

Artículos

1 Descripción de la estrategia de política monetaria del BCE

Introducción

La nueva estrategia de política monetaria del Banco Central Europeo (BCE) se publicó el 8 de julio de 2021. Aunque el mandato del BCE le ha sido encomendado en los Tratados, este debe definir su estrategia de política monetaria. Esta estrategia establece cómo lograr el objetivo primordial de mantener la estabilidad de precios en la zona del euro y hace referencia a un conjunto adecuado de instrumentos, indicadores y objetivos intermedios de política monetaria, así como la manera de tener en cuenta otras consideraciones sin perjuicio de este objetivo primordial. La estrategia de política monetaria persigue dos propósitos básicos: en primer lugar, proporciona a los responsables de formular dicha política un marco analítico coherente en el que la evolución económica real o esperada guía las decisiones de política monetaria y, en segundo lugar, sirve también de vehículo de comunicación con el público. La estrategia de política monetaria del BCE se revisó por última vez en 2003, y los cambios que se han producido desde entonces en el entorno económico y financiero, así como en los retos principales de política económica, hicieron necesaria una actualización. En este artículo se detallan los fundamentos y la lógica en la que se basa esta estrategia y sus elementos más destacados.

[Si desea leer el artículo completo en su versión en inglés, haga clic aquí.](#)

2 El uso de técnicas de aprendizaje automático y de *big data* en el análisis del ciclo económico

Dominik Hirschbühl, Luca Onorante y Lorena Saiz

Introducción

Los responsables de las políticas toman decisiones en tiempo real basándose en información incompleta sobre la coyuntura económica. Los bancos centrales y los analistas económicos se basan mayormente en las estadísticas oficiales, así como en datos cualitativos y en encuestas, para analizar el estado de la economía. Aunque se dispone de una amplia variedad de indicadores convencionales de gran calidad, estos datos se publican con desfases con respecto al período de referencia que van de unos días o unas semanas a varios meses. Por este motivo, los bancos centrales han estado explorando cómo utilizar datos disponibles con un menor desfase y usar métodos más sofisticados para mejorar la precisión al estimar parámetros que son relevantes para la formulación de políticas.

En los últimos años, las instituciones de política económica han empezado a explorar nuevas fuentes de datos y métodos estadísticos alternativos para su aplicación al análisis de la actividad económica en tiempo real. Desde la crisis financiera, estas instituciones han intensificado sus esfuerzos por utilizar de forma sistemática microdatos e información procedente de encuestas con el fin de analizar mejor los cambios en el consumo agregado, en la inversión y en el mercado de trabajo. De forma paralela, los avances tecnológicos han permitido que los usuarios comiencen a estudiar fuentes de información no convencionales como datos provenientes de textos e imágenes de artículos de prensa, redes sociales e internet, junto con datos numéricos sobre pagos. Actualmente también existen métodos estadísticos alternativos como árboles de regresión, redes neuronales y máquinas de vectores de soporte, que pueden contribuir a aprovechar al máximo la información que se pueda extraer de estas fuentes de datos.

La pandemia de coronavirus (COVID-19) ha acelerado esta tendencia. La crisis derivada de la pandemia ha puesto en evidencia que los *big data* pueden proporcionar señales actualizadas del estado de la economía y ayudar a realizar un seguimiento de la actividad económica junto con datos más tradicionales. Los *big data* suelen caracterizarse por asociarse a tres uves: gran volumen, alta velocidad y gran variedad¹. «Gran volumen» se refiere a los ingentes volúmenes de datos generados como resultado de la proliferación de dispositivos, servicios e interacción humana. «Alta velocidad» alude a la gran velocidad a la que se crean y se procesan los datos. «Gran variedad» hace referencia a la amplia diversidad y complejidad de tipos y fuentes de

¹ Aunque en los últimos años se han añadido más uves a la lista, no se han aceptado de forma tan generalizada porque son difíciles de cuantificar (por ejemplo, «veracidad» o autenticidad de los datos, y «valor», en el sentido de que los *big data* podrían crear valor social o económico).

información². Los *big data* son atractivos porque están disponibles con alta frecuencia; sin embargo, a menudo son de carácter relativamente no estructurado y, por definición, contienen un gran volumen de datos. Esto a su vez, plantea varios retos para los modelos econométricos tradicionales. Algunos pueden afrontarse utilizando algoritmos de aprendizaje automático, que también tienen la ventaja de poder captar relaciones no lineales complejas. Aunque no existe una definición única de aprendizaje automático, se basa en la idea fundamental de que los ordenadores (máquinas) tienen capacidad para aprender de los datos observados anteriormente, para identificar patrones generales —que con frecuencia se caracterizan por presentar relaciones no lineales— y para realizar predicciones utilizando algoritmos que reconocen esos patrones. Por lo tanto, el aprendizaje automático es una rama de la inteligencia artificial, y la mayor parte de los métodos que utiliza se basan en gran medida en conceptos estadísticos o extraídos de la teoría del aprendizaje estadístico³.

En este artículo se considera cómo las instituciones de política económica —organismos internacionales y bancos centrales— utilizan *big data* o métodos de aprendizaje automático para analizar el ciclo económico. En concreto, estas nuevas fuentes de datos y herramientas se emplean para mejorar las predicciones a muy corto plazo (*nowcasting*) y a corto plazo sobre el PIB real. También se usan con el fin de obtener información de utilidad para analizar la evolución cíclica y construir narrativas. Asimismo, se presentan varios ejemplos ilustrativos.

El artículo se organiza como sigue. En la sección 2 se consideran las principales fuentes de *big data* que los bancos centrales y otras instituciones de política económica han estado explorando en los últimos años para su aplicación al análisis del ciclo económico. Se ofrece una descripción de la literatura existente y también se presentan dos ejemplos que ilustran el uso de *big data* durante la pandemia para realizar un seguimiento de la actividad económica y del mercado de trabajo. En la sección 3 se examinan las principales ventajas de los métodos de aprendizaje automático aplicados al uso de *big data* y al análisis del ciclo económico, y se incluyen dos ejemplos en los que se utilizan artículos de prensa para construir indicadores de sentimiento económico y de la incertidumbre en torno a las políticas económicas. En la sección 4 se presentan las principales conclusiones y se comentan las oportunidades y los retos que afrontan los bancos centrales cuando utilizan técnicas de aprendizaje automático y *big data*.

Conclusiones, retos y oportunidades

En este artículo se ha descrito cómo las técnicas de aprendizaje automático y los *big data* pueden complementar los análisis convencionales del ciclo económico. Un ejemplo es la pandemia de coronavirus, que es una perturbación

² Véase C. Hammer, D. C. Kostroch y G. Quirós-Romero, «[Big Data: Potential, Challenges and Statistical Implications](#)», *Staff Discussion Notes*, vol. 2017, número 006, Fondo Monetario Internacional, 2017.

³ La inteligencia artificial puede definirse como la ciencia de la computación dedicada al desarrollo de máquinas que imitan funciones cognitivas de los humanos, como el aprendizaje o la resolución de problemas.

extraordinaria. Esta crisis ha impulsado la difusión y la mejora de las técnicas de aprendizaje automático y de *big data* a una velocidad inaudita. En particular, ha puesto de manifiesto que las fuentes de datos alternativas pueden proporcionar señales más puntuales sobre el estado de la economía y ayudar a realizar un seguimiento de la actividad económica. Además, es un ejemplo importante de la presencia de no linealidades en la economía, lo que ha requerido la adaptación de los modelos existentes o el desarrollo de nuevos enfoques. A este respecto, los métodos de aprendizaje automático pueden abordar las no linealidades mejor que los tradicionales. Además de ofrecer nuevas oportunidades, estas nuevas fuentes y técnicas de análisis de datos también plantean algunos retos.

Los *big data* permiten utilizar una variedad más amplia de indicadores con una frecuencia más alta y disponibilidad inmediata (como indicadores basados en textos o en internet) para realizar predicciones, si bien, en algunos casos, esto puede implicar problemas de replicabilidad y de rendición de cuentas. Los indicadores de sentimiento basados en el análisis de textos son particularmente útiles, por ejemplo, porque pueden elaborarse de forma automática usando información de alta frecuencia y a un coste menor que los indicadores procedentes de encuestas. Aunque para construir datos económicos convencionales, como los relativos a la producción industrial, se siguen procedimientos armonizados con el fin de asegurar un alto grado de calidad, la continuidad y la comparabilidad a lo largo del tiempo y entre países, la recopilación de datos alternativos no tiene como principal objetivo el análisis económico y no son obtenidos ni validados por instituciones estadísticas independientes. Por ello, su aplicación en los procesos de toma de decisiones expone a los bancos centrales a diversos riesgos, dado que los resultados de los análisis son difícilmente replicables y complican la rendición de cuentas. Como los datos alternativos se recogen para otras finalidades (como las operaciones con tarjeta de crédito) o son el subproducto de otro servicio (por ejemplo, artículos de periódicos y revistas resultantes de la digitalización de la prensa), a menudo contienen mucho ruido y requieren un tratamiento meticuloso. Además, la existencia de importantes problemas de accesibilidad a datos y de limitaciones a su intercambio podrían afectar a la replicabilidad de los resultados en determinados casos. Todos estos riesgos deben considerarse detenidamente al invertir unos recursos limitados en el desarrollo de *software* y en cuestiones legales, así como en adaptar la infraestructura de las tecnologías de la información⁴.

Aunque estas herramientas son útiles como complemento, en estos momentos no pueden considerarse para sustituir a los datos y métodos convencionales, debido a problemas de interpretabilidad y de inferencia estadística. Las técnicas de aprendizaje automático pueden ayudar a superar los inconvenientes de los *big data* y a explotar todo su potencial. Si estas técnicas se combinan con *big data*, tienen capacidad para dar mejores resultados que los métodos estadísticos tradicionales y proporcionar una imagen precisa de la evolución económica. Pese a

⁴ Doerr *et al.* señalan que un importante desafío para los bancos centrales es establecer la infraestructura de TI necesaria. Para la mayoría de las aplicaciones empleadas en el análisis del ciclo económico, la capacidad computacional necesaria es bastante reducida. S. Doerr, L. Gambacorta y J. M. Serena, «[Big data and machine learning in central banking](#)», *BIS Working Papers*, n.º 930, Banco de Pagos Internacionales, 2021.

su buena capacidad predictiva, la complejidad de los métodos empleados a menudo dificulta la interpretación de las revisiones de las predicciones y, sobre todo, su comunicación. Con todo, se está avanzando con rapidez en la mejora de la interpretabilidad de las técnicas de aprendizaje automático (que más recientemente se basan en valores de Shapley)⁵. Por otra parte, originalmente, estas técnicas no se diseñaron para identificar relaciones causales, lo que reviste una importancia crítica para los responsables de la política económica. En la actualidad, el mayor reto es mejorar la capacidad de los métodos de aprendizaje automático para captar la causalidad, ya que ello entraña la posibilidad de convertir estas técnicas en complementos prometedores y en alternativas viables a los métodos establecidos⁶.

[Si desea leer el artículo completo en su versión en inglés, haga clic aquí.](#)

⁵ Joseph propuso un nuevo marco basado en regresiones de Shapley que generaliza la inferencia estadística para modelos no lineales o no paramétricos como las redes neuronales artificiales, las máquinas de vectores de soporte y los bosques aleatorios. Véase A. Joseph, «[Parametric inference with universal function approximators](#)», *Staff Working Paper*, n.º 784, Banco de Inglaterra, 2019, revisado el 22 de julio de 2020.

⁶ Véase M. H. Farrell, T. Liang y S. Misra, «[Deep Neural Networks for Estimation and Inference](#)», *Econometrica*, vol. 89, número 1, enero de 2021, pp. 181-213.

3 El papel de los Gobiernos en el sector de sociedades no financieras durante la crisis del COVID-19

Celestino Girón y Marta Rodríguez-Vives

Introducción

La pandemia y las medidas de contención adoptadas provocaron disrupciones económicas a escala global que indujeron a los Gobiernos a realizar intervenciones de calado para apoyar a las empresas. En previsión de las consecuencias negativas de las restricciones impuestas en todo el mundo, los Gobiernos desplegaron con celeridad diversos conjuntos de herramientas para mitigar el impacto de la crisis en el sector empresarial.

En la zona del euro, el grueso de las intervenciones públicas acometidas en 2020 y en la primera mitad de 2021 se centraron en mitigar los riesgos de liquidez y de solvencia, y en respaldar el empleo en el sector de sociedades no financieras (SNF). Alrededor de dos tercios de los paquetes fiscales implementados han proporcionado apoyo directo a las empresas y a los trabajadores, a lo que hay que sumar los avales públicos para préstamos. La magnitud exacta del apoyo es difícil de estimar, dado que las medidas iniciales se prorrogaron y se han aplicado nuevas medidas conforme se ha desarrollado la crisis del COVID-19, de modo que se han presentado diferencias entre países y entre instrumentos fiscales¹. Como se muestra en el cuadro 1, para el agregado de la zona del euro, el respaldo proporcionado a las SNF —incluidos los programas de regulación temporal de empleo— se cifró en alrededor del 2,6 % del PIB en 2020, de un paquete fiscal equivalente al 4,1 % del PIB². En 2021, este respaldo se ha mantenido porque las medidas de contención han lastrado las economías de la zona del euro, sobre todo en el primer semestre del año, y se espera que su dotación llegue a ser prácticamente similar a la de 2020. Además, la cuantía de los avales públicos para préstamos ascendió al 19 % del PIB, aproximadamente, en 2020, y se prevé que en 2021 su importe sea parecido.

¹ Véase «The initial fiscal policy responses of euro area countries to the COVID-19 crisis», *Boletín Económico*, número 1, BCE, 2021.

² Las medidas de empleo pueden ser resultado de políticas discrecionales o de los mecanismos automáticos de los sistemas de bienestar ya existentes. Con todo, en los cálculos realizados solo se incluyen las medidas discrecionales *ad hoc* implementadas en el contexto de la crisis del COVID-19, principalmente en forma de ayudas y transferencias a empresas, incluidos los programas de regulación temporal de empleo.

Cuadro 1

Apoyo fiscal en la zona del euro durante la crisis del COVID-19 (en porcentaje del PIB)

	2020	2021	2022
Paquete fiscal total	4,1	4,4	1,5
del cual, apoyo a las SNF	2,6	2,5	0,7
Importe de los avales públicos	19,1	19,2	n. d.

Fuente: Proyecciones macroeconómicas de los expertos del Eurosistema de junio de 2021.

Notas: El paquete fiscal total se calcula como las modificaciones discretionales de los ingresos y gastos públicos, los programas de regulación temporal de empleo y las moratorias de impuestos y los créditos fiscales, pero no incluye las inyecciones de capital y los estabilizadores fiscales automáticos (para más información, véase la sección 2). «Apoyo a las SNF» se refiere a las transferencias directas y ayudas a las empresas, y a los programas de regulación temporal de empleo.

Las actuaciones de los Gobiernos de la zona del euro han moderado la contracción del producto y las pérdidas de empleo y de renta, al tiempo que han incrementado los colchones de liquidez del sector de SNF. En general, se ha evitado un retroceso mucho más intenso de la actividad económica. Aunque el crecimiento de la economía de la zona en 2020 se situó firmemente en territorio negativo, se vio menos afectado de lo previsto y fue del -6,8 %, en lugar del -7,8 % proyectado por la Comisión Europea en sus previsiones de otoño de 2020. Los efectos de las medidas de apoyo a las SNF en la renta de los hogares —a través, por ejemplo, de los programas de mantenimiento del empleo— también han contribuido a mitigar el impacto de la crisis en el producto. Asimismo, las medidas adoptadas, junto con el elevado nivel de ahorro precautorio y de financiación, han ayudado a minimizar los riesgos de liquidez y se han plasmado en un incremento de los colchones de liquidez en términos agregados³. Además, la contundente respuesta de los Gobiernos para apoyar a las SNF también ha contribuido a evitar tensiones en el sector bancario durante la crisis del COVID-19.

En este artículo se analizan las intervenciones públicas realizadas en el sector de SNF de la zona del euro desde una perspectiva de balance, de acuerdo a la evidencia disponible para 2020. El artículo se estructura como sigue: en la sección 2 se examina el amplio abanico de medidas de política fiscal de que disponen los Gobiernos para apoyar a las SNF. En la sección 3 se estudia el impacto en los balances de este sector derivado de las medidas públicas adoptadas durante 2020. En la sección 4 se describen algunas de las posibles consecuencias para los balances del sector público, y, por último, en la sección 5 se presentan las conclusiones.

Conclusiones

Hasta ahora, el apoyo prestado por los Gobiernos de la zona del euro a las SNF durante la crisis del COVID-19, junto con cierto uso de la flexibilidad

³ Según cálculos del BCE, en torno al 20 % -25 % de las empresas de España, Alemania y Francia corrían el riesgo de quedarse sin liquidez en 2020 en un escenario de mantenimiento de las políticas, mientras que la Comisión Europea estimó que alrededor del 35 % de las empresas de la UE-27 se verían sometidas a tensiones de liquidez en un escenario intermedio (véase «The impact of COVID-19 on potential output in the euro area», *Boletín Económico*, número 7, BCE, 2020).

disponible en los marcos jurídicos nacionales y europeo, ha evitado que se produzcan perturbaciones graves, como una oleada de declaraciones de insolvencia. Los países de la zona introdujeron diversas medidas de respaldo en 2020 que, entre otras cosas, han propiciado un aumento sin precedentes de los activos líquidos en los balances de las empresas, dado que la incertidumbre económica ha inhibido la inversión privada. Los recursos públicos han contribuido a que la deuda empresarial se mantenga en niveles sostenibles, lo que ha permitido a las SNF incrementar sus colchones de liquidez para amortiguar el impacto de futuras perturbaciones. Con todo, se observan diferencias significativas entre empresas y países. Asimismo, el uso de los avales para préstamos ha sido relativamente reducido, lo que, si bien refleja, en parte, cierto endurecimiento de las condiciones de financiación, también sugiere que la demanda ha sido baja en la mayoría de los países. No obstante, la escasa utilización de estos avales podría cambiar en el futuro próximo. Además de conceder préstamos con avales públicos, los Gobiernos pueden proporcionar inyecciones de liquidez y préstamos directos. En función de la profundidad y la duración de la crisis generada por el COVID-19 podrían materializarse riesgos derivados de inyecciones de capital adicionales. En general, una mayor vinculación entre emisores soberanos, entidades de crédito y empresas entraña riesgos potenciales.

Las modalidades y la magnitud del apoyo público al sector empresarial seguirán variando en 2021 y posteriormente, en función de la evolución de la pandemia y de las medidas de contención, así como del ritmo de la recuperación económica. Tras el sustancial apoyo fiscal proporcionado en el ámbito nacional durante 2020-2021, la contribución de la UE a la inversión y la recuperación de la economía cobrará una importancia creciente. Los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia también tienen como finalidad facilitar las transiciones digital y ecológica de las economías europeas. Según las proyecciones macroeconómicas de los expertos del Eurosistema de junio de 2021, la zona del euro se recuperará con fuerza y crecerá un 4,6 % en 2021 y un 4,7 % en 2022. A medida que la recuperación cobre impulso será importante pasar de un apoyo generalizado a un respaldo a los sectores y las empresas cada vez más específico, con el fin de reducir los riesgos asumidos por los Gobiernos, así como la dependencia de las empresas del apoyo oficial. Asimismo, convendrá evitar posibles contagios con origen en desequilibrios sectoriales específicos que puedan estar afectando a entidades de crédito (a través de préstamos o de préstamos dudosos) y que refuercen los potenciales efectos de retroalimentación negativos entre los emisores soberanos y el sector financiero⁴.

[Si desea leer el artículo completo en su versión en inglés, haga clic aquí.](#)

⁴ [Financial Stability Review](#), BCE, mayo de 2021.