CBDC y el marco operativo de la política monetaria

Documentos de trabajo del BIS | No. 1126 | 27 de septiembre de 2023

por  [Jorge Abad](https://www.bis.org/author/jorge_abad.htm) , [Galo Nuño Barrau](https://www.bis.org/author/galo_nu%C3%B1o_barrau.htm) y [Carlos Thomas](https://www.bis.org/author/carlos_thomas.htm)

[**PDF texto completo** (2,174kb)](https://www.bis.org/publ/work1126.pdf)

Resumen

¿Qué efecto tendría una moneda digital minorista de un banco central (CBDC) en la implementación de la política monetaria en la zona del euro, y cómo influiría esto en los efectos macroeconómicos de una CBDC? La introducción de una CBDC podría afectar el marco operativo de la política monetaria y las condiciones en los mercados interbancarios si provoca una disminución suficientemente grande del exceso de reservas debido a la reducción de los depósitos bancarios. Esto, a su vez, podría tener importantes implicaciones macroeconómicas, tanto a largo plazo como durante la fase de adopción de la CBDC.

Contribución

Este artículo analiza las implicaciones de la introducción de CBDC para el marco operativo de la política monetaria y para la macroeconomía en su conjunto. Con este fin, introducimos una CBDC en un modelo neokeynesiano manejable con bancos heterogéneos, un mercado interbancario friccional y facilidades permanentes (de depósito y préstamo) del banco central. El modelo está calibrado para replicar los principales agregados monetarios y financieros de la zona del euro. El núcleo de nuestro análisis son los efectos a largo plazo de la introducción de CBDC no remuneradas. También evaluamos diferentes opciones de política que el banco central podría implementar para preservar la oferta agregada de exceso de liquidez después de la introducción de una CBDC.

Recomendaciones

Nuestro análisis predice que la adopción de CBDC implica una reducción aproximadamente equivalente en la financiación de depósitos de los bancos. Sin embargo, esta "crisis de depósitos" tiene un efecto modesto sobre los préstamos bancarios y, por tanto, sobre la inversión agregada y el PIB. Esto refleja el impacto paralelo de la CBDC en el marco operativo del banco central. Para niveles moderados de adopción de CBDC, la reducción de los depósitos es absorbida por una caída casi de uno a uno en las reservas del banco central, lo que implica una transición de un sistema mínimo –con amplias reservas– a uno de corredor. Para una mayor adopción de CBCD, la pérdida de depósitos bancarios se compensa con un mayor recurso al crédito del banco central, a medida que el sistema de corredor da paso a uno con techo con reservas escasas.

Extracto

Analizamos el impacto de la introducción de una moneda digital emitida por el banco central (CBDC) en el marco operativo de la política monetaria y la macroeconomía en su conjunto. Con este fin, desarrollamos un modelo neokeynesiano con bancos heterogéneos, un mercado interbancario friccional, un banco central con facilidades de depósito y préstamo, y preferencias de los hogares por diferentes activos líquidos. El modelo está calibrado para replicar los principales agregados monetarios y financieros de la zona del euro. Nuestro análisis predice que la adopción de CBDC implica una reducción aproximadamente equivalente en la financiación de depósitos de los bancos. Sin embargo, esta "crisis de depósitos" tiene un efecto bastante pequeño sobre los préstamos bancarios a la economía real y, por tanto, sobre la inversión agregada y el PIB. Este resultado refleja el impacto paralelo de la CBDC en el marco operativo del banco central. Para niveles de adopción de CBDC relativamente moderados, la reducción de los depósitos es absorbida por una caída casi de uno a uno en las reservas del banco central, lo que implica una transición de un sistema de “piso” –con amplias reservas– a uno de “corredor”. En el caso de una mayor adopción de CBCD, la pérdida de depósitos bancarios se compensa con un mayor recurso al crédito del banco central, a medida que el sistema de corredor da paso a un sistema de "techo" con reservas escasas.

Palabras clave: moneda digital del banco central, mercado interbancario, fricciones de búsqueda y emparejamiento, reservas



Introducción

La posible introducción de una moneda digital del banco central (CBDC) ha ganado cada vez más atención en los últimos años entre los responsables políticos y académicos. En marzo de 2022, la Orden Ejecutiva del presidente de los Estados Unidos Biden para garantizar el desarrollo responsable de los activos digitales colocó "la mayor urgencia en los esfuerzos de investigación y desarrollo en las posibles opciones de diseño e implementación de una CBDC de los Estados Unidos". Del mismo modo, el Banco Central Europeo está analizando las implicaciones del posible lanzamiento de un "euro digital", es decir, una CBDC de la zona del euro.

Si bien la literatura académica ha analizado a fondo las posibles implicaciones de la CBDC para la estabilidad financiera y la transmisión de la política monetaria, se ha prestado mucha menos atención a su impacto en la implementación de la política monetaria y cómo es probable que esto dé forma a los efectos macroeconómicos de la CBDC. Hoy en día, la mayoría de los bancos centrales de las economías avanzadas operan un "sistema de piso" en el que la demanda de liquidez de los bancos se sacia con una amplia oferta de reservas del banco central ("exceso de reservas"), y las tasas del mercado interbancario están efectivamente controladas por la tasa de interés de los depósitos a un día en el banco central. La introducción de una CBDC tiene el potencial de afectar el marco operativo de la política monetaria y las condiciones en los mercados interbancarios si produce una disminución suficientemente grande en el exceso de reservas debido a la reducción de los depósitos bancarios. Esto, a su vez, puede tener importantes implicaciones macroeconómicas, tanto a largo plazo como en la fase de adopción de CBDC de transición.

Este artículo analiza las implicaciones de la introducción de CBDC para el marco operativo de la política monetaria y para la macroeconomía en su conjunto. Con este fin, introducimos CBDC en un modelo tratable de Nueva Keynesia con bancos heterogéneos, un mercado interbancario friccional y facilidades permanentes (depósitos y préstamos) del banco central. Nuestro modelo presenta bancos que difieren en las oportunidades de inversión que enfrentan, lo que motiva la existencia de un mercado interbancario. Los bancos con buenas oportunidades de inversión se endeudan en el mercado interbancario para financiar sus préstamos a las empresas, que utilizan estos fondos para invertir en capital productivo, mientras que aquellos con malas oportunidades de inversión prestan en el mismo mercado. El mercado interbancario se caracteriza por las fricciones de búsqueda y emparejamiento. Cada período, los bancos prestamistas y prestatarios se buscan entre sí y, al igualar, negocian préstamos interbancarios, con las facilidades de depósito y préstamo del banco central como opciones externas. Como resultado, la tasa interbancaria de equilibrio cae dentro del corredor de tasas de interés formado por las tasas de depósito y facilidad de préstamo. Su posición real dentro de este corredor está determinada por la rigidez del mercado interbancario, es decir, por la relación entre la demanda y la oferta de fondos interbancarios. Las fricciones de búsqueda implican que parte de la liquidez de los bancos prestamistas no se coloca en el mercado interbancario y termina como reservas en la facilidad de depósito del banco central, mientras que parte de las necesidades de financiación de los bancos prestatarios no están cubiertas por el mercado interbancario y se satisfacen en cambio con la facilidad de préstamo.

La demanda de CBDC proviene de la preferencia de los hogares por mantener activos líquidos, que en nuestro caso son efectivo, depósitos bancarios y CBDC. Siguiendo investigaciones recientes, como Drechsler, Savov y Schnabl (2017), Di Tella y Kurlat (2021) o Wang (2020), asumimos una sustituibilidad imperfecta entre estos diferentes activos, lo que permite su coexistencia a pesar de su remuneración potencialmente diferente. El efectivo y las CBDC son emitidos por el banco central, lo que se suma a los depósitos de reserva de los bancos como pasivos del banco central. Por el lado de los activos, además de su crédito de facilidad de crédito, el banco central también tiene bonos del gobierno.

Calibramos nuestro modelo para la zona del euro. Replicamos el balance del Eurosistema y del sector bancario comercial consolidado. El núcleo de nuestro análisis es sobre los efectos a largo plazo de la introducción de CBDC no remunerado. En particular, realizamos un ejercicio estático comparativo en el que variamos las preferencias de los hogares por CBDC, comparando efectivamente los estados estacionarios con una demanda de equilibrio diferente para esta moneda. Nuestro análisis predice que la demanda de liquidez no CBDC de los hogares (depósitos bancarios más efectivo) cae esencialmente uno por uno con la demanda de CBDC, pero la mayor parte del ajuste (alrededor de tres cuartas partes) recae en los depósitos bancarios. Por lo tanto, los niveles relativamente grandes de adopción de CBDC vienen de la mano con una "crisis de depósitos" en el sector bancario. Sin embargo, esto último no implica una "contracción del crédito": incluso las grandes reducciones en la financiación de depósitos tienen efectos bastante pequeños en los préstamos bancarios a las empresas y, por lo tanto, en la inversión productiva y el PIB. Por ejemplo, un nivel de adopción de CBDC equivalente al 20% del PIB reduce los depósitos bancarios en un 15% del PIB, pero esto reduce el capital productivo en menos del 1% y el PIB en apenas un 0,3%. En el núcleo del resultado anterior se encuentra el impacto que CBDC tiene en paralelo en el marco operativo de política monetaria del banco central. Nuestro estado estacionario inicial (sin CBDC) es consistente con el "sistema de piso" implementado actualmente por la mayoría de los bancos centrales en las economías avanzadas, caracterizado por una amplia oferta de reservas del banco central y tasas interbancarias empujadas contra la remuneración de los depósitos de reserva. Para niveles a largo plazo de adopción de CBDC por debajo del 9% del PIB, la reducción de los depósitos bancarios es absorbida esencialmente por una caída casi uno por uno en los saldos de reservas en el banco central. Esto permite al sector bancario preservar la mayor parte de sus préstamos a la economía real a pesar de la "crisis de depósitos". Para ese rango de demanda de CBDC, se conserva el sistema de piso. A medida que la adopción de CBDC se acerca al 10% del PIB, el sistema de piso es reemplazado por un "sistema de corredores", caracterizado por una actividad equilibrada de préstamos y préstamos en el mercado interbancario, un bajo nivel de reservas del banco central y tasas de mercado interbancarias alrededor del punto medio del corredor de tasas de interés. Para los niveles de adopción de CBCD superiores al 10% del PIB, no quedan reservas para absorber la contracción de los depósitos bancarios. En cambio, los bancos reemplazan los depósitos perdidos –y así continúan preservando la mayor parte de sus préstamos a las empresas– aumentando su recurso a la línea de crédito del banco central. En esos niveles de demanda de CBDC, el sistema de corredores da paso a un sistema de "techo", caracterizado por reservas escasas (de hecho, cero) y tasas interbancarias empujadas contra la tasa de la facilidad de préstamo.

Si bien es pequeño en comparación con el impacto en el sector bancario, el efecto de CBDC en los resultados reales está lejos de ser insignificante. En otras palabras, CBDC no es neutral en el sentido de Brunnermeier y Niepelt (2019). En nuestro modelo, la no neutralidad de las CBDC es consecuencia de la menor rentabilidad media de la cesta de liquidez óptima de los hogares debido a la mayor proporción de CBDC (no remunerada), lo que conlleva una reducción del ahorro de los hogares. La reducción del ahorro de los hogares conduce a una disminución de la inversión y del capital físico, lo que reduce la producción y el consumo, y aumenta las tasas de interés reales. Estos efectos son mayores cuanto mayor es la adopción de CBDC.

El banco central puede adoptar diferentes políticas destinadas a mantener el sistema de pisos mediante el aumento de la cantidad de reservas. Estas incluyen (i) una expansión de las compras de bonos del gobierno, y (ii) operaciones de préstamo focalizadas (TLO) destinadas a suministrar fondos subsidiados al sector bancario. Las operaciones de préstamo focalizadas se caracterizan por una tasa de remuneración y una provisión que vincula la cantidad máxima de fondos que un banco puede obtener al tamaño de su cartera de préstamos. Caracterizamos el aumento en las compras de bonos del gobierno y el tamaño de la provisión de préstamos objetivo necesaria para mantener el exceso de reservas constante en su nivel antes de la introducción de CBDC. Mostramos que, bajo ambas políticas, los resultados reales a largo plazo son los mismos que en los escenarios de referencia sin políticas de preservación del sistema mínimo, y solo implican una reorganización de activos y pasivos entre los bancos comerciales y el banco central.

Brunnermeier y Niepelt (2019) analizan la equivalencia entre dinero público y privado, en el sentido de que la introducción de CBDC no tiene impacto macroeconómico, ya que la pérdida de depósitos por parte de los bancos comerciales puede compensarse con préstamos directos del banco central. Este resultado no se mantiene cuando la CBDC no es remunerada, como se discutió anteriormente, porque la introducción de CBDC cambia el rendimiento de la canasta de liquidez óptima del hogar. Sin embargo, si CBDC se remunera a una tasa de interés que no altera las decisiones de ahorro agregado de los hogares, el resultado de equivalencia se puede recuperar en un sistema de piso. Curiosamente, el resultado de equivalencia solo se mantiene mientras se conserva el sistema de piso: si hay demasiada sustitución de depósitos bancarios por CBDC y el marco monetario se desplaza a un sistema de corredores, el aumento en los pagos del banco central a los hogares debido a la remuneración de CBDC deja de compensarse exactamente con la reducción en la cantidad de reservas, cambiar los flujos de señoreaje del banco central al gobierno. Esto tiene implicaciones fiscales que distorsionan las decisiones de los hogares, aunque el impacto general es cuantitativamente pequeño.

Finalmente, pasamos al estudio de la dinámica transicional. Comenzamos con una situación sin CBDC y consideramos las transiciones a un estado estacionario con una demanda positiva de CBDC. Este escenario se caracteriza por una disminución constante de la producción y el capital, por las razones explicadas anteriormente, lo que conduce a una caída temporal de la inflación. Curiosamente, esto induce un aumento temporal en la demanda de efectivo: a pesar del deseo de sustituir parcialmente el efectivo y los depósitos por CBDC, los hogares consideran óptimo aumentar temporalmente sus tenencias de efectivo para beneficiarse del aumento de los rendimientos reales en un entorno deflacionario.

Literatura relacionada. Hasta donde sabemos, este es el primer documento que analiza cuantitativamente las implicaciones de CBDC para el marco operativo de la política monetaria. No obstante, ha habido estudios tempranos, como Infante et al. (2022), Meaning et al. (2021) o Malloy et al. (2022), que discuten algunas de las cuestiones planteadas por nosotros sobre los efectos de CBDC en las tasas interbancarias.

Una literatura relacionada, como Fernández-Villaverde et al. (2021), Schilling et al. (2020) o Fraschini et al. (2021) estudian los vínculos entre CBDC y las políticas de flexibilización cuantitativa utilizando modelos estilizados de dos o tres períodos. Fraschini et al. (2021), en particular, encuentran que el resultado de equivalencia de Brunnermeier y Niepelt (2019) se mantiene en su modelo siempre que el costo de emitir CBDC para el banco central sea igual al costo de emitir depósitos bancarios para los bancos comerciales. La razón por la que este resultado difiere de nuestro hallazgo, a saber, que la equivalencia requiere una remuneración más baja de CBDC en comparación con los depósitos, es que Fraschini et al. (2021) se abstraen del efectivo. Böser y Gersbach (2020) desarrollan un marco en el que el cambio de depósitos a CBDC expone a los bancos a corridas y analiza el papel de los requisitos de garantía del banco central en la configuración de la gestión de liquidez de los bancos. Otra línea de la literatura se centra en las consecuencias del diseño de CBDC para la política monetaria y los resultados macroeconómicos. Bordo y Levin (2017) argumentan que una CBDC que devenga intereses que reemplace el efectivo físico podría eliminar las restricciones impuestas por el límite inferior efectivo de las tasas de política monetaria. Niepelt (2020) estudia un sistema monetario de dos niveles con reservas del banco central y analiza el impacto de una CBDC en los subsidios implícitos para los bancos derivados de la provisión de liquidez. Burlon et al. (2022) caracterizan el nivel óptimo de CBDC en circulación y exploran los efectos en el bienestar de diferentes reglas para su remuneración. Barrdear y Kumhof (2022) y Jiang y Zhu (2021) también evalúan el papel de las reglas de remuneración de CBDC como herramienta de política monetaria. Assenmacher et al. (2021, 2022) introducen una CBDC en un modelo New Monetarist y analizan su remuneración, así como los recortes colaterales y las restricciones cuantitativas. Otros aspectos del diseño de CBDC, como los relacionados con la privacidad, son analizados por Ahnert, Hoffmann y Monnet (2023), Garratt y van Oordt (2021), y Agur, Ari y Dell'Ariccia (2022). Las implicaciones del diseño de CBDC para los efectos de contagio internacionales (política monetaria) son analizadas por Ferrari Minesso, Mehl y Stracca (2022), Cova et al. (2022), Ikeda (2020, 2022) y Kumhof et al. (2023).

Nuestro artículo también se relaciona con la línea de la alfabetización sobre el efecto de CBDC en la intermediación bancaria. Keister y Sanches (2022) muestran cómo la sustitución entre CBDC y depósitos podría aumentar los costos de financiamiento de los bancos y disminuir la inversión, y cómo el diseño de CBDC podría compensar este efecto. Andolfatto (2020), Chiu et al. (de próxima publicación) y Hemingway (2022) analizan el efecto de la CBDC en los mercados de depósitos caracterizados por una competencia imperfecta. Piazzesi y Schneider (2022) y Whited, Wu y Xiao (2022) estudian el impacto de la sustitución entre CBDC y depósitos cuando los bancos enfrentan complementariedades entre sus actividades de captación de depósitos y originación de préstamos. Williamson (2022b) compara la CBDC y los depósitos bancarios como medios de pago, su papel como activos seguros y sus implicaciones para los problemas de incentivos de los bancos.

Finalmente, nuestro artículo también está relacionado con la literatura que analiza el marco operativo de la política monetaria, como Afonso y Lagos (2015), Armenter y Lester (2017), Bianchi y Bigio (2022) o Bigio y Sannikov (2021). En particular, modelamos el mercado interbancario como en Arce, Nuño, Thaler y Thomas (2020).

Modelo

El tiempo es discreto. La economía está compuesta por hogares, empresas no financieras (empresas de bienes intermedios, productores de bienes finales y minoristas), bancos, el banco central y el gobierno. La figura 1 muestra los balances de los diferentes sectores consolidados de la economía.

Figura 1: Balances de los diferentes sectores consolidados de la economía modelo



Conclusiones

Este documento estudia el impacto de CBDC en el marco operativo de la política monetaria. Muestra cómo la adopción de CBDC implica una reducción aproximadamente equivalente en el financiamiento de depósitos de los bancos. Sin embargo, esta "contracción de depósitos" tiene un efecto bastante pequeño en los préstamos bancarios a la economía real y, por lo tanto, en la inversión agregada y el PIB. Este resultado refleja el impacto paralelo de CBDC en el marco operativo del banco central.

Dada la incertidumbre sobre las razones para adoptar CBDC, hemos sido pragmáticos, asumiendo que CBDC prestará diferentes "servicios de liquidez" a los hogares que el efectivo o los depósitos. Una extensión natural sería extender nuestro modelo con micro fundamentos para el dinero en el espíritu de Lagos y Wright (2005), como en Keister y Sanches (2022) y Keister y Monnet (2022), para que la adopción de CBDC se vuelva endógena. Dejamos eso para futuras investigaciones.

Referencias

Afonso, G. y R. Lagos (2015): "Trade Dynamics in the Market for Federal Funds", Econometrica, 83, 263–313.

Agur, I., A. Ari y G. Dell'Ariccia (2022): "Diseño de monedas digitales del banco central", Journal of Monetary Economics, 125, 62-79.

Ahnert, T., P. Hoffmann y C. Monnet (2023): "La economía digital, la privacidad y la CBDC", manuscrito.

Andolfatto, D. (2020): "Evaluación del impacto de la moneda digital del banco central en los bancos privados", The Economic Journal, 131, 525-540.

Arce, O., G. Nuño, D. Thaler y C. Thomas (2020): "¿Un gran balance del banco central? Floor vs corridor systems in a New Keynesian environment", Journal of Monetary Economics, 114, 350-367.

Armenter, R. y B. Lester (2017): "Exceso de reservas e implementación de la política monetaria", Review of Economic Dynamics, 23, 212-235.

Assenmacher, K., A. Berentsen, C. Brand y N. Lamersdorf (2021): "Un marco unificado para el diseño de CBDC: remuneración, recortes de valoración de garantías y restricciones cuantitativas", Serie de documentos de trabajo 2578, Banco Central Europeo.

Assenmacher, K., L. Bitter y A. Ristiniemi (2022): "CBDC y dinámica del ciclo económico en un nuevo modelo monetarista nuevo keynesiano", manuscrito, Banco Central Europeo.

Barrdear, J. y M. Kumhof (2022): "La macroeconomía de las monedas digitales del banco central", Journal of Economic Dynamics and Control, 142, 104148.

Bianchi, J. y S. Bigio (2022): "Bancos, gestión de liquidez y política monetaria", Econometrica, 90, 391-454.

Bigio, S. y Y. Sannikov (2021): "Un modelo de crédito, dinero, interés y precios", NBER Working Papers 28540.

Bindseil, U. (2020): "Tiered CBDC and the financial system", Serie de documentos de trabajo 2351, Banco Central Europeo.

Bordo, M. y A. Levin (2017): "Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy", NBER Working Papers 23711.

Böser, F. y H. Gersbach (2020): "Política monetaria con una moneda digital del banco central: a corto y largo plazo", CEPR Discussion Papers 15322.

Brunnermeier, M. K. y D. Niepelt (2019): "Sobre la equivalencia del dinero privado y público", Journal of Monetary Economics, 106, 27-41.

Burlon, L., C. Montes-Galdon, M. A. Muñoz y F. Smets (2022): "La cantidad óptima de CBDC en una economía basada en bancos", CEPR Discussion Papers 16995.

Calvo, G. A. (1983): "Precios escalonados en un marco de maximización de utilidad", Journal of Monetary Economics, 12, 383-398.

Chiu, J., S. M. R. Davoodalhosseini, J. H. Jiang y Y. Zhu (de próxima publicación): "Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment", Journal of Political Economy.

Cova, P., A. Notarpietro, P. Pagano y M. Pisani (2022): "Política monetaria en la economía abierta con monedas digitales", Temi di discussione (Documentos de trabajo económicos) 1366, Banco de Italia, Área de Investigación Económica y Relaciones Internacionales.

D en Haan, W. J., G. Ramey, y J. Watson (2000): "Destrucción de empleo y propagación de choques", American Economic Review, 90, 482-498.

Di Tella, S. y P. Kurlat (2021): "¿Por qué los bancos están expuestos a la política monetaria?" American Economic Journal: Macroeconomics, 13, 295–340.

Drechsler, I., A. Savov y P. Schnabl (2017): "El canal de depósitos de la política monetaria", The Quarterly Journal of Economics, 132, 1819-1876.

Fernández-Villaverde, J., D. Sanches, L. Schilling y H. Uhlig (2021): "Central Bank Digital Currency: Central Banking For All?" Review of Economic Dynamics, 41, 225–242.

Ferrari Minesso, M., A. Mehl y L. Stracca (2022): "Moneda digital del banco central en una economía abierta", Journal of Monetary Economics, 127, 54-68.

Fraschini, M., L. Somoza y T. Terracciano (2021): "Central Bank Digital Currency and Balance Sheet Policy", Swiss Finance Institute Research Paper Series 21-25.

Garratt, R. J. y M. R. C. van Oordt (2021): "La privacidad como bien público: un caso para el efectivo electrónico", Journal of Political Economy, 129, 2157-2180.

Gertler, M. y P. Karadi (2011): "Un modelo de política monetaria no convencional", Journal of Monetary Economics, 58, 17-34.

Gertler, M. y N. Kiyotaki (2010): "Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis", en Handbook of Monetary Economics, ed. por B. M. Friedman y M. Woodford, Elsevier, vol. 3 de Handbook of Monetary Economics, cap. 11, 547–599.

Hemingway, B. (2022): "El impacto de CBDC en los depósitos bancarios y el mercado interbancario", Serie de documentos de trabajo del Banco de Lituania 110.

Ikeda, D. (2020): "El dinero digital como unidad de cuenta y política monetaria en economías abiertas", Serie de documentos de debate IMES 20-E-15, Banco de Japón.

——— (2022): "Digital Money as a Medium of Exchange and Monetary Policy in Open Economies", IMES Discussion Paper Series 22-E-10, Banco de Japón.

Infante, S., K. Kim, A. Orlik, A. F. Silva y R. J. Tetlow (2022): "Las implicaciones macroeconómicas de CBDC: una revisión de la literatura", Serie de discusión de finanzas y economía 2022-076, Junta de la Reserva Federal.

Jiang, J. H. y Y. Zhu (2021): "Monetary Policy Pass-Through with Central Bank Digital Currency", Serie de documentos de trabajo del personal 2021-10, Banco de Canadá.

Keister, T. y C. Monnet (2022): "Moneda digital del banco central: estabilidad e información", Journal of Economic Dynamics and Control, 142, 104501.

Keister, T. y D. Sanches (2022): "¿Deberían los bancos centrales emitir moneda digital?" The Review of Economic Studies, 90, 404-431.

Kumhof, M. y C. Noone (2021): "Monedas digitales del banco central: principios de diseño para la estabilidad financiera", Análisis económico y política, 71, 553-572.

Kumhof, M., M. Pinchetti, P. Rungcharoenkitkul y A. Sokol (2023): "The Open Economy Macroeconomics of Central Bank Digital Currencies", Cepr discussion papers 17982.

Lagos, R. y R. Wright (2005): "Un marco unificado para la teoría monetaria y el análisis de políticas", Journal of Political Economy, 113, 463-484.

Malloy, M., F. Martínez, M.-F. Styczynski y A. Thorp (2022): "Retail CBDC and U.S. Monetary Policy Implementation: A Stylized Balance Sheet Analysis", Finance and Economics Discussion Series 2022-032, Junta de la Reserva Federal.

Marbet, J. (2023): "Un modelo HANK con fricciones de búsqueda monetaria", manuscrito, CEMFI.

Meaning, J., B. Dyson, J. Barker y E. Clayton (2021): "Ampliación del dinero estrecho: política monetaria con una moneda digital del banco central", International Journal of Central Banking, 17, 1-42.

Muñoz, M. A. y O. Soons (2022): "El dinero público como reserva de valor, creencias heterogéneas y bancos: implicaciones de CBDC", manuscrito.

Niepelt, D. (2020): "Política monetaria con reservas y CBDC: optimalidad, equivalencia y política", CEPR Discussion Papers 15457, C.E.P.R. Discussion Papers.

Nuño, G. y C. Thomas (2017): "Bank Leverage Cycles", American Economic Journal: Macroeconomics, 9, 32–72.

Piazzesi, M. y M. Schneider (2022): "¿Líneas de crédito, depósitos bancarios o CBDC? Competencia y eficiencia en los sistemas de pago modernos", manuscrito.

Primiceri, G. E., E. Schaumburg, y A. Tambalotti (2006): "Intertemporal Disturbances," NBER Working Papers 12243, National Bureau of Economic Research, Inc.

Schilling, L., J. Fernández-Villaverde y H. Uhlig (2020): "Central Bank Digital Currency: When Price and Bank Stability Collide", NBER Working Papers 28237, Oficina Nacional de Investigación Económica, Inc.

Wang, O. (2020): "Bancos, bajas tasas de interés y transmisión de política monetaria", Serie de documentos de trabajo 2492, Banco Central Europeo.

Whited, T., Y. Wu y K. Xiao (2022): "¿La moneda digital del banco central des intermediará a los bancos?" manuscrito.

Williamson, S. (2022b): "Moneda digital del banco central: implicaciones de bienestar y políticas", Journal of Political Economy, 130, 2829-2861.

Williamson, S. D. (2022a): "Moneda digital del banco central y vuelo a la seguridad", Journal of Economic Dynamics and Control, 142, 104146, la economía de las monedas digitales.