienen claro que “todo aquella actividad económica que se pueda convertir en software se convertirá en software en un horizonte reducido de tiempo”. El software mueve el mundo. La actividad de banca o las administraciones públicas acabarán en gran medida siendo software. Y hasta muchas de las grandes compañías se han rendido a la evidencia y han propuesto modelos abiertos.

Los economistas deberíamos valorar si estos sistemas abiertos son adaptables a otros campos. Lo cierto es que cada vez algunos conceptos de patentes son más cuestionadas porque en facto están frenando la innovación

³¹ Como ejemplos Alastria y el Grupo de investigación BAES ligado a varias universidades.

mediante lo que se denomina prácticas legales defensivas. algunos gigantes tecnológicos han comprado empresas tecnológicas para poder “luchar” en los tribunales ante demandas reivindicativas. No parece que todas estas prácticas sean muy productivas.

El trabajo colaborativo se extiende hoy como un fenómeno mundial donde ingenieros de la India colaboran con empresas de Silicon Valley, Singapur, Alicante o Tokio. Se buscan soluciones y respuestas problemas generales relacionados con desarrollos o tecnologías específicas. Una inteligencia colectiva mundial que se coordina con herramientas avanzadas y muy eficientes para poder llevar a cabo este tipo de trabajos.

Frente a estos ritmos de progreso y trabajo colaborativo muy eficientes y globales se antepone los pesados procedimientos de la propiedad intelectual, donde la burocratización y las complejidades legales no parecen muy acordes con los sistemas de innovación exponencial que hemos descrito.

2.5. Emprendimiento y escalabilidad

El emprendimiento digital tiene peculiaridades propias. Acabamos de mencionar la innovación abierta y las redes colaborativas. Incluso manteniendo la vigencia de la destrucción creativa de Joseph Schumpeter como aproximación certera a la actual disrupción digital el fenómeno de las startups digitales requiere de una mayor y mejor comprensión por parte de los economistas³².

Voy a tratar también aquí de sintetizar algunos de los puntos clave que diferencian a las *startups* digitales de las empresas más convencionales.

- a) **Un patrón que se repite: el mito del garaje.** Efectivamente, el garaje no es fundamental pero lo que sí parece cierto es que muchas startups deben crecer fuera de los grandes centros económicos y al margen de las grandes empresas. Un entorno de colaboración creativa, de colaboración multidisciplinar que ha dado lugar a la creación de espacios que intentan recrear estas condiciones: espacios de coworking, coliving, comunidades

³² La teoría económica debe preocuparse de cuáles son los factores que impulsan la creación y escalabilidad las startups digitales de éxito, ya que suponen la mejor base para el crecimiento futuro de un país.

digitales... Incluso muchas de las startups al ser adquiridas por grandes empresas dejan de progresar y funcionar. La economía digital busca sus propios códigos sociales y se le hace más difícil el progreso en entornos empresariales convencionales³³. Más allá de esta constatación los economistas debemos averiguar el porqué. No abundan las hipótesis al respecto fuera de ciertos tópicos.

- b) **La regulación ineficiente y la carencia de ecosistema digitales relevantes interfiere en la escalabilidad.** Europa tiene grandes leyes digitales normativas muy prolijas que previenen sobre todos los riesgos de la economía digital. Apenas tiene unicornios (como ya hemos dicho empresas digitales con un valor superior a los 1.000 millones de dólares) y por supuesto no tenemos ningún gigante tecnológico de la dimensión estadounidense o china. Los economistas deberíamos evaluar el impacto de la regulación europea en la escalabilidad, pero también la debilidad de los ecosistemas de innovación. Carencias financieras, tanto STEM, políticas de I+D muy débilmente focalizadas en tecnologías de utilidad general...
- c) **Animal spirits keynesianos y sociedad.** Hace pocos años se sostenía que el estigma del fracaso empresarial era una barrera al emprendimiento y a la hora animar a los jóvenes para que salieran de su zona de confort, pese a llegar la tasa de desempleo juvenil en años recientes al 50%. Esto no parece que sea un problema hoy. Sin embargo hay otras razones que “reprimen” y anulan en gran medida el entusiasmo emprendedor. Tras comentarlo con muchos jóvenes mientras que la ambición y el hecho de “ganar dinero” es sinónimo de estatus y éxito social en Estados Unidos, en cambio en países como España esto no es así. Una parte importante de la sociedad lo equipara negativamente y propicia desconfianza, rechazo y recelo. Al respecto, por mucho que reforcemos medidas de política económica sino hay respaldo y reconocimiento social de los esfuerzos que en la mayoría de los casos serán épicos -se compite globalmente, con tecnologías con cambios exponenciales y en entornos disruptivos- nuestro sistema de emprendimiento será mucho más débil y nuestra economía digital también lo será. Y esto ya hemos comentado las implicaciones que conlleva.

³³ Los procesos de expansión y crecimiento ya no ocurren de manera secuencial, y las nuevas tecnologías han roto las barreras de acceso a mano de obra cualificada (gracias a herramientas como UpWork o Skype) y a la financiación (con webs como Kickstarter o Indiegogo). De alguna forma, la economía digital ha democratizado los saltos tecnológicos: el acceso global al talento, a la formación y a la financiación de proyectos permite la creación de empresas innovadoras en cualquier lugar del planeta, más allá de su ecosistema. Ver Moreno L. y Pedreño A. (2020): op cit.

2.6 La gestión de la información y la innovación: prospectiva económica

Los economistas hemos mantenido una zona de confort viendo como la extrapolación de datos históricos no servía para predecir variables monetarias u otros indicadores económicos. Algunos colegas de econometría hacen bien en ampliar su potencial con técnicas de tratamiento de datos masivos, incluido *machine learning* o *deep learning*.

Lo más urgente sin embargo es como construir nuestras expectativas y planes de consumo e inversión en un mundo tan cambiante con innovaciones disruptivas exponenciales. De esto es perfectamente consciente cualquier ingeniero de software. Semanalmente se producen noticias relevantes que tiene que ver con su tecnología o su producto. Gestionar y evaluar tanta información se convierte ya en sí mismo en un reto. Diferenciar lo que es relevante de aquello que lo es menos se convierte en un ejercicio a medio camino entre la intuición, el sentido común y una proyección predictiva. Y tras muy sesudas hipótesis casi nunca se acierta de pleno, se aspira a no equivocarse mucho.

Nunca ha sido tan importante hacer prospectiva tecnológica y económica. No es un tema fácil. Llevo tras años intentando hacer prospectiva sobre la Inteligencia Artificial aplicada al Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). Tengo un *think-tank* de expertos en este tema sobre el que construimos hipótesis sobre los avances previsibles en PLN, mantenemos un observatorio y casi todo lo que se publica la industria mundial es recogido procesado y evaluado para identificar progresos relevantes. Pese a todos estos esfuerzos eres muy consciente de que se puede producir una disrupción en cualquier momento que altera tu estatus económico. Quizás sea la propia Inteligencia Artificial la única capaz de procesar tanta información y determinar con éxito los caminos correctos, aquellos donde maximizar tu viabilidad y minimizas los riesgos.

La concatenación de potentes tecnologías de utilidad general no facilita las cosas. Imaginemos de por sí el complejo mundo de la ciberseguridad y su adaptación a las exigencias que se derivan de la Inteligencia Artificial en su doble vertientes de riesgos y potencialidades. Si es complejo asimilar la disrupción actual imagínense lo que supone el concurso de una nueva disrupción de la mano de la

computación cuántica. Cuando apenas estamos obteniendo las respuestas a nuestras preguntas, nos vuelven a cambiar las preguntas.... Disrupción sobre disrupción.

2.7. La gestión de las tecnologías de utilidad general. Sin estrategia de Inteligencia Artificial.

¿Cuál fue la incursión española en una tecnología de utilidad general como Internet? Más de 20 años de perspectiva histórica sin duda permiten enjuiciar los aciertos y fracasos y es innegable que el resultado final pese a ambiciosos intentos no cabe triunfalismo alguno, algo extensible desafortunadamente al conjunto de Europa si es comparada con China y Estados Unidos³⁴.

Con la Inteligencia Artificial el Presidente Obama, el gobierno Chino o líderes en todo el mundo como el Presidente francés E. Macron han hilvanado a través de grupos de expertos planes y estrategias en torno a la Inteligencia Artificial. España es uno de los pocos países que todavía tiene pendiente este objetivo pese a tener casi concluido hace unos dos años el Gobierno de Mariano Rajoy un libro blanco sobre este tema³⁵. Cada país de alguna forma proyecta su “impronta” y finalmente contribuye a una puesta en escena coordinada para instituciones o agentes económicos. El informe Obama³⁶ vino a representar la confirmación de lo que ya se venía haciendo en el Silicon Valley y la constatación de gran apuesta de los gigantes tecnológica en Inteligencia Artificial con compromisos gubernamentales relevantes que veían a afianzar una declaración de intenciones para asegurar un claro liderazgo mundial. Mientras que el conjunto de Europa más allá de alguna declaración de intenciones no ha reaccionado en esta materia, China en cambio no sólo lo hizo sino que dejó muy claro su propósito de lograr la hegemonía económica y militar con el concurso de su ambiciosa apuesta en Inteligencia Artificial. Algunos países europeos han intentado programar planes propios sobre Inteligencia Artificial. Para hacernos una idea la celebrada apuesta del presidente francés E. Macron casi

³⁴ Se dedica un capítulo a este punto en la obra Moreno L. y Pedreño A. (2020) op

³⁵ Elena Alfaro (BBVA), Elena Gil (Telefónica), Asunción Gómez (Universidad Politécnica de Madrid), Lorena Jaume-Palasi (Universidad de Berlín y Algorithm Watch), Miguel Luengo-Oroz (Naciones Unidas, UN Global Pulse), Nuria Oliver (Vodafone Institute y Data Pop Alliance), Andrés Pedreño (Universidad de Alicante), Javier Plaza Penadés (Universidad de Valencia) y Eduardo Vázquez de Castro (UIMP) formaron parte del grupo de expertos encargados de elaborar el Libro Blanco.

³⁶

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

fue igualada unos meses más tarde por una sola universidad norteamericana el MIT quien declaró una inversión de mil millones de dólares para la IA.

No se trata de emular una tendencia gubernamental internacional. Hablamos de previsiones de crecimiento del PIB que como hemos dicho anteriormente se duplican con el concurso de la Inteligencia Artificial. En la mayor parte de los sectores y actividades productivas se esperan impactos extraordinariamente relevantes. Algunos de los problemas más complejos a los que se enfrentan la medicina o el medio ambiente se espera que la IA ayude a encontrar respuestas relevantes. También puede contribuir a acelerar el progreso de otros campos científicos como la biotecnología o la nanotecnología.

Por supuesto la Inteligencia Artificial ya se aplica a numerosos campos que van desde la conducción autónoma de vehículos, la personalización de servicios y del comercio online, la logística y transporte, la agricultura de precisión y la regeneración del medio, todos los procesos de prevención y automatización industrial, entre otras muchas aplicaciones muchas de las cuales ya están en nuestro teléfono móvil o en nuestros hogares.

Uno de los beneficios de una estrategia sobre IA es que el país en cuestión puede reivindicar el liderazgo de un ámbito específico de desarrollo o de aplicación. Por ejemplo, sería lógico que España no esperar a que otros países tomen el liderazgo de la IA aplicada al sector turístico. Ni tampoco a otras muchas actividades que van desde la banca a la gestión de la energía solar. No se trata sólo de una reivindicación sino de la puesta en escena del papel gubernamental, sus centros de investigación y la toma de conciencia de la entidad de esta apuesta por parte de los diferentes agentes económicos implicados en cada caso. Pero no olvidemos que estas estrategias son un brindis al sol sino se resuelven correctamente las bases para su desarrollo. Al respecto el asunto clave aquí son los datos. Sin datos, sin datos masivos no hay Inteligencia Artificial. La disponibilidad y tratamiento de los datos es un tema crucial.

Desde perspectiva el retraso español y europeo debe contemplarse como un coste de oportunidad. Esto ya se está escenificando en Europa. La red Ellis³⁷ recoge a los grupos de excelencia investigadora en la Unión Europea. Dada la diáspora de talento al sector privado fuera de Europa esta red está promoviendo centros o nodos

³⁷ para más información: <https://ellis.eu/>

que tomando como puntos relevantes investigadores líderes capaces de consolidar y atraer talento. Lejos del entusiasmo chino o estadounidense las administraciones europeas adolecen de burocratización y lentitud, algo bastante reñido con la economía digital tal como hemos venido analizando.

Aparte de esbozar una estrategia para el desarrollo y aplicación de la IA muchos países en sus informes y Libros blancos también tratan de abordar su regulación y la ética en torno a su implementación en nuestras vidas y en la sociedad en general. Ponderar de forma incorrecta los riesgos o sobrevalorarlos -sin dudar de su relevancia- puede llevar consigo costes importantes para su desarrollo. Desde el mundo del derecho se trata de abordar cuestiones éticas o morales sobre la conducción autónoma o sus impactos. O de las implicaciones que podría tener para la privacidad de las personas el tratamiento de los datos masivos. Sin duda temas de una relevancia extraordinaria.

La gestión del COVID-19 y el recurso a los datos ha marcado pautas muy diferentes en Asia y en Europa. En Asia muchos países controlan con eficacia la crisis del Covid a través de la trazabilidad digital de los contagios. En Europa la normativa sobre privacidad lo impide. Al respecto, me gustaría traer a colación un párrafo del libro de la periodista experta en temas digitales Marta García Alle³⁸ de su libro:

"Llevamos años dándole a «aceptar» a las condiciones de uso de las aplicaciones absurdas que nos espían para comerciar con nuestros gustos. Y cuando aparece una crisis sanitaria como la de la COVID-19, que lleva a la cuarentena forzosa de cientos de millones de personas y paraliza la economía, es cuando más aumentan paradójicamente los reparos a utilizar esa misma tecnología para rastrear contagios, anticiparse al próximo brote y facilitar un aislamiento selectivo. Será un reto para las democracias encontrar el modo de usar estas tecnologías de forma transparente, voluntaria y justa, pero ignorarlas como una de las herramientas del siglo XXI para combatir una pandemia mortal no parece que tenga mucho sentido".

³⁸ García Aller M. (2020): "Lo imprevisible". Editorial Planeta.

2.8. La automatización, el empleo emocional y la nueva deseconomía³⁹

Uno de los tópicos más recurrentes a lo que quizás los economistas debemos hacer frente es al mito de la sustitución del hombre por la máquina. Ha calado hondo un discurso en la sociedad la amenaza de un escenario laboral de automatización masiva. No es una alarma reciente fue adelantado ya en 1984 por Nils J. Nilsson, uno de los investigadores más relevantes en el campo de la IA, cuando advirtió que las personas seremos prescindibles de cualquier producción futura de bienes y servicios.

A esta temprana corriente se han unido más recientemente admirados y persuasivos empresarios tecnológicos de renombre como Elon Musk o Mark Zuckerberg que ya se han posicionado a favor de una renta universal en previsión de desplomes masivos de empleo como consecuencia de una automatización masiva de todas las actividades económicas.

Desde una perspectiva del mercado de trabajo se abre una línea apasionante o al menos interesante de estudio: la disrupción podría obligar a los humanos a redefinir como especie que sabemos hacer con mayor destreza y disfrute. Antes de la era de la informática, las máquinas consiguieron sustituir fundamentalmente “fuerza bruta” humana o animal, acelerando y permitiendo realizar nuevas actividades y eliminando peligrosidad. La aparición de los microchips permitió dar un salto revolucionario, consiguiendo acabar con millones de tareas rutinarias y repetitivas, además de trabajar a distancia y manejar aparatos en escenarios inseguros. Hoy la Inteligencia Artificial apunta incluso a la sustitución de tareas cognitivas tan relevantes como la identificación de tumores cancerígenos, trazar patrones de inversión en Bolsa, o hacer nuevos descubrimientos científicos.

Si sumamos todos estos avances, llevado al extremo la automatización podría entenderse como una especie de botón capaz de impulsar a nivel global un conjunto de actuaciones suficientes (sensorización, algoritmos, robótica,...) como para generar todos los bienes y servicios que necesitamos los humanos sin tener que desempeñar actividades.

³⁹ En este apartado seguiré en gran medida el apartado con el mismo nombre que se recoge en nuestro libro Moreno L. y Pedreño A (2030): op cit.

Este escenario nos plantearía la necesidad de profundizar en nuevos conceptos de empleo, no ligados a la demanda directa de los consumidores, y por tanto sin rentas necesariamente indexadas al tipo de actividad. Quizás el siglo XXI sea testigo de la generación del “empleo emocional” o trabajos lúdicos como una nueva forma de compartimentalizar la economía más allá de los mercados convencionales.

Esto no es nada nuevo. Paralelamente a la destrucción de empleos originados por la tecnología, la humanidad ha ido creando y adaptando nuevas ocupaciones. Los mayores excedentes derivados de la mejora productiva continua se redistribuyen en la sociedad con profesiones producto de nuevas necesidades, y que pueden llegar a ser tan inverosímiles y variopintas como inspectores de patatas fritas, ondeadores de banderas, catadores de golosinas, paseadores de patos, o tiradores de dados.

Cuando hablamos de empleo emocional nos referimos a aquel basado en la capacidad de captar y recibir sensaciones de nuestro entorno, de empatizar y sentir. Algo que solo poseemos los humanos. Kant argumentaba que todo conocimiento requiere la concurrencia de dos facultades radicalmente heterogéneas de la mente: la sensibilidad y el entendimiento. Quizás llegue un momento en que los robots puedan tener la capacidad (receptividad) de recibir representaciones, ser afectados por los objetos e interactuar con ellos. Pero nos quedará nuestro monopolio para administrar emociones, sentimientos y pasiones, construidas en un entorno de libertad.

Esto se traduce en infinidad de tareas ligadas a la educación creativa, la atención sanitaria, al ocio o a las relaciones personales. Campos tan “inagotables” como la atención emocional a enfermos y personas con discapacidad, la lucha contra la pobreza y la cohesión social, la preservación del medio ambiente, poner fin a la violencia de género, el desarrollo de la creatividad literaria, o directamente incrementar la felicidad del ser humano.

La economía digital puede hacer menos necesaria la mano invisible del mercado, y paradójicamente más legible la obra de Piero Sraffa⁴⁰.

⁴⁰ Sraffa, P. (1966). Producción de mercancías por medio de mercancías. Oikos-tau.

¿Cómo funciona una economía completamente automatizada, capaz de generar los bienes y servicios indispensables para el ser humano? ¿Cómo se podría dotar de una renta básica universal a todos los habitantes? Sin duda, la respuesta no es sencilla de abordar, y requiere adoptar un prisma que tome muy en serio la disrupción que está viviendo la economía tradicional.

Este futuro escenario con los empleos rutinarios automatizados sólo puede ser entendido con una IA centralizada capaz de anticipar las necesidades del “mercado” y traducirlas en órdenes directas a las cadenas de producción. La oferta y la demanda de todo tipos de bienes y servicios convencionales quedarían así cubiertas, eliminando la incertidumbre empresarial a partir de las indicaciones de los algoritmos, y garantizando la distribución eficiente y centralizada de los productos.

En nuestro reciente libro “Europa frente a EE.UU y China, prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial” advertimos al lector que no se sorprenda: no estamos vislumbrando un mundo *orwelliano*, como en 1984. Todo lo contrario: no es un sistema de racionamiento, sino de grandes excedentes y libertades acordes a la renta de cada persona, con una producción que no se basa en las previsiones de empresarios, sino en las predicciones de los algoritmos, y no solo en cantidad, también en los detalles.

La tecnología de la automatización vinculada a la IA podría permitir a un país como China compatibilizar una economía mixta automatizada y “gamificada”, con una economía medioambiental, social, creativa e innovadora, donde el emprendimiento siguiera siendo fundamental. Una fusión entre los fundamentos de la economía centralizada y la de mercado en la que una plataforma inteligente tipo Alibaba o Amazon a modo de autoridad central ejecutara un sistema idílicamente sraffiano.

Estas nuevas sociedades requerirán rentas básicas garantizadas bajo criterios políticos y sociales consensuados. Y una vez estén todas las necesidades cubiertas, necesitarán nuevas reglas, nuevos incentivos a partir de la “tokenización”⁴¹ para cubrir empleos sociales, emocionales o creativos, además seguir premiando

⁴¹ . Un token es “una unidad de valor que una organización crea para gobernar su modelo de negocio y dar más poder a sus usuarios para interactuar con sus productos, al tiempo que facilita la

el emprendimiento, los avances tecnológicos o la responsabilidad social y medioambiental.

Puede que todos estos avances suenen demasiado lejanos en el tiempo. El empleo no desaparecerá de momento. Los dólares y los euros seguirán manteniendo su valor pese al avance de Bitcoin. La economía circular cohabitará con la economía de mercado.

Pero aun así sería oportuno recurrir a John Kenneth Galbraith, quien popularizó en la década de los cincuenta el término “sociedad opulenta”. Para el influyente economista norteamericano la existencia de pobreza era sinónimo del fracaso de las economías desarrolladas, capaces de generar excedentes de riqueza y empleo, pero movida más por la acumulación que por la “distribución de las recompensas”.

Si las nuevas tecnologías pueden ser la respuesta para que el capitalismo y la política de la opulencia den paso a un sistema y una reglas con capacidad de producir y redistribuir lo que la gente necesita, si la IA puede servir para que el valor social se convierta en un elemento vertebrador, al menos deberíamos explorar esa posibilidad.

Quizás la sociedad ha sido esclava de la servidumbre de las limitaciones del mercado durante excesivo tiempo. Puede que la IA sea la llave para dar respuesta a las hipótesis de Galbraith.

Para finalizar

Concluyo este discurso con agradecimiento a la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas por darme la oportunidad de compartir estas reflexiones. Es precisamente en el ámbito de la colaboración multidisciplinar donde muchos de los temas tratados deben abordarse e intentar plantear de una forma integrada la busca de soluciones estos retos complejos, pero ciertamente apasionantes para la sociedad de nuestro tiempo. Muchas gracias.

distribución y reparto de beneficios entre todos sus accionistas. El concepto de “Token” está implícito en la tecnología blockchain. Dentro de una red privada un ‘token’ puede servir para otorgar un derecho, para pagar por un trabajo o por ceder unos datos, como incentivo, como puerta de entrada a unos servicios extra o a una mejor experiencia de usuario... Ver BBVA: <https://www.bbva.com/es/que-es-un-token-y-para-que-sirve/>

