



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

TESIS

**“POLÍTICA MONETARIA Y REDISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA EN EL
PERÚ A TRAVÉS DE UN MODELO DE AGENTES HETEROGÉNEOS,
2002 – 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA**

PRESENTADO POR:

JOSE RODNEY MENEZES DE LA CRUZ

ASESOR:

Econ. JORGE LUIS ARRUÉ FLORES, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS
FACEN
"COMITÉ CENTRAL DE GRADOS Y TÍTULOS"



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°103-CCGyT-FACEN-UNAP-2024

En la ciudad de Iquitos, a los 12 días del mes de junio del año 2024, a horas: 12:00 m. se dio inicio en el Auditorio de ésta Facultad la sustentación pública de la Tesis titulada: "POLÍTICA MONETARIA Y REDISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA EN EL PERÚ A TRAVÉS DE UN MODELO DE AGENTES HETEROGÉNEOS, 2002 - 2019", autorizado mediante Resolución Decanal N°1148-2024-FACEN-UNAP, presentado por el Bachiller en Ciencias Económicas JOSE RODNEY MENEZES DE LA CRUZ, para optar el Título Profesional de ECONOMISTA, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

El Jurado calificador y dictaminador está integrado por los siguientes profesionales:

Econ. ALEXCI IGOR CHONG RIOS, Dr. (Presidente)
Econ. MARIO ANDRE LOPEZ ROJAS, Mag. (Miembro)
Econ. VICTOR LINARES PEZO, Mag. (Miembro)

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE.....

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, arribó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación Pública y la Tesis han sido: APROBADAS con la calificación MUY BUENA (J.B.).

Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Economista.

Siendo las 13:30 p.m. del 12 de junio del 2024, se dio por concluido el acto académico.

Econ. ALEXCI IGOR CHONG RIOS, Dr.
Presidente

Econ. MARIO ANDRE LOPEZ ROJAS, Mag.
Miembro

Econ. VICTOR LINARES PEZO, Mag.
Miembro

Econ. JORGE LUIS ARRUE FLORES, Dr.
Asesor

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú, rumbo a la acreditación

Calle Nanay N°352-356- Distrito de Iquitos – Maynas – Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: facen@unapiquitos.edu.pe
Teléfonos: #065-234364 / 065-243644 - Decanatura: #065-224342 / 944670264

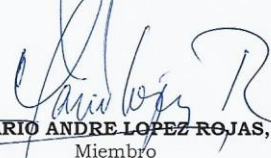


JURADO Y ASESOR


JURADO Y ASESOR




Econ. ALEXCI IGOR CHONG RIOS, Dr.
Presidente
CELOR N° 343



Econ. MARIO ANDRE LOPEZ ROJAS, Mag.
Miembro
CAL N° 175



Econ. VICTOR LINARES PEZO, Mag.
Miembro
CELOR N° 269



Econ. JORGE LUIS ARRUE FLORES, Dr.
Asesor
CELOR N° 225

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FACEN_TESIS_MENEZES DE LA CRUZ.pdf

AUTOR

JOSE RODNEY MENEZES DE LA CRUZ

RECuento DE PALABRAS

15746 Words

RECuento DE CARACTERES

86693 Characters

RECuento DE PÁGINAS

63 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.7MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 5, 2024 9:54 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 5, 2024 9:55 AM GMT-5

● 6% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 5% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

A mi madre.

AGRADECIMIENTO

A todos.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|--|------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN | ii |
| JURADO Y ASESOR | iii |
| RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| ÍNDICE GENERAL | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | x |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT | xii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1 Antecedentes | 3 |
| 1.2 Bases teóricas | 6 |
| 1.3 Definición de términos básicos | 21 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 24 |
| 2.1 Formulación de la hipótesis | 24 |
| 2.2 Variables y su operacionalización | 24 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 31 |
| 3.1 Diseño metodológico | 31 |
| 3.2 Diseño muestral | 32 |
| 3.3 Procedimientos de recolección de datos | 33 |
| 3.4 Procesamiento y análisis de la información | 34 |

| | | |
|-----|---|----|
| 3.5 | Aspectos éticos | 37 |
| | CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 38 |
| | CAPÍTULO V: DISCUSIÓN | 53 |
| | CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 56 |
| | CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES | 58 |
| | CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN | 60 |
| | ANEXOS | |
| | 1. Matriz de consistencia | |
| | 2. Instrumentos de recolección de datos | |
| | 3. Parámetros de calibración del modelo. | |
| | 4. Estimación Bayesiana. | |
| | 5. Simulación de funciones de impulso respuesta | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla N° 1: Tabla de operacionalización de variables. | 29 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Gráfico N° 1: IRF ante un shock de política monetaria – Parte 1. | 38 |
| Gráfico N° 2: IRF ante un shock de política monetaria – Parte 2. | 40 |
| Gráfico N° 3: RDI ante diversas intensidades de la política monetaria. | 49 |
| Gráfico N° 4: RDC ante diversas intensidades de la política monetaria. | 50 |
| Gráfico N° 5: RWD ante diversas intensidades de la política monetaria | 51 |

RESUMEN

Esta investigación examina los efectos distributivos de la política monetaria en la economía peruana, utilizando un modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE) con agentes heterogéneos, calibrado y estimado mediante técnicas bayesianas. El estudio se enfoca en analizar cómo los shocks de política monetaria afectan la distribución de ingresos, consumo y riqueza entre hogares formales e informales, incorporando la heterogeneidad de los agentes económicos y evaluando la agresividad de las intervenciones monetarias. Los resultados muestran que la política monetaria tiene efectos redistributivos significativos en la economía peruana, aunque estos efectos son predominantemente transitorios, con las medidas de desigualdad retornando a sus estados estacionarios en el mediano plazo. Se valida la hipótesis principal de que los shocks de política monetaria impactan significativamente en la distribución económica, y se observa que la agresividad de la política monetaria modula la magnitud y velocidad de la convergencia hacia el equilibrio. Esta investigación contribuye al creciente cuerpo de literatura que reconoce la importancia de considerar la heterogeneidad de los agentes y las consecuencias distributivas de las políticas macroeconómicas, especialmente en economías con altos niveles de heterogeneidad como Perú y las economías emergentes.

Palabras clave: Política Monetaria, Efectos Distributivos, Economía Peruana, Agentes Heterogéneos, DSGE.

ABSTRACT

This research examines the distributive effects of monetary policy on the Peruvian economy, using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model with heterogeneous agents, calibrated and estimated through Bayesian techniques. The study focuses on analyzing how monetary policy shocks affect the distribution of income, consumption, and wealth among formal and informal households, incorporating the heterogeneity of economic agents and assessing the aggressiveness of monetary interventions. The results show that monetary policy has significant redistributive effects in the Peruvian economy, although these effects are predominantly transitory, with inequality measures returning to their stationary states in the medium term. The main hypothesis that monetary policy shocks significantly impact economic distribution is validated, and it is observed that the aggressiveness of monetary policy modulates the magnitude and speed of convergence towards equilibrium. This research contributes to the growing body of literature that recognizes the importance of considering the heterogeneity of agents and the distributive consequences of macroeconomic policies, especially in economies with high levels of heterogeneity like Peru and emerging economies.

Keywords: Monetary Policy, Distributive Effects, Peruvian Economy, Heterogeneous Agents, DSGE.

INTRODUCCIÓN

La relevancia de los efectos distributivos de la política monetaria ha cobrado mayor prominencia en el discurso económico post-crisis financiera de 2008. Esta atención renovada surge de la comprensión de que las decisiones de política monetaria no solo influyen en las variables macroeconómicas generales, sino que también tienen un impacto profundo y diferenciado en los distintos estratos socioeconómicos de una sociedad.

En el contexto de Perú, un país con una estructura económica en la que el sector informal posee una considerable participación en la economía, de aproximadamente el 74%, (INEI, 2023), esta investigación se enfoca en estimar y analizar los efectos distributivos de la política monetaria convencional; para ello, se emplea un modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE) de agentes heterogéneos adaptado al caso peruano, inspirado en el modelo propuesto por Hohberger et al. (2020) para la Unión Europea. Este modelo permite una exploración detallada de cómo la política monetaria, articulada a través de una regla de Taylor para establecer las tasas de interés a corto plazo, afecta a las medidas construidas de la distribución del ingreso y la riqueza entre diferentes grupos de hogares.

En el modelo, se distingue dos tipos de hogares: los formales y los informales. Los hogares formales, que operan dentro del marco regulatorio y fiscal del país, están sujetos a impuestos sobre el consumo, el trabajo y el capital; estos hogares poseen activos financieros, como bonos gubernamentales y acciones, lo que les permite suavizar su consumo a lo largo del tiempo mediante el acceso a mercados financieros, es decir no poseen restricciones de liquidez. Por otro lado, los hogares informales, a menudo excluidos de los sistemas financieros y sujetos a un acceso limitado al crédito, se caracterizan por vivir al día; estos hogares solo pagan impuestos al consumo y dependen principalmente de los ingresos del trabajo y las transferencias, lo que los sitúa en una posición de vulnerabilidad económica.

El objetivo de la investigación es estimar y analizar los efectos distributivos de la política monetaria entre estos dos grupos de hogares, centrándonos en cómo la política monetaria afecta variables como el ingreso

disponible neto per cápita, el ingreso per cápita y el consumo per cápita. Dado que los hogares formales tienen más fuentes de ingresos y están sujetos a una mayor carga impositiva, es crucial entender cómo las políticas monetarias inciden diferencialmente en ellos en comparación con los hogares informales, que dependen exclusivamente de los ingresos laborales y las transferencias.

La investigación se centra en comparar dos tipos de hogares frente a una política monetaria convencional. Por un lado, están los hogares informales, donde los salarios y transferencias son la principal fuente de ingresos. Estos hogares reflejan la realidad de los sectores más vulnerables. En contraste, los hogares formales, que tienen acceso a activos como bonos y acciones, gestionan su consumo e inversiones de forma optimizada, representando a los sectores más acomodados.

El verdadero valor de esta investigación no está solo en su innovación, sino en ser pionera al enfocarse en los efectos distributivos de la política monetaria en economías en desarrollo, especialmente en el contexto latinoamericano. Hasta ahora, este campo no había sido explorado a fondo, lo que convierte a este trabajo en un referente tanto a nivel regional como en la economía peruana. Aborda una necesidad clara: entender cómo las políticas monetarias tradicionales afectan la distribución de ingresos en economías con dinámicas económicas y sociales tan diferentes de las economías avanzadas. Esto abre una nueva ventana al debate.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

En 2023, se llevó a cabo una investigación teórica que implementó un modelo neokeynesiano de agentes heterogéneos en una economía abierta, el trabajo, elaboro un modelo que incluyó a hogares diferenciados por su nivel de ingreso, su riqueza y su grado de integración en los mercados internacionales. La investigación encontró que la implementación de políticas monetarias en economías abiertas enfrenta un claro dilema: estabilización o desigualdad, y concluyó que, la integración internacional de los hogares es un factor crucial para comprender y abordar los efectos distributivos de las políticas macroeconómicas (Guo, Ottonello, & Perez, 2023).

En 2021, se realizó una investigación empírica y conceptual, que se centró en estudiar las economías de mercado tanto avanzadas como emergentes y tuvo como objetivo entender cómo la política monetaria afecta la distribución de ingresos a través de diversos canales, como los ingresos y la riqueza. El estudio subrayó la importancia de que los bancos centrales mantengan su enfoque en la estabilidad macroeconómica, pero también destacó que una mayor transparencia y una comunicación efectiva son esenciales para que se comprenda mejor cómo la política monetaria puede influir en la distribución de ingresos y riqueza. Este enfoque es vital para mitigar cualquier impacto adverso en ciertos segmentos de la población (Bonifacio, et al., 2022).

En 2020, se desarrolló una investigación de tipo cuantitativo, empírico que utilizo un modelo DSGE de economía abierta estimado para la zona euro, que incluyó como población a las economías de la unión europea. Esta investigación determinó específicamente el impacto de los shocks de políticas monetarias convencionales y de flexibilización cuantitativa (QE) en medidas construidas de desigualdad de ingresos y riqueza. Se encontró que, excepto en el corto plazo, tanto la política monetaria convencional expansiva como los shocks de QE tienden a mitigar la desigualdad de ingresos y riqueza entre los dos grupos de población. La investigación concluyó que la política monetaria, tanto convencional como no convencional, puede tener efectos significativos

en la distribución del ingreso y la riqueza, resaltando la importancia de considerar estos efectos distributivos en la formulación de políticas macroeconómicas, (Hohberger, Priftis, & Vogel, 2020).

En 2020, se desarrolló una investigación de tipo teórico que empleó un modelo de ciclo de vida para evaluar cuantitativamente los efectos distributivos de la política monetaria en los hogares de la zona euro y tuvo como objetivo determinar las consecuencias distributivas de las políticas monetarias tradicionales y la comunicación sobre su curso futuro (forward guidance). La investigación determinó que los perfiles de ciclo de vida de ingresos y decisiones de acumulación de activos son determinantes importantes de los efectos redistributivos tanto de los shocks monetarios anticipados como de los no anticipados. La investigación concluyó que tanto la flexibilización de la política anticipada como la no anticipada redistribuyen el bienestar de las generaciones mayores a las más jóvenes. La escala de esta redistribución es mayor cuando la orientación futura está presente y las tasas de interés nominales están limitadas por el límite inferior efectivo (Bielecki et al., 2020).

En 2019, se realizó una investigación del tipo de revisión de literatura y de diseño analítico que exploró la relación entre las políticas de los bancos centrales y la desigualdad de ingresos y riqueza. Esta investigación incluyó como población de estudio una amplia gama de hogares afectados por estas políticas, destacando la importancia de un nuevo paradigma que integra precios rígidos, mercados incompletos y heterogeneidad entre los hogares; debido a que este enfoque permite estudiar conjuntamente cómo la desigualdad moldea los agregados macroeconómicos y cómo los shocks y políticas macroeconómicas afectan a la desigualdad. La investigación determinó que la política monetaria convencional tiene efectos mixtos en la desigualdad de ingresos y riqueza, aunque existe un consenso en que la inflación alta incrementa la desigualdad. Por otro lado, los resultados sobre el impacto de las políticas monetarias no convencionales en la desigualdad no son concluyentes. La investigación concluyó que, para una mejor comprensión de los efectos de las políticas en la desigualdad, las

investigaciones futuras deberían centrarse en la estimación de modelos de equilibrio general con agentes heterogéneos. (Colciago, et al., 2019).

En 2018, se llevó a cabo una investigación de tipo teórico y tuvo como diseño un modelo Heterogéneo de Agentes Neokeynesiano (HANK) para revisar el mecanismo de transmisión de la política monetaria en el consumo de los hogares, e incluyó como población de estudio a hogares con distribuciones empíricamente realistas de riqueza y propensiones marginales al consumo, destacándose por incorporar múltiples activos con diferentes grados de liquidez y un proceso de ingreso idiosincrático con cambios de ingresos leptocúrticos. La investigación determinó que, en este entorno, los efectos indirectos de una reducción inesperada en las tasas de interés que operan a través de un aumento en la demanda laboral en equilibrio general superan ampliamente los efectos directos, como la sustitución intertemporal. Este hallazgo contrasta notablemente con economías Neokeynesianas de Agentes Representativos (RANK) a pequeña y mediana escala, donde la sustitución intertemporal impulsa casi toda la transmisión de las tasas de interés al consumo. La investigación concluyó que estos modelos proporcionan una comprensión más realista de la transmisión de la política monetaria, resaltando la importancia de los efectos indirectos y generalizados en la economía, en contraste con los modelos RANK que enfatizan los efectos directos de las políticas monetarias, (Kaplan, Moll & Violante, 2018).

En 2018, se realizó una investigación de tipo teórico y diseño de modelo Heterogéneo de Agentes Neokeynesiano (HANK), que incluyó como población de estudio economías modeladas con hogares diferenciados en términos de restricciones y capacidades financieras. La investigación determinó cómo la heterogeneidad afecta la eficacia de la política monetaria y las propiedades de las fluctuaciones económicas, identificando tres canales clave: (i) cambios en la brecha promedio de consumo entre hogares restringidos y no restringidos, (ii) variaciones en la dispersión del consumo dentro de los hogares no restringidos, y (iii) cambios en la proporción de hogares restringidos. Se analizó la importancia cuantitativa de cada uno de estos factores para las fluctuaciones del producto en un modelo HANK de referencia. El trabajo concluyó que un modelo Neokeynesiano de Dos Agentes

(TANK) simple, con una proporción constante de hogares restringidos y sin heterogeneidad dentro de cada tipo, aproxima razonablemente bien las implicaciones de un modelo HANK en cuanto a los efectos de los shocks agregados sobre el producto agregado, (Debortoli & Galí, 2018).

En 2015, se publicó una investigación que analizó los efectos distributivos de la política monetaria en las economías de mercados emergentes, esta investigación fue de tipo teórico y tuvo como diseño modelos de equilibrios generales dinámicos estocásticos con dos sectores, asumiendo una economía abierta con mercados financieros incompletos, que incluyó como población de estudio economías de mercado emergentes. La investigación determinó que, en comparación con el objetivo de inflación, la gestión del tipo de cambio beneficia a los hogares del sector de bienes transables en el corto plazo, pero en el largo plazo, estos hogares están peor debido a una mayor volatilidad en el consumo. Además, se encontró que un tipo de cambio fijo reduce el bienestar de estos hogares y el bienestar agregado cuando la economía sufre shocks positivos en la productividad de bienes no transables o en las tasas de interés extranjeras. El trabajo concluyó que la política fiscal puede lograr de manera más eficiente objetivos distributivos a corto plazo similares a los de la gestión del tipo de cambio, (Prasad & Zhang, 2015).

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Efectos distributivos de la política monetaria.

La política monetaria es una herramienta clave para regular la economía, tiene impactos profundos y variados no solo en las variables macroeconómicas generales, sino también en la distribución del ingreso y la riqueza entre diferentes grupos de la sociedad. Estos efectos distributivos se manifiestan a través de varios canales, cada uno con características y mecanismos distintos.

1. Canal de Composición del Ingreso

El canal de composición del ingreso se refiere a cómo los shocks de política monetaria afectan las fuentes primarias de ingresos de los hogares, como los ingresos laborales, financieros y las transferencias. Por ejemplo, una política monetaria expansiva que reduce las tasas de interés puede aumentar los ingresos laborales al estimular la economía, pero también puede reducir los ingresos financieros para aquellos que dependen de intereses de activos fijos. Esto genera efectos heterogéneos en diferentes grupos de hogares dependiendo de sus fuentes de ingresos principales. Coibión et al. (2017) destacan que diferentes tipos de hogares se ven afectados en grados variables por estos cambios (Coibión et al., 2017).

2. Canal de Segmentación Financiera

La segmentación financiera se refiere a cómo diferentes agentes económicos acceden a los mercados financieros y responden a los cambios en la política monetaria. Aquellos con mayor conectividad financiera, como inversores institucionales o hogares ricos con acceso a asesores financieros, pueden reaccionar más rápido y aprovechar los cambios en la política monetaria en comparación con aquellos menos conectados o con menos recursos. Esto puede resultar en una distribución desigual de los beneficios de tales políticas, favoreciendo a los agentes financieramente más conectados, (Choi, 2015).

3. Canal de Cartera

El canal de cartera explica cómo las políticas monetarias afectan el valor de diferentes tipos de activos, como acciones y bienes raíces. Por ejemplo, una política monetaria expansiva a menudo conduce a un aumento en los precios de las acciones y los bienes raíces. Dado que estos activos están distribuidos de manera desigual entre diferentes segmentos de la población, con los hogares más ricos poseyendo una mayor proporción de activos financieros, los cambios en los precios de los activos pueden aumentar la desigualdad de la riqueza. Algunos estudios han encontrado que tales

políticas pueden beneficiar desproporcionadamente a aquellos en el extremo superior de la distribución de la riqueza, aumentando la desigualdad económica (Bernoth et al., 2016; Colciago et al., 2018).

4. Canal de Redistribución del Ahorro

Este canal se centra en cómo las políticas monetarias inesperadamente expansivas, que crean inflación sorpresa, afectan a los acreedores y deudores. Cuando la deuda se denomina en términos nominales, una inflación más alta reduce el valor real de la deuda, beneficiando a los deudores a expensas de los acreedores. Si los acreedores y deudores pertenecen a diferentes partes de la distribución de la riqueza, esto puede llevar a una disminución en la desigualdad de la riqueza. Sin embargo, el efecto neto en la desigualdad puede variar según la estructura de la deuda y la distribución de los activos y pasivos entre diferentes grupos (Samimi et al., 2019).

5. Canal de Heterogeneidad de los Ingresos

Este canal se relaciona con las diferencias en los riesgos de ingresos y desempleo entre diferentes segmentos del mercado laboral. Por ejemplo, si el riesgo de pérdida de ingresos laborales en una recesión es mayor en la parte inferior de la distribución salarial, una política monetaria expansiva que estabiliza el empleo puede ayudar a reducir la dispersión procíclica del ingreso. La literatura ha documentado cómo la política monetaria puede influir en la distribución del ingreso laboral y total, afectando de manera diferente a los hogares en diferentes segmentos de la distribución salarial (Heathcote et al., 2010; Colciago et al., 2018).

1.2.2 Evidencia empírica

La investigación empírica muestra resultados mixtos sobre los efectos de la política monetaria convencional en la desigualdad de ingresos y riqueza. Estudios como el de Furceri et al. (2018) en un panel de 32 países y Coibión

et al. (2017) en los Estados Unidos revelan que las políticas monetarias expansivas pueden reducir la desigualdad de ingresos, mientras que las contractivas tienden a aumentarla.

Domanski et al. (2016) revelan que, desde 2009, los cambios en la desigualdad de la riqueza han estado dominados en gran medida por la evolución de los precios de las acciones y de la vivienda. Las políticas monetarias no convencionales, como la flexibilización cuantitativa, presentan una dinámica ambivalente: mientras que pueden contribuir a reducir la desigualdad estimulando la actividad económica en su conjunto, también pueden agravarla al aumentar el valor de los activos financieros e inmobiliarios, favoreciendo de manera desproporcionada a quienes ya poseen grandes cantidades de estos recursos (Furceri et al., 2018).

En respuesta a estas complejidades, los modelos macroeconómicos estructurales, especialmente los DSGE, han comenzado a integrar la heterogeneidad en sus ecuaciones, buscando capturar de manera más fiel los efectos distributivos de las políticas monetarias. Un caso destacado es el modelo HANK (Heterogeneous Agent New Keynesian), que introduce una distribución más rica de ingresos y riqueza, permitiendo así un análisis más refinado de cómo estas políticas afectan de manera diferenciada a distintos grupos socioeconómicos. Sin embargo, surge un desafío clave: lograr un equilibrio entre la complejidad que implica representar fielmente la desigualdad en ingresos y riqueza, y mantener otras dimensiones del modelo lo suficientemente simples para que sean estimables y útiles en el análisis (Kaplan et al., 2018).

El estudio de los efectos distributivos de la política monetaria desvela una compleja red de interacciones entre estas políticas y la distribución tanto del ingreso como de la riqueza, todo esto a través de varios canales de transmisión. Dichos canales no solo afectan las variables macroeconómicas agregadas, como el consumo o la inversión, sino que también influyen en la forma en que los recursos se distribuyen dentro de la economía, exacerbando o atenuando las desigualdades existentes.

A medida que la comprensión de estos efectos crece, se hace evidente la necesidad de integrar consideraciones de equidad en la formulación de políticas monetarias. Esto no solo implica reconocer la heterogeneidad en las economías sino también desarrollar herramientas analíticas que puedan capturar de manera efectiva estos efectos distributivos.

1.2.3 El Modelo Teórico.

Mi modelo teórico es un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) de agentes heterogéneos, es una modificación y ampliación al modelo desarrollado por Hohberger, Priftis, & Vogel, (2020). para la zona euro, el modelo asume una economía cerrada con hogares, empresas de bienes intermedios y finales y con gobierno, la heterogeneidad está representada por dos tipos de hogares, los formales y los informales.

Hogares formales.

El primer tipo de hogar son los hogares formales, estos hogares perciben utilidad del consumo y desutilidad del trabajo, perciben salarios del trabajo ($W_t L_{F,t}$), rentas del capital ($R_t^k K_t$) y las transferencias del gobierno ($\omega_F P_t T r_t$), estos hogares son propietarios de las empresas, es decir son accionistas de las empresas, y pueden adquirir bonos que emite el gobierno para financiarse (B_t), los cuales dan un rendimiento de R_t^B el siguiente periodo.

Los hogares formales también están sujetos a una serie de impuestos proporcionales que tienen efectos distorsionadores en la economía, estos son impuestos al consumo e inversión ($1 + \tau_t^c$), impuestos al trabajo ($1 + \tau_t^l$) e impuestos al capital ($1 + \tau_t^k$).

Dado que los hogares formales intentan maximizar su utilidad esperada descontada del consumo, se puede formular el problema de los hogares formales de la siguiente manera:

$$\max_{\{C_{F,t}; K_{t+1}; I_t; B_{t+1}\}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{C_{F,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{L_{F,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]$$

Sujeto a:7

$$P_t(1 + \tau_t^c)(C_{F,t} + I) + \frac{B_{t+1}}{R_t^B} = W_t L_{F,t}(1 + \tau_t^l) + R_t^k K_t(1 + \tau_t^k) + B_t + \omega_F P_t T r_t$$

Con la siguiente ley de movimiento de capital:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \left[1 - \frac{\chi}{2} \left(\frac{I}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 \right]$$

Donde $C_{F,t}$ y $L_{F,t}$ representan el consumo y oferta de trabajo de los hogares del sector formal y ω_F representa la proporción de hogares que son formales en esta economía. Por otro lado, δ es la tasa de depreciación del capital y la expresión $I_t \left[1 - \frac{\chi}{2} \left(\frac{I}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 \right]$ representa los costos de ajuste de la inversión, donde χ representa el costo de ajuste.

Este problema de optimización se resuelve fácilmente mediante técnicas de programación y dinámica y se determina de esta manera la regla de consumo Intertemporal de los hogares formales.

Hogares informales.

El segundo tipo de hogar son los hogares informales, estos hogares también perciben utilidad del consumo y desutilidad del trabajo, poseyendo la misma función de utilidad, sin embargo, a diferencia de los hogares formales, estos hogares no tienen acceso a los mercados financieros, por lo que solo perciben ingresos a través de los salarios del trabajo ($W_t L_{I,t}$) y de las transferencias del gobierno ($(1 - \omega_F)P_t T r_t$).

A diferencia de los hogares formales, los hogares informales solo están sujetos a impuestos de consumo ($1 + \tau_t^c$), al ser informales no pagan impuestos al trabajo y al no poder acceder al sistema financiero, tampoco pagan impuestos al capital.

Dado que los hogares informales también son maximizadores, se puede plantear el problema de estos hogares de la siguiente manera:

$$\max_{\{C_{F,t}; K_{t+1}; I_t; B_{t+1}\}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{C_{I,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{L_{I,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]$$

Sujeto a:

$$P_t(1 + \tau_t^c) C_{I,t} = W_t L_{I,t} + (1 - \omega_F) P_t T r_t$$

Donde $(1 - \omega_F)$ es la proporción de los hogares informales en la economía.

Determinación de salarios.

Los hogares formales también enfrentan otro problema adicional al de maximizar su utilidad, y es el de determinar el salario óptimo, estos hogares enfrentarán fricciones reales en los salarios, de tal manera que en cada periodo una fracción de $(1 - \theta_w)$ de los hogares formales puede escoger su nivel de salarios cada periodo, y por lo tanto escogerán el salario óptimo $W_{j,t}^*$. Para cada periodo, estos hogares enfrentan θ_w^N de probabilidad de que estos salarios se mantengan fijos por N periodos en el futuro.

Cuando el hogar formal j , elije el salario $W_{F,j,t}^*$, debe resolver el siguiente problema de optimización:

$$\max_{\{W_{j,t}^*\}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \theta_w)^i \left[- \left[\frac{L_{F,j,t+i}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \left(\frac{W_{F,t+i}}{W_{F,j,t}^*} \right)^{\psi_w} \right]^{1+\varphi} - \lambda_{F,t+i} \left[-W_{F,j,t}^* L_{F,j,t+i} \left(\frac{W_{F,t+i}}{W_{F,j,t}^*} \right)^{\psi_w} (1 + \tau_{t+i}^l) \right] \right]$$

Resolviendo este problema de optimización se determina el salario óptimo para los hogares formales, el cual es:

$$W_{j,t}^* = \left(\frac{\psi_w}{\psi_w - 1} \right) E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \theta_w)^i \left[\frac{L_{F,j,t+i}}{\lambda_{F,t+i} (1 + \tau_{t+i}^l)} \right]$$

Un problema similar enfrentan los hogares informales, de tal manera que cuando el hogar informal j , elije el salario óptimo $W_{I,j,t}^*$, debe resolver el siguiente problema de optimización:

$$\max_{\{W_{j,t}^*\}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta_w)^i \left[- \left[\frac{L_{F,j,t+1}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \left(\frac{W_{I,t+1}}{W_{I,j,t}^*} \right)^{\psi_w} \right]^{1+\varphi} - \lambda_{I,t+i} \left[-W_{I,j,t}^* L_{I,j,t+i} \left(\frac{W_{I,t+1}}{W_{I,j,t}^*} \right)^{\psi_w} \right] \right]$$

Resolviendo este problema de optimización del hogar informal se determina el salario óptimo para los hogares informales, el cual es:

$$W_{j,t}^* = \left(\frac{\psi_w}{\psi_w - 1} \right) E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta_w)^i \left[\frac{L_{I,j,t+i}}{\lambda_{I,t+i}} \right]$$

Este tipo de formulación de salarios con fricciones fue propuesto por (Costa, 2018). Finalmente nos queda agregar los salarios, para ello se utiliza el método de agregación de Calvo (Calvo, 1983).

Entonces el salario agregado promedio:

$$W_t = \left[\theta_w W_{t-1}^{1-\psi_w} + (1 - \theta_w) W_t^{*1-\psi_w} \right]^{\frac{1}{1-\psi_w}}$$

Variables agregadas.

Ahora se determina el consumo y el trabajo agregado de toda la economía, para ello se utiliza el método de agregación lineal ponderada.

El consumo agregado es:

$$C_t = \omega_F C_{F,t} + (1 - \omega_F) C_{I,t}$$

El Trabajo agregado es:

$$L_t = \omega_F L_{F,t} + (1 - \omega_F) L_{I,t}$$

Las Firmas.

Se asume una economía de dos sectores productivos, un sector de bienes intermedios (firmas mayoristas) y un sector de bienes finales (firmas minoristas).

Firmas que producen bienes finales (firmas minoristas)

En este sector de bienes hay una única firma monopolística que, utilizando una tecnología específica, utiliza los bienes intermedios (insumos) que usará para producir en un único bien final que será consumido por los agentes económicos.

Se asume que existe un continuo infinito de bienes intermedios, cada bien está indexado dentro del intervalo unitario $[0,1]$ y cada bien es diferenciado y es producido solo por una empresa mayorista diferente, además cada uno de estos bienes es infinitesimalmente pequeño al compararlo con la cantidad total de bienes disponibles.

El problema de la firma minorista se puede expresar de la siguiente manera:

$$\max_{\{Y_{j,t}\}} P_t Y_t - \int_0^1 P_{j,t} Y_{j,t} dj$$

Se puede utilizar el agregador de Dixit-Stiglitz (1977), para expresar el problema de la firma minorista de la siguiente manera:

$$\max_{\{Y_{j,t}\}} P_t \left(\int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\psi-1}{\psi}} \right)^{\frac{\psi}{\psi-1}} - \int_0^1 P_{j,t} Y_{j,t} dj$$

Resolviendo este problema de optimización de la firma de bienes finales se obtiene la regla de *mark-up* para los bienes finales:

$$P_t = \left[\int_0^1 P_{j,t}^{\psi-1} dj \right]^{\frac{\psi}{\psi-1}}$$

Firmas que producen bienes intermedios (firmas mayoristas)

El sector de bienes intermedios consta de un gran número de empresas, cada una produciendo bienes diferenciados (es decir tienen poder

de mercado). Estas empresas deben decidir la cantidad de factores de producción a utilizar y los precios de sus bienes utilizando una función de producción.

La firma mayorista resuelve su problema en dos etapas. Primero, la firma toma los precios de los factores de producción (retorno sobre el capital y salarios) y determina la cantidad de capital y trabajo que utilizará para minimizar su costo total de producción:

$$\min_{L_{j,t}, K_{j,t}} W_t L_{j,t} + R_t K_{j,t}$$

Sujeto a:

$$\log A_t = (1 - \rho_A) \log A_{ss} + \rho_A \log A_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde $\log A_t$ es la ley de movimiento de la productividad, A_{ss} es el valor de la productividad en estado estacionario, ρ_A es el parámetro autoregresivo de la productividad, y ε_t es un proceso estacionario IID, ($\varepsilon_t \sim IID$).

Resolviendo el problema de las firmas intermedias mediante métodos de programación dinámica se puede determinar la cantidad de trabajo ($L_{j,t}$) y capital ($K_{j,t}$) que emplearan las firmas, así como el costo marginal de producir un bien intermedio ($MC_{j,t}$).

Precios a la Calvo.

La segunda etapa del problema de la firma mayorista es definir el precio de sus bienes. Esta firma decide cuánto producir en cada período de acuerdo con la regla de Calvo (Calvo, 1983).

Entonces las firmas fijan el precio óptimo de sus bienes intermedios de acuerdo con la siguiente regla de precios a la Calvo:

$$P_{j,t}^* = \left(\frac{\psi}{\psi - 1} \right) E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta)^i MC_{j,t+i}$$

Donde el precio agregado de los bienes intermedios viene determinado por la siguiente ecuación:

$$P_{j,t} = [\theta P_{t-1}^{1-\psi} + (1-\theta)P_t^{*1-\psi}]^{\frac{1}{1-\psi}}$$

Gobierno.

En el modelo, el gobierno estará compuesto por dos autoridades, la primera es la autoridad fiscal, que es la responsable de dirigir la política fiscal del modelo, mientras que la segunda es la autoridad monetaria y se encarga de manera exclusiva de mantener la estabilidad de precios del modelo a través de la regla de Taylor.

Autoridad fiscal

La autoridad fiscal del modelo, grava impuestos a los hogares y emite deuda para financiar sus gastos. Se asume de acuerdo con la realidad de la economía peruana que el gobierno es incapaz de obtener fondos a través del señoreaje. Es decir, el gobierno no puede emitir moneda para financiar sus gastos.

Los instrumentos mediante el cual la autoridad fiscal realiza su financiamiento son: los impuestos al consumo (τ_t^c), al trabajo (τ_t^l), al capital (τ_t^k) y los bonos gubernamentales (B_t). Estos instrumentos pueden agruparse en dos, la recaudación tributaria (T_t) y los bonos gubernamentales (B_t), donde la recaudación tributaria viene representada por la siguiente ecuación:

$$T_t = \tau_t^c P_t (C_t + I_t) + \tau_t^l W_t L_t + (R_t - \delta) K_t$$

Por otro lado, la autoridad fiscal puede utilizar los instrumentos de gasto público (G_t) y de transferencias (Tr_t) para gastar sus recursos, estos dos instrumentos sirven como impulsores económicos y como mecanismos de distribución social. Entonces la restricción presupuestaria del gobierno puede ser expresada por la siguiente ecuación:

$$\frac{B_{t+1}}{R_t^B} - B_t + T_t = P_t G_t + P_t Tr_t$$

Además, el gobierno sigue reglas fiscales del tipo de retroalimentación de deuda, la cual se utiliza para estabilizar la economía y asegurar la

sostenibilidad fiscal a largo plazo, (Philippopoulos, Varthalitis & Vassilato, 2015), que son las siguientes:

Regla de gasto público:

$$\frac{G_t}{G_{SS}} = \left(\frac{G_{t-1}}{G_{SS}} \right)^{\gamma_G} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \frac{Y_{SS}P_{SS}}{B_{SS}} \right)^{(1-\gamma_G)\phi_G} + S_t^G$$

Regla de transferencias:

$$\frac{Tr_t}{Tr_{SS}} = \left(\frac{Tr_{t-1}}{Tr_{SS}} \right)^{\gamma_{Tr}} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \frac{Y_{SS}P_{SS}}{B_{SS}} \right)^{(1-\gamma_{Tr})\phi_{Tr}}$$

Reglas impositivas:

$$\frac{\tau_t^c}{\tau_{SS}^c} = \left(\frac{\tau_{t-1}^c}{\tau_{SS}^c} \right)^{\gamma_{\tau^c}} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \frac{Y_{SS}P_{SS}}{B_{SS}} \right)^{(1-\gamma_{\tau^c})\phi_{\tau^c}}$$

$$\frac{\tau_t^l}{\tau_{SS}^l} = \left(\frac{\tau_{t-1}^l}{\tau_{SS}^l} \right)^{\gamma_{\tau^l}} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \frac{Y_{SS}P_{SS}}{B_{SS}} \right)^{(1-\gamma_{\tau^l})\phi_{\tau^l}}$$

$$\frac{\tau_t^k}{\tau_{SS}^k} = \left(\frac{\tau_{t-1}^k}{\tau_{SS}^k} \right)^{\gamma_{\tau^k}} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \frac{Y_{SS}P_{SS}}{B_{SS}} \right)^{(1-\gamma_{\tau^k})\phi_{\tau^k}}$$

Donde los parámetros $\gamma_G, \gamma_{Tr}, \gamma_{\tau^c}, \gamma_{\tau^l}, \gamma_{\tau^k}$ son la persistencia del gasto público, transferencias, impuestos al consumo, impuestos al trabajo e impuestos al capital, respectivamente. Y los parámetros $\phi_G, \phi_{Tr}, \phi_{\tau^c}, \phi_{\tau^l}, \phi_{\tau^k}$ son los ratios del gasto público, transferencias, impuestos al consumo, impuestos al trabajo e impuestos al capital sobre la deuda pública respectivamente.

Por otro lado, para enriquecer el modelo en cuanto a los efectos distributivos se asume un shock fiscal solo en la regla de gasto público, el cual es representado por la siguiente ecuación:

$$\log S_t^G = (1 - \rho_G) \log S_{SS}^G + \rho_G \log S_{t-1}^G + \varepsilon_{G,t}$$

Donde $\log S_t^G$ es la ley de movimiento del shock fiscal, S_{SS}^G es el valor del shock fiscal en el estado estacionario, ρ_G es el parámetro autoregresivo del shock fiscal, y $\varepsilon_{G,t}$ es un proceso estacionario IID, ($\varepsilon_{G,t} \sim IID$).

Autoridad monetaria.

La autoridad monetaria está representada por el Banco Central de Reserva en el modelo y se encarga de manera exclusiva de mantener la estabilidad de precios del modelo a través de la regla de Taylor (Taylor, 1993), la cual se puede representar mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{R_t^B}{R_{SS}^B} = \left(\frac{R_{t-1}^B}{R_{SS}^B} \right)^{\gamma_R} \left(\left(\frac{\pi_t}{\pi_{SS}} \right)^{\gamma_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{SS}} \right)^{\gamma_Y} \right)^{(1-\gamma_R)} + S_t^m$$

Donde los parámetros γ_R , γ_π y γ_Y son la persistencia de la tasa de interés, la sensibilidad de la tasa de interés en relación con la inflación y la sensibilidad de la tasa de interés en relación con el PBI respectivamente.

Además, dado que el interés de la investigación se centra en analizar los efectos de la política monetaria en la distribución de la riqueza de los hogares se incluye un shock monetario que es representado por la siguiente ecuación:

$$\log S_t^m = (1 - \rho_m) \log S_{SS}^m + \rho_m \log S_{t-1}^m + \varepsilon_{m,t}$$

Donde $\log S_t^m$ es la ley de movimiento del shock monetario, S_{SS}^m es el valor del shock monetario en el estado estacionario, ρ_m es el parámetro autoregresivo del shock fiscal, y $\varepsilon_{m,t}$ es un proceso estacionario IID, ($\varepsilon_{m,t} \sim IID$).

En términos más generales, esta regla de Taylor sugiere que la tasa de interés de política monetaria se ajusta no solo en respuesta a las condiciones económicas actuales (inflación y producción), sino que también se toma en cuenta la tasa de interés pasada para proporcionar estabilidad y se consideran posibles shocks aleatorios que pueden requerir desviaciones de la regla basada en condiciones económicas fijas. Y los parámetros γ_π y γ_Y determinan qué tan agresivamente responde la tasa de interés a estos factores.

Medidas de distribución de la riqueza.

Para la medida de distribución de riqueza, se utiliza la medida de desigualdad basada en la razón entre los ingresos promedios, esta medida de distribución fue ampliamente desarrollada por Blanchet, et al (2018) y es una herramienta intuitiva y directa para evaluar la desigualdad económica dentro de una población y es mucho más elaborada que el desarrollado por Hohberger et al (2020) en su modelo DSGE.

Esta medida compara directamente el bienestar económico de dos subgrupos distintos, permitiendo a los analistas entender la brecha económica entre ellos a través el ingreso. Se utiliza frecuentemente para analizar desigualdades en contextos donde la población se puede dividir claramente en dos grupos basados en algún criterio, lo que calza de manera perfecta con este modelo DSGE de agentes heterogéneos.

Teniendo en cuenta esta medida de distribución de (Blanchet, et al, 2018), se crea tres medidas de distribución, a las cuales se les llamará “razón de desigualdad de ingresos promedios”, “razón de desigualdad de consumos promedios” y “razón de desigualdad de riquezas promedios”.

Razón de desigualdad de ingresos promedios:

$$RDI = \frac{W_t L_{F,t} (1 - \tau_{SS}^l) \omega_F}{W_t L_{I,t} (1 - \omega_F)}$$

Esta razón de desigualdad de ingresos promedios se define, de acuerdo con (Blanchet, et al, (2018), como la razón del ingreso promedio del grupo más privilegiado (hogares formales) sobre el ingreso promedio del grupo menos privilegiado (hogares informales).

Razón de desigualdad de consumos promedios:

$$RDC = \frac{C_{F,t} \omega_F}{C_{I,t} (1 - \omega_F)}$$

Esta razón de desigualdad de consumos promedios se define como la razón del consumo promedio de los hogares formales, sobre el consumo promedio de los hogares informales.

Razón de desigualdad de riqueza promedios:

$$RDW = \frac{\omega_F(W_t L_{F,t}(1 - \tau_{SS}^l) + R_t^k K_t(1 - \tau_{SS}^k) + B_t + P_t T r_t)}{(1 - \omega_F)(W_t L_{I,t} + P_t T r_t)}$$

Esta razón de desigualdad de riquezas promedios se define como la razón de la riqueza promedio de los hogares formales, sobre la riqueza promedio de los hogares informales.

Los valores que arrojen estos indicadores de la distribución de riqueza son bastantes intuitivos, si el valor es igual a 1, nos indica que hay una igualdad perfecta entre los dos grupos de hogares, es decir la distribución de los ingresos, la riqueza o el consumo es simétrica y hogares formales tienen los mismos niveles de estas variables que los hogares informales.

Si es el valor es mayor que uno, significa que los hogares formales tienen niveles promedios de ingreso, consumo o riqueza mayores al de los hogares informales, es decir existe desigualdad positiva y la distribución de la riqueza es sesgada hacia la derecha.

Si es el valor es menor que uno, significa que sorprendentemente los hogares informales tienen niveles promedios de ingreso, consumo o riqueza mayores al de los hogares formales, es decir existe desigualdad negativa, y la distribución de la riqueza es sesgada hacia la izquierda.

Estas medidas de desigualdad o de distribución de la riqueza es la idónea para el modelo utilizado, dado que es fácil de calcular y entender, lo que evita distorsiones del modelo o complejidad excesiva que impediría su cálculo. Además, que proporcionan una medida inmediata de la brecha relativa entre dos grupos específicos, lo cual es útil para identificar y cuantificar desigualdades directas.

Por otro lado, cabe resaltar que hay desigualdad estructural en el modelo en los ingresos y la riqueza dado que, en estado estacionario, los

ingresos y la riqueza de los hogares formales e informales son estructuralmente diferentes. Sin embargo, esto no limita de ningún modo el análisis del modelo, dado que la dinámica de distributiva puede ser analizada de la misma manera por el signo y dirección de la variación de estas medidas de desigualdad, lo cual enriquece el modelo.

Condición de equilibrio.

Finalmente, solo nos queda determinar la condición de equilibrio del modelo. Este equilibrio es aquel en el que los hogares se comportan óptimamente al igual que las firmas y en el que los mercados se vacían, es decir no hay exceso de oferta y demanda, todo lo que se produce se consume o invierte. La condición de equilibrio está representada por la siguiente ecuación:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

Es decir, el producto total es igual al consumo total más la inversión más el gasto público (dado que el modelo es de economía cerrada).

1.3 Definición de términos básicos

Agentes Heterogéneos: Individuos o grupos en un modelo económico que tienen diferentes características, preferencias o restricciones, lo que conduce a comportamientos distintos en decisiones económicas (Kaplan & Violante, 2018).

Costos de Ajuste de la Inversión: Costos adicionales que enfrentan las empresas al modificar el nivel de inversión, lo que puede incluir gastos por vender o comprar nuevos activos (Hayashi, 1982).

Economía Cerrada: Un modelo económico que no incluye comercio internacional, es decir, no hay exportaciones ni importaciones ni flujos financieros internacionales (Obstfeld & Rogoff, 1996).

Fricciones Reales en los Salarios: Obstáculos o rigideces en el mercado laboral que impiden que los salarios se ajusten libremente en respuesta a cambios en la oferta y demanda de trabajo (Shimer, 2005).

Función de Utilidad: Una representación matemática de las preferencias de un agente económico, que describe cómo el consumo de diferentes bienes y servicios contribuye a su nivel de satisfacción o felicidad (Mas-Colell et al., 1995).

Hogares Formales: Hogares que participan en la economía formal, sujetos a impuestos y con acceso a los mercados financieros (Hohberger et al., 2020).

Hogares Informales: Hogares que operan fuera de la economía formal, con acceso limitado o nulo a los mercados financieros y a menudo excluidos de los sistemas de impuestos directos (Hohberger et al., 2020).

Mercados Financieros: Constituyen el escenario donde se realizan intercambios de activos financieros, como acciones, bonos y otros instrumentos, facilitando el flujo de capital entre quienes tienen exceso de fondos y aquellos que necesitan financiación (Mishkin, 2012).

Modelo DSGE (Equilibrio General Dinámico Estocástico): Modelo teórico de equilibrio general muy utilizado para análisis económico. Los modelos DSGE buscan capturar la complejidad de las interacciones entre diferentes agentes económicos—como empresas, consumidores, y el sector público—considerando las incertidumbres inherentes a sus decisiones y las dinámicas temporales que influyen en la economía global. Su capacidad para simular respuestas ante distintos tipos de shocks, como variaciones en la política monetaria o fiscal, lo convierte en una herramienta invaluable para prever los impactos a mediano y largo plazo (Galí, 2015).

Política Fiscal: Involucra las decisiones gubernamentales sobre la recaudación de impuestos y el gasto público, con el objetivo de influir en la actividad económica. A través de la política fiscal, el gobierno puede intervenir de manera activa para impulsar el crecimiento durante recesiones o controlar la inflación en períodos de expansión económica (Auerbach & Gorodnichenko, 2012).

Política Monetaria: Son las acciones emprendidas por el banco central para gestionar la cantidad de dinero en circulación y las tasas de interés. Estas medidas buscan alcanzar objetivos clave, como mantener una inflación baja y estable, fomentar un crecimiento económico sostenible, y garantizar la estabilidad financiera (Taylor, 1993).

Regla de Taylor: Una regla de política monetaria que especifica cómo el banco central debería ajustar la tasa de interés nominal en respuesta a desviaciones de la inflación de su objetivo y a desviaciones del producto real de su potencial (Taylor, 1993).

Rendimiento de Bonos del Gobierno: Refleja el costo que el gobierno debe asumir para financiar su deuda. Este rendimiento, que es esencialmente la tasa de interés pagada a los tenedores de bonos, es un indicador clave de la salud fiscal del gobierno (Blanchard et al., 2010).

Rigideces Nominales: Se refieren a las fricciones que impiden que precios y salarios se ajusten rápidamente ante cambios económicos, lo que genera desequilibrios temporales en los mercados (Mankiw, 2001).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis principal:

La política monetaria tiene efectos redistributivos en la riqueza en la economía peruana.

Hipótesis secundarias:

1. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de riqueza en la economía peruana.
2. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de consumo en la economía peruana.
3. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de ingresos en la economía peruana.
4. Un shock de política monetaria más agresiva incrementa la velocidad de convergencia de las medidas de desigualdad a sus niveles de estado estacionario.

2.2. Variables y su operacionalización

Variables

- Variables endógenas.
- Variables exógenas.

2.2.1 Definiciones conceptuales

- Las variables endógenas: Estas son las variables cuyos valores se determinan dentro del propio modelo, como consecuencia directa de las interacciones entre los agentes económicos y las políticas que se aplican. Reflejan las decisiones y comportamientos de los agentes involucrados, como los consumidores, las empresas o el gobierno. En esencia, las variables endógenas son el resultado de un sistema de ecuaciones que describe cómo estas relaciones evolucionan con el tiempo (Galí, 2015).

- Las variables exógenas: Por el contrario, estas variables se determinan fuera del marco del modelo y se asumen como valores dados o fijos para el análisis. No son afectadas por las interacciones o el comportamiento de las variables endógenas dentro del sistema. Las variables exógenas suelen utilizarse para simular shocks o cambios en las condiciones externas que afectan al sistema económico (Smets & Wouters, 2003).

2.2.2 Definiciones operacionales

- Variables endógenas: Operacionalmente, las variables endógenas en el modelo DSGE se cuantifican a través de la resolución numérica de un sistema de ecuaciones dinámicas, (Galí, 2015).
- Variables exógenas: Operacionalmente, las variables exógenas son identificadas como inputs externos al modelo, como la tasa de crecimiento tecnológico, políticas monetarias y fiscales, y shocks externos. Estas se introducen en el modelo como parámetros predeterminados o series temporales independientes de las condiciones del modelo, (Smets y Wouters, 2003).

2.2.3. Indicadores

- Indicadores de las variables endógenas:
 - Producto Bruto Interno.
 - Nivel de Productividad.
 - Consumo total.
 - Consumo de hogares formales.
 - Consumo de hogares informales.
 - Oferta laboral total.
 - Oferta laboral de hogares formales.
 - Oferta laboral de hogares informales.
 - Salario agregado.
 - Nivel de precios.
 - Inflación de precios.
 - Inflación de salarios.

- Inversión.
 - Q de tobin.
 - Stock de Capital.
 - Tasa de interés.
 - Gasto Publico.
 - Transferencias.
 - Bonos gubernamentales.
 - Rendimiento de bonos.
 - Medida de desigualdad (razón ingresos).
 - Medida de desigualdad (razón consumo).
 - Medida de desigualdad (razón riqueza).
- Indicadores de las variables exógenas.
- Shock a la productividad.
 - Shock fiscal.
 - Shock monetario.
 - Impuesto al consumo.
 - Impuesto al trabajo.
 - Impuesto al capital.

2.2.4 Índices

- Índices de las variables endógenas.
 - Creciente: Variación > 0 .
 - Constante: Variación $= 0$.
 - Decreciente: Variación < 0 .
- Índices de las variables exógenas.
 - Creciente: Variación > 0 .
 - Constante: Variación $= 0$.
 - Decreciente: Variación < 0 .

2.2.5 Instrumentos

En la fase de recolección de datos de esta investigación, que es fundamental para la calibración precisa de los parámetros del modelo DSGE, se utilizó como instrumento de recolección a la ficha de registro de datos. Esta ficha fue diseñada específicamente para documentar de manera estructurada y detallada todos los datos relevantes asociados con las variables, tanto endógenas como exógenas.

Tabla N° 1: Tabla de operacionalización de variables.

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Índices | Instrumento |
|----------------------|--|--|---|---|-------------------------------------|
| Variables endógenas. | <p>- Las variables endógenas son aquellas cuyos valores son determinados dentro del modelo como resultado de las interacciones entre los agentes económicos y las políticas implementadas. Estas variables reflejan el comportamiento y las decisiones de los agentes. Las variables endógenas son el resultado del sistema de ecuaciones que conforma el modelo, y su evolución es explicada por las relaciones internas del modelo (Galí, 2015).</p> | <p>- Variables endógenas: Operacionalmente, las variables endógenas en el modelo DSGE se cuantifican a través de la resolución numérica de un sistema de ecuaciones dinámicas, (Galí, 2015).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Producto Bruto Interno. • Nivel de Productividad. • Consumo total. • Consumo de hogares formales. • Consumo de hogares informales. • Oferta laboral total. • Oferta laboral de hogares formales. • Oferta laboral de hogares informales. • Salario agregado. • Razón de desigualdad de riqueza promedio. • Razón de desigualdad de consumos promedios. • Razón de desigualdad de ingresos promedios. • Nivel de precios. • Inflación de precios. • Inflación de salarios. • Inversión. • Q de tobin. • Stock de Capital. • Tasa de interés. • Gasto Publico. • Transferencias. • Bonos gubernamentales. • Rendimiento de bonos. | <ul style="list-style-type: none"> - Creciente: Variación > 0. - Constante: Variación = 0. - Decreciente: Variación < 0. | <p>Fichas de registro de datos.</p> |

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|---|-------------------------------------|
| <p>VARIABLES EXÓGENAS</p> | <p>Las variables exógenas, por otro lado, son aquellas cuyos valores se determinan fuera del modelo y se consideran dados o preestablecidos para el análisis. Estas variables no son influenciadas por el comportamiento de las variables endógenas dentro del modelo, pero pueden tener un impacto significativo en ellas. Las variables exógenas suelen utilizarse para simular shocks o cambios en las condiciones externas que afectan al sistema económico (Smets & Wouters, 2003).</p> | <p>Operacionalmente, las variables exógenas son identificadas como inputs externos al modelo, como la tasa de crecimiento tecnológico, políticas monetarias y fiscales, y shocks externos. Estas se introducen en el modelo como parámetros predeterminados o series temporales independientes de las condiciones del modelo, (Smets y Wouters, 2003).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Shock a la productividad. • Shock fiscal. • Shock monetario. • Impuesto al consumo. • Impuesto al trabajo. • Impuesto al capital. | <ul style="list-style-type: none"> - Creciente: Variación > 0. - Constante: Variación = 0. - Decreciente: Variación < 0. | <p>Fichas de registro de datos.</p> |
|---------------------------|--|--|--|---|-------------------------------------|

Elaboración propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Tipo y Naturaleza de la Investigación

La investigación se clasifica como un estudio teórico–empírico y cuantitativo, centrado en la estimación y evaluación de los efectos distributivos de la política monetaria en el Perú durante el periodo 2002 – 2019. La naturaleza de la investigación es no experimental, ya que se basa en la simulación de modelos y análisis de datos existentes, en lugar de manipular o controlar variables en un entorno experimental.

Diseño de la Investigación

En cuanto al diseño metodológico, la investigación se basa en un modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico, actualmente considerados como uno de los enfoques más avanzados y efectivos para evaluar las políticas macroeconómicas. Al permitir modelar no solo las interacciones dinámicas entre los diversos agentes económicos, sino también la incertidumbre que caracteriza las decisiones tomadas por estos en un marco de condiciones de equilibrio, este enfoque representa el estándar de oro en el establecimiento de políticas y análisis macroeconómicos (Galí, 2015; Smets & Wouters, 2007).

Técnicas de Estimación

La estimación del modelo DSGE se lleva a cabo a través del método bayesiano, que es particularmente adecuado para entornos en los que se requiere estimar simultáneamente un amplio conjunto de parámetros y sus interdependencias. Esta técnica no solo es rigurosa en términos de método, sino que también permite la incorporación de la información disponible previa sobre ciertos parámetros, lo que mejora la precisión de las estimaciones (An & Schorfheide, 2007; Del Negro & Schorfheide, 2011).

3.2 Diseño muestral

Población de estudio:

Estará representada por el conjunto de todos los datos estadísticos disponibles, es decir un amplio rango de indicadores económicos y financieros. Al respecto, los datos comprenderán series temporales de periodicidad trimestral, de tal forma que un total de series de tiempo de la población es de 72 datos estadísticos. Cabe señalar que el tamaño pequeño de la población y muestra no es una limitación, dado que mediante la estimación bayesiana, no hay una regla estricta de tamaño mínimo de muestra tal como se observa en algunos otros enfoques estadísticos frecuentistas; esto en otras palabras significa que en la estimación bayesiana, no hay un problema trabajar con muestras de todos los tamaños, incluidas muestras pequeñas, (Gelman et al., 2013).

Tamaño de la muestra de estudio:

El tamaño de la muestra para este estudio coincide con el tamaño de la población; simplemente, 72 datos estadísticos de las variables macroeconómicas para 2002 – 2019 se usan. Este enfoque no es inusual en estudios macroeconómicos, ya que se tiende a trabajar con el conjunto completo de datos disponibles para garantizar una representación exhaustiva y precisa de las dinámicas económicas que se desarrollan durante el periodo de análisis (Stock & Watson, 2015). Al incluir todos los datos accesibles, el análisis logra capturar las fluctuaciones y tendencias de manera integral, lo cual es esencial para alcanzar resultados que sean precisos y, sobre todo, relevantes en el contexto del análisis de políticas macroeconómicas (Hamilton, 1994).

Procedimiento de muestreo:

el enfoque del muestreo es aleatorio basado en series de tiempo, en otras palabras, se considera que cada realización temporal es una observación independiente para nuestro propósito de muestreo.

Este procedimiento es coherente con las prácticas de muestreo comunes en series de tiempo en general, donde cada punto de datos dentro de la serie se considera una observación separada en el intervalo de muestreo (Enders, 2014). El procedimiento es particularmente adecuado para los modelos econométricos en general y los modelos DSGE en particular, ya que nos permite estudiar cómo se desarrollan variables económicas específicas a lo largo del tiempo y cómo reaccionan a la política y distintos choques económicos. (Canova, 2007).

Criterios de selección:

- ❖ Criterios de inclusión: Se incluyeron todos los datos disponibles de las variables del modelo que corresponden al periodo 2002 -2019.
- ❖ Criterios de exclusión: No se incluyeron los datos de las variables del modelo que no corresponden al periodo 2002 -2019.

3.3 Procedimientos de recolección de datos

La recolección de datos para esta investigación implicó un proceso meticuloso para la recolección y validación de series temporales económicas y financieras. Este proceso comenzó con la identificación de fuentes de datos confiables, como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), y bases de datos internacionales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y Pen World table. La selección de datos se basó por criterios de relevancia y consistencia temporal para el periodo de estudio de 2002 a 2019.

3.3.1 Técnica de Recolección de Datos

La técnica de recolección de datos para la presente investigación teórica y cuantitativa sobre los efectos distributivos de la política monetaria en la economía peruana mediante un modelo DSGE de agentes heterogéneos que posee un enfoque multifacético que combina el análisis de datos secundarios con métodos computacionales avanzados.

Para poder utilizar esta metodología fue necesario utilizar la técnica de recolección de datos secundarios y la revisión documental.

3.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos.

Como instrumento de recolección de datos se utilizó la ficha de registro de datos que permitió documentar de forma estructurada la información recolectada para cada variable relevante. Esta ficha incluyó campos para registrar la fuente de datos, el periodo de observación, la periodicidad trimestral y cualquier nota metodológica pertinente sobre la serie de tiempo.

3.4 Procesamiento y análisis de la información

El procesamiento y análisis de la información en esta investigación se estructura en varias fases clave. Esta estructura garantiza que los datos recolectados sean utilizados adecuadamente para la calibración del modelo y que la estimación del modelo provea resultados que proporcionen *insights* valiosos sobre las dinámicas macroeconómicas y la distribución de ingresos y riqueza en la economía peruana.

3.4.1 Procesamiento de Datos

Antes de la estimación para la calibración de los parámetros específicos para la economía peruana fue necesario procesar los datos para que estén en los mismos niveles de medición y las mismas frecuencias. Todos los datos se encuentran como valores de soles nominales, salvo aquellos que se expresan en valores porcentuales, como la inflación y las tasas de interés; para transformar todos los datos relevantes a valores de soles nominales, se utiliza el deflactor del PBI, (Mankiw, 2013).

3.4.2 Análisis de Datos

Calibración de parámetros.

Una vez homogenizado los datos estadísticos, estos fueron utilizados para estimar los parámetros específicos de la economía peruana que fueron calibrados en el modelo DSGE, para algunas calibraciones de los parámetros se utilizó otros estudios con el mismo enfoque metodológico específicos para la economía peruana o para economías en desarrollo, los datos específicos de la calibración se encuentran en el Anexo N° 3.

Priors y condición de solución del modelo.

Para la estimación del modelo, se establecieron *priors* para las variancias de las variables exógenas de acuerdo con la literatura y se utilizó como variables observables al Producto Bruto Interno, La inflación y el Nivel de deuda para estimar y obtener a través de técnicas bayesianas, las distribuciones a posteriori de estos parámetros.

La razón metodológica por la cual se utilizan 3 shocks en exógenos en el modelo a pesar de que el interés se centra en el shock de política monetaria es que las condiciones matemáticas para la solución y estimación de este tipo de modelos establece que no puede haber más variables observadas que número de shocks en el modelo, y debido a que la inclusión de más series temporales mejora en gran medida el ajuste, precisión y estimación del modelo a la realidad específica de la economía peruana.

Estimación Bayesiana del modelo.

La investigación emplea la técnica de estimación bayesiana, de manera específica se estima el modelo DSGE y los parámetros específicos con un modelo estadístico de Vectores Autorregresivos Bayesianos (BVAR). Posteriormente, al igual que la estrategia de estimación del paper de Hohberger et al. (2020), se utiliza estos parámetros a *posteriori* estimados para simular los impulsos respuestas del modelo DSGE.

De manera específica, siguiendo esta estrategia metodológica, el modelo se enmarca en la categoría de modelos DSGE-BVAR

La estimación bayesiana se fundamenta en el Teorema de Bayes, el cual actualiza las probabilidades previas (*priors*) de los parámetros basándose en la evidencia empírica para obtener distribuciones posteriores (*posteriors*).

Para ello, se utilizó un conjunto de datos de series temporales que corresponden a variables macroeconómicas observables. Estos datos son esenciales para vincular el modelo teórico con la realidad económica del Perú. La estimación se realiza utilizando 72 observaciones de las series temporales.

Adicionalmente, se configuro el algoritmo de Metropolis-Hastings (Chib & Greenberg, 1995) para realizar 3000 replicaciones dividiéndolo en 4 bloques para su actualización. Este es un componente clave del proceso de estimación bayesiana, que se utiliza para generar la distribución posterior de los parámetros del modelo. Un mayor número de replicaciones mejora la precisión de las estimaciones a costa de un mayor tiempo computacional.

Además, se descarta el 45% de las iteraciones iniciales del algoritmo de Metropolis-Hastings para minimizar el impacto de los valores iniciales, lo que ayuda a obtener una muestra más representativa de la distribución posterior.

Para el proceso de optimización dinámica, se emplea el método numérico Newton-Raphson desarrollado por Raphson, (1702), que se basa en la expansión de Taylor de la función objetivo alrededor de una estimación inicial, este método es uno de los más utilizados en las estimaciones de modelos DSGE, debido a su confiabilidad.

Finalmente, para analizar cómo responde el modelo a diferentes choques estocásticos, se utiliza simulaciones estocásticas y se generan funciones de impulso - respuesta (IRF), esta simulación se lleva a cabo utilizando una aproximación lineal de primer orden del modelo alrededor de su estado estacionario; generando funciones de IRF para un horizonte de 40 periodos trimestrales (10 años), lo que permite observar cómo evolucionan las variables a lo largo del tiempo

en respuesta a los shocks. Cabe resaltar que todo el proceso de resolución, calibración, estimación y simulación del modelo se realizó mediante el software Dynare basado en arquitectura Matlab. La combinación de la estimación bayesiana y las simulaciones estocásticas da como resultado un marco robusto para inferir los parámetros, basado en datos reales. Por otro lado, el segundo nos brinda una oportunidad de comprender mejor las dinámicas económicas en DSGE con agentes heterogéneos.

3.5 Aspectos éticos

El estudio respeta los principios éticos, por lo tanto, todos los datos se obtuvieron de fuentes públicas y confiables y se trataron con todo el cuidado en términos de exactitud y representatividad, se mantuvo la confidencialidad de cualquier información sensible y la imparcialidad y la no manipulación de ningún análisis, por otro lado, todas las fuentes de datos así como la literatura se citaron correctamente para garantizar la transparencia de los resultados y conclusiones del estudio.

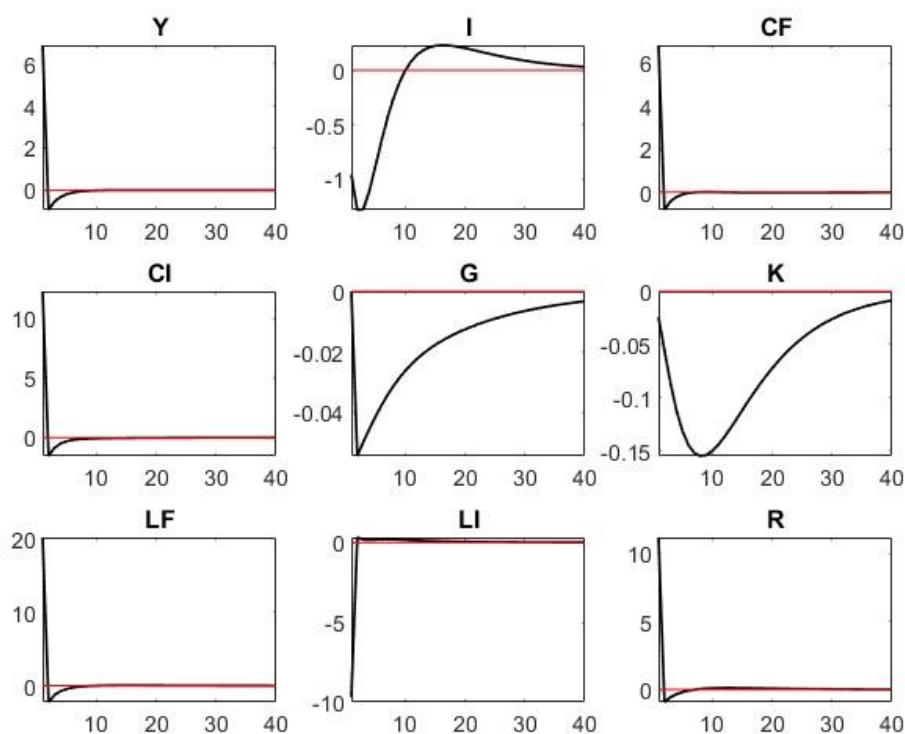
CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de las estimaciones del modelo DSGE y las simulaciones de funciones de impulso-respuesta que se aplican a la economía peruana. Ajustamos cuidadosamente nuestro modelo a los datos del país a través de un proceso de calibración y estimación bayesiana, modelando así, las dinámicas económicas del Perú observadas desde el 2002 al 2019.

Dinámica económica ante los shocks de política monetaria.

Para analizar la dinámica económica de los shocks de política monetaria, las IRF son la mejor alternativa, debido a que ofrecen una visión clara de cómo las principales variables macroeconómicas responden a los cambios en la política monetaria y permiten entender cómo se transmiten los choques a través de la economía.

Gráfico N° 1: IRF ante un shock de política monetaria – Parte 1.



Elaboración propia.

Un shock positivo inicial en la política monetaria incrementa la tasa de interés en aproximadamente 10% en el primer período, mostrando una respuesta inmediata del mercado monetario debido a las intervenciones del banco central; pero este es un efecto transitorio, debido a que la tasa de interés experimenta una reversión hacia su nivel de estado estacionario en el octavo período.

En este mismo sentido, el Producto Bruto Interno (PBI) muestra una trayectoria de respuesta similar; con un incremento en el período inicial, seguido de una reducción en los períodos siguientes hasta retornar a su tendencia de largo plazo en el octavo período. Este patrón sugiere una resiliente capacidad de la economía para absorber y ajustarse al shock monetario, subrayando la eficacia de la política monetaria para estimular la actividad económica en el corto plazo.

La respuesta de la inversión ante un shock de política monetaria es inicialmente negativa, descendiendo en el primer periodo aproximadamente 1% hasta alcanzar una disminución máxima de 1.3% en el tercer periodo, para posteriormente ir reduciéndose este efecto hasta pasar a ser positivo (+0,3%) a partir del décimo periodo. También se observa que este efecto transitorio del shock de política monetaria sobre la inversión es persistente, porque vuelve a su nivel de estado estacionario cerca del periodo 40.

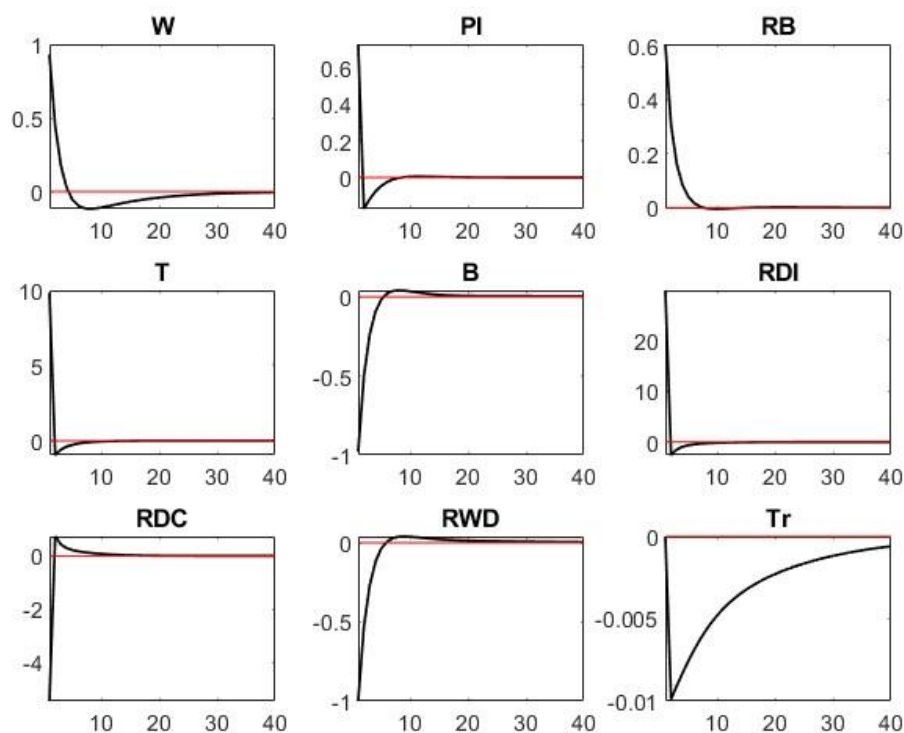
En cuanto al consumo de los hogares formales e informales, se puede observar una dinámica muy similar al de la tasa de interés y del PBI, el consumo de ambos tipos de hogares reacciona positivamente en el primer periodo, que pasa a ser negativo en el primer periodo, se observa que el consumo de los hogares formales reacciona un 4% menos que el consumo de los hogares informales. Además, el shock tiene un efecto relativamente más persistente en consumo de los hogares informales, puesto que el consumo de los hogares formales retorna al estado estacionario alrededor del quinto periodo, mientras que el de los hogares informales retorna a su valor de estado estacionario, alrededor del octavo periodo.

En cuanto al gasto público, inicialmente el shock de política monetaria tuvo un efecto negativo en gasto publico reduciéndolo en 0,05% en el primer periodo, este efecto también es persistente diluyéndose gradualmente pero no retorna al estado estacionario alrededor del periodo 40.

El shock de política también tiene un efecto negativo en el stock de capital de la economía, este efecto es más persistente que el del gasto público, llegando un efecto negativo máximo de en el noveno periodo de aproximadamente -0,15% y posteriormente el efecto se diluye, pero el stock de capital no retorna a su estado estacionario en el periodo 40.

La oferta laboral de los hogares formales muestra un comportamiento similar a la tasa de interés, mostrando un incremento inicial del 20% y posteriormente un efecto negativo para volver rápidamente a su nivel de estado estacionario. Por otro lado, la dinámica de la oferta laboral de los hogares informales es inversa a la oferta laboral de los hogares formales, mostrando inicialmente una disminución del 10% en el periodo inicial para volver a valores similares del nivel de estado estacionario en el siguiente periodo.

Gráfico N° 2: IRF ante un shock de política monetaria – Parte 2.



Elaboración propia.

La dinámica de la inflación también muestra un comportamiento similar a de la tasa de interés, se observa que un shock de política monetaria incrementa la inflación en aproximadamente 0,6% en el periodo inicial y pasa a tener un efecto negativo en el siguiente periodo para que posteriormente la inflación retorne a sus niveles de estado estacionario cerca del décimo periodo.

En cuanto al salario promedio de la economía, se observa que un shock positivo de política monetaria incrementa en el periodo inicial aproximadamente un 1% el salario promedio de la economía, este efecto posteriormente se diluye hasta pasar a ser negativa a partir del quinto periodo y proceder a retornar al estado estacionario de manera suave alrededor del periodo 30.

Por otro lado, el shock también posee un efecto positivo en el rendimiento de los bonos del gobierno incrementando su rendimiento aproximadamente 0,6% en el primer periodo, el cual va disminuyendo hasta retornar al estado estacionario en el noveno periodo.

La recaudación tributaria tiene un comportamiento similar al de la tasa de interés, incrementando un 10% en el periodo inicial, para luego ser negativa en el siguiente periodo y retornar a su estado estacionario en el décimo periodo.

Ante el shock de política monetaria, la cantidad de bonos disminuye en aproximadamente 1% en el periodo inicial y pasa a ser apenas positivo a partir del octavo periodo, para retornar al valor de estado estacionario alrededor del octavo periodo.

Los efectos que tiene el shock de política monetaria sobre las transferencias del gobierno son más persistentes, dado que disminuye hasta un 0,01% el segundo periodo y luego este efecto negativo va diluyéndose, pero es demasiado persistente dado que no retorna a su valor de estado estacionario hasta el periodo 40.

En cuanto a los efectos redistributivos de la riqueza que tiene el shock de política monetaria, se observa que el shock tiene un efecto negativo en la razón de desigualdad del consumo de 4% en el periodo inicial y pasa a ser positivo en el siguiente periodo para retornar a su valor de estado estacionario

alrededor del periodo 15. Se podría decir que este es una dinámica inversa a la de la tasa de interés.

En cuanto a la razón de desigualdad de la riqueza se observa que el shock de política también tiene un efecto negativo de 1% en el periodo inicial, este efecto va diluyéndose y pasa a ser positivo en el octavo periodo para posteriormente retornar a su valor de estado estacionario alrededor del periodo 20.

Por otro lado, en cuanto a la razón de desigualdad del ingreso, el shock de política monetaria tiene efectos similares al efecto de la tasa de interés, lo que indica que esta medida de redistribución de riqueza tiene una dinámica diferente a las de las otras medidas de redistribución.

Mecanismo de transmisión del shock de política monetaria.

El análisis de los mecanismos de transmisión de shocks de política monetaria en el contexto de un modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE) con agentes heterogéneos ofrece una visión integral sobre cómo las intervenciones monetarias afectan la economía. Esta subsección discute cómo un shock de política monetaria positivo se propaga a través de la economía peruana, examinando las interacciones teóricas entre las variables clave y destacando las dinámicas de ajuste subsiguientes.

Un shock positivo de política monetaria incrementa R_t^B , que es el rendimiento de los bonos gubernamentales, este incremento inicial actúa como el mecanismo de transmisión primario y disminuye la inversión y el consumo al elevar el costo del crédito. Sin embargo, cabe resaltar que el mecanismo como este shock afecta al consumo es diferente en los hogares formales y en los hogares informales, en los hogares formales.

Para los hogares formales que participan en el mercado financiero, una subida de la tasa de interés de política monetaria se percibe como un rendimiento más alto en los bonos gubernamentales, esto hace que este instrumento sea más atractivo para estos hogares en comparación con otras inversiones, lo que eleva el "costo de oportunidad" invertir en capital en las empresas, lo que eleva la tasa de interés de la economía R_t^k inicialmente. Las empresas, enfrentando tasas de interés más altas encuentran el

endeudamiento más caro, lo que lleva una reducción en proyectos de inversión de las empresas y en la inversión agregada de la economía.

Al incrementar el rendimiento de los bonos, en el periodo inicial hay un “efecto riqueza” por parte de los hogares formales dado que perciben un mejor rendimiento por los bonos comprados el periodo anterior B_{t-1} , este efecto riqueza inicial hace que incrementen su consumo en el primer periodo; sin embargo, la subida de la tasa de interés de la economía y del rendimiento de bonos, hace que este efecto riqueza se diluya rápidamente haciendo que sea más atractivo para los hogares formales, comprar bonos e invertir en vez de consumir, haciendo que el consumo disminuya en el siguiente periodo y luego retorne a su estado estacionario, predominando el “efecto sustitución”.

La tasa de interés de la economía se eleva inicialmente para competir con el rendimiento de los bonos, sin embargo, las empresas reevalúan rápidamente sus necesidades de financiamiento y proyectos de inversión, reduciendo su demanda de capital lo que ocasiona que la tasa de interés de la economía se reduzca rápidamente y retorne al estado estacionario.

Por otro lado, los hogares informales, no poseen acceso a los mercados financieros, por lo que todo su ingreso en un periodo lo destina solamente al consumo en ese periodo, lo que en la teoría económica se conoce como “de la mano a la boca”. En otras palabras, el shock de política monetaria solo ocasiona un efecto riqueza en estos hogares y no existe un efecto sustitución, por lo tanto, no puede suavizar el consumo intertemporalmente, esto ocasiona que la dinámica de consumo de estos hogares sea determinada netamente por la dinámica de sus ingresos laborales. Cabe resaltar que el efecto en el consumo informal es ligeramente más persistente que de los hogares formales porque estos no pueden redistribuir el consumo intertemporalmente.

Al subir los rendimientos de bonos y la tasa de interés de la economía, hace que las empresas optimicen sus beneficios ajustando su demanda de factores de producción en cada periodo, de manera específica, las empresas disminuyen su demanda de capital y esto reduce rápidamente la tasa de interés de la economía. Sin embargo, las empresas enfrentan costos de ajustes que dificulta que las empresas mantengan el nivel óptimo de capital

instantáneamente, haciendo que la dinámica del capital sea mucho más lenta y más persistente que el de resto de variables.

A medida que el shock transitorio va desvaneciéndose, es decir a medida que el rendimiento de los bonos vuelve a su nivel de estado estacionario, se va reduciendo el costo de financiamiento de las empresas, cuando el rendimiento de bonos vuelve a su nivel de estado estacionario alrededor del noveno periodo, las empresas vuelven a incrementar la demanda de capital haciendo que a partir de ese mismo periodo la inversión crezca para luego ir retornando lentamente al estado estacionario a partir del periodo 40.

Las empresas al reducir su demanda de capital en los primeros periodos necesitan mayores niveles del factor trabajo para mantener un nivel de producción que maximiza sus beneficios, por ello incrementa la demanda laboral incrementando 1% el salario promedio de la economía, este incremento se corresponde con la dinámica del capital, porque su efecto es positivo a medida que el stock de capital se va reduciendo, cuando la empresa empieza a demandar más capital, el salario promedio se reduce y posteriormente vuelve a su nivel de estado estacionario de manera suave.

Por otro lado, la oferta laboral de hogares formales e informales muestra respuestas divergentes ante el shock. Mientras que la oferta laboral formal se ajusta rápidamente al estado estacionario, reflejando una elasticidad positiva frente a cambios en las condiciones económicas, la oferta laboral informal disminuye inicialmente, evidenciando una mayor vulnerabilidad a los cambios en la política monetaria. La explicación es intuitiva, ambos hogares obtienen utilidad del consumo y desutilidad del ocio, pero solo los hogares formales pueden redistribuir el consumo intertemporalmente y perciben un mayor rendimiento de sus activos financieros, en otras palabras, la oferta laboral del hogar formal depende del “efecto riqueza” y el “efecto sustitución”

En este modelo estimado, el efecto riqueza domina al efecto sustitución, lo que ocasiona que la oferta laboral del hogar formal se incremente un 20% de manera inicial pero el incremento del costo de financiamiento hace que rápidamente pase a dominar el efecto sustitución, en solo dos periodos los hogares optimizan su senda de consumo y la oferta laboral vuelva al estado estacionario.

En cuanto a los hogares informales, estos no tienen acceso a los mercados financieros, lo que ocasiona que solo este presente el “efecto riqueza” ocasionado por el incremento de 1% de los salarios promedios de la economía debido a una mayor demanda laboral, como respuesta los hogares informales reducen en 10% su oferta laboral en el periodo inicial; sin embargo al tener salarios más altos y desutilidad del trabajo, hace que la optimización intratemporal que el hogar informal utiliza para decidir entre consumo y ocio reduzca su oferta laboral y este retorne a su valor de estado estacionario.

Al incrementarse el rendimiento de los bonos, se encarece el endeudamiento del gobierno por lo que el gobierno reduce la emisión de bonos en un 1% para financiarse, a medida que el rendimiento vuelve a su estado estacionario, el gobierno va incrementando gradualmente la emisión de bonos porque va reduciéndose el costo de financiamiento.

En cuando al gasto público y las transferencias del gobierno, estos se reducen en el primer periodo debido al costo de financiamiento, el gasto de gobierno se reduce en 0,04% mientras que las transferencias se reducen en 0,01%; la dinámica de estas variables es mucho más persistente que la dinámica de emisión de bonos, debido a que el gobierno sigue reglas fiscales del tipo de retroalimentación de deuda, la cual se utiliza para estabilizar la economía y asegurar la sostenibilidad fiscal a largo plazo, en otras palabras el gasto de gobierno y las transferencias reaccionan en base a su nivel en el periodo anterior y al nivel de deuda que tiene el gobierno, esta regla ocasiona que su dinámica sea suave y persistente.

En cuanto a la inflación, esta se incrementa en 0,6% temporalmente en respuesta al shock, reflejando el paso de los costos de financiamiento más altos a los precios al consumidor. Sin embargo, la expectativa de una política monetaria restrictiva a mediano plazo conduce a una estabilización de la inflación rápidamente alrededor del noveno periodo.

Finalmente, el PBI responde positivamente en el corto plazo al shock de política monetaria, influenciado principalmente por la dinámica del consumo agregado, en el siguiente periodo el PBI disminuye debido a la reducción del consumo, del gasto del gobierno y de la inversión, sin embargo, vuelve rápidamente al estado estacionario. Esta poca persistencia de los efectos del shock se debe a que, a pesar de la reducción de la inversión, las

empresas mantengan los niveles de producción mediante la demanda laboral. A pesar de la compleja dinámica económica que ocasiona este shock, en el agregado, el Producto reacciona levemente debido a la facilidad de dispersión de estos efectos que ocasionan los mecanismos de ajuste.

Efectos distributivos de los shocks de política monetaria.

La Razón de Desigualdad de Ingresos (RDI) muestra una respuesta inicial positiva seguida de una disminución y un retorno al estado estacionario a partir del octavo periodo. Este patrón es similar a la dinámica del consumo y de la tasa de interés para los hogares formales y a la dinámica del consumo y de la oferta laboral de los hogares formales.

Hay un canal distributivo de política monetaria que afectan esta dinámica la variable RDI, este canal es el “Canal de Heterogeneidad de los Ingresos” estos canales resalta la diferencia de heterogeneidad de ingresos de los hogares formales e informales, la dinámica del RDI muestra que en el primer periodo, los ingresos laborales de los hogares formales se incrementan mucho más que los ingresos laborales de los hogares informales, a pesar de que los hogares formales pagan impuestos laborales su salario optimo es mayor.

Por esta razón el incremento de los ingresos de los hogares formales domina al incremento del ingreso de los hogares informales, incrementando la desigualdad a favor de los hogares más ricos (en este caso hogares formales) en el primer periodo; en el segundo periodo el RDI disminuye reduciendo la desigualdad a favor de los hogares informales y ocasionando, debido a que el hogar destina gran porcentaje de ingresos actuales para incrementarlas en el futuro. Su rápido retorno al estado estacionario, indica que los mecanismos de transmisión diluyen rápidamente el efecto de este shock de política monetaria en los ingresos de los hogares, esto es coherente con la dinámica del consumo, debido a que este depende en gran medida de los ingresos formales.

Por otro lado, la Razón de Desigualdad de Consumo (RDC) muestra una disminución inicial en la desigualdad, lo que indica que el consumo entre diferentes grupos se ha vuelto más equitativo tras el shock. Esto se debe principalmente a dos canales, el primero es el “Canal de Heterogeneidad de

los Ingresos”, que analizamos recientemente, y ocasiona que la mayor oferta laboral de los hogares formales, junto con la reducción de la oferta laboral de los hogares informales y el incremento del 1% de los salarios en el primer periodo, incremente más el consumo de los hogares informales (su consumo se incrementa en 10%) que de los formales (su consumo se incrementa en 6%). Esto ocasiona que se reduzca la desigualdad total haciendo que el consumo del hogar informal incremente en aproximadamente 4% más que el consumo de los hogares formales en el primer periodo y ocasionando que el RDC se reduzca 4% en el primer periodo.

A partir del segundo periodo entra tanto el consumo de los hogares formales e informales baja, pero se incrementa el RDC, indicando que el consumo de los hogares formales es mayor que el de los informales en ese periodo. En este periodo entra en juego el segundo canal distributivo, que es el “canal de redistribución del ahorro”, mediante este canal el hogar formal suaviza el consumo intertemporalmente, mientras que el hogar informal no tiene este mecanismo y ocasiona que el RDC vuelva suavemente a su nivel de estado estacionario.

Finalmente, la “Razón de Desigualdad de Riqueza (RWD)” exhibe una respuesta relativamente similar a la RDC, con una disminución inicial en la desigualdad seguida por un retorno gradual al estado estacionario. Este comportamiento sugiere un efecto distributivo inicial de la política monetaria que se atenúa con el tiempo y puede estar relacionado con dos canales redistributivos, el primero es el “Canal de Segmentación Financiera” y el “Canal de Cartera”, cabe resaltar que la riqueza de los hogares formales está compuesta por los ingresos laborales, el rendimiento del capital, los bonos y las transferencias, mientras que la riqueza de los hogares informales solo depende de los ingresos laborales y los bonos.

En cuanto al “Canal de Segmentación Financiera”, un shock positivo de política monetaria afecta a la demanda de capital de las empresas y por tanto a la inversión, al ser los hogares formales los dueños de estas empresas se reduce su riqueza total en el primer periodo a pesar de tener un mejor rendimiento de bonos, es decir la reducción de la inversión domina el mayor rendimiento de bonos y esto solo afecta a los hogares formales dado que los informales no participan en los mercados financieros.

El segundo canal, corresponde al “Canal de Cartera”, mediante este canal, la política monetaria expansiva incrementa inicialmente el valor de los bonos, haciéndolos más atractivos que otros activos financieros, ocasionando que los hogares destinen más recursos a comprar estos bonos debido su mayor rendimiento redistribuyendo su cartera e incrementando su riqueza, lo que diluye el efecto negativo del RWD, haciendo que, a partir del décimo periodo, la riqueza de los hogares formales crezcan mucho más que la de los hogares informales que solo es afectada por el mayor nivel de salarios; para posteriormente volver a su estado estacionario.

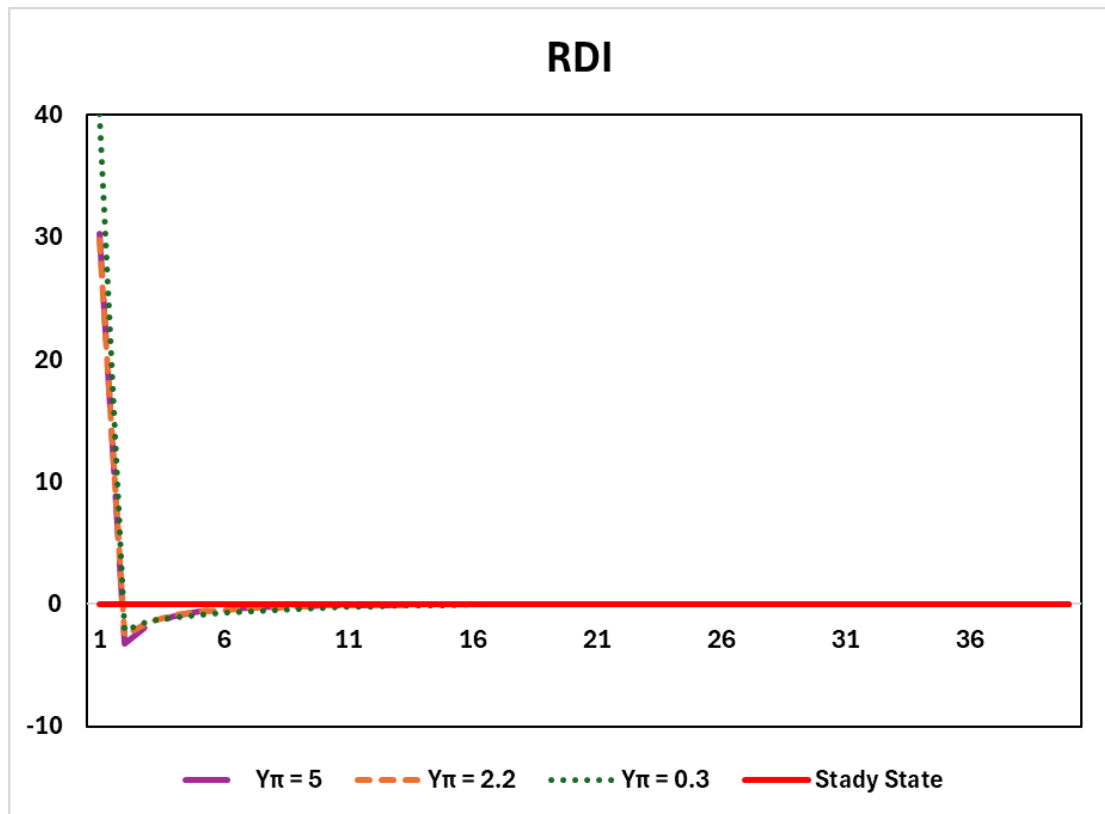
Agresividad de política monetaria y redistribución de riqueza.

Ahora se analiza cómo afecta la agresividad de la política monetaria en las medidas de redistribución de la riqueza de acuerdo con el modelo DSGE–BVAR de agentes heterogéneos.

El parámetro que mide la agresividad de la política monetaria es γ_π , este parámetro es la sensibilidad de la tasa de interés en relación con la inflación, mientras mayor es este parámetro, el banco central reacciona más agresivamente, es decir sube más la tasa de interés de política monetaria R_t^B ante incrementos de la inflación o desvíos de la regla de política.

Se analiza cómo las variaciones en γ_π , afectan las medidas de redistribución de ingresos (RDI), consumo (RDC) y de riqueza (RWD), bajo tres escenarios distintos: un γ_π alto de 5, un nivel intermedio de 2.2 y un nivel bajo de 0.3, con referencia al estado estacionario de la economía.

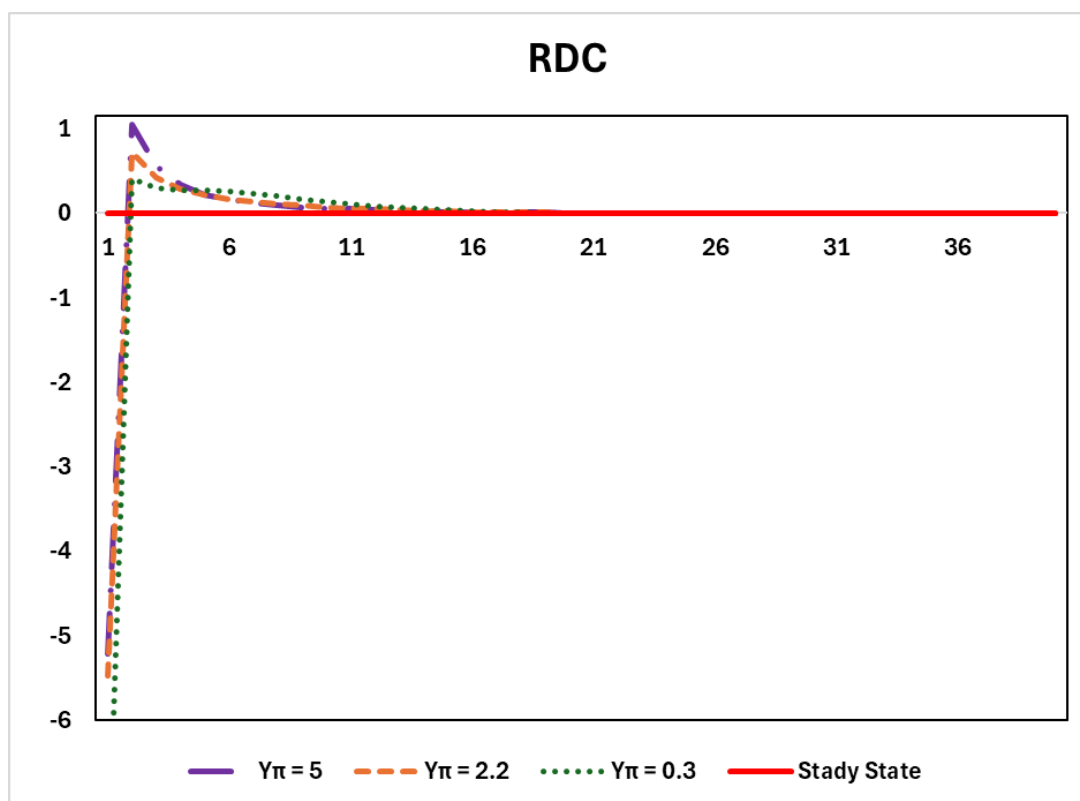
Gráfico N° 3: RDI ante diversas intensidades de la política monetaria.



Elaboración propia.

La función impulso respuesta muestra que un aumento en γ_{π} , es decir, una política monetaria más agresiva, conduce inicialmente a un incremento menor en la RDI. Estos resultados, nos dice que el impacto de una política monetaria menos agresiva tiende a incrementar el ingreso laboral de los hogares formales que el de los hogares informales en el periodo, mientras que una política monetaria más agresiva tiene efectos contrarios. Otro resultado que se puede apreciar es que mientras más agresiva sea la política monetaria, el RDI converge más rápido al estado estacionario.

Gráfico N° 4: RDC ante diversas intensidades de la política monetaria.

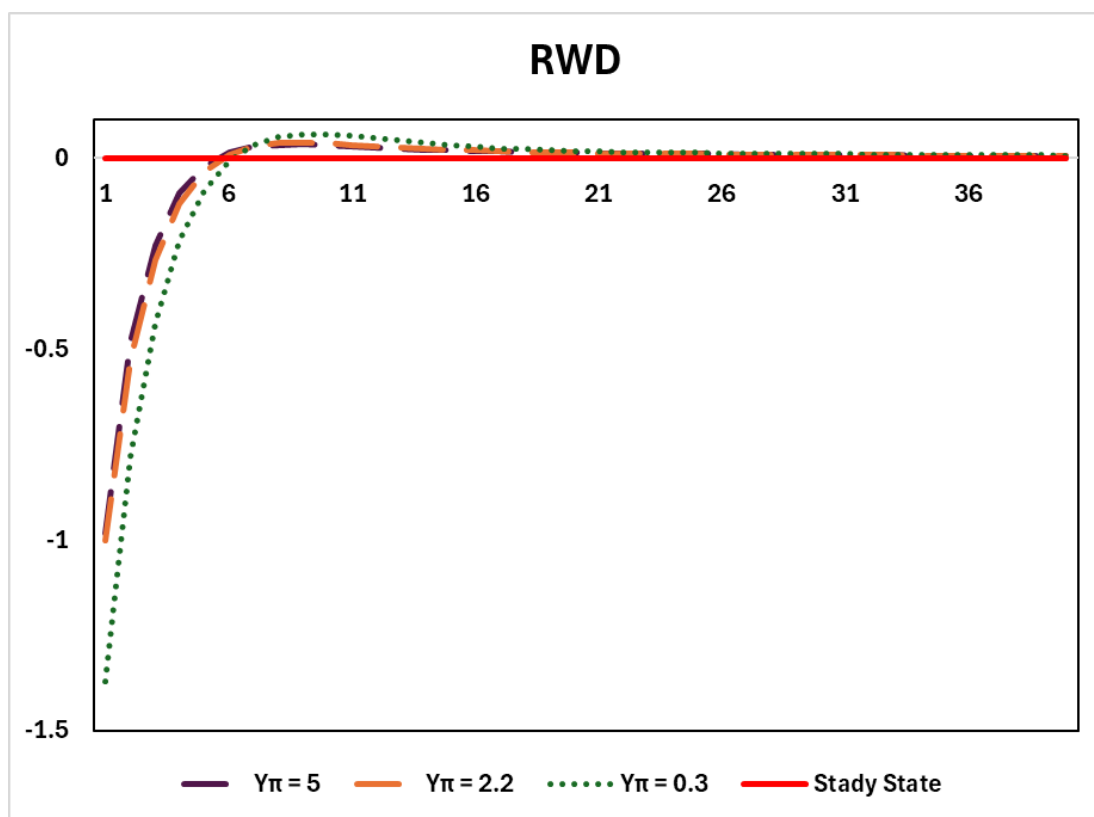


Elaboración propia.

En cuanto a la RDC, se observa que con una política monetaria altamente agresiva ($\gamma_{\pi} = 5$), menor es el efecto inicial, es decir menor es la reducción del RDC o el incremento de los hogares formales. Además, se observa que en el posterior periodo mayor es el incremento del RDC ante una política monetaria más agresiva y más rápidamente convergen al valor de estado estacionario.

En otras palabras, una política monetaria más agresiva se reduce el efecto ingreso de los hogares informales mediante el “canal de Heterogeneidad de los Ingresos” y aprovecha el mecanismo de transmisión del “canal de redistribución del ahorro” con el que los hogares formales suavizan más rápido el consumo, diluyendo más fácilmente los efectos redistributivos de la política monetaria.

Gráfico N° 5: RWD ante diversas intensidades de la política monetaria



Elaboración propia.

Finalmente, la RWD tiene un comportamiento similar a la RDC, debido a que una política monetaria más agresiva, tiende a reducir menos la RWD en el primer periodo indicando que los hogares formales incrementan en menor cuantía su riqueza a medida que la política monetaria es más agresiva, es decir, debido al “Canal de Segmentación Financiera”, una política monetaria agresiva incrementa más el rendimiento de los bonos lo que incrementa la riqueza de los hogares formales pero no el de los hogares informales debido a las restricciones crediticias, haciendo que incluso en el primer periodo su nivel de riqueza crezca menos.

Por otro lado, también se observa que una política monetaria más agresiva tiende a converger más rápidamente al estado estacionario, esto se debe a que una política monetaria más agresiva tiende a reconfigurar las preferencias en activos de los hogares formales, mediante el “Canal de Cartera”, una subida más brusca del rendimiento de los bonos hace que los hogares formales prefieran estos activos, pero también afecta de manera más

fuerte a la inversión, y como las empresas poseen costos e ajustes respecto a su nivel de capital óptimo, esto ocasiona que el efecto en la riqueza de estos hogares de una política monetaria más expansiva no sea preferente para los hogares formales.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Uno de los hallazgos más relevantes de esta investigación es la confirmación de la hipótesis principal, que sugiere que la política monetaria tiene un efecto redistributivo en la economía peruana. Los resultados muestran, de manera clara, que las intervenciones monetarias impactan de manera significativa la desigualdad económica. Esto se refleja a través del análisis de tres indicadores clave: la Razón de Desigualdad de Ingresos (RDI), la Razón de Desigualdad de Consumo (RDC) y la Razón de Desigualdad de Riqueza (RWD). Estos indicadores permiten observar cómo los choques de política monetaria alteran la distribución de ingresos, el consumo y la riqueza entre los distintos sectores de la población. La evidencia obtenida apoya la idea de que las políticas monetarias, más allá de sus objetivos tradicionales de controlar la inflación y fomentar el crecimiento, también influyen en la estructura distributiva de la economía.

Las hipótesis secundarias, que examinan cómo los shocks de política monetaria impactan específicamente la desigualdad de ingresos, consumo y riqueza, los resultados también son coherentes con los antecedentes. Específicamente, se encontró que un shock monetario tiende a reducir tanto la desigualdad de riqueza como la de consumo en la economía peruana, respaldando las dos primeras hipótesis específicas del estudio. En cuanto a la tercera hipótesis específica, esta no puede ser validarla, debido a que el shock de política monetaria tiene efectos mixtos e incrementa la razón de desigualdad de ingresos.

La respuesta inicial positiva seguida de una disminución y eventual retorno al estado estacionario en estas medidas sugiere que los efectos de la política monetaria sobre la distribución económica son significativos pero transitorios, lo que implica una compleja interacción entre los mecanismos de ajuste económico y las políticas implementadas.

Finalmente se valida la última hipótesis específica, evidenciando que la agresividad de la política monetaria tiende a incrementar la convergencia de las medidas de distribución al estado estacionario aprovechando los diversos canales redistributivos que posee la política monetaria.

Por lo tanto, los resultados confirman que la política monetaria no funciona de manera aislada, sino que está profundamente conectada con la estructura socioeconómica de la economía. Las intervenciones monetarias no afectan a todos por igual, sino que dependen de la posición de los distintos agentes en la distribución de ingresos y riqueza, así como de su acceso a los mercados financieros. Esto resalta lo importante que es tener en cuenta los efectos sobre la distribución al diseñar e implementar políticas monetarias, sobre todo en países como Perú, donde la heterogeneidad es alta.

Un aspecto clave encontrado es que la agresividad de la política monetaria no solo afecta el impacto en la desigualdad, sino también la velocidad con la que las desigualdades tienden a estabilizarse, lo que significa que los bancos centrales tienen cierto margen de acción para influir en la distribución de la riqueza a corto plazo; sin embargo, es importante destacar que estos efectos son temporales, lo que limita la capacidad de la política monetaria para resolver problemas de desigualdad a largo plazo.

Los descubrimientos coinciden con literatura revisada, dado que nuestros antecedentes, Coibión et al. (2017) y Furceri et al. (2018), también encontraron que la política monetaria puede afectar la distribución de ingresos y riqueza, especialmente a través de la composición de ingresos y la participación en los mercados financieros. La evidencia de que la desigualdad puede aumentar inicialmente y luego ajustarse hacia una mayor equidad refleja lo complejo que es el proceso de transmisión de la política monetaria en la economía, este comportamiento también fue observado por Hohberger et al. (2020) en el contexto de la zona euro.

En cuanto a los canales de transmisión identificados estos también son consistentes los identificados por la literatura, Smets & Wouters (2003) y Galí (2015), mostraron que es importante tener en cuenta la diversidad entre los agentes económicos y las restricciones financieras al analizar las políticas monetarias. La interacción entre estos distintos canales subraya la necesidad de un enfoque más completo para comprender los efectos redistributivos de las políticas monetarias, algo que también señalan Debortoli y Galí (2018).

En términos teóricos, estos hallazgos refuerzan la necesidad de modelos macroeconómicos que incorporen explícitamente la heterogeneidad de los agentes, para captar de manera más precisa los efectos redistributivos

de la política monetaria, como lo mostraron algunos trabajos previos que han explorado la relación entre política monetaria y desigualdad en diversos contextos económicos, (Guo, Ottonello, & Perez, 2023; Bonifacio et al., 2022; Hohberger, Priftis, & Vogel, 2020).

Un punto clave de esta investigación es la evidencia de que la política monetaria afecta de manera diferente a los hogares formales e informales, y que la magnitud de estos efectos depende de la agresividad de las medidas. Este descubrimiento agrega una dimensión importante al entendimiento de la política monetaria como una herramienta de políticas económicas, y enfatiza la necesidad de tener en cuenta los aspectos específicos de cada economía, especialmente en las naciones con altos niveles de economía informal y con amplia diversidad entre los agentes económicos. Por último, el hecho de que los efectos redistributivos de la política monetaria sean temporales implica que, a pesar de que tales políticas pueden generar un fuerte impacto a corto plazo, poco pueden hacer para promover cambios sostenibles en la distribución de la riqueza y los ingresos. Esto respalda la necesidad de un enfoque más integrado y equilibrado en la formulación de políticas económicas, que no se limite a las intervenciones monetarias sino que aborde integralmente las desigualdades estructurales.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Este estudio ofrece una visión muy clara de cómo las políticas monetarias influyen en la distribución de ingresos, consumo y riqueza, especialmente en un entorno de alta desigualdad como el de la economía peruana. La validación de la hipótesis principal, junto con el análisis minucioso de las hipótesis secundarias, pone en evidencia lo complejo que es el mecanismo de transmisión de la política monetaria. Como principales conclusiones de la presente investigación, se tienen las siguientes:

1. Primero, la política monetaria en Perú tiene un claro efecto redistributivo, lo que confirma la hipótesis principal de la investigación. Los datos muestran que los shocks monetarios no solo afectan la economía en general, también generan cambios en la estructura social, aunque estos tienden a ser temporales.
2. Segundo, las hipótesis que planteaban una reducción en la desigualdad de riqueza y consumo también fueron validadas, lo que demuestra que, al menos por un tiempo, estas intervenciones pueden favorecer una mayor equidad en la distribución económica.
3. Sin embargo, el estudio también señala que, inicialmente, la política monetaria puede aumentar la desigualdad de ingresos antes de que esos efectos comiencen a desaparecer. Este hallazgo pone de manifiesto lo complicado que puede ser el impacto de estas medidas y la necesidad de explorar más a fondo cómo se relacionan con los distintos aspectos de la economía..
4. Además, se confirma que una política monetaria más agresiva permite que las medidas de desigualdad converjan más rápido hacia un estado estacionario, lo que subraya la importancia de los canales redistributivos en el ajuste de estas políticas.

Nuestras conclusiones dejan claro que es crucial tener en cuenta las implicancias distributivas al diseñar e implementar políticas monetarias. Si bien estas intervenciones pueden influir en la distribución económica a corto plazo, su capacidad para generar cambios estructurales y duraderos es limitada debido a la naturaleza transitoria de los efectos.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Esta investigación abre muchas oportunidades para continuar el debate académico. Las complejidades que se han observado en las dinámicas económicas, junto con la validación de las hipótesis planteadas, dejan claro que aún queda mucho por explorar. Profundizar en cómo las políticas macroeconómicas afectan la estructura social y económica de un país es un reto que sigue vigente. Por eso, se plantean algunas recomendaciones que podrían impulsar futuras investigaciones en esta área:

1. Primero, es esencial que los modelos económicos actuales reflejen mejor la diversidad de los agentes que forman parte de la economía y cómo diferentes políticas monetarias los impactan de manera distinta. No basta con ver la economía como un todo homogéneo; hay que ir más allá y entender cómo políticas específicas influyen en distintos segmentos de la población. Es vital analizar también cómo esas políticas interactúan con factores como el empleo, el crédito disponible o las políticas fiscales. Solo así podremos tener una visión más precisa de los efectos diferenciados que las políticas generan en los diversos grupos sociales.
2. Es necesario profundizar en el análisis de cómo las políticas monetarias pueden ser complementadas con políticas fiscales y regulaciones financieras para abordar de manera más efectiva las desigualdades económicas.
3. Se recomienda llevar a cabo estudios que comparen a Perú con otras economías emergentes y desarrolladas, debido a que esto ayudaría a evaluar si los hallazgos observados en Perú son comunes a otros países o si hay particularidades propias del caso peruano.
4. Dado que la informalidad es un factor predominante en muchas economías emergentes, incluida la de Perú, es esencial que futuros

estudios examinen en mayor profundidad cómo la informalidad influye en los efectos de la política monetaria

Estas recomendaciones no solo buscan enriquecer el análisis académico, sino también guiar a los responsables de políticas públicas a la hora de diseñar estrategias más informadas y equilibradas que consideren las particularidades de economías como la de Perú.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Adam, K., & Tzamourani, P. (2016). Distributional consequences of asset price inflation in the euro area. *European Economic Review*, 89, 172-192.
- An, S., & Schorfheide, F. (2007). Bayesian Analysis of DSGE Models. *Econometric Reviews*, 26(2-4), 113-172.
- Auerbach, A. J., & Gorodnichenko, Y. (2012). Fiscal multipliers in recession and expansion. In *Fiscal Policy after the Financial Crisis* (pp. 63-98). University of Chicago Press.
- Bernoth, K., König, P., & Beckers, B. (2016). ECB asset purchases may affect wealth distribution. *DIW Economic Bulletin*, 6(7), 75-81.
- Bielecki, M., Brzoza-Brzezina, M., & Kolasa, M. (2020). Distributional consequences of conventional and unconventional monetary policy. Narodowy Bank Polski. Education & Publishing Department.
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2010). *Macroeconomics: A European Perspective*. Pearson Education.
- Blanchet, T., Garbinti, B., Goupille-Lebret, J., & Martínez-Toledano, C. (2018, May). Applying generalized Pareto curves to inequality analysis. In *AEA papers and proceedings* (Vol. 108, pp. 114-118). 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203: American Economic Association.
- Bonifacio, V., Brandao-Marques, L., Budina, N., Csonto, B., Fratto, C., Engler, P., ... & Poirson, H. (2022, October). Distributional effects of monetary policy. In *Economic Challenges for Europe After the Pandemic: Proceedings of the XXXII Villa Mondragone International Economic Seminar, Rome, Italy, 2021* (pp. 187-232). Cham: Springer International Publishing.
- Brooks, S. P., & Gelman, A. (1998). General methods for monitoring convergence of iterative simulations. *Journal of computational and graphical statistics*, 7(4), 434-455.
- Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of monetary Economics*, 12(3), 383-398.
- Canova, F. (2007). *Methods for Applied Macroeconomic Research*. Princeton University Press.

- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., Kueng, L., & Silvia, J. (2017). Innocent Bystanders? Monetary policy and inequality. *Journal of Monetary Economics*, 88, 70-89.
- Costa, C. (2018). *Understanding dsge models: theory and applications*. Vernon Press.
- Chib, S., & Greenberg, E. (1995). Understanding the metropolis-hastings algorithm. *The american statistician*, 49(4), 327-335.
- Choi, H. S. (2015). Monetary policy, endogenous transactions, and financial market segmentation. *Journal of Macroeconomics*, 44, 234-251.
- Colciago, A., Samarina, A., & de Haan, J. (2019). Central bank policies and income and wealth inequality: A survey. *Journal of Economic Surveys*, 33(4), 1199-1231.
- Costa, C. (2018). *Understanding dsge models: theory and applications*. Vernon Press.
- Debortoli, D., & Galí, J. (2018). Monetary policy with heterogeneous agents: Insights from TANK models.
- De Haan, J. (2019). Central Bank Policies and Income and Wealth Inequality: A Survey. *Journal of Economic Surveys*, 33(4), 1199-1231.
- Del Negro, M., & Schorfheide, F. (2011). Bayesian Macroeconometrics. *Handbook of Econometrics*, Vol. 5. Elsevier.
- Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity. *The American economic review*, 67(3), 297-308.
- Doepke, M., Schneider, M., & Selezneva, V. (2015). Distributional effects of monetary policy. Unpublished manuscript.
- Domanski, D., Scatigna, M., & Zabai, A. (2016). Wealth inequality and monetary policy. *BIS Quarterly Review* March.
- Enders, W. (2014). *Applied Econometric Time Series (Cuarta edición)*. Wiley.
- Evans, O., Nwaogwugwu, I. C., & Odior, E. S. (2019). The distributional effects of fiscal policy on consumption and employment in Nigeria: A Bayesian DSGE Approach. *Journal of Economics and Policy Analysis*, 4(1), 77-91.
- Furceri, D., Loungani, P., & Zdzienicka, A. (2018). The effects of monetary policy shocks on inequality. *Journal of International Money and Finance*, 85, 168-186.

- Galí, J. (2015). *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications (Second Edition)*. Princeton University Press.
- Galindo, H., & Montesinos, A. (2018). *Macroeconomía dinámica: Modelos de ciclos económicos reales*.
- Galindo Gil, H., & Calderón Urbina, W. (2011). *Política fiscal y tipo de cambio real de equilibrio en un modelo DSGE*.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian Data Analysis (Tercera edición)*. CRC Press.
- Guo, X., Ottonello, P., & Perez, D. J. (2023). Monetary policy and redistribution in open economies. *Journal of Political Economy Macroeconomics*, 1(1), 191-241.
- Hayashi, F. (1982). Tobin's marginal q and average q : A neoclassical interpretation. *Econometrica*, 50(1), 213-224.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Heathcote, J., Storesletten, K., & Violante, G. L. (2010). The macroeconomic implications of rising wage inequality in the United States. *Journal of political economy*, 118(4), 681-722.
- Hohberger, S., Priftis, R., & Vogel, L. (2020). The macroeconomic effects of quantitative easing in the Euro area: Evidence from an estimated DSGE model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 115, 103874.
- INEI. (2023). *Indicadores del Mercado Laboral a nivel departamental y de principales ciudades, 2022. Principales Resultados de la Encuesta Permanente de Empleo Nacional - EPEN*.
- Jafari Samimi, A., Rasekhi, S., & Asadi, S. P. (2019). The Monetary Policy, Credit Constraint and Spatial Distribution of Economic Activity: A Contribution of New Economic Geography. *Iranian Economic Review*, 23(1), 1-27.
- Judd, K. L. (1998). *Numerical methods in economics*. MIT press.
- Kaplan, G., & Violante, G. L. (2018). Microeconomic heterogeneity and macroeconomic shocks. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), 167-194.
- Kaplan, G., Moll, B., & Violante, G. L. (2018). Monetary policy according to HANK. *American Economic Review*, 108(3), 697-743.

- Koop, G., & Korobilis, D. (2010). Bayesian Multivariate Time Series Methods for Empirical Macroeconomics. *Foundations and Trends® in Econometrics*, 3(4), 267-358.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. D., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford University Press.
- Mankiw, N. G. (2001). The inexorable and mysterious tradeoff between inflation and unemployment. *Economic Journal*, 111(471), C45-C61.
- Mankiw, N. G. (2013). *Macroeconomics fifth edition*. Cengage Learning.
- Maravall, A., & Del Rio, A. (2007). Temporal aggregation, systematic sampling, and the Hodrick–Prescott filter. *Computational Statistics & Data Analysis*, 52(2), 975-998.
- Mishkin, F. S. (2012). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets (10th ed.)*. Pearson.
- Mumtaz, H., & Theophilopoulou, A. (2017). The impact of monetary policy on inequality in the UK. An empirical analysis. *European Economic Review*, 98, 410-423.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundations of International Macroeconomics*. MIT Press.
- O'Farrell, R., & Rawdanowicz, L. (2017). Monetary policy and inequality: Financial channels. *International Finance*, 20(2), 174-188.
- Philippopoulos, A., Varthalitis, P., & Vassilatos, V. (2015). Optimal fiscal and monetary policy action in a closed economy. *Economic Modelling*, 48, 175-188.
- Prasad, E., & Zhang, B. (2015). Distributional effects of monetary policy in emerging market economies (No. w21471). National Bureau of Economic Research.
- Raphson, J. (1702). *Analysis aequationum universalis*. Typis TB prostant venales apud A. and I. Churchill.
- Rodríguez, G., Castillo, P., & Hasegawa, H. (2023). Does the Central Bank of Peru respond to exchange rate movements? A Bayesian estimation of a New Keynesian DSGE model with FX interventions. *The North American Journal of Economics and Finance*, 68, 101965

- Saiki, A., & Frost, J. (2014). Does unconventional monetary policy affect inequality? Evidence from Japan. *Applied Economics*, 46(36), 4445-4454.
- Shimer, R. (2005). The cyclical behavior of equilibrium unemployment and vacancies. *American Economic Review*, 95(1), 25-49.
- Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2003). Closing small open economy models. *Journal of international Economics*, 61(1), 163-185.
- Smets, F., & Wouters, R. (2003). An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 1(5), 1123-1175.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2015). *Introduction to Econometrics* (Tercera edición). Pearson.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). (2022, 16 de enero). Impuesto General a las Ventas - IGV. Plataforma del Estado Peruano.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). (2021). Renta de personas naturales, cartilla de instrucciones. SUNAT.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. In *Carnegie-Rochester conference series on public policy* (Vol. 39, pp. 195-214). North-Holland.
- Valdivia, D., & Pérez, D. (2013). Dynamic Economic and Coordination on Fiscal-Monetary Policies in Latin America: Evaluation through a DSGE Model. *Munich Personal RPEc Archive (MPRA)*, October.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

| Título de la investigación | Problema de investigación | Objetivos de la investigación | Hipótesis | Tipo de diseño de estudio | Población de estudio y procesamiento | Instrumento de Recolección de datos |
|--|--|---|--|--|--|-------------------------------------|
| POLÍTICA MONETARIA Y REDISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA EN EL PERÚ A TRAVÉS DE UN MODELO DE AGENTES HETEROGÉNEOS, 2002 – 2019 | <u>General</u> ¿Existe algún efecto redistributivo de la política monetaria en la riqueza en la economía peruana? | <u>General</u> Determinar si la política monetaria tiene algún efecto redistributivo en la riqueza en la economía peruana. | <u>General</u> La política monetaria tiene efectos redistributivos en la riqueza en la economía peruana. | <u>Tipo de investigación.</u> La investigación es de tipo “teórico-empírico” de acuerdo con la metodología DSGE. También se puede categorizar como una investigación cuantitativa. | <u>Población.</u> La población está compuesta por toda la economía peruana durante el periodo 2002 – 2019. La cual se puede expresar mediante una población de series de tiempo de 72 datos estadísticos. La muestra es igual que la población. | Ficha de registro de datos. |
| | <u>Específicos</u> 1. ¿Cuál es el efecto de la política monetaria sobre la razón de desigualdad de riqueza en la economía peruana? 2. ¿Cuál es el efecto de la política monetaria sobre la razón de desigualdad de consumo en la economía peruana? 3. ¿Cuál es el efecto de la política monetaria sobre la razón de desigualdad de ingresos en la economía peruana? 4. ¿Cuál es el efecto de la política monetaria sobre la dinámica de las medidas de desigualdad de riqueza? | <u>Específicos</u> 1. Determinar si shock de política monetaria afecta la razón de desigualdad de riqueza en la economía peruana. 2. Determinar si shock de política monetaria afecta la razón de desigualdad de consumo en la economía peruana. 3. Determinar si shock de política monetaria afecta la razón de desigualdad de ingresos en la economía peruana. 4. Determinar si un shock de política monetaria más agresiva afecta la velocidad de convergencia las medidas de desigualdad a su nivel de estado estacionario. | <u>Específicas</u> 1. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de riqueza en la economía peruana. 2. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de consumo en la economía peruana. 3. Un shock de política monetaria reduce la razón de desigualdad de ingresos en la economía peruana. 4. Un shock de política monetaria más agresiva incrementa la velocidad de convergencia las medidas de desigualdad a su nivel de estado estacionario. | <u>Diseño de investigación.</u> No experimental. | <u>Procesamiento</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Homogenizo los datos para la calibración de parámetros del modelo DSGE. ➤ Utilizo los de datos para estimar y calibrar los parámetros del modelo. ➤ Establezco los Priors y condiciones de solución del modelo. ➤ Aplico la técnica bayesiana BVAR, para estimar y simular las respuestas del modelo DSGE. ➤ Implemento del método de Metropolis-Hastings para precisión en la estimación, y uso el método de Newtón-Raphson para optimización, y generación de las IRF en Dynare. ➤ Análisis los de resultados del modelo. y Matlab. | |

Elaboración propia.

2. Instrumentos de recolección de datos

| Periodo | Y_obs | K_obs | I_obs | C_obs | W_obs | L_obs | RB_obs | PI_obs | G_obs | Tr_obs | T_obs | B_obs |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 2002Q1 | 44212.0439 | 1942933.59 | 6900.8831 | 33426.9725 | 790.1473 | 3524.05672 | | 2.18662519 | | | | 85552.78582 |
| 2002Q2 | 50107.0517 | 1948441.47 | 10743.9025 | 34267.0727 | 740.565111 | 3574.18408 | | 0.16615784 | | | | 89420.31546 |
| 2002Q3 | 46395.6625 | 1953949.34 | 5656.38469 | 35035.4762 | 754.87314 | 3647.51017 | | 0.53474074 | | | | 93062.17676 |
| 2002Q4 | 49026.6892 | 1959457.21 | 8350.98779 | 35172.4786 | 757.368047 | 3653.35612 | | 2.83654965 | | | | 92618.74275 |
| 2003Q1 | 48046.4822 | 1956321.8 | 8800.45714 | 34621.1541 | 806.712662 | 3733.37754 | | 6.29258846 | | | 4235.39122 | 94253.89071 |
| 2003Q2 | 53841.7691 | 1947678.51 | 11709.3608 | 36137.5847 | 784.370798 | 3583.53557 | | 4.63819191 | | | 4356.69652 | 94193.7249 |
| 2003Q3 | 49844.401 | 1939035.22 | 6804.81755 | 36640.93 | 787.941701 | 3592.4404 | 2.75 | 3.9948149 | | | 4417.95993 | 95913.39377 |
| 2003Q4 | 51879.9604 | 1930391.94 | 7761.07467 | 36793.3312 | 779.603963 | 3594.81434 | 2.5 | 3.19938125 | | | 4726.57392 | 99454.74936 |
| 2004Q1 | 52968.5277 | 1954904.76 | 8256.35617 | 37434.0875 | 824.168996 | 3657.50382 | 2.5 | 6.27856579 | | | 4802.71423 | 98764.4325 |
| 2004Q2 | 60214.7877 | 1988060.88 | 14255.8317 | 38656.2621 | 800.185502 | 3697.70468 | 2.5 | 7.57340614 | | | 5282.6226 | 98852.7141 |
| 2004Q3 | 54514.1353 | 2021216.99 | 5431.90772 | 39540.7455 | 807.28059 | 3728.02684 | 2.75 | 8.82593958 | | | 5125.77707 | 96084.12769 |
| 2004Q4 | 57994.368 | 2054373.1 | 8438.48431 | 39363.9049 | 801.304258 | 3714.65305 | 3 | 8.18593133 | | | 5018.94817 | 100851.7112 |
| 2005Q1 | 56365.0162 | 2078128.99 | 7712.13871 | 39436.6458 | 813.775907 | 3701.28002 | 3 | 3.59341081 | | | 5442.24402 | 99409.67744 |
| 2005Q2 | 63968.2543 | 2068728.76 | 13866.2598 | 40498.3352 | 827.206564 | 3722.7054 | 3 | 3.30270544 | | | 5611.33904 | 96642.27319 |
| 2005Q3 | 59665.0826 | 2059328.53 | 6667.94716 | 41439.3255 | 842.315313 | 3721.45974 | 3 | 2.52386391 | | | 5478.44774 | 98367.78648 |
| 2005Q4 | 64653.2472 | 2049928.3 | 9397.14 | 41440.6936 | 816.388536 | 3726.84696 | 3.25 | 2.35692542 | | | 5877.02803 | 102382.1359 |
| 2006Q1 | 65462.0085 | 2039466.89 | 12894.0766 | 42239.8442 | 831.510254 | 3781.24636 | 4 | 5.26841672 | 5542.38447 | 1530.51703 | 6473.12542 | 98705.79174 |
| 2006Q2 | 74272.236 | 2038405.72 | 16864.5308 | 43478.2395 | 860.569372 | 3765.98139 | 4.5 | 4.09674051 | 6028.67469 | 1457.75442 | 7108.14365 | 96012.07019 |
| 2006Q3 | 71663.3061 | 2037344.54 | 10418.3638 | 44481.6043 | 863.276717 | 3798.84628 | 4.5 | 3.57175499 | 6667.81792 | 1787.45472 | 7215.81623 | 94921.63862 |
| 2006Q4 | 74916.5332 | 2036283.37 | 13646.6126 | 44382.3121 | 869.167704 | 3954.35346 | 4.5 | 3.45616809 | 6640.65269 | 1632.85818 | 7552.96012 | 96826.06796 |
| 2007Q1 | 73354.118 | 2089013.62 | 14604.2642 | 46181 | 880.776197 | 4016.80595 | 4.5 | 0.60287277 | 5648.26183 | 1724.46527 | 7290.63367 | 94033.05954 |
| 2007Q2 | 80625.953 | 2142805.04 | 19618.3408 | 47902 | 872.514903 | 4005.80764 | 4.5 | 2.5039296 | 6292.21535 | 1843.69684 | 7946.01279 | 93660.56536 |
| 2007Q3 | 80699.632 | 2196596.46 | 17006.5418 | 48878 | 883.348613 | 4042.70025 | 5 | 5.06946602 | 7260.82463 | 2293.74092 | 8492.66596 | 98090.36211 |
| 2007Q4 | 85013.297 | 2250387.88 | 19958.6055 | 49355 | 900.580958 | 3989.20733 | 5 | 6.67212623 | 7539.85145 | 2133.61272 | 8698.9821 | 94549.15949 |
| 2008Q1 | 81994.2471 | 2295242.7 | 18565.5127 | 51808.7549 | 973.266993 | 4025.55015 | 5.25 | 10.6338487 | 6843.5612 | 2284.93506 | 8467.97194 | 85361.40569 |
| 2008Q2 | 91297.0813 | 2286306.11 | 25394.7393 | 56327.3986 | 1001.78728 | 4098.69414 | 5.75 | 11.4050878 | 7586.45639 | 2733.31164 | 9388.28365 | 89849.75778 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 2008Q3 | 90533.3867 | 2277369.52 | 24048.1528 | 57342.896 | 1006.73457 | 4063.79136 | 6.5 | 12.3717958 | 8585.96686 | 3183.7522 | 10034.3086 | 89217.73793 |
| 2008Q4 | 90958.7015 | 2268432.93 | 27802.0839 | 56165.9099 | 1006.12297 | 4039.33786 | 6.5 | 13.728347 | 9153.59225 | 1687.43884 | 9417.94794 | 94078.31502 |
| 2009Q1 | 83627.0475 | 2281807.56 | 17381.448 | 56602.3206 | 1065.47645 | 4016.5825 | 6 | 10.5306966 | 8362.76102 | 1896.78205 | 8167.83254 | 95616.32859 |
| 2009Q2 | 90856.6103 | 2304118.77 | 18968.4306 | 59188.2801 | 1053.05704 | 4129.48185 | 3 | 7.39546348 | 8585.10787 | 2042.01072 | 7743.70345 | 93333.61033 |
| 2009Q3 | 91636.6709 | 2326429.99 | 16500.683 | 60248.8239 | 1087.10607 | 4100.2 | 1.25 | 3.91876745 | 10144.5206 | 2536.23803 | 8019.72606 | 92611.3111 |
| 2009Q4 | 100718.538 | 2348741.21 | 23100.5707 | 59042.6129 | 1108.1374 | 4180.55 | 1.25 | 1.00163527 | 10626.1056 | 2235.30312 | 8881.26924 | 97812.59385 |
| 2010Q1 | 93938.9159 | 2388495.31 | 20101.8663 | 60860.8785 | 1112.32754 | 4334.05 | 1.25 | 1.59661058 | 9580.41706 | 2312.24732 | 9861.94687 | 94912.47523 |
| 2010Q2 | 105586.95 | 2405938.21 | 27182.9711 | 65506.8764 | 1066.8351 | 4314.95 | 1.75 | 2.70535686 | 10383.1313 | 1906.07579 | 9778.82962 | 93775.48852 |
| 2010Q3 | 106344.503 | 2423381.1 | 25146.9024 | 68082.8026 | 1056.28933 | 4319.45 | 3 | 4.23173442 | 11793.7199 | 2452.75969 | 10132.7101 | 94754.93924 |
| 2010Q4 | 115035.47 | 2440823.99 | 31226.0129 | 65969.7354 | 1102.87201 | 4354.75 | 3 | 4.35926227 | 12697.34 | 2063.66542 | 10919.2863 | 100156.6248 |
| 2011Q1 | 107952.859 | 2471605.88 | 25590.8608 | 68160.6623 | 1163.78588 | 4371 | 3.75 | 4.95647334 | 9495.03316 | 2614.94028 | 12017.8088 | 99483.03082 |
| 2011Q2 | 117390.627 | 2484944.87 | 29105.1087 | 73477.55 | 1176.1285 | 4388.45 | 4.25 | 6.06653178 | 11028.7249 | 2808.38859 | 11576.7556 | 97290.39346 |
| 2011Q3 | 119571.983 | 2498283.86 | 26814.6888 | 74250.5402 | 1221.05051 | 4418.1 | 4.25 | 7.20171653 | 11953.958 | 2869.39796 | 11823.1678 | 97982.80655 |
| 2011Q4 | 125859.464 | 2511622.85 | 33542.6148 | 72757.5195 | 1284.19109 | 4424.35 | 4.25 | 9.03743097 | 12476.7433 | 2178.10634 | 12487.0106 | 101737.4087 |
| 2012Q1 | 117038.894 | 2618450.09 | 24688.5385 | 76470.3659 | 1321.72107 | 4429.9 | 4.25 | 8.57351473 | 10705.0595 | 2216.27152 | 13136.4849 | 98966.02002 |
| 2012Q2 | 125856.207 | 2711938.33 | 31585.8014 | 81715.8447 | 1300.77328 | 4462.9 | 4.25 | 8.30920733 | 12305.9649 | 1967.77115 | 12859.1424 | 97598.94882 |
| 2012Q3 | 128456.149 | 2805426.57 | 32203.1647 | 82165.2676 | 1323.47726 | 4510.5465 | 4.25 | 7.1398149 | 13490.6866 | 2633.61291 | 13401.0067 | 97371.25339 |
| 2012Q4 | 137868.325 | 2898914.82 | 35040.9573 | 81105.9825 | 1337.146 | 4525.8 | 4.25 | 5.99484069 | 15030.5379 | 2671.62823 | 13824.694 | 101224.9342 |
| 2013Q1 | 126258.067 | 3075669.9 | 32725.294 | 82892.2131 | 1371.53108 | 4542.7 | 4.25 | 5.10187004 | 11960.0955 | 2293.62784 | 13676.0847 | 97871.47317 |
| 2013Q2 | 136370.622 | 3158936.73 | 36613.9209 | 88589.06 | 1379.89521 | 4585.35 | 4.25 | 5.30380076 | 13772.4829 | 2613.76914 | 13523.1054 | 97781.21258 |
| 2013Q3 | 139048.928 | 3242203.57 | 36319.5633 | 89405.0712 | 1405.76768 | 4606.595 | 4.25 | 6.1637152 | 16135.6691 | 2675.57382 | 14460.9741 | 97893.84349 |
| 2013Q4 | 145770.671 | 3325470.4 | 36177.0458 | 88551.5278 | 1441.3849 | 4627.95 | 4 | 6.08341221 | 16927.0656 | 3001.98739 | 15164.0245 | 105087.4488 |
| 2014Q1 | 134875.3 | 3550670.12 | 34031.4323 | 89974.8518 | 1457.51709 | 4641.45 | 4 | 7.28488704 | 13837.4126 | 2495.90754 | 15548.5075 | 100181.7177 |
| 2014Q2 | 142746.685 | 3692603 | 35961.0046 | 95582.5304 | 1463.15276 | 4616.85 | 4 | 7.12795472 | 15016.183 | 2838.95458 | 14104.0735 | 102323.1227 |
| 2014Q3 | 145872.509 | 3834535.88 | 36832.6457 | 95231.8679 | 1512.85116 | 4620.55 | 3.5 | 6.16064198 | 18713.9928 | 3408.96587 | 14761.4027 | 104684.2869 |
| 2014Q4 | 152492.895 | 3976468.76 | 37888.9372 | 94022.2371 | 1544.81937 | 4678.15 | 3.5 | 6.34469708 | 17770.9914 | 2970.34711 | 16556.2875 | 114431.966 |
| 2015Q1 | 141354.36 | 4141886.55 | 35891.6399 | 95969.5059 | 1601.84157 | 4637.65 | 3.25 | 5.87240125 | 13794.0086 | 3070.7497 | 14853.4186 | 115259.9732 |
| 2015Q2 | 152993.715 | 4165371.45 | 38059.618 | 102573.618 | 1548.44747 | 4635.85 | 3.25 | 7.030441 | 16224.4017 | 3330.68601 | 13556.6992 | 117146.9642 |
| 2015Q3 | 154125.95 | 4188856.35 | 37495.6593 | 103111.729 | 1542.49622 | 4673.5 | 3.5 | 7.60659674 | 18379.3219 | 3748.36868 | 13789.582 | 126313.5966 |
| 2015Q4 | 163663.103 | 4212341.26 | 37257.5963 | 101976.332 | 1594.95482 | 4770.35 | 3.75 | 7.98549619 | 19471.5664 | 3293.78689 | 14956.5252 | 142240.9786 |
| 2016Q1 | 152731.109 | 4242114.24 | 35410.35 | 104028.115 | 1646.17999 | 4759.6 | 4.25 | 8.96725742 | 16862.2296 | 3234.46479 | 14910.0199 | 142103.2303 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 2016Q2 | 163652.584 | 4248402.32 | 36922.2667 | 109870.004 | 1623.74878 | 4755.25 | 4.25 | 7.00055032 | 17043.5682 | 3295.83725 | 13780.2187 | 140335.2807 |
| 2016Q3 | 167458.483 | 4254690.4 | 37495.8551 | 110653.618 | 1639.33388 | 4731.55 | 4.25 | 6.18124077 | 18984.2994 | 3587.99828 | 13339.7022 | 146899.8837 |
| 2016Q4 | 176531.562 | 4260978.48 | 40045.4205 | 108990.546 | 1715.01936 | 4805.45 | 4.25 | 6.86898483 | 17321.0992 | 3298.81372 | 14092.7467 | 156662.5817 |
| 2017Q1 | 163304.046 | 4385261.8 | 34936.6062 | 110047.872 | 1663.50302 | 4795.1 | 4.25 | 7.35382225 | 15955.0244 | 3260.23814 | 14238.1108 | 153453.142 |
| 2017Q2 | 173989.214 | 4503257.04 | 35497.3689 | 116630.796 | 1635.17474 | 4811.55 | 4 | 5.85530735 | 17862.8711 | 3639.97674 | 13042.6281 | 163563.253 |
| 2017Q3 | 178966.149 | 4621252.28 | 37830.4955 | 116971.3 | 1663.1054 | 4859.85 | 3.5 | 5.8810577 | 19935.3001 | 3508.96743 | 13818.4852 | 166752.8319 |
| 2017Q4 | 187241.971 | 4739247.52 | 42619.5746 | 113811.68 | 1677.93028 | 4860.1 | 3.25 | 3.61598807 | 20422.8613 | 3729.43686 | 15626.0897 | 173975.6758 |
| 2018Q1 | 173352.038 | 4898622.91 | 37611.4071 | 114756.372 | 1680.94236 | 4815.35 | 2.75 | 1.54698069 | 17637.7248 | 3361.34153 | 16282.3324 | 169060.4475 |
| 2018Q2 | 189344.575 | 4940003.06 | 41364.5126 | 123810.517 | 1651.01317 | 4858 | 2.75 | 2.37332925 | 19422.147 | 3955.84994 | 16381.6421 | 171612.5636 |
| 2018Q3 | 185946.943 | 4981383.2 | 42156.0335 | 121891.223 | 1686.0489 | 4904.6 | 2.75 | 2.91707263 | 21089.6569 | 4907.04224 | 16254.907 | 174917.5331 |
| 2018Q4 | 197066.238 | 5022763.35 | 45800.8592 | 120761.749 | 1696.21476 | 4921.7 | 2.75 | 4.04788527 | 22897.4109 | 3928.82981 | 17026.9858 | 190789.0676 |
| 2019Q1 | 178042.256 | 5064143.5 | 38148.0896 | 121400.012 | 1704.08717 | 4842.95 | 2.75 | 4.29585034 | 16796.0643 | 3722.80341 | 17344.6721 | 188688.8725 |
| 2019Q2 | 195416.19 | 5064143.5 | 41852.3856 | 130641.039 | 1712.57332 | 4882.25 | 2.75 | 5.08244378 | 20608.4146 | 3952.52225 | 17327.1354 | 193420.8137 |
| 2019Q3 | 196544.704 | 5064143.5 | 44514.3473 | 128596.323 | 1721.33127 | 4917.8 | 2.5 | 4.00201188 | 21927.6777 | 4643.81613 | 16733.9393 | 195540.5343 |
| 2019Q4 | 205567.817 | 5064143.5 | 44739.4518 | 126824.386 | 1764.51863 | 4946.75 | 2.25 | 3.78246549 | 23296.1278 | 4297.17995 | 18524.5789 | 206301.434 |

Fuente: BCRP, INEI, World Bank & Pen World table. Elaboración propia.

3. Parámetros de calibración del modelo.

| Parámetro | Descripción | Valor | Fuente |
|-------------------|---|----------|--|
| σ | Coeficiente de aversión al riesgo relativo | 2.00 | Galindo & Calderón, (2011). |
| φ | Desutilidad marginal con respecto a la oferta de mano de obra | 0.879 | Valdivia y Pérez, (2013). |
| α | Elasticidad del nivel de producción en relación con el capital privado | 1/3 | Galindo & Calderón, (2011). |
| $1 - \alpha$ | Elasticidad del nivel de producción en relación con el trabajo | 2/3 | Galindo & Calderón, (2011). |
| β | Factor de descuento | 0.99 | Valdivia y Pérez, (2013). |
| δ | Tasa de depreciación | 0.025 | Schmitt-Grohé & Uribe (2003) |
| θ | Parámetro de rigidez de precios | 0,625 | Evans et al. (2019). |
| ψ | Elasticidad de sustitución entre bienes intermedios | 8 | Evans et al. (2019). |
| θ_W | Parámetro de rigidez salarial | 0.75 | Evans et al. (2019). |
| ψ_W | Elasticidad de sustitución entre trabajo diferenciado | 7 | Evans et al. (2019). |
| τ_{ss}^c | Tasa del impuesto al consumo en estado estacionario | 0.16 | SUNAT (2022). |
| τ_{ss}^l | Tasa del impuesto sobre la renta del trabajo en estado estacionario | 0,16 | SUNAT (2021). |
| τ_{ss}^k | Tipo de impuesto sobre la renta del capital en estado estacionario | 0.0625 | SUNAT (2021). |
| ω_F | Participación de los formales en la economía. | 0,668 | Estimado BCRP, (2014 - 2022) |
| χ | Sensibilidad de las inversiones en relación con el costo de ajuste | 2,5 | Costa, C. (2018). |
| γ_R | Persistencia de la tasa de interés | 0.905952 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| γ_Y | Sensibilidad de la tasa de interés en relación con el PIB | 1.30 | Rodríguez et al. (2023) |
| γ_π | Sensibilidad de la tasa de interés en relación con la inflación | 2.20 | Rodríguez et al. (2023) |
| $\phi TRANS_{ss}$ | Proporción de transferencias en relación al PIB | 0.021851 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| ϕB_{ss} | Proporción de deuda pública en relación con el PIB (Hay que considerar que está a nivel trimestral) | 0.941016 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| γ_G | Persistencia del gasto público | 0.94780 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| $\gamma TRANS$ | Persistencia de la transferencia de ingresos | 0.93980 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| γ_{τ^c} | Persistencia del impuesto al consumo | 0 | Evans et al. (2019). |
| γ_{τ^l} | Persistencia del impuesto sobre la renta del trabajo | 0 | Evans et al. (2019). |

| | | | |
|-------------------|--|----------|--|
| γ_{τ^k} | Persistencia del impuesto sobre las rentas del capital | 0 | Evans et al. (2019). |
| ϕ_G | Gasto público sobre deuda | 0.111793 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| ϕ_{TRANS} | Transferencia de ingresos sobre deuda | 0.023562 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| ϕ_{τ^c} | Impuesto al consumo sobre deuda | 0 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| ϕ_{τ^l} | Impuesto sobre la renta del trabajo sobre la deuda | 0 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |
| ϕ_{τ^k} | Impuesto sobre la renta del capital sobre la deuda | 0 | Estimado con filtro HP - BCRP, (2006 - 2019) |

Elaboración propia.

| Parámetro | Descripción | Distribución Prior | Valor | Límite superior | Fuente |
|--------------------------|--|--------------------|-------|-----------------|---------------------------|
| σ_{ε} | Error estándar del shock de productividad. | Gamma inversa | 0.01 | Inf | Valdivia y Pérez, (2013). |
| σ_{ε_G} | Error estándar del shock de gasto de gobierno. | Gamma inversa | 0.01 | Inf | Valdivia y Pérez, (2013). |
| σ_{ε_m} | Error estándar del shock de política monetaria | Gamma inversa | 0.01 | Inf | Valdivia y Pérez, (2013). |
| $\omega_{DSGE - Priors}$ | Peso o importancia asignada a las priors en el proceso de estimación de los parámetros del modelo. | Gamma inversa | 0.5 | Inf | Valdivia y Pérez, (2013). |

Elaboración propia.

4. Estimación Bayesiana.

Resumen del modelo.

| | |
|-------------------------------|----|
| Número de Variables | 35 |
| Número de Shocks Estocásticos | 3 |
| Número de Variables de Estado | 15 |
| Número de Jumpers | 10 |
| Número de Variables Estáticas | 14 |

Elaboración propia.

Estimación de los valores de estacionario del Modelo.

| Variable | Valor de estado estacionario. | Variable | Valor de estado estacionario. |
|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|
| Y | 7.22557e-34 | LAMBDAF | 1.7588e-17 |
| I | -7.51722e-18 | LAMBDAI | -9.34343e-17 |
| C | -9.64285e-18 | T | 2.9459e-17 |
| CF | -2.80726e-17 | tau_c | 0 |
| CI | 2.74386e-17 | tau_k | 0 |
| G | -8.19758e-18 | tau_l | 0 |
| K | -1.47928e-31 | Tr | -4.72277e-19 |
| L | 7.39387e-32 | B | 0 |
| LF | 4.32668e-18 | RDI | 0.496 |
| LI | -5.11845e-17 | RDC | 0.336 |
| R | 3.85571e-17 | RWD | 0.980422 |
| W | 3.85571e-17 | A | 0 |
| CM | 3.85571e-17 | Sm | -5.52339e-67 |
| P | 3.85571e-17 | SG | 6.90931e-35 |
| PI | 0 | Y_obs | 2.76012e-50 |
| PIW | 0 | PI_obs | 0 |
| Q | 5.61451e-17 | B_obs | 4.69287e-17 |
| RB | 0 | | |

Elaboración propia.

Resultados de la estimación.

| Parámetro | Prior Mean | Modo | Desviación Estándar | Prior Pstdev | Prior Distribución |
|-------------------|------------|--------|---------------------|--------------|--------------------|
| dsge_prior_weight | 0.500 | 0.2083 | 0.0012 | gamm | 0.2000 |

| Shock | Prior Mean | Modo | Desviación Estándar | Prior Pstdev | Prior Distribución |
|-------|------------|--------|---------------------|--------------|--------------------|
| e | 0.010 | 1.0739 | 0.2722 | invg | Inf |
| e_G | 0.010 | 0.0927 | 0.0231 | invg | Inf |
| e_m | 0.010 | 0.3216 | 0.1092 | invg | Inf |

Elaboración propia.

Resultados de la estimación posterior.

| Parámetro | Prior Mean | Posterior Mean | Intervalo HPD al 90% | Prior | Desviación Estándar Posterior |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|-------|-------------------------------|
| dsge_prior_weight | 0.500 | 0.2096 | (0.2083, 0.2113) | gamm | 0.2000 |

| Shock | Prior Mean | Posterior Mean | Intervalo HPD al 90% | Prior | Desviación Estándar Posterior |
|-------|------------|----------------|----------------------|-------|-------------------------------|
| e | 0.010 | 1.1439 | (0.7339, 1.5955) | invg | Inf |
| e_G | 0.010 | 0.0987 | (0.0575, 0.1309) | invg | Inf |
| e_m | 0.010 | 0.3422 | (0.1813, 0.5037) | invg | Inf |

Elaboración propia.

Matriz de covarianza de choques exógenos.

| Variables | e | e_m | e_G |
|-----------|----------|----------|----------|
| e | 1.308524 | 0.000000 | 0.000000 |
| e_m | 0.000000 | 0.117124 | 0.000000 |
| e_G | 0.000000 | 0.000000 | 0.009732 |

Elaboración propia.

Matriz de correlaciones.

| Variables | Y | I | CF | CI | G | K | LF | LI | R | W | PI | RB | T | B | RDI | RDC | RWD | Tr | A |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Y | 1 | -0.1893 | 0.9923 | 0.9868 | 0.0378 | 0.0134 | 0.9959 | -0.911 | 0.9957 | 0.6032 | 0.085 | 0.7186 | 0.9929 | -0.4201 | 0.9761 | -0.9353 | -0.4267 | 0.1053 | 0.2213 |
| I | -0.1893 | 1 | -0.1353 | -0.3139 | 0.1478 | 0.2563 | -0.2555 | 0.4962 | -0.215 | -0.6106 | 0.7696 | -0.6781 | -0.2773 | 0.0506 | -0.3568 | 0.4293 | 0.1079 | 0.611 | -0.5535 |
| CF | 0.9923 | -0.1353 | 1 | 0.9618 | 0.0296 | 0.0218 | 0.9804 | -0.8595 | 0.9869 | 0.525 | 0.1892 | 0.6634 | 0.9729 | -0.3882 | 0.9458 | -0.8876 | -0.3919 | 0.1456 | 0.1398 |
| CI | 0.9868 | -0.3139 | 0.9618 | 1 | 0.007 | -0.0315 | 0.9956 | -0.9654 | 0.9869 | 0.6968 | -0.0764 | 0.8007 | 0.9985 | -0.4166 | 0.998 | -0.9798 | -0.4302 | 0.0208 | 0.3332 |
| G | 0.0378 | 0.1478 | 0.0296 | 0.007 | 1 | 0.6671 | 0.0099 | 0.0284 | -0.0133 | 0.1294 | 0.2293 | -0.1599 | 0.0142 | -0.856 | -0.0054 | 0.0098 | -0.8444 | -0.1352 | -0.1533 |
| K | 0.0134 | 0.2563 | 0.0218 | -0.0315 | 0.6671 | 1 | -0.0051 | 0.1019 | -0.068 | -0.1587 | 0.2717 | -0.135 | -0.0192 | -0.6316 | -0.0444 | 0.0689 | -0.62 | 0.5045 | -0.5808 |
| LF | 0.9959 | -0.2555 | 0.9804 | 0.9956 | 0.0099 | -0.0051 | 1 | -0.9399 | 0.9944 | 0.64 | 0.0011 | 0.776 | 0.9988 | -0.4154 | 0.9904 | -0.9589 | -0.4259 | 0.0692 | 0.2534 |
| LI | -0.911 | 0.4962 | -0.8595 | -0.9654 | 0.0284 | 0.1019 | -0.9399 | 1 | -0.9198 | -0.8252 | 0.3279 | -0.8937 | -0.9526 | 0.4065 | -0.9781 | 0.9962 | 0.4306 | 0.1281 | -0.5002 |
| R | 0.9957 | -0.215 | 0.9869 | 0.9869 | -0.0133 | -0.068 | 0.9944 | -0.9198 | 1 | 0.6277 | 0.0567 | 0.7439 | 0.9931 | -0.3813 | 0.9788 | -0.9394 | -0.3889 | 0.0551 | 0.2653 |
| W | 0.6032 | -0.6106 | 0.525 | 0.6968 | 0.1294 | -0.1587 | 0.64 | -0.8252 | 0.6277 | 1 | -0.5344 | 0.7746 | 0.6761 | -0.4836 | 0.7245 | -0.7887 | -0.513 | -0.4036 | 0.7696 |
| PI | 0.085 | 0.7696 | 0.1892 | -0.0764 | 0.2293 | 0.2717 | 0.0011 | 0.3279 | 0.0567 | -0.5344 | 1 | -0.5322 | -0.0308 | -0.0461 | -0.1322 | 0.2668 | -0.0018 | 0.5009 | -0.6259 |
| RB | 0.7186 | -0.6781 | 0.6634 | 0.8007 | -0.1599 | -0.135 | 0.776 | -0.8937 | 0.7439 | 0.7746 | -0.5322 | 1 | 0.788 | -0.3187 | 0.8352 | -0.8625 | -0.3546 | -0.2384 | 0.4018 |
| T | 0.9929 | -0.2773 | 0.9729 | 0.9985 | 0.0142 | -0.0192 | 0.9988 | -0.9526 | 0.9931 | 0.6761 | -0.0308 | 0.7880 | 1 | -0.4241 | 0.9948 | -0.9691 | -0.4355 | 0.0445 | 0.2965 |
| B | -0.4201 | 0.0506 | -0.3882 | -0.4166 | -0.856 | -0.6316 | -0.4154 | 0.4065 | -0.3813 | -0.4836 | -0.0461 | -0.3187 | -0.4241 | 1 | -0.4179 | 0.4172 | 0.9983 | 0.0898 | 0.0152 |
| RDI | 0.9761 | -0.3568 | 0.9458 | 0.998 | -0.0054 | -0.0444 | 0.9904 | -0.9781 | 0.9788 | 0.7245 | -0.1322 | 0.8352 | 0.9948 | -0.4179 | 1 | -0.9881 | -0.4341 | -0.0098 | 0.3572 |
| RDC | -0.9353 | 0.4293 | -0.8876 | -0.9798 | 0.0098 | 0.0689 | -0.9589 | 0.9962 | -0.9394 | -0.7887 | 0.2668 | -0.8625 | -0.9691 | 0.4172 | -0.9881 | 1 | 0.4375 | 0.0714 | -0.4584 |
| RWD | -0.4267 | 0.1079 | -0.3919 | -0.4302 | -0.8444 | -0.62 | -0.4259 | 0.4306 | -0.3889 | -0.513 | -0.0018 | -0.3546 | -0.4355 | 0.9983 | -0.4341 | 0.4375 | 1 | 0.12 | -0.0119 |
| Tr | 0.1053 | 0.611 | 0.1456 | 0.0208 | -0.1352 | 0.5045 | 0.0692 | 0.1281 | 0.0551 | -0.4036 | 0.5009 | -0.2384 | 0.0445 | 0.0898 | -0.0098 | 0.0714 | 0.12 | 1 | -0.5761 |
| A | 0.2213 | -0.5535 | 0.1398 | 0.3332 | -0.1533 | -0.5808 | 0.2534 | -0.5002 | 0.2653 | 0.7696 | -0.6259 | 0.4018 | 0.2965 | 0.0152 | 0.3572 | -0.4584 | -0.0119 | -0.5761 | 1 |

Elaboración propia.

Momentos teóricos.

| Variable | Media | Desviación Estándar | Varianza |
|----------|--------|---------------------|------------|
| Y | 0.0000 | 21.6242 | 467.607 |
| I | 0.0000 | 14.9124 | 222.3809 |
| CF | 0.0000 | 19.1921 | 368.3364 |
| CI | 0.0000 | 44.2037 | 1953.9709 |
| G | 0.0000 | 2.1484 | 4.6156 |
| K | 0.0000 | 2.9001 | 8.4105 |
| LF | 0.0000 | 67.56 | 4564.3469 |
| LI | 0.0000 | 44.9357 | 2019.221 |
| R | 0.0000 | 34.1995 | 1169.6055 |
| W | 0.0000 | 4.6592 | 21.7082 |
| PI | 0.0000 | 2.911 | 8.474 |
| RB | 0.0000 | 2.737 | 7.4913 |
| T | 0.0000 | 33.2758 | 1107.2798 |
| B | 0.0000 | 6.1915 | 38.3346 |
| RDI | 0.4960 | 110.8612 | 12290.2154 |
| RDC | 0.3360 | 26.276 | 690.4261 |
| RWD | 0.9804 | 6.2684 | 39.293 |
| Tr | 0.0000 | 0.104 | 0.0108 |
| A | 0.0000 | 2.6243 | 6.887 |

Elaboración propia.

Coefficientes de autocorrelaciones.

| Variable | Order 1 | Order 2 | Order 3 | Order 4 | Order 5 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Y | -0.1373 | -0.0800 | -0.0459 | -0.0257 | -0.0140 |
| I | 0.91030 | 0.7468 | 0.5663 | 0.3972 | 0.2515 |
| CF | -0.1860 | -0.0996 | -0.0496 | -0.0217 | -0.0069 |
| CI | -0.0456 | -0.0213 | -0.0091 | -0.0032 | -0.0005 |
| G | 0.9911 | 0.9736 | 0.9518 | 0.9269 | 0.8995 |
| K | 0.9918 | 0.9689 | 0.9339 | 0.8899 | 0.8398 |
| LF | -0.0839 | -0.0522 | -0.033 | -0.021 | -0.0135 |
| LI | 0.1832 | 0.1148 | 0.0713 | 0.0441 | 0.0276 |
| R | -0.1069 | -0.0638 | -0.0342 | -0.0142 | -0.0009 |
| W | 0.6821 | 0.4930 | 0.3768 | 0.3018 | 0.2504 |
| PI | 0.6424 | 0.3647 | 0.1986 | 0.1019 | 0.0474 |
| RB | 0.5278 | 0.2591 | 0.1107 | 0.0325 | -0.0055 |
| T | -0.0620 | -0.0399 | -0.0257 | -0.0165 | -0.0102 |

| Variable | Order 1 | Order 2 | Order 3 | Order 4 | Order 5 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B | 0.8456 | 0.7419 | 0.6690 | 0.61520 | 0.5731 |
| RDI | 0.0062 | 0.0035 | 0.0011 | -0.0004 | -0.0011 |
| RDC | 0.1150 | 0.0663 | 0.0360 | 0.0182 | 0.0084 |
| RWD | 0.8420 | 0.7367 | 0.6633 | 0.6092 | 0.5670 |
| Tr | 0.9414 | 0.8813 | 0.8231 | 0.7685 | 0.7180 |
| A | 0.9000 | 0.8100 | 0.7290 | 0.6561 | 0.5905 |

Elaboración propia.

Descomposición de varianza (en porcentajes).

| Variable | e | e_m | e_G |
|----------|-------|-------|-------|
| Y | 46.37 | 10.35 | 43.28 |
| I | 49.39 | 3.42 | 47.19 |
| CF | 41.20 | 12.89 | 45.91 |
| CI | 52.31 | 7.92 | 39.77 |
| G | 3.010 | 0.41 | 96.59 |
| K | 57.24 | 3.57 | 39.19 |
| LF | 48.09 | 9.05 | 42.86 |
| LI | 61.43 | 4.67 | 33.9 |
| R | 44.52 | 10.8 | 44.69 |
| W | 66.19 | 5.58 | 28.22 |
| PI | 65.33 | 6.81 | 27.86 |
| RB | 41.15 | 6.56 | 52.29 |
| T | 49.04 | 8.89 | 42.07 |
| B | 12.99 | 3.34 | 83.67 |
| RDI | 52.88 | 7.32 | 39.8 |
| RDC | 62.28 | 4.47 | 33.25 |
| RWD | 13.49 | 3.53 | 82.98 |
| Tr | 42.44 | 5.72 | 51.84 |
| A | 100.0 | 0.00 | 0.000 |

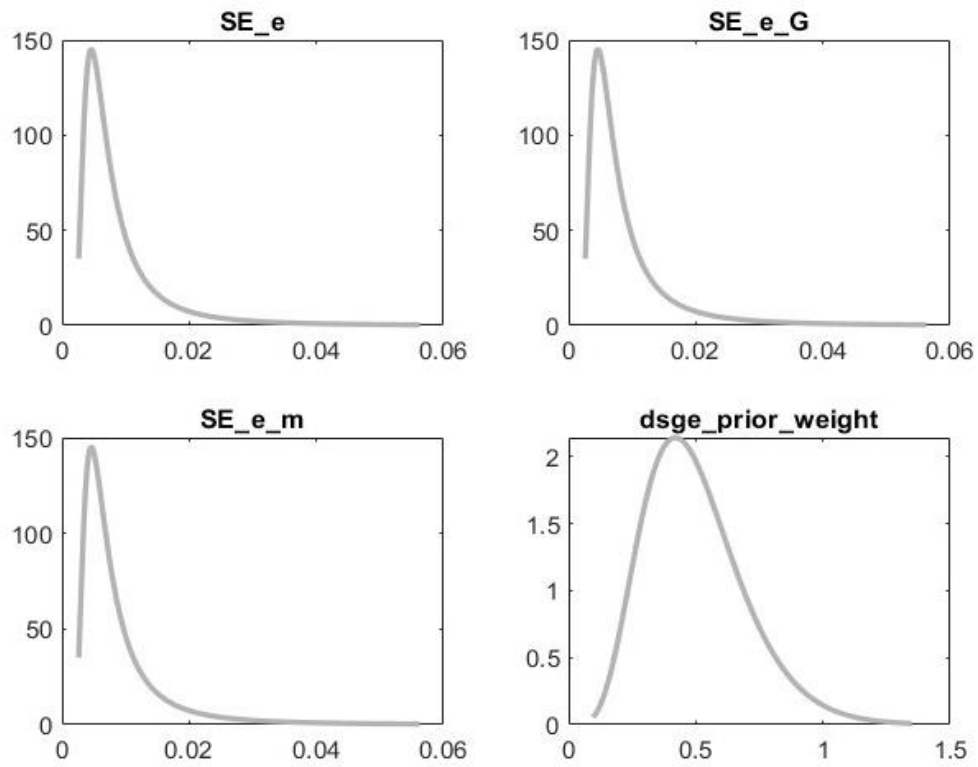
Elaboración propia.

Funciones de política y de transición.

| Variable | Y | I | CF | CI | G | K | LF | LI | R | W | PI | RB | T | B | RDI | RDC | RWD | Tr | A |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|--------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|
| Constante | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.000000 | 0.0000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.496000 | 0.336000 | 0.980422 | 0.0000 | 0.0000 |
| Y(-1) | 0.11855 | -0.03044 | 0.108519 | 0.2380560 | -0.007 | -0.00076 | 0.376311 | -0.22417 | 0.192840 | 0.015888 | 0.001394 | 0.014147 | 0.184085 | -0.01400 | 0.600476 | -0.12953 | -0.01475 | -0.001 | 0.0000 |
| G(-1) | -16.4856 | 4.230339 | -15.0952 | -33.10125 | 0.9400 | 0.105758 | -52.3239 | 31.16557 | -26.8139 | -2.20854 | -0.19508 | -1.96744 | -25.5969 | 1.946162 | -83.4895 | 18.00607 | 2.051921 | 0.0000 | 0.0000 |
| K(-1) | 3.923925 | -1.45921 | 3.206681 | 8.6497560 | 0.0000 | 0.938520 | 12.52028 | -9.03457 | 5.070277 | 0.706210 | -0.22907 | 0.413743 | 6.248823 | -0.45875 | 21.55485 | -5.44308 | -0.52023 | 0.0000 | 0.0000 |
| W(-1) | -3.72253 | 0.895339 | -2.93133 | -8.312184 | 0.0000 | 0.022383 | -12.4556 | 8.326339 | -5.38998 | 0.166037 | 0.338757 | -0.36846 | -5.83005 | 0.447705 | -20.7820 | 5.380850 | 0.470088 | 0.0000 | 0.0000 |
| RB(-1) | -15.4863 | 2.504110 | -15.0700 | -28.50441 | 0.0000 | 0.062603 | -46.1795 | 23.29487 | -25.2587 | -2.14473 | -1.34707 | -1.16863 | -22.6304 | 2.398003 | -69.4744 | 13.43443 | 2.460606 | 0.0000 | 0.0000 |
| Tr(-1) | -2.19968 | 0.581712 | -1.98275 | -4.420084 | 0.0000 | 0.014543 | -6.99525 | 4.185895 | -3.58133 | -0.29822 | -0.01894 | -0.26111 | -3.41685 | 0.259946 | -11.1811 | 2.437332 | 0.274489 | 0.9400 | 0.0000 |
| B(-1) | -9.29867 | 2.470332 | -8.38052 | -18.69321 | 0.0066 | 0.061758 | -29.5784 | 17.7101 | -15.1341 | -1.25549 | -0.08876 | -1.10552 | -14.4240 | 2.028227 | -47.2885 | 10.31269 | 2.089985 | 0.0012 | 0.0000 |
| A(-1) | 11.4098 | -3.02672 | 9.185365 | 25.14103 | 0.0000 | -0.07567 | 36.69380 | -26.5818 | 17.65335 | 1.96705 | -0.70342 | 1.195671 | 18.31343 | -1.35155 | 63.27561 | -15.9557 | -1.42722 | 0.0000 | 0.9000 |
| Sm(-1) | -6.01444 | 0.843244 | -5.98315 | -10.7770 | 0.0000 | 0.021081 | -17.6569 | 8.488071 | -9.79294 | -0.81616 | -0.63535 | -0.52949 | -8.63029 | 0.858179 | -26.1450 | 4.793869 | 0.879260 | 0.0000 | 0.0000 |
| SG(-1) | -125.867 | 33.18414 | -114.160 | -251.9347 | 0.9000 | 0.829604 | -399.088 | 237.1371 | -204.659 | -16.7972 | -1.49850 | -15.0232 | -194.588 | 13.85734 | -636.225 | 137.7752 | 14.68695 | 0.0000 | 0.0000 |
| I(-1) | -125.867 | 33.18415 | -114.160 | -251.9347 | 0.0000 | 0.019167 | 0.175438 | -0.15022 | 0.091593 | 0.024272 | -0.00805 | 0.003683 | 0.111637 | -0.00662 | 0.325655 | -0.15732 | 0.012543 | 0.0000 | 0.0000 |
| P(-1) | 0.045105 | 0.76667 | -0.05657 | 0.1007460 | -0.007 | -0.00076 | 0.376311 | -0.22417 | 0.192840 | 0.015888 | 0.001394 | 0.014147 | 0.184085 | -0.01400 | 0.600476 | -0.12954 | -0.01476 | 0.0000 | 0.0000 |
| e | 0.118558 | -0.03045 | 0.108519 | 0.2380560 | 0.0000 | -0.08408 | 40.77089 | -29.5354 | 19.61483 | 2.18561 | -0.78158 | 1.328524 | 20.34825 | -1.50172 | 70.30624 | -17.7285 | -1.58580 | -0.001 | 1.000 |
| e_m | 12.67758 | -3.36303 | 10.20596 | 27.934482 | 0.0000 | -0.07027 | 58.85637 | -28.2935 | 32.643129 | 2.720535 | 2.117832 | 1.764963 | 28.767632 | -2.86060 | 87.14994 | -15.9796 | -2.93087 | 0.0000 | 0.0000 |
| e_G | -139.852 | 36.87127 | -126.844 | -279.9275 | 1.0000 | 0.921782 | -443.431 | 263.4856 | -227.398 | -18.6636 | -1.66500 | -16.6924 | -216.209 | 15.39705 | -706.917 | 153.0835 | 16.31882 | 0.0000 | 0.0000 |

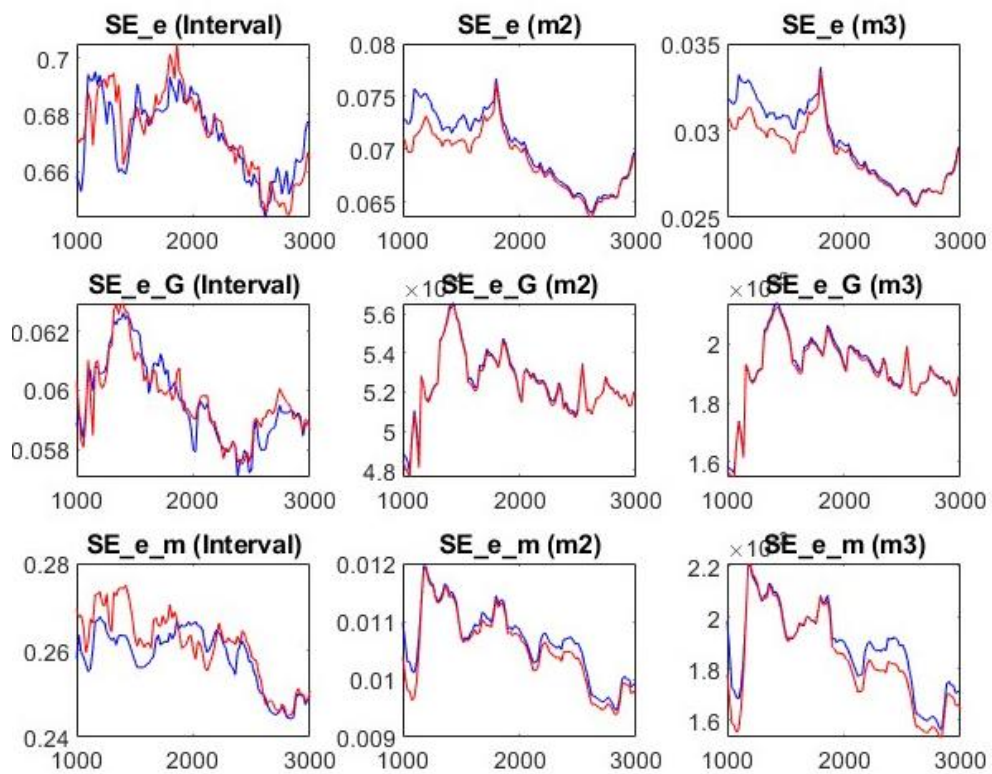
Elaboración propia.

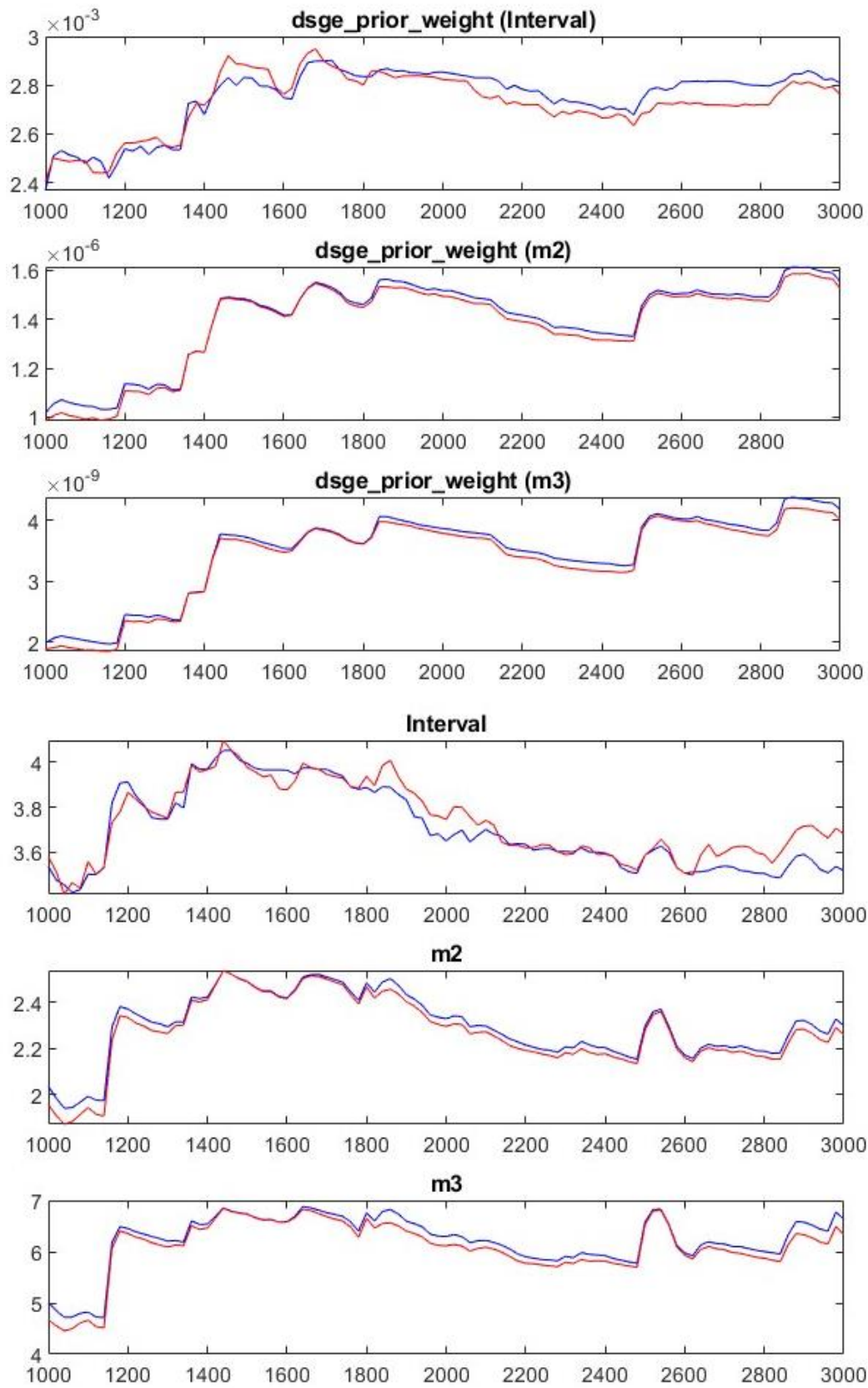
Distribuciones de las Priors.



Elaboración propia.

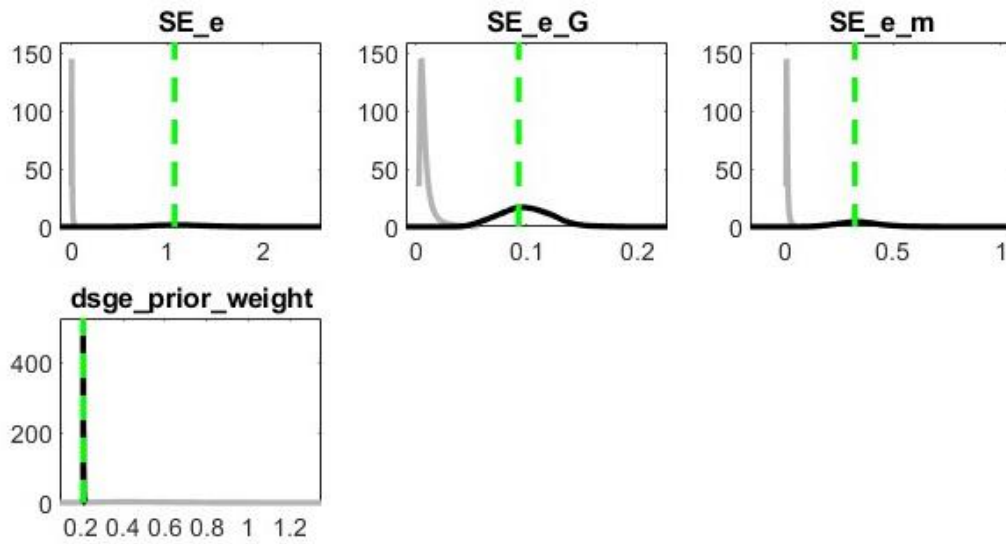
MCM Diagnóstico de convergencia univariado (Brooks y Gelman, 1998).





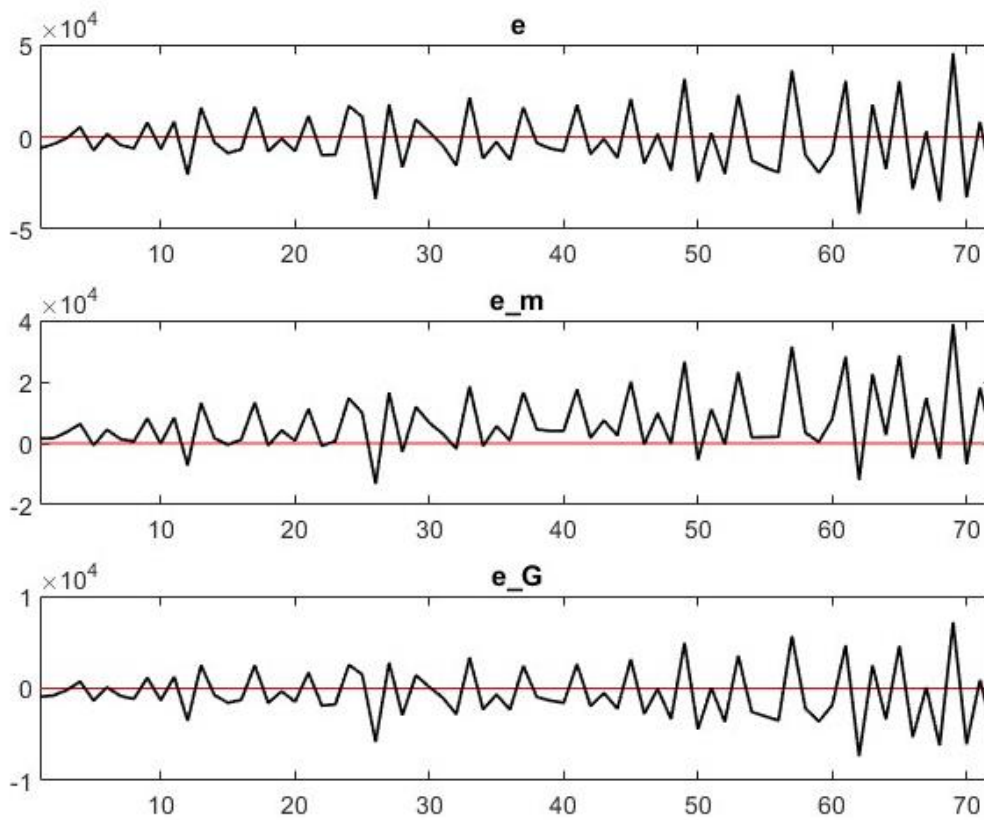
Elaboración propia.

Distribuciones de las Priors y Posteriors.



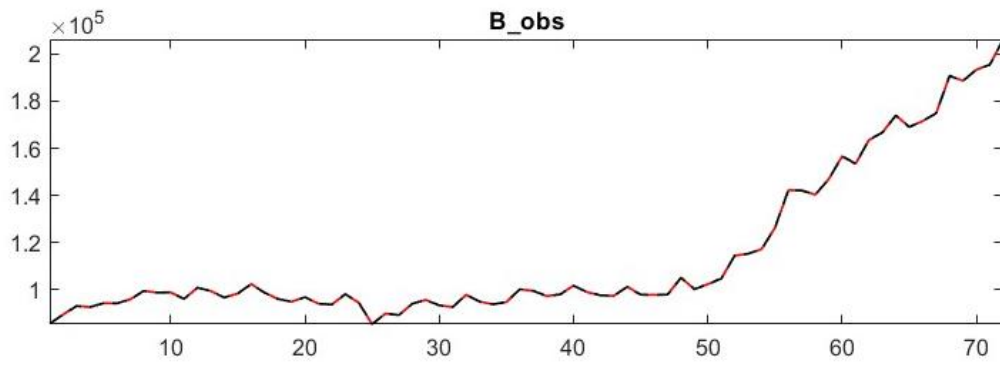
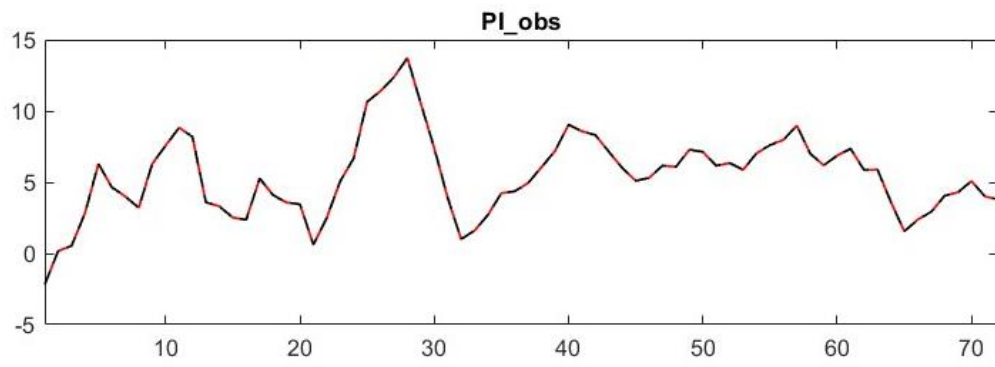
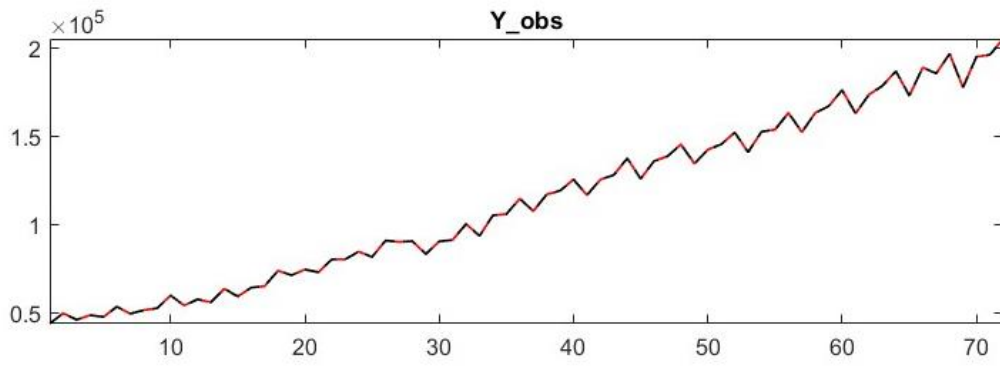
Elaboración propia.

Shocks suavizados.



Elaboración propia.

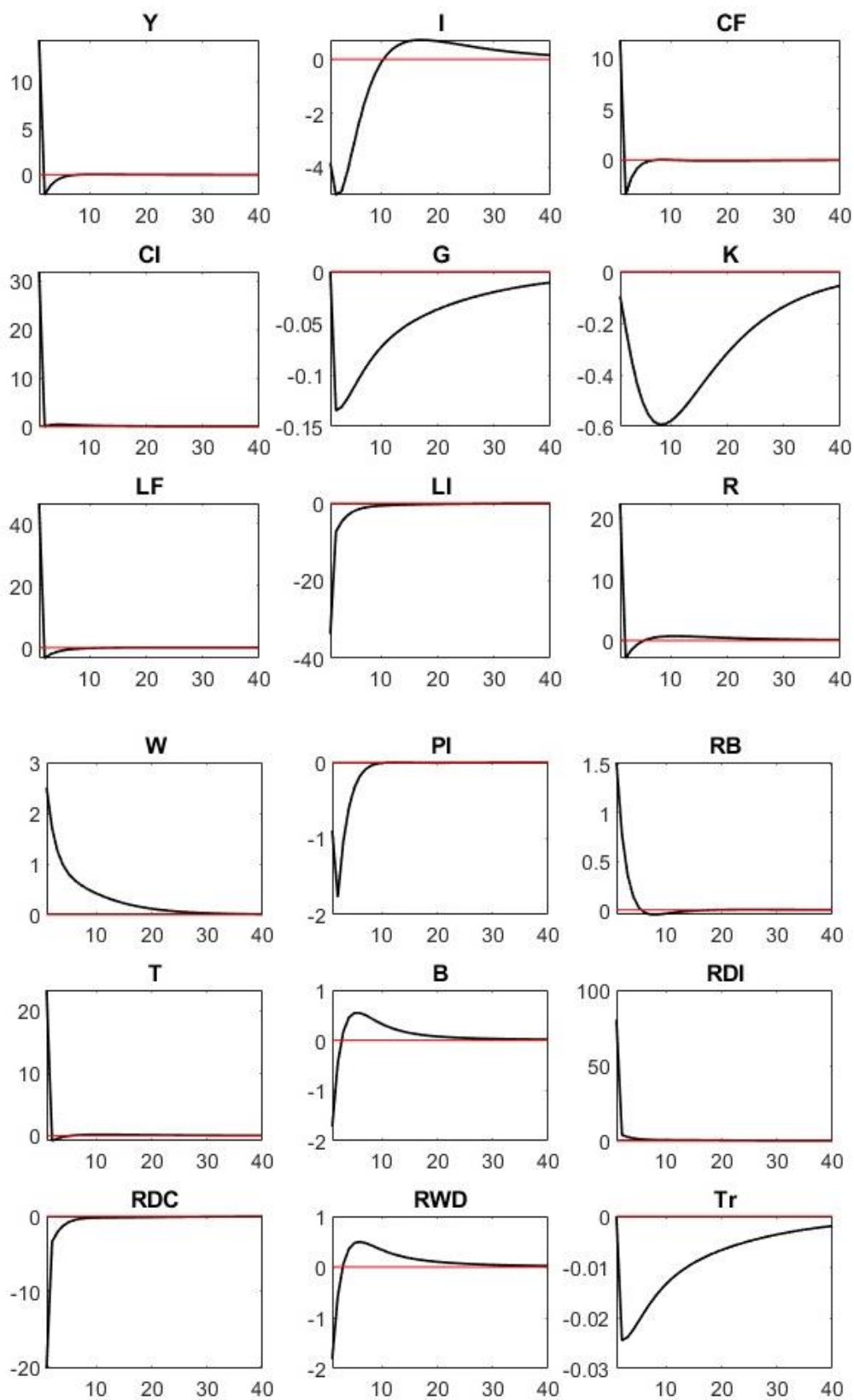
Variables históricas y estimadas.



Elaboración propia.

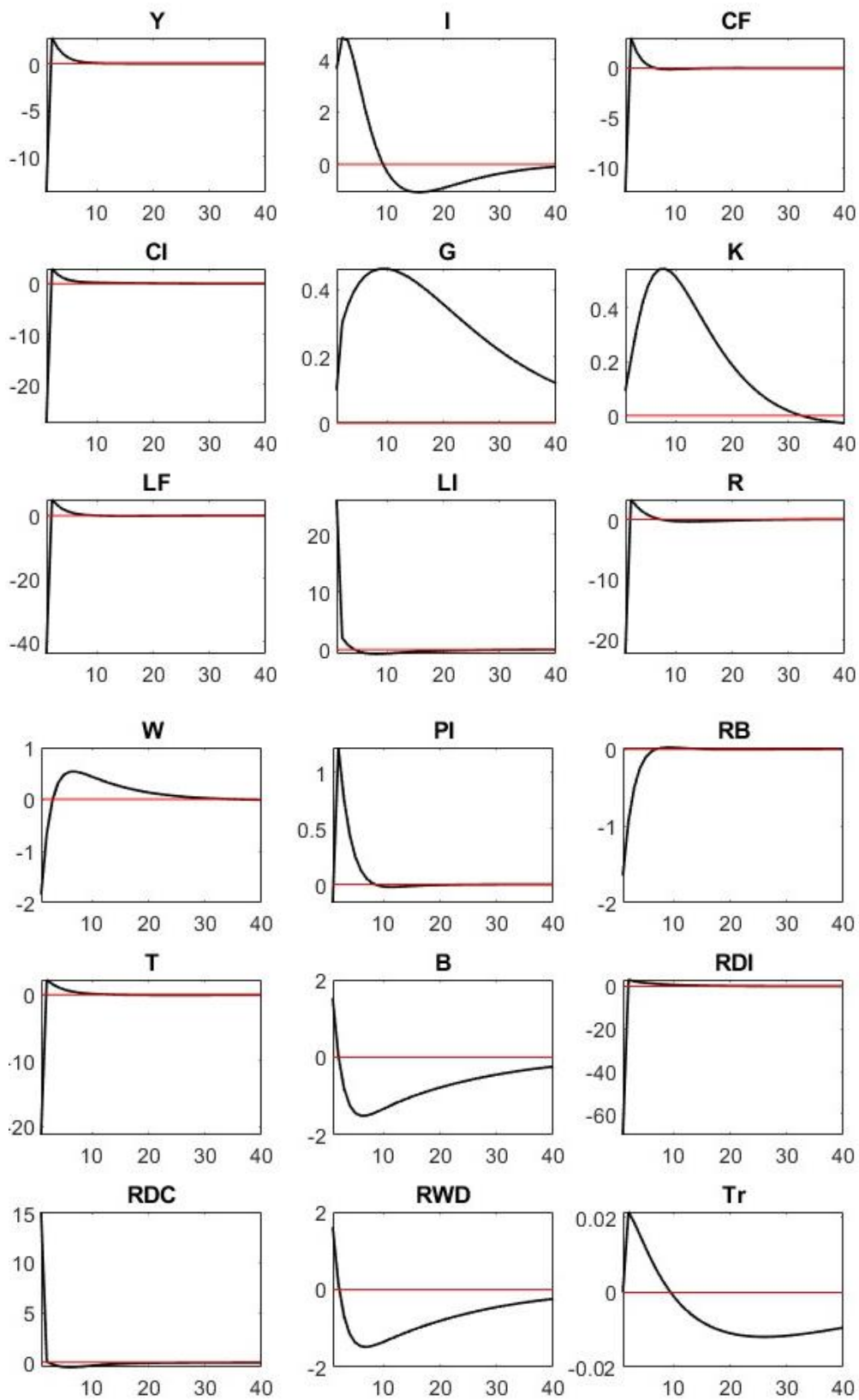
5. Simulación de funciones de impulso respuesta

Simulaciones impulsos respuesta ante un shock de productividad.



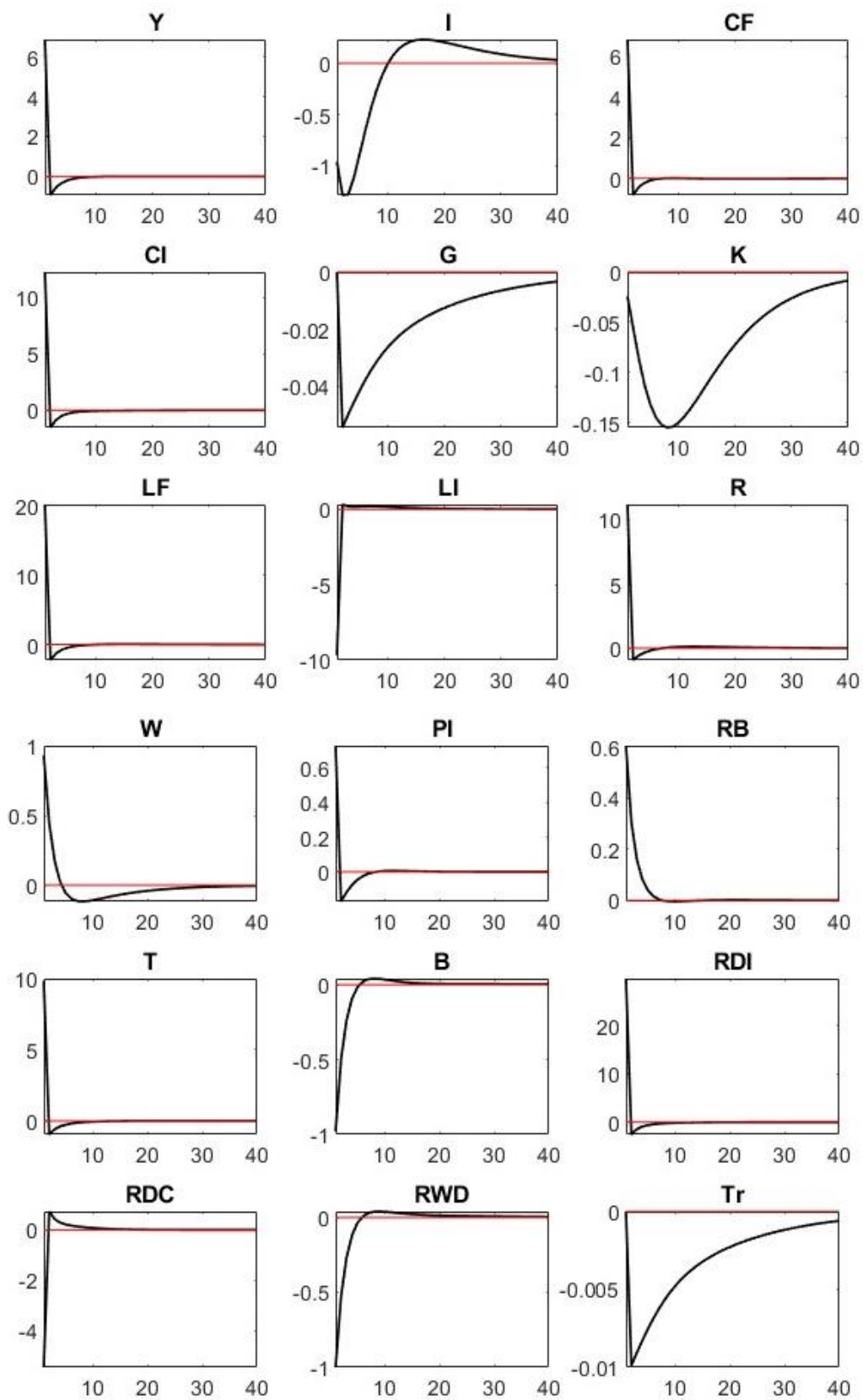
Elaboración propia.

Simulaciones impulsos respuesta ante un shock de gasto de gobierno.



Elaboración propia.

Simulaciones impulsos respuesta ante un shock de política monetaria.



Elaboración propia.