

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA REVOLUCIÓN DIGITAL

INTRODUCCIÓN EDITORIAL

INTERNET, y las tecnologías que han surgido a su alrededor, han propiciado una revolución digital que está modificando progresivamente la vida cotidiana de las personas, así como la economía en su conjunto. En 2006, de las diez mayores empresas del mundo por capitalización bursátil, ocho pertenecían al sector de energía y financiero. En 2016, es decir, solo diez años después, cinco de las diez mayores empresas (incluyendo las tres primeras, Apple, Alphabet y Microsoft) correspondían al sector de tecnologías de la información, y tan solo quedaba una compañía del sector de energía y financiero en el *ranking* de las diez primeras (1). Este cambio refleja a las claras el impacto de las innovaciones asociadas a las nuevas plataformas, el aprendizaje automático (*machine learning*) o la economía colaborativa en numerosos mercados. El monográfico que aquí presentamos pretende ofrecer una visión de esta revolución digital desde una óptica económica.

El propósito de este número no es describir los fenómenos que han surgido al calor de esta revolución, sino volver la mirada sobre los retos y efectos disruptivos que probablemente ocasionará la economía digital. En este sentido, se identifican tres tipos de retos. Primero, el auge de las nuevas empresas *superstar*, como Amazon, Alphabet (Google), Microsoft o Facebook, ha suscitado recelos entre los reguladores y autoridades de la competencia de todo el mundo. Dado que los mercados en los que operan estas nuevas empresas se caracterizan por ser *winner-take-all* —es decir, donde el ganador se queda con todo el mercado—, la tendencia natural de los agentes, en ausencia de regulación, es a crear nuevos monopolios. Por otro lado, estos semimonopolios (p. ej., Google controla cerca del 90 por 100 del mercado de búsquedas en Europa) son muy distintos de los mastodontes de los siglos XIX y XX, como Standard Oil, IBM, Ford o General Motors: poseen pocos activos físicos en comparación con su nivel de capitalización, no están protegidos por las típicas barreras de entrada, como economías de escala, y algunos de los recién llegados, como Spotify o Uber, cuentan con una amplia base de clientes pero, aun así, incurren en grandes pérdidas. Además, muchos de los servicios digitales son gratuitos para los consumidores o, mejor dicho, aparentan ser gratuitos, puesto que se usan para recopilar datos sobre sus hábitos y preferencias.

Este último aspecto relacionado con los datos es también una de las fuentes del segundo de los retos que la economía digital probable-

**INTERNET, Y LAS
TECNOLOGÍAS QUE
HAN SURGIDO A
SU ALREDEDOR,
HAN PROPICIADO
UNA REVOLUCIÓN
DIGITAL QUE ESTÁ
MODIFICANDO
PROGRESIVAMENTE
LA VIDA COTIDIANA
DE LAS PERSONAS, ASÍ
COMO LA ECONOMÍA
EN SU CONJUNTO**

mente plantee a la sociedad del futuro. La interacción entre consumidores y empresas está experimentando cambios de gran calado. La información es el nuevo oro de esta era digital. Su explotación mediante técnicas de aprendizaje automático está creando una tensión entre el suministro de unos servicios mejores y más baratos a los consumidores y la protección de una privacidad que, hasta ahora, se daba por sentada. La información generada sobre las preferencias de los consumidores también permite un mejor emparejamiento con los nuevos productos y servicios, posibilitando el florecimiento de mercados nicho. El fenómeno *long-tail* que tradicionalmente ha estado asociado a los bienes culturales está extendiéndose al resto de las áreas de la economía. El desarrollo de sistemas de evaluación y recomendación está reforzando la transparencia y reduciendo los problemas de selección adversa y de riesgo moral que solían aquejar a algunos mercados. Como resultado, la economía colaborativa, circunscrita en un inicio a la venta de productos, ahora está penetrando también en los servicios personales, como el alojamiento temporal o el transporte (en coche compartido).

LA INFORMACIÓN ES EL NUEVO ORO DE ESTA ERA DIGITAL

Las nuevas tecnologías también están alterando la manera en que los agentes económicos interactúan entre sí. La utilización de monedas digitales, como ethereum o bitc oin, y la inversión en plataformas de *crowdfunding* plantean una importante amenaza al papel que hasta ahora desempeñaban las entidades financieras en la economía.

Por último, el modo de lidiar que tiene la ciencia económica con la mayoría de estas cuestiones está sometiéndose a replanteamiento. El paradigma clásico, basado en una situación en la que la interacción entre los agentes venía determinada por las fronteras geográficas, por la escasez de información y por unos costes de transacción elevados, está dejando paso a una nueva realidad de mercados globales, cantidades ingentes y endógenas de información, y costes de transacción en descenso. Esta transición implicará retos metodológicos en la forma de modelizar estos nuevos fenómenos y de procesar la información, así como una reorientación del foco desde los modelos de competencia convencionales.

Este número de PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA, coordinado por **Juan José Ganuza** y **Gerard Llobet** pretende arrojar algo de luz sobre las cuestiones anteriormente citadas. Con este objeto, se ha recabado la colaboración de algunos de los académicos más destacados de los nuevos campos de conocimiento surgidos a la estela de la economía digital. Para dotar de cohesión al número, los artículos se han agrupado por afinidad temática en los siguientes cuatro bloques.

El primer bloque comienza analizando la creciente importancia de las «plataformas» como componente nuclear de los nuevos modelos de negocio en la economía digital. Tradicionalmente, los productos eran puestos a la venta por comerciantes o intermediarios (p. ej. grandes almacenes, Amazon, etc.), quienes, tras adquirirlos a las empresas productoras de los mismos, los ofrecían a los consumidores. La aparición de Internet dio paso a una eclosión de plataformas (p. ej. Amazon Marketplace, Aliexpress, etc.) en las que los vendedores ofrecen sus productos directamente a los consumidores. El artículo de **Juan Manuel Sánchez-Cartas**, constituye una introducción a la economía de plataformas. En él se define y analiza el concepto de «plataforma» como empresa que media en las transacciones concertadas entre los usuarios suscritos a ella. Dichos usuarios están sujetos a efectos de red y al poder de mercado de la empresa. El autor también discute una de las cuestiones básicas, a saber, quién paga, y cómo la elasticidad de la demanda en cada lado del mercado juega un papel en el esquema de determinación de precios óptimos. Finalmente, el artículo ofrece una taxonomía de plataformas a partir de las dos tipologías extremas posibles. En uno de los dos extremos se sitúan las plataformas que operan cerca de los consumidores y se nutren de los datos que éstos les facilitan. En el otro extremo están las plataformas sin ningún tipo de interacción con los usuarios finales que proveen la infraestructura subyacente que otras plataformas necesitan para prosperar. Es decir, sus clientes son otras plataformas.

En el antiguo modelo de tráfico mercantil, el intermediario certificaba la calidad de los productos que mantenía en *stock*. En la moderna economía digital, los consumidores a menudo compran directamente a los vendedores a través de la plataforma. Este nuevo modelo de negocio requiere la creación de nuevas formas de averiguar la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Los siguientes dos artículos abordan distintos aspectos de este cambio propiciado por la implementación de sistemas de reputación y evaluación. El artículo de **Michelangelo Rossi** explora la cuestión de cómo la contratación *online* está sujeta a variantes de los clásicos problemas de selección adversa y de riesgo moral. El artículo analiza la economía digital aplicando un enfoque de «economía de la información», y muestra cómo pueden mitigarse dichos problemas en la práctica gracias a los sistemas de evaluación.

En el artículo de **Paul Belleflamme** y **Martin Peitz**, se desarrollan algunos de los temas anteriormente mencionados, como el impacto de los sistemas de evaluación y recomendación. Uno de los aspectos más notables de estos sistemas es que generan efectos de red. Cuanta más gente utilice la plataforma, mayor será el valor que los usuarios obtengan de las evaluaciones, y más usuarios dejarán una

LA APARICIÓN DE INTERNET DIO PASO A UNA ECLOSIÓN DE PLATAFORMAS EN LAS QUE LOS VENDEDORES OFRECEN SUS PRODUCTOS DIRECTAMENTE A LOS CONSUMIDORES

LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN BENEFICIAN A LAS EMPRESAS NICHOS

evaluación. Estos efectos de red son con frecuencia específicos a la plataforma. Por tanto, crean un efecto de *winner-takes-most*. Los autores estudian los incentivos de las plataformas para proporcionar sistemas informativos, y discuten si sus intereses están alineados con la maximización del bienestar social. El artículo concluye explicando cómo los sistemas de recomendación benefician a las empresas nicho al generar más visibilidad para las colas largas del gráfico de frecuencias (*long tail*).

El segundo bloque se dedica a analizar los mecanismos de determinación de precios y de búsqueda. Las plataformas tienen efectos sobre el establecimiento de los precios que no se limitan a las comisiones que los agentes deben pagar para suscribirse a ellas. Generan información que se emplea para discriminar precios entre los usuarios finales. En el artículo de **Juan José Ganuza** y **Gerard Llobet**, se estudia cómo la información recopilada por estas plataformas afecta a la conducta de las empresas a la hora de establecer los precios, y qué implicaciones tiene para el bienestar (del consumidor). En el lado negativo, disponer de más información permite a las empresas discriminar precios, es decir, ofrecer precios individualizados en función de la disposición a pagar de cada consumidor, extrayendo una mayor parte de su excedente. En el lado positivo, la discriminación de precios hace posible extender la venta del producto a consumidores que de otro modo no habrían sido atendidos, y permite a las empresas diseñar productos mejor adaptados a sus preferencias. Según la teoría clásica, cuando las empresas disfrutan de poder de mercado, el primero de los dos efectos citados supera a los segundos y, por tanto, el balance total de la discriminación de precios en el bienestar es negativo. La competencia limita la extracción de rentas desde los consumidores, y podría dar un vuelco a este resultado. En el artículo se revisan dichos resultados y se muestra que esta intuición general es más sutil y depende del contexto concreto. Asimismo, los autores analizan los incentivos de las empresas para recopilar información y de los consumidores para facilitarla.

DISPONER DE MÁS INFORMACIÓN PERMITE A LAS EMPRESAS DISCRIMINAR PRECIOS, ES DECIR, OFRECER PRECIOS INDIVIDUALIZADOS EN FUNCIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR DE CADA CONSUMIDOR, EXTRAYENDO UNA MAYOR PARTE DE SU EXCEDENTE

Los usuarios de Internet están también expuestos a anuncios publicitarios durante su visita a cualquier sitio web. Dichos anuncios son específicos a cada consumidor mediante la información recopilada por la plataforma (p. ej., Google, Facebook) a través del uso de *cookies*. Este es un lucrativo negocio y el 86 por 100 de los ingresos de Google (111.000 millones de dólares) (2) proviene de la venta de publicidad, que principalmente se asigna entre los anunciantes utilizando mecanismos de subasta. El artículo de **Francesco Decarolis**, **Maris Goldmanis** y **Antonio Penta**, es una introducción a los aspectos económicos de las subastas digitales. Los anunciantes puján por la

colocación de sus anuncios bien como resultado de la búsqueda de los consumidores (palabras clave) bien en forma de anuncios gráficos o de *display*. El artículo describe cómo han evolucionado con el tiempo los formatos de subasta utilizados por las plataformas. Los autores se centran en los dos diseños más exitosos de subasta, el de *subasta generalizada al segundo precio* (utilizado por Google) y el de subasta de Vickrey-Clarke-Groves (utilizado por Facebook). Explican el *trade-off* que existe entre los dos. El primero de ellos genera más ingresos y la regla de adjudicación es más sencilla de entender, pero es estratégicamente complejo. El segundo proporciona una adjudicación eficiente y es estratégicamente simple ya que es óptimo pujar de acuerdo con la valoración hecha por el agente. El artículo finaliza con una discusión sobre las cuestiones abiertas en el diseño de subastas digitales.

El segundo bloque se cierra con el artículo de **José Luis Moraga**. En él, se analizan los nuevos patrones de búsqueda del consumidor que han aparecido con la economía digital, y se extraen las principales implicaciones para las políticas sobre competencia y el bienestar. La economía digital no solo ha reducido los costes de búsqueda, sino que también ha afectado el modo en que los consumidores realizan búsquedas entre diferentes productos. Este cambio ha tenido un impacto en la competencia entre las empresas que ahora se preocupan por cómo pueden dirigir las búsquedas de los consumidores hacia sus productos, por ejemplo, a través de variaciones en sus precios.

El tercer bloque del número pasa revista a algunos de los nuevos modelos de negocio digitales. En su artículo, **Carlos Bellón** y **Pablo Ruiz-Verdú** estudian esta novedosa forma de financiación de proyectos de nueva creación. Comparado con la financiación bancaria convencional, el *crowdfunding* ofrece una nueva forma de afrontar las típicas dificultades de la inversión empresarial. Cuando una empresa acomete un proyecto, su éxito está rodeado de una gran incertidumbre, y la información es asimétrica entre los proveedores de la financiación y el emprendedor, dando lugar a problemas de selección adversa y riesgo moral relacionados con el mal uso de los fondos prestados. Las plataformas de *crowdfunding* pueden paliar algunos de estos problemas. Por ejemplo, estas plataformas facilitan la agregación de información dispersa entre pequeños inversores. Lo que es más importante, permite condicionar la decisión de financiación al resultado de este proceso de agregación, reduciendo el riesgo y el coste global para los proveedores de la financiación. El artículo revisa las principales contribuciones a esta nueva y creciente rama de la literatura.

EL 86 POR 100 DE LOS INGRESOS DE GOOGLE (111.000 MILLONES DE DÓLARES) PROVIENE DE LA VENTA DE PUBLICIDAD, QUE PRINCIPALMENTE SE ASIGNA ENTRE LOS ANUNCIANTES UTILIZANDO MECANISMOS DE SUBASTA

LA ECONOMÍA DIGITAL NO SOLO HA REDUCIDO LOS COSTES DE BÚSQUEDA SINO QUE TAMBIÉN HA AFECTADO EL MODO EN QUE LOS CONSUMIDORES REALIZAN BÚSQUEDAS ENTRE DIFERENTES PRODUCTOS

**EL CROWDFUNDING
OFRECE UNA
NUEVA FORMA DE
AFRONTAR LAS
TÍPICAS DIFICULTADES
DE LA INVERSIÓN
EMPRESARIAL**

Las plataformas de contenidos *online* son el objeto de estudio del artículo de **Luis Aguiar** y **Joel Waldfogel**. Internet ha redefinido la naturaleza y las fronteras de muchos mercados. Sin embargo, pocos han sufrido un impacto tan grande como las industrias de música y de contenidos. Estas industrias han evolucionado desde un modelo de negocio basado sobre todo en la venta de contenidos, caminando hacia modelos de suscripción para consumidores y otros tipos de contratos con artistas que abarcan los ingresos por conciertos y la venta de *merchandising*. En el caso de los generadores de contenido, esa transición ha significado una reducción de sus ingresos a corto plazo pero, al mismo tiempo, al facilitar el acceso de los consumidores a nuevos contenidos, ha incrementado la diversidad de la oferta. Este artículo aporta una evaluación del efecto global de esta revolución utilizando estudios empíricos recientes.

**INTERNET HA
REDEFINIDO LA
NATURALEZA Y
LAS FRONTERAS DE
MUCHOS MERCADOS.
SIN EMBARGO,
POCOS HAN SUFRIDO
UN IMPACTO TAN
GRANDE COMO
LAS INDUSTRIAS
DE MÚSICA Y DE
CONTENIDOS**

Los modelos tradicionales del mercado de movilidad también se encuentran amenazados por la economía digital. En muchas ciudades, plataformas como Uber o Lyft se han tornado en poderosos competidores de la otrora hegemónica industria del taxi. El artículo de **Mateo Silos**, estudia este cambio, y explica las mejoras tecnológicas que los nuevos entrantes han introducido en el mercado. Detalla cómo las nuevas tecnologías permiten superar las clásicas distorsiones de mercado que sirvieron para justificar la protección de la que disfrutaba el sector del taxi en el pasado. También utiliza el caso de España para ilustrar la magnitud de las consecuencias de mantener la regulación actual del taxi, cuyo coste para el bienestar general estima en torno a 324 millones de euros al año en España.

**LOS MODELOS
TRADICIONALES
DEL MERCADO DE
MOVILIDAD TAMBIÉN
SE ENCUENTRAN
AMENAZADOS POR LA
ECONOMÍA DIGITAL**

Más allá de su impacto económico, la industria digital también ha tenido un impacto más general en la sociedad. Ha modificado la manera de generar las noticias y de ser consumidas por los lectores. En su artículo, **Doh-Shin Jeon** analiza uno de los aspectos más relevantes: la aparición de los agregadores de noticias como Google News. Dichos agregadores facilitan a los consumidores extractos de noticias procedentes de diversas fuentes y los presenta de forma acorde a sus intereses. La literatura económica ha identificado dos posibles efectos opuestos derivados de estos nuevos intermediarios en el mercado de noticias. Por un lado, un efecto de «robo de mercado», en la medida en que a algunos lectores potenciales les basta con la información extractada que les proporciona el agregador y no visitan el periódico. De otro lado, un efecto de «expansión de mercado», ya que los consumidores están expuestos a periódicos competidores que de otro modo nunca habrían visitado. La literatura empírica indica que suele

dominar el segundo de los dos efectos citados. Este artículo revisa la literatura tanto teórica como empírica y aporta recomendaciones en términos de política.

El aprendizaje automático (o *machine learning*) utiliza algoritmos para descubrir patrones en los datos, permitiendo a los ordenadores llevar a cabo tareas complejas. Esta área ha crecido en los últimos años debido al aumento exponencial de la disponibilidad de datos y al creciente poder de computación de los ordenadores. Esta tecnología está detrás de los coches sin conductor o de los sistemas de reconocimiento de voz. En este sentido, el último bloque del número está dedicado al análisis de las nuevas tecnologías. El primer artículo es de **Stephen Hansen** y en él se ofrece una introducción a este campo, explicando el aprendizaje supervisado y no supervisado, y se analizan algunas aplicaciones al campo de las mediciones y proyecciones económicas.

Uno de los acontecimientos que más controversia ha generado en la economía digital en los últimos años ha sido la creciente relevancia que han adquirido las criptomonedas y, en particular, el bitc in. Los economistas no se ponen de acuerdo sobre el potencial impacto de estas nuevas monedas virtuales en el sector financiero, ni sobre sus posibles repercusiones para la economía en su conjunto. El bitc in ha aumentado dr asticamente de valor pero, al mismo tiempo, ha sido criticado por su volatilidad, por la opacidad que permite y por el elevado consumo de energía que precisa su *minería*. El debate sobre esta moneda ha eclipsado la principal tecnología que ha contribuido a hacer realidad el bitc in y otras criptomonedas: el *blockchain* o cadena de bloques. El artículo de **Guillaume Haeringer** y **Hanna Halaburda** explica cómo funcionan las criptomonedas. También aporta una introducción a la tecnología de la cadena de bloques que se encuentra detrás de ellas y analiza su potencial para otras aplicaciones como los *smart contracts* o contratos inteligentes.

El volumen se cierra con el artículo de **Adina Claiici**. En él se analiza cómo el uso masivo de datos por las empresas probablemente modifique la competencia, y cómo han intervenido hasta el momento las autoridades encargadas de velar por la competencia. Debido a que los mercados utilizan masivamente los datos, también tienden a ser concentrados, la primera cuestión a verificar es si los datos constituyen una barrera de entrada que impide la competencia, o si no es el caso. Esta cuestión tiene implicaciones para las decisiones sobre fusiones, como pone de manifiesto el caso de Whatsapp y Facebook que se aborda en el artículo. El *big data* también tiene implicaciones sobre

MÁS ALLÁ DE SU IMPACTO ECONÓMICO, LA INDUSTRIA DIGITAL TAMBIÉN HA TENIDO UN IMPACTO MÁS GENERAL EN LA SOCIEDAD. HA MODIFICADO LA MANERA DE GENERAR LAS NOTICIAS Y DE SER CONSUMIDAS POR LOS LECTORES

EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (O MACHINE LEARNING) UTILIZA ALGORITMOS PARA DESCUBRIR PATRONES EN LOS DATOS, PERMITIENDO A LOS ORDENADORES LLEVAR A CABO TAREAS COMPLEJAS

UNO DE LOS ACONTECIMIENTOS QUE MÁS CONTROVERSIA HA GENERADO EN LA ECONOMÍA DIGITAL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS HA SIDO LA CRECIENTE RELEVANCIA QUE HAN ADQUIRIDO LAS CRIPTOMONEDAS Y, EN PARTICULAR, EL BITC IN

**EL USO DE DATOS
PUEDE FACILITAR
LA COLUSIÓN
ENTRE EMPRESAS,
POR EJEMPLO,
MEDIANTE EL USO DE
ALGORITMOS
DE APRENDIZAJE
AUTOMÁTICO NO
SUPERVISADOS**

la posibilidad de que las empresas grandes abusen de su posición dominante. El artículo incluye una exhaustiva discusión de este riesgo a partir del caso de Google Shopping. Finalmente, se analiza de qué modo el uso de datos puede facilitar la colusión entre empresas, por ejemplo, mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático no supervisados.

NOTAS

(1) «The Rise of Superstars», *The Economist*, 17 de septiembre de 2016.

(2) *The Economist* «Give me a break» (17 de febrero de 2018).