

## 5.3. LA TECNOLOGÍA Y LA DIGITALIZACIÓN COMO FUENTE DE PODER MULTIPLICATIVO DE LAS FINANZAS SOSTENIBLES

**JOSÉ MANUEL MARQUÉS SEVILLANO**

*Jefe de la División de Innovación Financiera del Banco de España<sup>1</sup>*

### INTRODUCCIÓN

La digitalización está modificando la sociedad en múltiples facetas, incluyendo las finanzas. En este sentido, se configura como una de las grandes tendencias junto con la preocupación por los criterios sostenibles que están transformando de manera significativa el sector. Por ello, resulta necesario pensar que ambos desarrollos deberían ser compatibles y, por tanto, es relevante plantearse las siguientes preguntas: ¿se están considerando unos criterios que garanticen la sostenibilidad en el proceso de digitalización? y ¿cómo podemos apalancarnos mejor en la digitalización de cara a avanzar en la consecución de objetivos sostenibles?

Dada la importancia de esta relación, desde Naciones Unidas a finales de 2018 se estableció un grupo de trabajo destinado precisamente a identificar esta relación, analizar el avance en cada uno de los países y buscar vías con las que se pueda catalizar una digitalización comprometida con la sostenibilidad. El trabajo de este grupo se está concretando en numerosas publicaciones y el establecimiento de cierto consenso en torno a recomendaciones de alto nivel al tiempo sobre un uso de las finanzas digitales comprometidas con la sostenibilidad. Al mismo tiempo, se promueven distintos estudios nacionales con objeto tanto de identificar distintas propuestas del uso de la digitalización para fomentar las finanzas sostenibles como de revisar si el marco regulatorio o normativo favorecen esta simbiosis. Estos estudios, se vienen realizando a través de la fundación “Sustainable Digital

---

<sup>1</sup> Las opiniones expresadas en este capítulo son en exclusiva las de su autor y no necesariamente se corresponden con las de la institución en la que trabaja.

Finance” se han realizado los estudios para Holanda y Alemania y se está en proceso de realizar el estudio para España (véase UN 2019).

## UN MARCO DE POLÍTICAS DIGITALES COMPROMETIDO CON LA SOSTENIBILIDAD:

La falta de consideración de los criterios de sostenibilidad en las propuestas relacionadas con la digitalización de las finanzas puede acabar siendo un importante impedimento para lograr consolidar algunas de las transformaciones que permiten las nuevas tecnologías, sin olvidar sus potenciales riesgos asociados (véase Recuadro 1). Dado que, en cierto modo, una gran parte del marco en el que se desarrollará el uso de las nuevas tecnologías en el sector financiero está en proceso de revisión o, incluso, en una fase preliminar de discusión parece inevitable pensar que esta agenda se verá finalmente influida por las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad. En este sentido, y sin ánimo de ser exhaustivos, podemos señalar los siguientes ámbitos en los que resulta más probable esperar que los criterios de sostenibilidad influyan en las políticas relacionadas con los temas digitales:

- *Evitar sesgos en el uso de algoritmos de AI&ML:* La utilización de técnicas basadas en AI&ML en servicios financieros como la concesión de crédito, asesoramiento financiero o provisión de seguros puede conllevar importantes ganancias de eficiencia gracias a su mayor precisión y flexibilidad para capturar comportamientos no lineales. Al mismo tiempo, la capacidad para analizar con estas técnicas datos no tradicionales puede proporcionar servicios financieros a colectivos que tradicionalmente no han tenido acceso a los servicios financieros. Ambos elementos, pueden contribuir significativamente a los objetivos de sostenibilidad gracias al avance en la inclusión financiera y a la mayor adecuación de los servicios financieros a las necesidades de los usuarios. Sin embargo, el mayor grado de complejidad que muchos de estos modelos comportan también pueden esconder sesgos hacia determinados colectivos o características como el género no compatibles con los objetivos de desarrollo sostenible (véase Fuster et al 2018 y Bartlett et al 2019). En este sentido, es posible que bien desde las prácticas supervisoras o bien por el desarrollo de buenas prácticas a nivel sectorial se acaben exigiendo mecanismos que detecten y eviten este tipo de sesgos (véase McKinsey 2019).
- *Consumo energético en el desarrollo de soluciones tecnológicas:* A pesar de las ganancias de eficiencia que conllevan aparejadas soluciones como el uso de la nube, algunos desarrollos tecnológicos –como los procesos de entrenamiento de algunos algoritmos o la validación de ciertos procesos de encriptado– implican un elevado consumo de energía que no estaría en línea con los requerimientos medioambientales de los objetivos de desarrollo sostenible. En este caso, no parece previsible que se limite de modo explícito la experimentación con ciertas soluciones tecnológicas intensivas en consumo energético como algunos algoritmos de inteligencia artificial o registros distribuidos basados en complejos sistemas de encriptación, pero si estas propuestas

no consiguen una evolución que minimice este consumo de energía su impacto en la huella de carbono podría ser significativo y hacer inviable su uso generalizado (véase AINow 2019).

- *Promoción de la innovación:* el marco normativo actual resulta rígido y poco dinámico para adaptarse a la velocidad y propuestas de las nuevas tecnologías. Por eso surgen distintas fórmulas desde las autoridades financieras como el sandbox o los innovation hub que suponen la creación de espacios controlados en el que los reguladores y supervisores pueden interactuar con los emprendedores de cara a tener una mejor valoración de las oportunidades y riesgos de sus propuestas. En este sentido, teniendo en cuenta la importancia y urgencia del desarrollo de los criterios de sostenibilidad, en especial en algunos como en la lucha contra el cambio climático en los que el calendario no puede ser fácilmente aplazado, es posible que estos factores acaben siendo un elemento significativo en la selección de los proyectos que participan en estos entornos.
- *Promoción del acceso a las oportunidades digitales:* El acceso a los teléfonos móviles o el desarrollo de políticas educativas para mejorar el uso de las nuevas tecnologías entre ciertos segmentos de la población son elementos esenciales para lograr que estas herramientas puedan contribuir a mejorar la inclusión financiera (véase Barruetabeña 2020).

### Riesgos de la digitalización en finanzas sostenibles

La industria tecnológica es una fuente de aumento de gases de efecto invernadero. La calibración de algoritmos cada vez más complejos de inteligencia artificial conlleva una elevada huella de carbono que puede afectar al impacto de un sector que hasta el momento no era intensivo en emisiones en el desarrollo directo de su actividad (véase Alonso y Marqués, 2019).

#### Gráfico 1. Emisiones estimadas de CO<sup>2</sup> por entrenamiento de modelos de NLP

Emisiones estimadas de CO <sub>2</sub> por entrenamiento de modelos de NLP, comparadas con consumos familiares	
Consumo	CO <sub>2e</sub> (lbs)
Viaje en avión, 1 pasajero NY - SF	1,984
Vida humana, promedio, 1 año	11,023
Vida americana, promedio, 1 año	36,156
Coche, promedio incluyendo combustible, 1 ciclo de vida	126,000
<b>Entrenamiento de un modelo (GPU)</b>	
NLP pipeline (parsing SRL)	39
con calibración y experimentación	78,468
Transformer (grande)	192
con búsqueda en arquitectura neuronal	626,155

Fuente: Energy and Policy consideration for Deep Learning in NLP. Strubell et al (2019).

Sin embargo, el uso incremental de servicios de almacenaje de datos en la nube y calibración de algoritmos mediante complejas técnicas de optimización puede, además de aumentar los riesgos operativos por la dependencia creciente de recursos tecnológicos avanzados (véase FSB 2019), elevar el potencial impacto medioambiental del sector financiero. A modo de ejemplo Strubell et al (2019) calculan la huella de carbono derivada del consumo eléctrico por el entrenamiento de modelos de aprendizaje profundo de técnicas de procesamiento natural (más conocidos por sus siglas en inglés NLP). Mientras que hace una década los modelos de NLP podían entrenarse con un portátil en casa, hoy muchos requieren hardware especializado debido a las mejoras en el almacenamiento masivo de datos. El entrenamiento de los modelos conlleva un elevado consumo eléctrico necesario para poner en marcha este hardware por semanas o meses de manera continua. Algunas de las técnicas de optimización de parámetros (como el “*grid search*” o búsqueda de rejilla) usadas en estos modelos son computacionalmente muy exigentes. En este estudio los autores estiman que el consumo de energía para el entrenamiento de un modelo complejo puede equivaler hasta a seis veces el consumo de la vida útil de un coche (626.155 lbs de CO<sub>2</sub> del algoritmo, contra 126.000 del coche).

### **LA DIGITALIZACIÓN COMO PALANCA PARA LAS FINANZAS SOSTENIBLES:**

La consecución de los objetivos de desarrollo sostenible se enfrenta a numerosas barreras a la hora de lograr financiación que en muchos casos se encuentran relacionadas con asimetrías en la información, problemas de educación y concienciación o confianza a la hora de certificar o garantizar determinados comportamientos. El proceso de digitalización, por su parte, se basa en un mayor almacenamiento de la información, una mayor accesibilidad a la misma y una mejora sustancial en la forma de analizarla y emplearla. En este sentido, no resulta sorprendente que, como muestra el siguiente Recuadro adjunto, existan numerosas iniciativas en las que las nuevas tecnologías pueden contribuir al logro de unas finanzas más comprometidas con el desarrollo sostenible.

En definitiva, el proceso de innovación no sólo trata de explorar en torno a nuevas técnicas y su alcance sino que, para ser exitosas, deben adecuarse a los requerimientos y preferencias de la sociedad. En este sentido, si bien el proceso de innovación financiera vinculado con la digitalización inicialmente se ha centrado en aquellas áreas en las que podían existir ganancias importantes de eficiencia o conveniencia por parte de los usuarios (como por ejemplo los servicios de pago o los de asesoría), gradualmente comienzan a observarse propuestas que persiguen objetivos de sostenibilidad. En este sentido, cabe destacar como organismos como el Banco Mundial o Naciones Unidas, destacan el uso de nuevas técnicas como el acceso en los móviles a los servicios financieros como una de las palancas fundamentales para el logro de una mayor inclusión financiera en países en desarrollo o la lucha contra la desigualdad de género (véase FMI 2018).

## Oportunidades de la digitalización en finanzas sostenibles

El potencial de la digitalización en finanzas sostenibles se ha ido desarrollado a través de diferentes estrategias en múltiples ámbitos (WEF, 2020). Así, podemos identificar proyectos nativos que en origen se han creado con vocación sostenible, como por ejemplo es el caso de Green Assets Wallet en Suecia, una solución informática basada en *blockchain* para mejorar la trazabilidad del impacto de emisiones de deuda verde. O el caso de la empresa alemana *fintech* Solactive, líder en la generación de índices financieros de referencia contruidos en base a criterios medioambientales.

En otros casos podemos encontrar negocios que no han partido con una misión sostenible, pero que han comenzado a innovar tecnológicamente para ofrecer un producto o servicio vinculado a los ODS, como es el caso de *robo-advisors* como Liquid en Alemania, que a través de nuevas técnicas de *machine learning* como el procesamiento natural de textos (NLP) permiten la obtención de métricas sostenibles de activos financieros, lo cual ayuda a la selección de fondos de inversión vinculados a criterios medioambientales, sociales o de gobernanza (ESG).

Otra vertiente destacable serían los negocios que nacen con una misión sostenible, pero que se apalancan en tecnologías que no se habían creado específicamente para la sostenibilidad, como es el caso de uso de los gemelos digitales (*digital twins*), una novedosa herramienta tecnológica que permite crear réplicas digitales de activos físicos de cara a simular sus comportamientos (por ejemplo, en ingeniería se usa en la elección de materiales de construcción). En cambio hoy en día empresas como Unilever utilizan *digital twins* para replicar toda su cadena de producción y poder así optimizar su sostenibilidad. O empresas como la americana Zest AI que utiliza técnicas de *big data* y *data analytics* para la evaluación de riesgo de crédito en la concesión de préstamos usando datos alternativos (e.g: huella digital), facilitando así la inclusión financiera.

En España podemos encontrar también ejemplos de innovación tecnológica en finanzas sostenibles, como son Greemko, un software que calcula automáticamente el impacto ambiental de la actividad de las empresas incluyendo las emisiones de gas de efecto invernadero lo cual facilita su acceso a financiación verde, o Clarity AI, una innovadora solución de inteligencia artificial para cuantificar el impacto social de las inversiones, lo cual posibilita la optimización de carteras en función de criterios vinculados a los ODS.

## BIBLIOGRAFÍA

- AINow (2019). *AI Now Report*. Diciembre 2019.
- Alonso y Márqués (2019). *Innovación financiera para una economía sostenible*. Banco de España. DO 1916.

- Barruetabeña (2020). La influencia de las nuevas tecnologías en la inclusión financiera. Banco de España. Artículo analítico Febrero
- Bartlett et al (2019). *Consumer-lending discrimination in the FinTech era*. National Bureau of Economic Research. No w25943.
- FMI (2018). The Bali Fintech Agenda.
- FSB (2019). *Third-party dependencies in cloud services. Considerations on financial stability implications*. Diciembre 2019.
- Fuster et al (2018). *Predictably unequal? The Effects of Machine Learning on Credit Markets*. Noviembre 6, 2018.
- McKinsey (2019). *Derisking machine learning and artificial intelligence*.
- Strubell et al (2019). *Energy and Policy considerations for deep learning in NLP*. University of Massachusetts.
- UN (2019). *Harnessing Digitalization in Financing of the Sustainable Development Goals*. United Nations Environmental Program. Septiembre 2019.
- WEF (2020). *Transforming Paradigms. A Global AI in Financial Services Survey*. EY & Invesco. Febrero 2020.