

En el presente número de Investigación al Día revisamos los siguientes temas que han sido analizados recientemente en el Banco Central de Chile (BCCCh):

- Indicadores de riesgo de cola con modelos de volatilidad variable en el tiempo: el caso del peso chileno.
- Heterogeneidad de la paridad descubierta de tasas de interés entre empresas: efectos indirectos de un shock de política monetaria estadounidense.
- Efectos de la automatización en el mercado laboral: un enfoque basado en microdatos a nivel de empresa.

Indicadores de riesgo de cola con modelos de volatilidad variable en el tiempo: el caso del peso chileno

El mercado spot de divisas es de gran importancia a nivel global por su profundidad y su rol económico fundamental, ya que facilita el comercio internacional mediante la conversión de una moneda a otra. Este mercado es además el más grande del mundo, con transacciones diarias cercanas a US\$7.500 billones, y con gran dinamismo en centros financieros como Nueva York, Londres y Hong Kong. Para evaluar adecuadamente su funcionamiento y los riesgos de cola asociados, resulta clave considerar modelos de volatilidad que varían en el tiempo, los cuales permiten capturar episodios extremos.

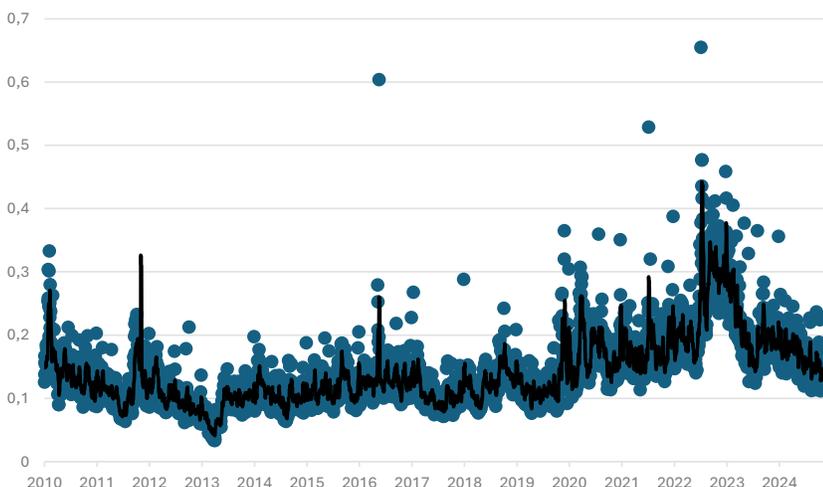
“Los resultados muestran que tanto la volatilidad implícita como la volatilidad realizada contienen información adicional relevante y que su inclusión mejora de forma significativa el ajuste dentro de muestra de modelos de volatilidad variantes en el tiempo. Con ello, la combinación de ambas medidas produce estimaciones más precisas de la volatilidad del peso chileno.”

En el documento de trabajo [“Tail-Risk Indicators with Time-Variant Volatility Models: The Case of the Chilean Peso”](#) (“Indicadores de riesgo de cola

con modelos de volatilidad variable en el tiempo: el caso del peso chileno”), la economista del Banco Central de Chile, Catalina Estefó, y el economista del Fondo Monetario Internacional, Rodrigo Alfaro, proponen un marco para construir indicadores de riesgo de cola para el peso chileno (CLP) a partir de modelos de volatilidad variantes en el tiempo. El estudio utiliza tres fuentes de información: i) los retornos diarios del CLP, ii) la volatilidad implícita (IV) obtenida de contratos de opciones y iii) la volatilidad realizada (RV), calculada con datos intradiarios provenientes de transacciones en la plataforma Datatec. El objetivo de los autores es evaluar en qué medida la incorporación de estas medidas de volatilidad mejora la estimación y permite diseñar indicadores útiles para escenarios de riesgo extremo.

Un primer aporte del trabajo es la introducción de la RV como medida para evaluar el buen funcionamiento del mercado. Esta medida corresponde a la desviación estándar de los retornos intradiarios y refleja la variabilidad efectiva del tipo de cambio dentro de cada jornada. A dife-

Figura 1: Volatilidad realizada



Notas: La figura muestra un índice de volatilidad realizada (RV) del CLP para el periodo 2010-2024. El índice considera el promedio móvil del RV de 5 días hábiles.

rencia de la IV, que se infiere de los precios de opciones y por tanto refleja expectativas futuras, la RV se construye a partir de transacciones observadas en el propio mercado cambiario. En consecuencia, entrega un indicador directo y en tiempo real de la intensidad de los movimientos del CLP, que los autores también analizan dentro de las horas más líquidas del día.

La Figura 1 muestra que la RV del CLP se ha incrementado de manera sostenida en los últimos cinco años, con aumentos particularmente marcados durante el período de la pandemia (2020–2022). Estos resultados ponen de relieve la utilidad de la RV para caracterizar episodios de turbulencia en el mercado cambiario chileno y justifican su incorporación en modelos de volatilidad condicional.

El estudio también estima los parámetros de distintos modelos de volatilidad variantes en el tiempo. Se consideran modelos GARCH estándar (GARCH, NGARCH y TGARCH), el EGARCH, y dos enfoques de volatilidad estocástica en tiempo discreto: el modelo de Heston-Nandi (2000), aproximado mediante un GARCH asimétrico, y el modelo de Taylor (1982), que modela el logaritmo de la varianza como un proceso autorregresivo. Para cada caso, los autores comparan especificaciones que incorporan únicamente retornos diarios con aquellas que además incluyen volatilidad implícita y realizada. Los resultados muestran que tanto la IV como la RV contienen información adicional relevante y que su inclusión mejora de forma significativa el ajuste dentro de muestra de estos modelos. Con ello, la

combinación de ambas medidas produce las estimaciones más precisas de la volatilidad del CLP. Finalmente, siguiendo la propuesta metodológica de Lafarguette y Veyrune (2021), los autores desarrollan un marco para cuantificar riesgos de cola mediante simulaciones de Montecarlo. Esta metodología se aplica a los modelos estimados y permite generar distribuciones de retornos bajo distintos escenarios de volatilidad inicial. Los ejercicios muestran, por ejemplo, que cuando la volatilidad parte en niveles elevados, los intervalos de posibles pérdidas y ganancias acumuladas para el CLP se amplían significativamente, alcanzando en horizontes de un mes variaciones de entre -9% y 11%.

Heterogeneidad de la paridad descubierta de tasas de interés entre empresas: efectos indirectos de un shock de política monetaria estadounidense

En las últimas décadas, los flujos de capital hacia economías emergentes han estado fuertemente influenciados por la política monetaria de Estados Unidos, especialmente por los movimientos en la tasa de fondos federales (Fed funds rate o FFR). Estos cambios afectan las condiciones de financiamiento externo e interno de bancos y firmas. No obstante, la literatura ha prestado poca atención a cómo estos *shocks* se transmiten de manera heterogénea a nivel de firma, particularmente en los costos de financiamiento en moneda local y extranjera, dejando así interrogantes sobre los mecanismos de transmisión y sus implicancias de política macroeconómica.

El artículo [“Heterogeneous UIPDs across Firms: Spillovers from U.S. Monetary Policy Shocks”](#) (“Heterogeneidad de la paridad descubierta de tasas de interés entre empresas: efectos indirectos de un shock de política monetaria estadounidense”), elaborado por el economista senior, [Miguel Acosta](#), la economista junior Montserrat Martí, ambos del Banco Central de Chile, junto a María Alejandra Amado (Banco de España), y David Pérez (Universidad de los Andes, Colombia), estudia cómo los shocks de política monetaria estadounidense afectan las desviaciones de la paridad descubierta de tasas de interés (uncovered interest rate parity o UIPD) a nivel de empresa en Chile (es decir, el costo de endeudarse en pesos relativo a dólares neto de depreciación cambiaria esperada). Para ello, construyen una base de microdatos que vincula créditos bancarios de empresas chilenas con sus bancos, incluyendo información sobre montos, tasas y monedas, junto con datos sobre el financiamiento externo de los bancos, y características del desempeño de las firmas en el tiempo. El

“Nuestro hallazgo principal es que una contracción monetaria en Estados Unidos incrementa el costo de fondeo en dólares para los bancos en Chile, lo cual incrementa de forma desproporcionada el costo de fondeo en moneda local para firmas pequeñas relativo a las grandes. Cuando las tasas de interés de la deuda en dólares se incrementan uniformemente entre las empresas, las tasas de la deuda en pesos se incrementan significativamente más para las firmas pequeñas.”

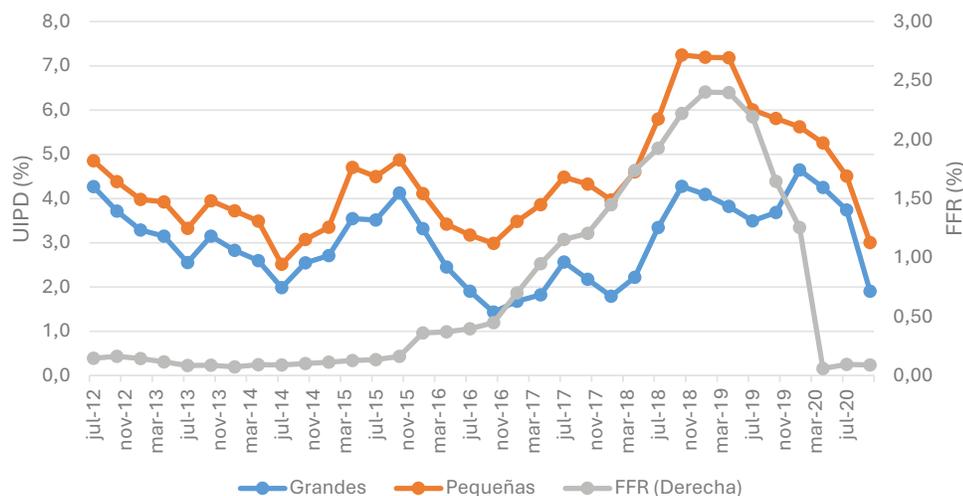
análisis se centra en cómo estos shocks afectan el costo de endeudamiento de los bancos y, a través de ellos, los costos de financiamiento de las firmas según su tamaño y moneda del crédito. Además, desarrollan un modelo teórico de economía pequeña y abierta con riesgo de *default* corporativo, donde las empresas son heterogéneas en su productividad y se financian en pesos y dólares.

Empíricamente, los autores encuentran que un aumento de la FFR eleva los costos de financiamiento externo de los bancos, lo que se traduce en mayores UIPD de las firmas pequeñas respecto de las grandes. Detrás de este resultado está un incremento en las tasas de interés en moneda local para empresas pequeñas en comparación con las grandes (Figura 2). En cambio, las tasas en dólares no muestran diferencias significativas entre firmas, y no se observan efectos diferenciados en las cantidades de crédito, lo que indica una respuesta activa tanto de la oferta como de la demanda. Estos resultados son robustos a múltiples especificaciones y no se deben a cambios en la composición de la deuda, ni a la selección de firmas, sino a un mecanismo de precios que refleja la interacción

entre decisiones bancarias y la elección óptima de portafolios de deuda por parte de las firmas.

El modelo teórico replica estos patrones: ante un aumento de la FFR y los bancos enfrentan mayores costos de fondeo, lo que encarece los préstamos. Las firmas grandes mantienen su perfil de riesgo y su UIPD no cambia, mientras que las pequeñas, más vulnerables, enfrentan un mayor riesgo de *default* en pesos, elevando su UIPD. Esto se debe a que los costos de no pago en dólares son más altos, generando incentivos asimétricos a no pagar la deuda en pesos para las firmas menos productivas. A nivel macroeconómico, estos mecanismos implican que la política monetaria de Estados Unidos no solo afecta condiciones agregadas, sino que también distorsiona el costo relativo del capital, afectando más a las firmas pequeñas y menos diversificadas. Además, los beneficios de la dolarización parcial pueden verse reducidos por esta mayor vulnerabilidad, y se destaca un posible rol estabilizador de la política monetaria local ante *shocks* externos.

Figura 2: UIPD a nivel de firma por tamaño y FFR



Notas: La figura muestra la UIPD promedio entre firmas por trimestre entre 2012 y 2020 para firmas pequeñas (naranja) y grandes (azul), junto con la FFR (gris). La UIPD a nivel de firma se calcula como el diferencial de tasas de interés (tasa en pesos menos tasa en dólares) a nivel de firma, ajustado por depreciación esperada del tipo de cambio.

Efectos de la automatización en el mercado laboral: un enfoque basado en microdatos a nivel de empresa

Los avances tecnológicos permiten que ciertas tareas ejercidas previamente por humanos sean total o parcialmente reemplazadas por máquinas. Una consecuencia natural de este fenómeno es la sustitución del empleo; aunque relaciones complementarias también pueden existir, debido a que las máquinas capaces de automatizar tareas requieren trabajadores altamente calificados para su diseño, mantenimiento y operación. La literatura que investiga el fenómeno de la automatización está concentrada en modelos de equilibrio general (que suelen hacer supuestos sobre la elasticidad entre máquinas y empleo), o bien usan el riesgo de automatización como *proxy* de dicha elasticidad.

El artículo [“The Effect of Automation on the Labor Market: An Approach Using Firm-Level Microdata”](#) (“Efectos de la automatización en el mercado laboral: un enfoque basado en microdatos a nivel de empresa”), elaborado por el economista Camilo Levenier del Banco Central de Chile, contribuye a la literatura sobre automatización a través de un enfoque empírico. Se estudia la relación entre máquinas y empleo en los diferentes quintiles de ingreso de los trabajadores, utilizando microdatos a nivel de empresa

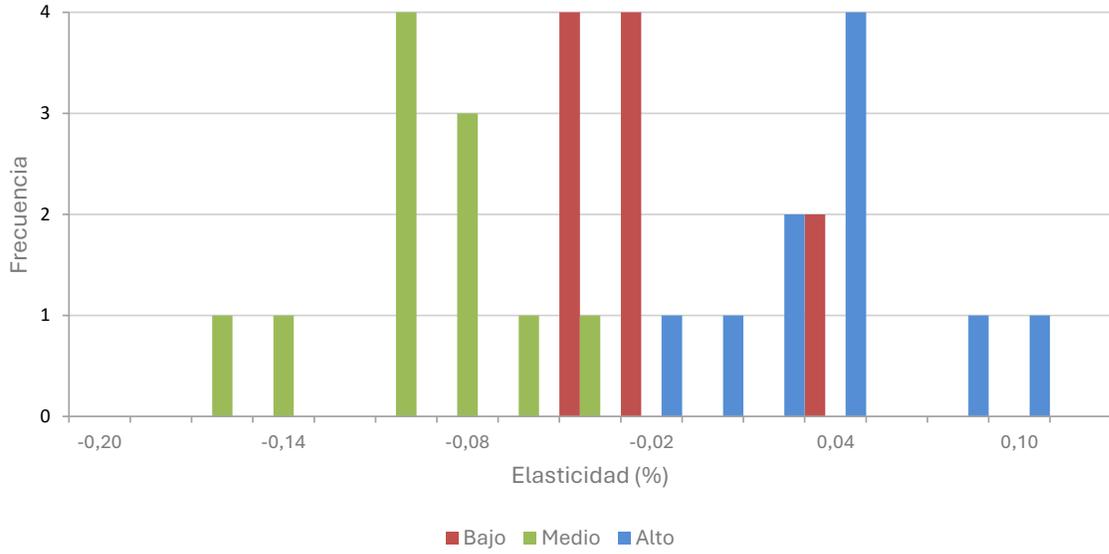
“[...]se muestra que la automatización tiene una relación predominantemente negativa con el empleo, especialmente para trabajadores en el quintil medio de ingresos. En cambio, se relaciona positivamente con trabajadores de altos ingresos, apoyando la idea de que el desarrollo tecnológico requiere de trabajadores altamente calificados.”

y trabajador desde 2009 hasta 2023 para Chile, y considerando un total de 80.000 firmas y 2.900.000 trabajadores. Para investigar este fenómeno, se utiliza una regresión de panel, modelando el empleo por quintiles como una función de máquinas y un conjunto de otras variables. Además, se usa una puntuación de propensión generalizada (generalized propensity score, GPS) para mitigar el problema de endogeneidad.

Los resultados indican que la relación entre máquinas y empleo es predominantemente negativa (Figura 3), especialmente para trabajadores en el quintil medio de ingresos. Además, la evidencia sugiere que dicha relación en los quintiles de ingresos altos es positiva, lo que respalda la idea de que el desarrollo tecnológi-

co requiere trabajadores altamente calificados. En general, los resultados sugieren que la automatización en el mercado laboral chileno ha tenido efectos heterogéneos en el empleo, y que dichos efectos serían más moderados de lo que sugiere la literatura. De todas formas, el rápido avance de la IA podría amplificar el efecto de la automatización sobre el empleo en el futuro.

Figura 3: Elasticidad entre máquinas y empleos por quintil de salario (%)



Notas: La figura muestra el histograma de la elasticidad empleo del uso de máquina por quintil de salario y sector.

Publicaciones en Revistas Académicas de Investigadores del Banco Central de Chile

- Albagli, E., Arias, A. & Kirchner, M. (2024). "Collective Savings Pension Policy in an Economy with Heterogeneity and Informality". *Estudios de Economía*, 51(2): 325-381.
- Acosta-Henao, M., Alfaro, L., & Fernández, A. (2025). "Sticky capital controls". *Journal of International Economics*, 104104.
- Aguilar, A., Madeira, C., Parada, A., & Upper, C. (2025). "What explains monetary policy rate uncertainty? Evidence from the Americas". *Applied Economics Letters*, 1-7.
- Albagli, E., Canales, M., Syverson, C., Tapia, M., & Wlasiuk, J. (2025). "Productivity Growth and Workers' Job Transitions: Evidence from Census Microdata". *The Economic Journal*, 135(666), 405-429.
- Albagli, E., Grigoli, F., & Luttini, E. (Forthcoming). "Inflation Expectations and the Supply Chain". *IMF Economic Review*.
- Banerjee, O., Cicowiez, M., García-Trujillo, G., Bagstad, K. J., Dudek, S., Johnson, J. A., Albagli, E., Gonzalez, M. & Yung, M. A. (2025). "Land use strategies for achieving Chile's nationally determined contributions". *Environmental Research: Ecology*, 4(3), 035002.
- Carreño, J. G., & Uras, B. (2024). "Macro welfare effects of flexible labor contracts". *European Economic Review*, 161, 104633.
- Calani, M., Margaretic, P., & Moreno, D. (2025). "Navigating trade uncertainty: The role of trade financing and the spillover effects". *Journal of International Economics*, 153, 104043.
- Ceballos, L., Christensen, J. H., & Romero, D. (2025). "A post-pandemic new normal for interest rates in emerging bond markets? Evidence from Chile". *Journal of International Money and Finance*, 150, 103234.
- Cerletti, E., Cortina, M., Inzunza, A., Martínez, F., & Toro, P. (2025). "The finances of Chilean households during the pandemic: an assessment from the 2021 Household Financial Survey". *Latin American Journal of Central Banking*, 100175.
- García, B., Giarda, M., Lizama, C., & Rojas, I. (2024). "Transmission mechanisms in HANK: An application to Chile". *Latin American Journal of Central Banking*, 5(3), 100125.
- García, B., & Guerra-Salas, J. (2025). "On the response of inflation and monetary policy to an immigration shock". *Journal of Human Capital*, 19(2), 383-433.
- García, B., & Skaperdas, A. (Forthcoming). "Central Bank Independence at Low Interest Rates". *Journal of Money, Credit, and Banking*.
- Gillmore, R. (2025). "Daylight Saving Time and Automobile Accidents: Evidence From Chile". *Health Economics*, 34(5), 880-931.
- Inzunza, A., & Madeira, C. (2025). "The Chilean pension withdrawals and the 2025 reform: Fiscal and retirement consequences". *Journal of Pension Economics & Finance*, 1-27.
- Madeira, C. (2025). "The impact of financial crises on industrial growth in the Middle East and North Africa". *Global Finance Journal*, 65, 101101.
- Madeira, C. (2025). "Evolution of the financial policy framework in the Middle East and North Africa over the last 35 years". *Journal of Banking Regulation*, 1-12.
- Madeira, C. (2025). "How Do Disadvantaged Children and Parents Form Expectations of Their Adult Education and Occupations? Evidence from Baltimore". *Journal of Economics, Race, and Policy*, 1-24.
- Madeira, C. (2025). "Predicting your children's returns to schooling". *Portuguese Economic Journal*, 1-31.
- Romero, D. (2025). "Domestic linkages and the transmission of commodity price shocks". *Journal of International Economics*, 153, 104041.

Últimos documentos de trabajo del Banco Central de Chile

Número	Título	Autores	Fecha
1053	An Assessment of the Effects of Monetary Policy Communication in Chile	Mario González-Frugone , Ignacio Rojas	Agosto 2025
1052	This Time is Global: Synchronisation in Economic Policy Uncertainty Indices	Carlos A. Medel	Agosto 2025
1051	Beyond Costs: The Dominant Role of Strategic Complementarities in Pricing	Elias Albagli, Francesco Grigoli, Emiliano Luttini, Dagoberto Quevedo, Marco Rojas	Agosto 2025
1050	The Anatomy of Aggregate Productivity	Federico Huneus, Yasutaka Koike-Mori, Antonio Martner	Agosto 2025
1049	The Aggregate Welfare Effects of Nonlinear Prices in Supply Chains	Luca Lorenzini, Antonio Martner	Julio 2025
1048	The effect of automation on the labor market: An approach using firm-level microdata	Camilo Levenier	Junio 2025
1047	Firm-level CO2 Emissions and Production Networks: Evidence from Administrative Data in Chile	Pablo Acevedo, Elias Albagli, Gonzalo García-Trujillo, María Antonia Yung	Junio 2025
1046	The Cross Border Effects of Bank Capital Regulation in General Equilibrium	Maximiliano San Millán	Junio 2025
1045	The impact of financial crises on industrial growth in the Middle East and North Africa	Carlos Madeira	Junio 2025
1044	The impact of financial crises on industrial growth: lessons from the last 40 years	Carlos Madeira	Junio 2025
1043	Heterogeneous UIPDs Across Firms: Spillovers from U.S. Monetary Policy Shocks	Miguel Acosta-Henao, Maria Alejandra Amado, Montserrat Martí, David Perez-Reyna	Mayo 2025
1042	Bank Competition and Investment Costs across Space	Olivia Bordeu, Gustavo González, Marcos Sorá	Mayo 2025
1041	Tail-Risk Indicators with Time-Variant Volatility Models: the case of the Chilean Peso	Rodrigo Alfaro, Catalina Estefó	Abril 2025
1040	Exposición de la Banca en Chile a los Riesgos Financieros relacionados al Clima: Riesgos Físicos y de Transición	Luis Gonzáles, Cristian Rojas	Mayo 2025
1039	The Effects of Educated Leaders on Policy and Politics: Quasi-Experimental Evidence from Brazil	Paulo Bastos, Cristián Sánchez	Marzo 2025
1038	Equilibrium Consequences of Vouchers Under Simultaneous Extensive and Intensive Margins Competition	Cristián Sánchez	Marzo 2025

1037	Dinámicas del Mercado Laboral Formal en Chile: Evidencia desde los Microdatos	Roberto Gillmore, Gustavo González, Nicolás Rivera	Marzo 2025
1036	Micro-Evidence on the Consumption Impact of Income-Support Policies During COVID-19	Metodij Hadzi-Vaskov, Emiliano Luttini, Luca Antonio Ricci	Marzo 2025
1035	Crisis Credit, Employment Protection, Indebtedness, and Risk	Federico Huneus, Joseph Kaboski, Mauricio Larrain, Sergio L. Schmukler, Mario Vera	Diciembre 2024
1034	Emparejamiento de datos provenientes de Registros Administrativos y Encuesta de Hogares en Chile	Alfonso Barrero, César Ferreiro, Mario Giarda, Claudia Henríquez, Federico Huneus, Manuel Taboada	Diciembre 2024
1033	Market Size in Pricing Problems on Multi-sided Matching Platforms	Jorge Arenas	Diciembre 2024
1032	Financiamiento de corto plazo de las empresas chilenas	Jorge Fernández B., Francisco Vásquez L.	Diciembre 2024
1031	International Trade Finance and Learning Dynamics	David Kohn, Emiliano Luttini, Michal Szkup, Shengxing Zhang	Noviembre 2024
1030	Climate change's impact on real estate prices in Chile	Karla Hernández, Facundo Luna, Carlos Madeira	Noviembre 2024
1029	Una mirada a la evidencia internacional en la emisión de bonos digitales	Valeria García, Leonardo Luna	Noviembre 2024
1028	Climbing the (in)formality job ladder: Determinants and Dynamics of Labour Informality in Peru	Tomás Opazo	Noviembre 2024
1027	Navigating trade uncertainty: The role of trade financing and the spillover effects	Mauricio Calani, Paula Margaretic, David Moreno	Noviembre 2024
1026	The Incidence of Distortions	David Atkin, Baptiste Bernadac, Dave Donaldson, Tishara Garg, Federico Huneus	Octubre 2024
1025	Strike while the Iron is Hot - Optimal Monetary Policy with a Nonlinear Phillips Curve	Peter Karadi, Anton Nakov, Galo Nuño, Ernesto Pastén, Dominik Thaler	Octubre 2024
1024	Optimal Monetary and Fiscal Policies in Disaggregated Economies	Lydia Cox, Jiacheng Feng, Gernot Muller, Ernesto Pastén, Raphael Schoenle, Michael Weber	Octubre 2024
1023	Modelling high frequency non-financial big time series with an application to jobless claims in Chile	Antoni Espasa, Guillermo Carlomagno	Octubre 2024