

Fernando González Vigil (editor)

27

DOCUMENTO
DE INVESTIGACIÓN

Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2022

Vivian Jimena Castañeda Rivas
Esteban Pierre Chabaneix Castillo
Daniela Chavarría Iglesias
Paloma Domenack Juscamaita
Mauricio Alberto González Campana
Gerardo Alberto Jiménez Jiménez
Gianfranco Jorge Quintanilla
Nicolás Pantoja Castañeda
Carlos Eduardo Peña Solsol
Wilbert André Pino Aguirre
Alicia Lucía Rego Urrunaga
Fátima Alicia Rohde Fornes
Santiago Matías Valencia Mauleon
Akemí Gabriela Yatto Grados

Con la colaboración de:

Karina Angeles Mendoza

Fondo
Editorial



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Economía aplicada

Ensayos de Investigación Económica 2022

Vivian Jimena Castañeda Rivas
Esteban Pierre Chabaneix Castillo
Daniela Chavarría Iglesias
Paloma Domenack Juscamaita
Mauricio Alberto González Campana
Gerardo Alberto Jiménez Jiménez
Gianfranco Jorge Quintanilla
Nicolás Pantoja Castañeda
Carlos Eduardo Peña Solsol
Wilbert André Pino Aguirre
Alicia Lucía Rego Urrunaga
Fátima Alicia Rohde Forns
Santiago Matías Valencia Mauleon
Akemi Gabriela Yatto Grados

Con la colaboración de:
Karina Angeles Mendoza

Políticas fiscales en presencia de una economía informal, bajo una perspectiva DSGE³

Santiago Matías Valencia Mauleon
Gianfranco Jorge Quintanilla

1. Introducción

La pandemia de COVID-19 golpeó fuertemente a la economía mundial. El Perú ha sido uno de los países más afectados en Latinoamérica. Su PBI cayó un 11.1% durante 2020, en comparación con las caídas del 8.1% del PBI latinoamericano y del 4.4% del PBI mundial, según el Fondo Monetario Internacional.

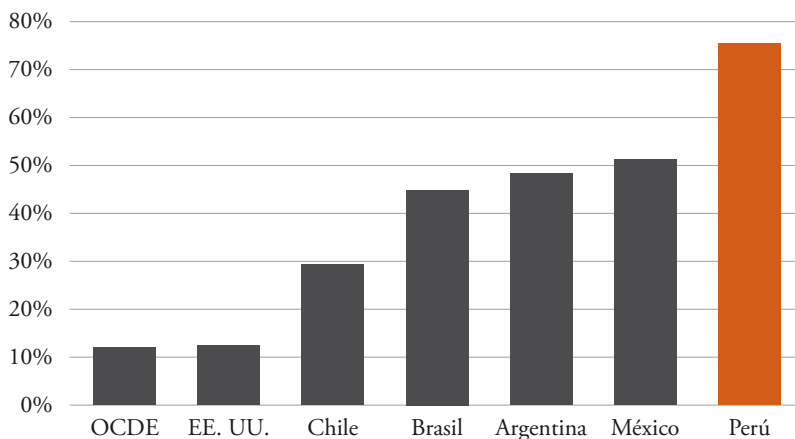
Ante este contexto, el Gobierno peruano respondió con un paquete fiscal equivalente a un 12% del PBI aproximadamente, y con una serie de estímulos monetarios. Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) peruano, las medidas económicas empleadas fueron de dos índoles: soporte a los hogares más vulnerables mediante bonos universales, y soporte a empresas con créditos a menor costo. Mediante estas políticas, las empresas formales y las familias pobres recibieron apoyo económico para mitigar el impacto de la crisis. No obstante, según Chacaltana (2020), estas políticas invisibilizaron al sector informal de la economía peruana, que no tiene acceso al crédito formal, y muchos empresarios informales no califican necesariamente como pobres.

Para los fines del presente estudio, definimos al sector informal como el «conjunto de empresas, trabajadores y actividades que operan fuera de los

³ Este ensayo es una versión resumida y editada del Trabajo de Investigación Económica que, con el mismo título, fue concluido y aprobado en junio de 2022. Los autores agradecen al profesor Marco Antonio Sosa por su valiosa asesoría durante la elaboración de dicho trabajo.

marcos legales y normativos que rigen la actividad económica» (Loayza, 2009, p. 44). El nivel de informalidad es muy grande en la economía peruana. El Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI) estimó en 2020 que el 75.2% de los trabajadores del Perú son informales, y en 2016 estimó que el 18.6% del PBI total del país es informal. Esto coloca al Perú como uno de los países con mayor informalidad en América Latina y el mundo, tal como se observa en la figura 1.

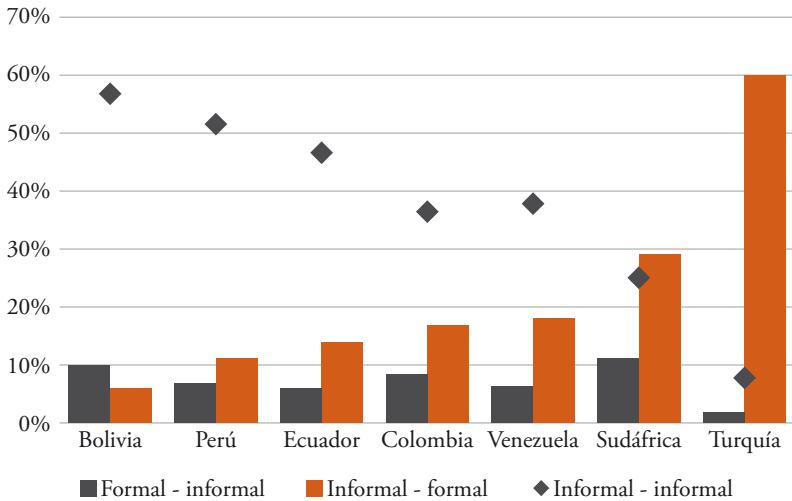
Figura 1
Porcentaje de informalidad por país



Fuentes: Organización Internacional del Trabajo (OCDE, EE. UU., Chile, Brasil, Argentina), Inegi (México), INEI (Perú). Elaboración: Ceplan (2016).

Adicionalmente, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan, 2016) señala que en el Perú la informalidad no solo está presente en el sector informal, sino también en el sector formal y en el sector hogares; es decir, la canasta de productos que demanda cada empresa y familia es de índole formal e informal. Sumado a esto, el Perú es uno de los países con más persistencia en la informalidad, como puede observarse en la figura 2. Esto indica que en la economía peruana la informalidad no es un problema transitorio sino estructural. Y este problema reduce la productividad laboral en el Perú en un 50% al año 2007, según Perry *et al.* (2007).

Figura 2
Tasas de transición del empleo formal e informal, 2009-2010



Fuente: OCDE (2015). Elaboración: Ceplan (2016).

Lo anterior evidencia que, en materia de informalidad, la configuración de la economía peruana es muy distinta a la de economías desarrolladas, y más complicada que la de economías de países vecinos. No obstante, todos esos países han aplicado similares políticas económicas ante la pandemia (créditos menos costosos a las empresas formales y bonos de subsistencia a pobres o vulnerables), cuya principal diferencia ha sido la magnitud relativa del paquete fiscal que conllevaron. Es claro que estas políticas eran necesarias y tuvieron resultados positivos no solo en el sector formal sino en toda la economía, por efectos *spillover*. Pero, en una economía como la peruana, deberían considerarse políticas complementarias a las mencionadas y consistentes con las necesidades específicas de una economía tan informal.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo es proponer políticas fiscales que mejoren el bienestar general, dada una economía con tanta informalidad como es la peruana. En este sentido, la pregunta que pretendemos responder es: ¿cuáles son las políticas fiscales óptimas que puede llevar a cabo el Gobierno considerando una economía altamente informal?

Con este objetivo, primero desarrollamos un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) que pueda replicar los hechos estilizados de la economía que buscamos analizar. Por tal motivo, utilizamos un modelo que contiene fricciones laborales de búsqueda y emparejamiento, así como productores formales e informales. Posteriormente, a este modelo le agregamos intervenciones de gobierno mediante políticas fiscales de menor tasa de impuesto a la planilla, transferencias a trabajadores informales, mejora de eficiencia del *match* empresa-trabajador formal; y, mediante el método de *optimal simple rule* (OSR), buscamos los valores óptimos que maximicen el bienestar agregado de la economía así modelizada. Luego, analizamos los resultados y definimos la política que tenga mayor efecto en la variable *welfare*.

Hipótesis

Nuestra hipótesis principal es que, en una economía informal y con fricciones en el mercado laboral, el Gobierno tiene la capacidad de maximizar el bienestar agregado mediante políticas contracíclicas que mitiguen los choques negativos en la economía. E hipotetizamos que estas políticas, por el hecho de considerar la existencia del mercado informal, resultarán parcialmente distintas a las aplicadas por el Gobierno peruano ante la crisis económica durante la pandemia.

Relevancia y justificación del trabajo

Existen varios estudios sobre la informalidad en el Perú, y diversas propuestas de políticas para reducirla. Por ejemplo, Lavado *et al.* (2016) proponen reducir los costos de búsqueda de trabajadores que enfrenta una empresa para cubrir una vacante, o reducir las tasas impositivas sobre la planilla.

No obstante, estas son políticas de efectos a mediano o largo plazo, y se necesitan recursos y capacidades del Gobierno para implementarlas adecuadamente. En épocas de fuertes crisis económicas, el Gobierno no puede asignar recursos en el corto plazo para mitigar la informalidad. Por ello, la presente investigación no tiene como objetivo buscar soluciones a la informalidad, sino proponer medidas concretas que podrían ser aplicadas en un contexto de fuertes choques en la economía, como fue el caso durante la pandemia de COVID-19.

El valor agregado de nuestra investigación consiste en enlazar la teoría de políticas óptimas que maximicen el bienestar, en un modelo de equilibrio general que considera el sector informal y fricciones en el mercado laboral.

2. Revisión de literatura

Según la nueva macroeconomía clásica, las políticas fiscales y monetarias son innecesarias, ya que el patrón fluctuante del PBI no es más que equilibrio móvil. Por ello, no se debe intervenir con políticas macro dado que el pleno empleo siempre se cumple y el bienestar es el máximo en cada período. Sin embargo, Mankiw (1985) fue el primero en analizar rigideces nominales en precios introduciendo un novedoso fundamento micro: que en mercados no competitivos existe mucha interdependencia entre las empresas y, por tanto, las firmas poseen cierto poder para decidir precios haciéndolos rígidos en el corto plazo. Surgió así la escuela nekeynesiana o síntesis neoclásica, que combina características clásicas como equilibrio general, expectativas racionales y modelos dinámicos, con rigideces nominales y reales que justifican la intervención con políticas fiscales y/o monetarias, para mitigar desequilibrios no deseados y generar un mayor bienestar agregado a los agentes. Y durante la década de 1990, varios autores analizaron cómo incrementar el bienestar de una economía a través de la magnitud o financiación del gasto agregado (Barro 1990, 1991; Easterly & Rebelo, 1993; Doménech & García, 2001).

Para el objetivo de nuestra investigación, consistente en buscar políticas fiscales contracíclicas que maximicen el bienestar agregado, es pertinente rescatar que la mayoría de los estudios sobre políticas fiscales óptimas plantean, como variables que influyen directa o indirectamente en el bienestar social de una economía, los siguientes tres tipos de impuestos: al consumo, a la renta del capital, y a la renta del trabajo.

De esta manera, Judd (1987) hizo una primera aproximación al tema calculando los costos en bienestar social de dichos impuestos y su impacto en la asignación de recursos bajo un modelo de equilibrio general dinámico, cuyo resultado fue que los efectos en el bienestar son muy sensibles a las estimaciones de los parámetros del modelo. Luego, Devereux y Love (1994) aplicaron un modelo de crecimiento endógeno con capital físico y humano, y concluyeron que el impuesto al capital es más ineficiente en términos de bienestar que los impuestos al consumo o trabajo, porque el impuesto al capital genera una reasignación intersectorial de factores, haciendo que los agentes reemplacen al capital físico por capital humano, a diferencia de los impuestos al trabajo o consumo, que solo reducen la cantidad de horas trabajadas. Y el impuesto a la renta del capital debe ser igual a cero en el estado estacionario, según el estudio sobre política fiscal óptima realizada por Chari, Christiano y Kehoe (1994) aplicando un modelo de RBC, donde también explican que la tasa del impuesto al trabajo fluctúa muy poco ante *shocks* idiosincráticos.

En cambio, el impuesto a la renta del capital y el impuesto al trabajo presentan un efecto similar en el crecimiento de una economía, según concluye Kim (1998) al incluir el capital financiero en un modelo de crecimiento endógeno. Por otro lado, Doménech y García (2002) aplican un modelo de equilibrio general en el cual el gasto de gobierno ingresa a la función de producción y utilidad, y se financia con impuestos de tarifa plana. Sus resultados son impactantes: la estructura óptima de la política fiscal involucra valores positivos de los tres tipos de impuestos, aunque con un valor menor en el caso del impuesto a la renta del capital; además, el nivel del gasto es más relevante para el bienestar social que la estructura tributaria.

En la última década, Marsiglia (2014) establece un modelo DSGE para pequeñas economías abiertas con rigideces nominales y reales, mediante la solución de Ramsey encuentra la política fiscal óptima para diferentes valores de los parámetros, y concluye que, pese a las fricciones instaladas en su modelo, la política fiscal óptima conlleva una estructura alta en impuestos a la renta del trabajo y baja en impuestos a la renta del capital. Asimismo, Menna (2016) concluye, con base en un modelo DSGE completo y aumentado para una proporción de agentes que no participan en el mercado de activos, que el capital no debe gravarse, e incluso debe ser subsidiado en presencia de competencia monopolística; y también concluye que es recomendable un uso de impuestos al consumo más fuerte que de impuestos al trabajo.

Por otro lado, Vasilev (2021) computa, para el caso de Bulgaria, un modelo DSGE con búsqueda y emparejamiento; de manera que compara la política fiscal óptima según la solución de Ramsey con la política fiscal vigente en ese país. Este autor encuentra que la tasa óptima de impuesto a la renta sobre el estado estacionario es cero; y que el nivel de la tasa del impuesto al consumo para alcanzar el bienestar social óptimo es un poco más bajo que el vigente.

Sin embargo, para los investigadores actuales, la solución de Ramsey (ampliamente usada en la literatura existente) es solo uno de los caminos para encontrar políticas óptimas; ya que el progreso computacional ya permite contar con *softwares* avanzados como Dynare. Este es un preprocesador, desarrollado por el Cepremap en París, que colecciona rutinas de Matlab o GNU Octave, para resolver, simular y estimar modelos no lineales que pueden ser tanto determinísticos como estocásticos. Según Barrera y Hernández (2009), la clase de modelos que resuelve Dynare son cada vez más utilizados en los bancos centrales para analizar políticas y hacer pronósticos de mediano plazo. Por ello, para determinar las políticas fiscales discrecionales óptimas,

en la presente investigación empleamos dicho *software* mediante el comando OSR (*optimal simple rules*).

Ahora bien, a fin de analizar adecuadamente el impacto sobre el bienestar en la economía peruana, es necesario modelarla con las características apropiadas para tal fin. Por ello, nos planteamos un modelo DSGE de ciclos económicos. Según Tovar (2008), los modelos DSGE son poderosas herramientas que proveen un marco teórico coherente para realizar un análisis de impactos de políticas, debido a que esos modelos identifican las fuentes de las fluctuaciones, responden preguntas sobre cambios estructurales, pronostican los efectos de las políticas propuestas, y permiten realizar experimentos contrafactuales.

Varios economistas han planteado distintos modelos de equilibrio general y de ciclos que consideran la informalidad. Nosotros nos basamos aquí en el modelo de equilibrio general de ciclos propuesto por Leyva y Urrutia (2018), debido a que en este modelo se consideran hechos estilizados como fricciones de búsqueda y emparejamiento en el mercado formal, y productores formales e informales que compiten en la producción de un bien final. Ambas son características muy importantes de la economía peruana que buscamos incorporar en nuestro análisis.

Según Lavado *et al.* (2016), la ventaja de incorporar búsqueda y emparejamiento reside en que permite modelar la demanda y la oferta de trabajo por separado, cada una con sus propias características, e incluyendo las fricciones laborales generadoras de desequilibrios (como el desempleo) que se presentan en economías como la peruana.

El modelo de búsqueda y emparejamiento que empleamos se basa en los aportes de Mortensen, Diamond y Pissarides. En un primer momento, Mortensen (1970) y Diamond (1971) desarrollaron un modelo con una solución en el mercado laboral por medio de un equilibrio de Nash no cooperativo. La maximización considerada por Mortensen (1970) involucra el flujo de salarios descontados, y la que realiza Diamond (1971) toma en cuenta el salario de reserva. De esta manera, identifican relaciones entre variables económicas importantes y el desempleo, como la siguiente: la tasa de destrucción de empleo y el salario de reserva tienen una relación positiva con la tasa de desempleo.

Posteriormente, Mortensen y Pissarides (1994) desarrollaron un modelo de búsqueda y emparejamiento bilateral entre una vacante y un desempleado, considerando el equilibrio de Nash no cooperativo de aquellos modelos previos. Y encuentran que, cuando dicho emparejamiento sucede, ambos agentes obtienen más beneficios que en el momento inicial, generándose así más beneficios agregados sin necesidad de asignar más recursos. La distribu-

ción de los beneficios va a depender del poder de mercado que cada uno de los agentes tenga.

Se han realizado investigaciones que emplean el modelo base de Diamond-Mortensen-Pissarides para estudiar políticas óptimas en una economía con características informales. Albretch, Navarro y Vroman (2009) estudiaron los efectos de un impuesto al despido, y de un impuesto a los salarios formales. Concluyen que ambos impuestos reducen la ratio de encuentro de nuevos trabajos formales. Adicionalmente, el primero aumenta la duración promedio de los empleos formales, reduce el desempleo en total, y reduce la cantidad de trabajadores formales. Mientras que el segundo reduce tanto la duración promedio del empleo como la cantidad de trabajadores en el sector formal, aumentando así de forma significativa el sector informal. Y Lavado *et al.* (2016) emplearon un modelo similar a fin de analizar políticas óptimas para reducir la informalidad en el Perú. Concluyen que la política más eficiente sería promover aumentos en los años de educación completados, a fin de impulsar incrementos generalizados en la productividad de los trabajadores que cambien su distribución hacia empleos formales, seguida por políticas de reducción de costos de búsqueda y de impuestos sobre la planilla. Sin embargo, cabe precisar que la presente investigación se diferencia de esos dos estudios en que estos contemplan un escenario de equilibrio parcial y no de equilibrio general, y ambos buscan proponer políticas de reducción de la informalidad, mientras que nosotros nos centramos en la maximización de bienestar.

Merz (1995) es la primera investigación en desarrollar un modelo de búsqueda y emparejamiento en equilibrio general, adicionando las respectivas fricciones en un modelo DSGE básico, formulado desde un planificador central, con un solo hogar, un solo producto y una sola empresa. Así, concluye que la productividad del trabajo es más volátil que los salarios reales y un empleo contracíclico; lo cual es respaldado por evidencia empírica.

Por último, el modelo de Leyva y Urrutia (2018), aunque basado en el modelo de Merz (1995) por ser de equilibrio general con búsqueda y emparejamiento, considera una estructura más compleja y real para economías altamente informales. Es un modelo de ciclos económicos en una economía pequeña y abierta, con un sector formal y uno informal que compiten por la producción de un bien intermedio. El sector formal está sujeto a fricciones de búsqueda y emparejamiento y a impuestos, inexistentes en el sector informal (de autoempleo). Este modelo captura ciertas características de la economía mexicana también presentes en la peruana: (i) empleo formal inflexible, con regulación e impuestos; (ii) alta incidencia del empleo informal; y (iii)

desplazamientos laborales desde y hacia el sector formal. Así, conduce a las siguientes conclusiones: la presencia del sector informal podría mitigar el impacto de una regulación laboral estricta sobre las fluctuaciones del empleo y consumo, pero a costa de menor productividad y de mayor volatilidad de la PTF y del producto. Y reducir la regulación del sector formal podría aminorar la volatilidad del producto y mejorar la eficiencia en la asignación de recursos.

3. Marco analítico

Como se ha mencionado anteriormente, nos basamos en el modelo de Leyva y Urrutia (2018), que es de equilibrio general con búsqueda y emparejamiento y con presencia de un sector formal y de un sector informal. En particular, nos basamos en la adaptación de dicho modelo propuesta por Cabrera y De los Ríos (2018). En esta adaptación, la función de producción incluye el gasto del Gobierno, y la recaudación se da mediante impuestos a la planilla. Ya que en esta economía existen fricciones por los impuestos del Gobierno y por la búsqueda y emparejamiento en el mercado laboral formal, hay lugar para que el Gobierno intervenga en ciertos agentes de la economía con el objetivo de mejorar el bienestar agregado; lo cual permite establecer el efecto distorsionante del mercado laboral causado por la política fiscal.

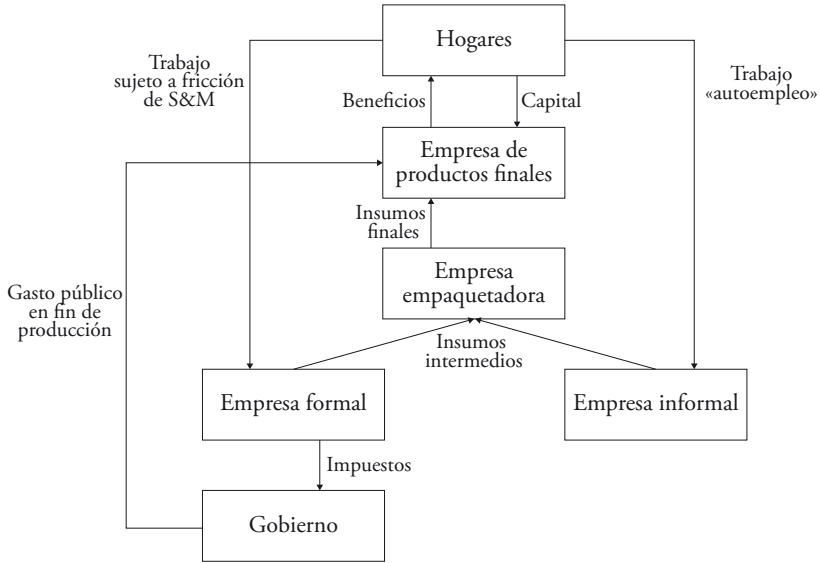
Específicamente, el modelo considera una familia que maximiza en el largo plazo con flujos descontados. Los miembros del hogar pueden asignar su tiempo a trabajar formalmente, a trabajar informalmente (autoempleo), a buscar trabajo formal (desempleo) o al ocio. El desempleo es generado por una fricción de búsqueda y emparejamiento. Las personas que deciden trabajar en el sector formal buscando maximizar su utilidad estarán sujetas a una probabilidad de encontrar trabajo en cada período. El desempleo generará desutilidad.

Por otro lado, se considera la existencia de empresas formales e informales, de productos finales y de productos intermedios. Las empresas formales maximizan enfrentando restricciones que les hacen incurrir en costos por los impuestos a los salarios de los trabajadores formales, y por mantener vacantes abiertas. Mientras que las empresas informales maximizan sin restricciones, dado que no están sujetas a dichos impuestos ni enfrentan el problema de búsqueda y emparejamiento. Por su parte, la empresa productora de bienes intermedios lo hace utilizando insumos provistos por empresas formales y por empresas informales. La cantidad que utiliza de cada tipo de insumo es determinada por una función de agregación CES. Y la empresa de productos finales utiliza esos bienes intermedios, y tiene una función de producción que incluye bienes formales, bienes informales, capital y gasto del Gobierno.

En tanto que el Gobierno recauda impuestos por medio de impuestos a la planilla, y su gasto con fines de producción forma parte de la función de la producción de la empresa.

La figura 3 describe la estructura del modelo:

Figura 3
Estructura del modelo



Elaboración propia, 2022.

4. Metodología

A continuación, se derivará el modelo matemáticamente:

Dinámica del mercado de trabajo:

El *stock* de trabajo formal tiene la siguiente dinámica:

$$L_t^f = (1 - s) L_{t-1}^f + match_t \dots (1)$$

Los *matches* están dados por la siguiente ecuación:

$$match_t = DU_t^\phi V_t^{1-\phi} \dots (2)$$

Esta variable (*match*) depende de la cantidad de desempleados buscando trabajo (U) y de vacantes disponibles (V). La probabilidad de que un desempleado encuentre trabajo está dada por la siguiente ecuación.

$$\frac{match_t}{U_t} = DU_t^{\phi-1} V_t^{1-\phi} = D\left(\frac{U_t}{V_t}\right)^{\phi-1} = p_t \dots (3)$$

Por tal motivo, la dinámica de trabajo se podrá reescribir como:

$$L_t^f = (1-s)L_{t-1}^f + V_t q_t = (1-s)L_{t-1}^f + U_t p_t \dots (4)$$

Familias:

Las familias maximizan su utilidad, sujeto a restricciones:

$$U = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log(C_t) - \varphi \frac{(L_t^f + L_t^s)^{1+\nu}}{1+\nu} - \frac{s}{2} U_t^2 \right] \dots (5)$$

sujeto a

$$C_t + I_t = w_t^f L_t^f + w_t^s L_t^s + r_t K_t + \Pi_t^{final} + \Pi_t^{intermedio} + \Pi_t^{formal} + \Pi_t^{informal} (\beta^t \lambda_t^C) \dots (6)$$

$$L_t^f = (1-s)L_{t-1}^f + U_t p_t (\beta^t \lambda_t^L) \dots (7)$$

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t (\beta^t \lambda_t^K) \dots (8)$$

$$L_t^f + L_t^s + O_t + U_t = 1 (\beta^t \lambda_t^O) \dots (9)$$

Derivando la función lagrangiana, se obtienen las siguientes condiciones de primer orden (CPO):

$$\frac{\partial L}{\partial C_t} : \lambda_t^C = C_t^{-1} \equiv U_{c,t} \dots (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_t} : \lambda_t^C = \lambda_t^K \dots (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{t+1}} : \lambda_t^K = \beta E_t \{ \lambda_{t+1}^C r_{t+1} + \lambda_{t+1}^K (1 - \delta) \} \dots (12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_t^f} : \lambda_t^L = \lambda_t^C w_t^f - \varphi (L_t^f + L_t^s)^{\nu} - \lambda_t^Q + \beta E_t (1 - s) \lambda_{t+1}^L \dots (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_t^s} : \lambda_t^C w_t^s = \varphi (L_t^f + L_t^s)^{\nu} + \lambda_t^Q \dots (14)$$

$$\frac{\partial L}{\partial O_t} : \lambda_t^Q = 0 \dots (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial U_t} : p_t \lambda_t^L = \zeta U_t + \lambda_t^O \dots (16)$$

Bien final:

La producción del bien final está dada por:

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} M_t^{\beta} G_t^{1-\alpha-\beta} \dots (17)$$

Los beneficios de la empresa de bienes finales en una economía competitiva vienen dados por:

$$\Pi_t^{final} = Y_t - r_t K_t - P_t^M M_t \dots (18)$$

Donde emplea como insumos el capital (K_t) y los bienes intermedios (M_t).

La maximización de beneficios viene dada por:

$$r_t = P_m g K_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} M_t^{\beta} G_t^{1-\alpha-\beta} \dots (19)$$

$$P_t^M = P_m g M_t = \beta A_t K_t^{\alpha} M_t^{\beta-1} G_t^{1-\alpha-\beta} \dots (20)$$

Bien intermedio:

Los beneficios de la empresa del bien intermedio vienen dados por la siguiente expresión:

$$\Pi_t^{intermedio} = P_t^M M_t - P_t^f M_t^f - P_t^s M_t^s \dots (21)$$

Donde la cantidad de cada bien informal (M_t^s) y formal (M_t^f) utilizado es definida por una función CES, mientras que los precios serán determinados como el índice:

$$M_t = \left\{ \kappa^{\frac{1}{\varepsilon}} (M_t^f)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (1-\kappa)^{\frac{1}{\varepsilon}} (M_t^s)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \dots (22)$$

$$P_t^M = \left\{ \kappa (P_t^f)^{1-\varepsilon} + (1-\kappa) (P_t^s)^{1-\varepsilon} \right\}^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \dots (23)$$

Los bienes formales e informales se producen con tecnología lineal en el trabajo.

$$M_t^f = \Omega L_t^f \dots (24); \quad M_t^s = X L_t^s \dots (25)$$

En ese sentido, la demanda de cada bien viene dada por las siguientes expresiones:

$$M_t^f = \kappa M_t \left(\frac{P_t^M}{P_t^f} \right)^\varepsilon \dots (26); \quad M_t^s = (1-\kappa) M_t \left(\frac{P_t^M}{P_t^s} \right)^\varepsilon \dots (27)$$

Empresas formales:

El beneficio de las empresas formales viene dado por:

$$\Pi_t^{formal} = P_t^f M_t^f - (1+\tau) w_t^f L_t^f - \eta V_t \dots (28)$$

Estas empresas maximizan el valor presente de sus flujos de beneficios, que entran como ingreso en la restricción de las familias:

$$\Pi = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t^c \Pi_t^{formal} \dots (29)$$

sujeto a

$$L_t^f = (1-s) L_{t-1}^f + V_t q_t \quad (\beta^f J_t) \dots (1)$$

Derivando la función lagrangiana, se llega a las siguientes CPO:

$$\frac{\partial L}{\partial L_t^f} : J_t = [P_t^f \Omega - (1+\tau) w_t^f] \lambda_t^c + \beta E_t (1-s) J_{t+1} \dots (30)$$

$$\frac{\partial L}{\partial V_t} : \lambda_t^c \eta = q_t J_t \dots (31)$$

Empresas informales:

El beneficio de la empresa informal viene dado por la siguiente expresión:

$$\Pi_t^{informal} = P_t^s M_t^s - w_t^s L_t^s \dots (32)$$

De esta forma, la expresión de salario formal es la siguiente:

$$w_t^s = P_t^s X \dots (33)$$

Negociación de Nash:

En el mercado laboral formal, el salario es aquel que maximiza el valor agregado del *match*:

$$w_t^f = \arg \arg \{(\lambda_t^f)^\gamma (J_t)^{1-\gamma}\} \dots (34)$$

siendo

$$J_t = [P_t^f \Omega - (1 + \tau)w_t^f] \lambda_t^c + \beta E_t (1 - s) J_{t+1} \dots (35)$$

$$\lambda_t^f = \lambda_t^c w_t^f - \varphi (L_t^f + L_t^s)^\nu - \lambda_t^o + \beta E_t (1 - s) \lambda_{t+1}^f \dots (36)$$

Donde γ representa el poder de negociación de los trabajadores.

De esto, se obtiene la siguiente condición:

$$\gamma J_t = (1 - \gamma)(1 + \tau) \lambda_t^f \dots (37)$$

Gobierno:

El Gobierno tiene la siguiente función de gasto.

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f \dots (38)$$

Equilibrio:

En agregado, la siguiente expresión cierra la economía. El ingreso se emplea en consumo, inversión, gasto de gobierno y en el gasto de las vacantes abiertas.

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \eta V_t \dots (39)$$

Sistema del modelo:

El equilibrio está dado por 25 variables $\{L_b^f, L_b^s, O_b, U_b, V_b, q_b, p_b, K_b, \lambda_t^c, \lambda_t^f, r_b, w_b^f, w_b^s, Y_b, A_b, C_b, I_b, G_b, M_b, P_t^M, M_b^f, M_b^s, P_b^f, P_b^s, J_b\}$, caracterizadas por las siguientes condiciones de primer orden:

- a) $L_t^f = (1 - s)L_{t-1}^f + V_t q_t$
- b) $q_t = D\left(\frac{U_t}{V_t}\right)^\phi$
- c) $p_t = D\left(\frac{U_t}{V_t}\right)^{\phi-1}$
- d) $K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t$
- e) $L_t^f + L_t^s + O_t + U_t = 1$
- f) $\lambda_t^C = C_t^{-1}$
- g) $\lambda_t^C = \theta E_t\{\lambda_{t+1}^C(1 + r_{t+1} - \delta)\}$
- h) $\lambda_t^L = \lambda_t^C w_t^f - \varphi(L_t^f + L_t^s)^\nu + \beta E_t(1 - s)\lambda_{t+1}^L$
- i) $\lambda_t^C w_t^s = \varphi(L_t^f + L_t^s)^\nu$
- j) $p_t \lambda_t^L = \zeta U_t$
- k) $Y_t = A_t K_t^\alpha M_t^\beta G_t^{1-\alpha-\beta}$
- l) $r_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} M_t^\beta G_t^{1-\alpha-\beta}$
- m) $P_t^M = \beta A_t K_t^\alpha M_t^{\beta-1} G_t^{1-\alpha-\beta}$
- n) $M_t = \left\{ \kappa \frac{1}{\varepsilon} (M_t^f)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (1 - \kappa) \frac{1}{\varepsilon} (M_t^s)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$
- o) $P_t^M = \left\{ \kappa (P_t^f)^{1-\varepsilon} + (1 - \kappa) (P_t^s)^{1-\varepsilon} \right\}^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$
- p) $M_t^f = \Omega L_t^f$
- q) $M_t^s = X L_t^s$

$$r) \quad M_t^f = \kappa M_t \left(\frac{P_t^M}{P_t^f} \right)^\varepsilon$$

$$s) \quad J_t = [P_t^f \Omega - (1 + \tau) w_t^f] \lambda_t^C + \theta E_t (1 - s) J_{t+1}$$

$$t) \quad \lambda_t^C \eta = q_t J_t$$

$$u) \quad w_t^s = P_t^s X$$

$$v) \quad \gamma J_t = (1 - \gamma)(1 + \tau) \lambda_t^L$$

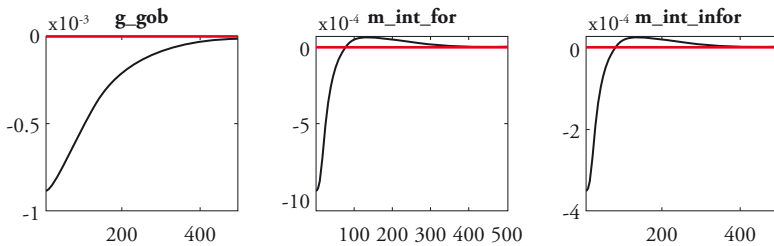
$$w) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t + \eta V_t$$

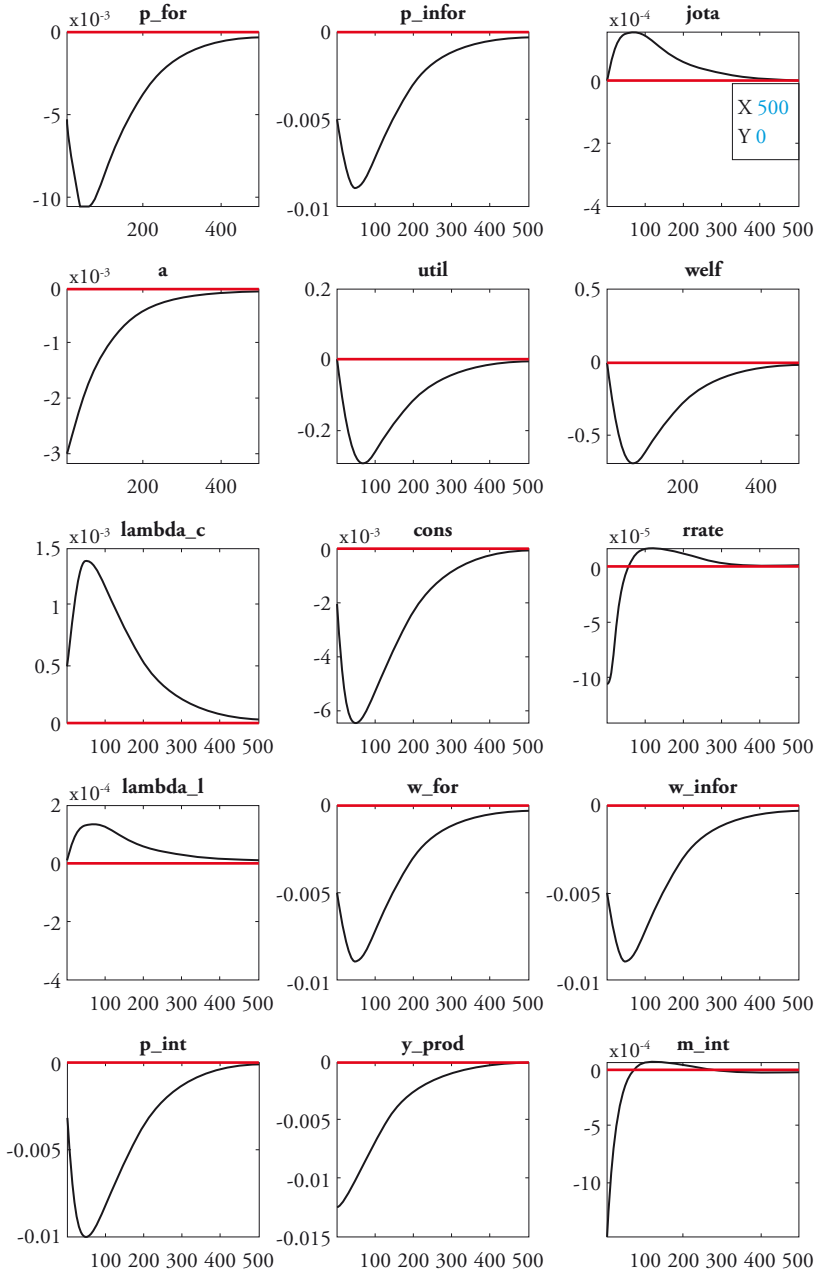
$$x) \quad G_t = \tau w_t^f L_t^f$$

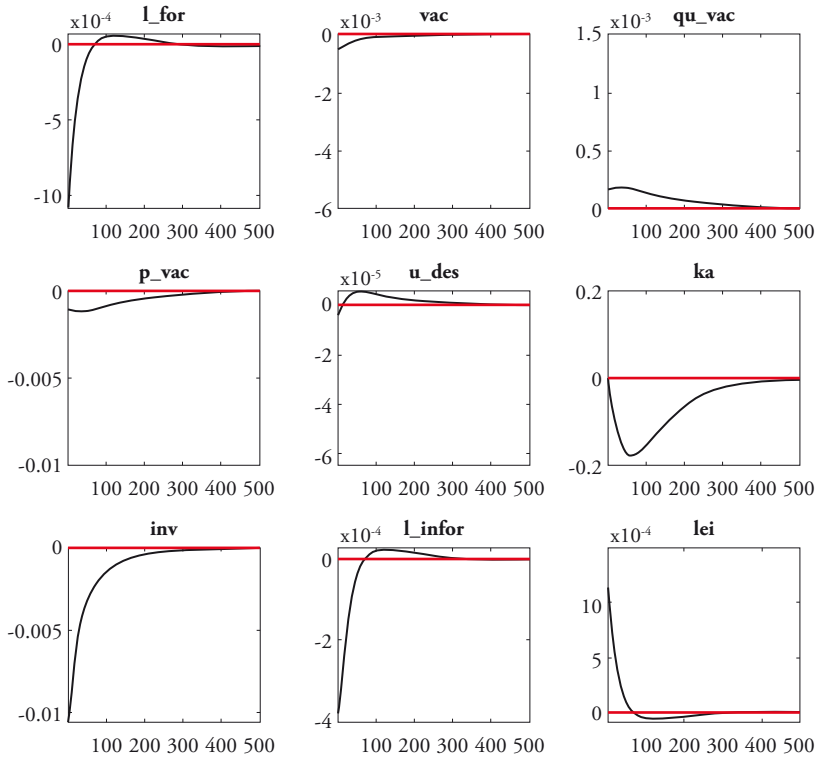
$$y) \quad A_t = 1 + \rho_A * (A_{t-1} - 1) + \varepsilon_t$$

Luego, a fin de encontrar el estado estacionario de las 25 variables, simulamos el modelo en segundo orden mediante Matlab y la herramienta Dynare, calibrando los parámetros como se indica en el anexo. A partir de ello, aplicamos un choque en la productividad de la economía, obteniendo las funciones impulso-respuesta que se muestran en la figura 4:

Figura 4
Reacción a un choque de productividad







Elaboración propia, 2022.

Como se puede observar, al producirse un choque negativo en la productividad de la empresa de productos finales, cae la producción (y_{prod}) de la economía, lo que afectará negativamente los ingresos de la empresa de bienes finales y , por ende, esta demandará menos bienes formales e informales y menos trabajo. De modo que los salarios del mercado formal (w_{for}) e informal (w_{infor}) caerán en la misma proporción. Pero la cantidad de trabajadores formales (l_{for}) caerá en mayor proporción que la de trabajadores informales (l_{infor}), por las fricciones en el mercado laboral y los parámetros de la economía. En un primer momento, en la economía hay menos desempleo (u_{des}), ya que, en el modelo, el desempleo está definido como personas que están en búsqueda de trabajo en el mercado formal y, en tal sentido, al ofertarse menos trabajo formal, habrá menos personas en búsqueda activa de trabajo. Posteriormente, el desempleo así definido crecerá

porque, a medida que se recupera la producción, más personas buscarán trabajo y, por la fricción de búsqueda y emparejamiento, se demorarán en encontrarlo, ya que las menores vacantes de la economía (vac) reducen la probabilidad de que una persona encuentre trabajo (p_vac). Respecto al Gobierno, su gasto (g_gob) disminuye por la caída del mercado laboral, ya que, en el modelo, la única fuente de ingresos del Gobierno es el impuesto a la planilla de trabajadores formales.

Por otro lado, el bienestar de la economía se define mediante la siguiente identidad:

$$Welf_t = Util_t + \beta * Welf_{t+1} \dots (40)$$

Donde la variable Util se define de forma similar a la utilidad de la economía:

$$Util_t = \log(C_t) - \varphi \frac{(L_t^f + L_t^s)^{1+\nu}}{1+\nu} - \frac{\zeta}{2} U_t^2 \dots (41)$$

Teniendo en mente esas definiciones y las reacciones mostradas por las funciones impulso-respuesta, planteamos las siguientes tres políticas fiscales contracíclicas, que buscan mitigar el impacto en el bienestar de un choque transitorio negativo de productividad en la economía, y que no afectan el estado estacionario del modelo:

Política 1: Aumentar la eficiencia del *match* entre empresa y trabajador formal

Bajo el modelo de búsqueda y emparejamiento entre trabajadores formales y firmas, la dinámica del *match* depende de tres factores: número de vacantes; cantidad de desempleo; y un parámetro (D) que engloba la eficiencia del proceso de contratación de las firmas desde el reclutamiento hasta la adaptación al puesto. La primera política propone aumentar la eficiencia de dicho proceso de *matching* trabajador-firma, a través de programas estatales de empleabilidad. Estos pueden consistir en gasto público en plataformas virtuales de búsqueda de trabajo, ferias de trabajo públicas, cursos públicos de mejora de empleabilidad, etc.

Para modelar esta política, volvemos a la ecuación (2), que determina la cantidad de ingresos de empleados al mercado formal en cada período de tiempo:

$$match_t = DU_t^\phi V_t^{1-\phi} \dots (2)$$

cuya probabilidad aumentaría con la intervención mediante la primera política:

$$match_t = (1 + factor * inter_t) * DU_t^\phi V_t^{1-\phi} \dots (42)$$

donde «factor» es un parámetro que re-escala la intervención sobre la probabilidad de realizar el *match*.

En contrapartida, la ecuación (38) que desarrolla la dinámica del gasto de gobierno:

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f \dots (38)$$

se transformaría de la siguiente manera:

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f - inter_t \dots (43)$$

Por lo tanto, las nuevas condiciones de primer orden (b), (c) y (x) serían las siguientes:

$$q_t = (1 + factor * inter_t) * D\left(\frac{U_t}{V_t}\right)^\phi \dots (b)$$

$$p_t = (1 + factor * inter_t) * D\left(\frac{U_t}{V_t}\right)^{\phi-1} \dots (c)$$

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f - inter_t \dots (x)$$

Política 2: Reducción de impuesto a la planilla

En el modelo, el sector formal está sujeto a dos fricciones importantes: el costo de búsqueda de trabajadores, y el impuesto por trabajador contratado. Esta segunda fricción puede ser aliviada con la reducción momentánea de una proporción del pago de impuesto a la planilla. Ello generaría menores costos y mayores beneficios a las empresas formales, que estimularía la contratación de trabajadores formales, y así se mitigaría el efecto del choque de productividad.

En términos del modelo, donde solo las empresas formales son afectadas por los impuestos, y donde la función de beneficios de esas empresas está dada por la ecuación (28):

$$\Pi_t^{formal} = P_t^f M_t^f - (1 + \tau) w_t^f L_t^f - \eta V_t \dots (28)$$

Una reducción de *inter* ($0 < inter < 1$) en el impuesto a la planilla modificaría dicha función así:

$$\Pi_t^{formal*} = P_t^f M_t^f - (1 + \tau(1 - inter_t)) w_t^f L_t^f - \eta V_t \dots (44)$$

En contrapartida, la ecuación (38) que desarrolla la dinámica del gasto de gobierno:

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f \dots (38)$$

se transformaría de esta manera:

$$G_t = \tau(1 - inter_t) w_t^f L_t^f \dots (45)$$

Por lo tanto, las nuevas condiciones de primer orden (s), (v) y (x) serían las siguientes:

$$J_t = [P_t^f \Omega - (1 + \tau(1 - inter_t)) w_t^f] \lambda_t^c + \theta E_t(1 - s) J_{t+1} \dots (s)$$

$$\gamma J_t = (1 - \gamma)(1 + \tau(1 - inter_t)) \lambda_t^l \dots (v)$$

$$G_t = \tau(1 - inter_t) w_t^f L_t^f \dots (x)$$

Política 3: Transferencia a trabajadores informales

En el modelo, los trabajadores informales se encuentran autoempleados. Esto implica que no cuentan con trabajo estable y son una población vulnerable ante contracciones de la economía. Por tal motivo, realizar una transferencia monetaria a este sector en momentos de contracción cíclica económica puede implicar una mejora al bienestar agregado de la economía.

Entonces, dada la restricción presupuestaria de las familias (ecuación (6)):

$$C_t + I_t = w_t^f L_t^f + w_t^s L_t^s + r_t K_t + \Pi_t^{final} + \Pi_t^{intermedio} + \Pi_t^{formal} + \Pi_t^{informal} \dots (6)$$

Aplicamos de la siguiente forma la transferencia de magnitud «inter» que afecta el ingreso de las familias del sector informal:

$$C_t + I_t = w_t^f L_t^f + (w_t^s + inter_t) L_t^s + r_t K_t + \Pi_t^{final} + \Pi_t^{intermedio} + \Pi_t^{formal} + \Pi_t^{informal} \dots (46)$$

En contrapartida, la ecuación (38), que desarrolla la dinámica del gasto de gobierno:

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f \dots (38)$$

se transformaría de esta manera:

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f - inter_t * L_t^s \dots (47)$$

Por lo tanto, las nuevas condiciones de primer orden (i) y (x) serían las siguientes:

$$\lambda_t^c w_t^s = \varphi(L_t^f + L_t^s)^{\nu} \dots (i)$$

$$G_t = \tau w_t^f L_t^f - inter_t * L_t^s \dots (x)$$

Habiendo especificado así cada una de las tres políticas propuestas, nos abocamos a determinar la magnitud óptima de la intervención mediante la herramienta OSR. Esta herramienta emplea un potente algoritmo para hallar el parámetro óptimo que maximiza la función de bienestar de la economía (ecuación 40). La intervención óptima del Gobierno dependerá de dicho parámetro y estará determinada por la siguiente identidad:

$$Intervención_t = Parámetro(Y_t - Y_{ss}) \dots (48)$$

La cual indica que la intervención será cíclica y no afectará el estado estacionario del modelo.

Y una vez encontrado el parámetro óptimo de cada intervención, procedemos a analizar el efecto de incorporarlo en la economía e identificar la mejor política.

5. Análisis de resultados

En primer lugar, hallamos los parámetros óptimos para cada política propuesta, mediante el algoritmo para simulaciones del *software* Dynare y aplicando el comando OSR que maximiza la utilidad. La tabla 1 muestra los resultados de las simulaciones:

Tabla 1
Resultados de simulaciones – Parámetros óptimos

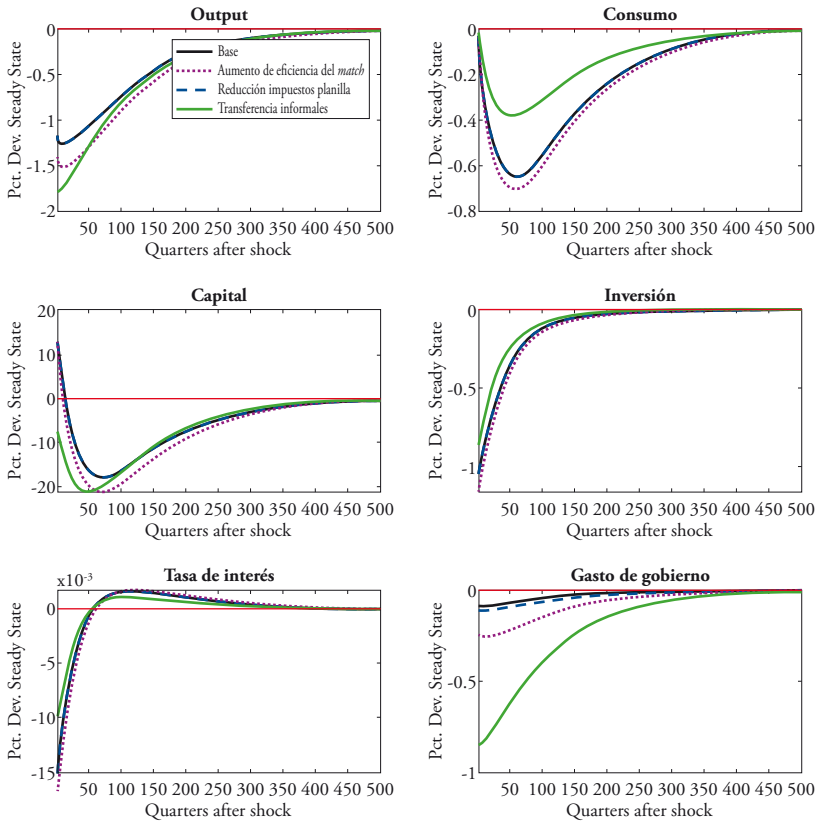
Regla de política	OSR Pol. 1 <i>Aumento de eficiencia del match</i>	OSR Pol. 2 <i>Reducción del impuesto a la planilla</i>	OSR Pol. 3 <i>Transferencia a informales</i>
Parámetro óptimo	-0.097	-0.1068	-3.6110

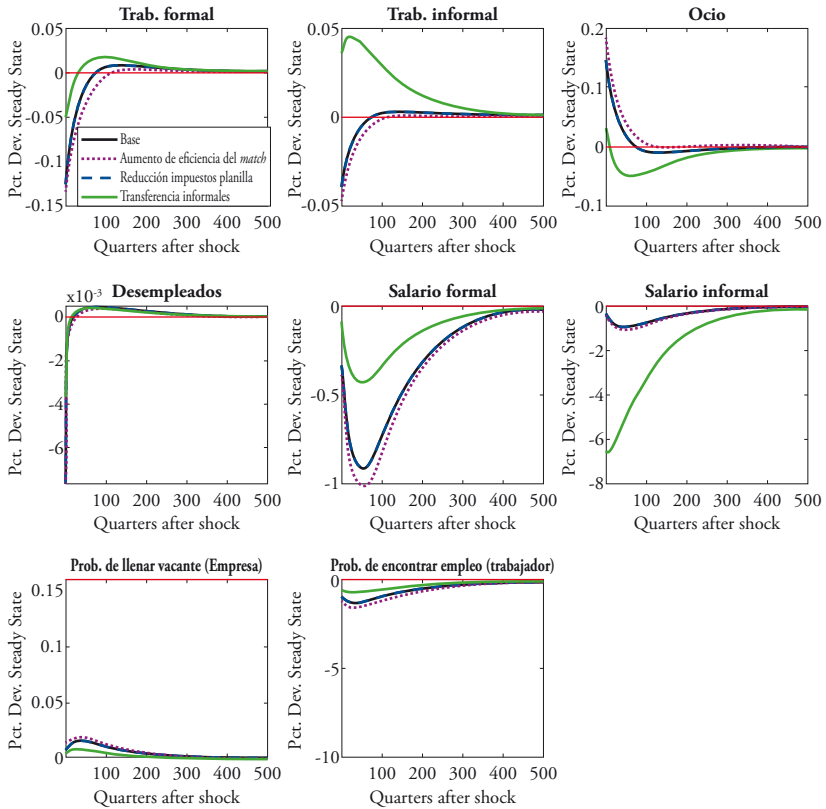
Elaboración propia, 2022.

Esos resultados muestran que, para cada una de las tres políticas propuestas, existe un parámetro de signo negativo que maximiza el bienestar en la economía. Dicho signo evidencia que la intervención del Gobierno es contracíclica en los tres casos. Es decir, el Gobierno genera mayor gasto en búsqueda de mejorar el bienestar de los agentes en agregado.

En la figura 5, presentamos las funciones impulso-respuesta correspondientes a la incorporación en la economía de los parámetros óptimos para las tres políticas. Y, a continuación, interpretaremos los canales de transmisión de cada una:

Figura 5
Impulsos-respuestas bajo políticas fiscales





Elaboración propia, 2022.

Política 1: Aumentar la eficiencia del *match* entre empresa y trabajador formal

Al aumentar la eficiencia del *match* entre empresa y trabajador formal, las empresas formales disminuyen su demanda por trabajadores formales porque podrán contratar más dinámicamente cuando el choque en productividad se diluya, debido al aumento de la probabilidad de encontrar un trabajador. Ante la disminución de esa demanda, caen los salarios formales de la economía, las familias tienen que dedicar menos tiempo al trabajo formal y más al ocio, cae la recaudación de impuestos al trabajo, y, por ello, disminuye el gasto del

Gobierno. Esto genera una disminución en la producción y también una disminución leve en los salarios informales.

En tal sentido, esta política permite a las empresas formales absorber mejor el choque disminuyendo sus gastos, y a las familias les permite dedicar tiempo al ocio, aunque sacrificando su consumo. El efecto marginal del aumento de ocio, frente a una disminución del consumo relativamente menor en nuestro modelo, aumenta el bienestar de las familias.

Política 2: Reducción de impuesto a la planilla

El efecto de la reducción (parcial) del impuesto a la planilla es marginal, en el modelo utilizado. Lo esperable es que, ante una disminución del costo por trabajador, aumente la demanda por trabajo, lo que generaría un aumento de sueldos, y, por ende, más trabajo formal. Sin embargo, según el mismo modelo, el impuesto a la planilla es la única fuente de ingresos del Gobierno, y este gasto forma parte de la función de producción.

En ese sentido, disminuir la única fuente de ingresos gubernamentales generaría menor producción para las empresas formales e informales. Por tal motivo, las simulaciones dan como resultado que esta reducción de impuesto es de mínima proporción, y sus efectos en las variables macroeconómicas son muy limitados e imperceptibles en las funciones impulso-respuesta.

Política 3: Transferencia a trabajadores informales

La provisión de un ingreso adicional a los trabajadores informales genera que más personas entren al sector informal, lo que conduce a que los salarios informales disminuyan drásticamente. En cambio, debido a que en el sector formal hay menos desempleo (en el sentido de menor búsqueda de empleo formal), la probabilidad de que las empresas formales encuentren trabajadores disminuye mucho e incurrirían en mayores costos para cubrir vacantes; por lo cual suben los salarios formales de manera significativa y aumenta la cantidad de trabajadores formales.

De modo que, en agregado, las familias trabajan más y tienen menos ocio, por lo que aumentan sus ingresos y consumo. Esta política logra así aumentar la cantidad de trabajo agregada en la economía por un efecto *spillover* del mercado laboral informal al formal, y, por ende, la cantidad del consumo. Esto mejora el bienestar en la economía.

Tabla 2
 Varianza de las principales variables según cada escenario de política

Variable	Base	Pol. 1: Promoción <i>matching</i>	Pol. 2: Subsidio planillas	Pol. 3: Transferencias
σ^2 (Consumo)	4.98 E-03	5.87 E-03	4.92 E-03	1.70 E-03
σ^2 (Trabajo formal)	1.95 E-05	3.39 E-05	1.89 E-05	0.55 E-05
σ^2 (Trabajo informal)	2.44 E-06	4.24 E-06	2.40 E-06	20.57 E-06
σ^2 (Output)	1.41 E-02	2.09 E-02	1.41 E-02	2.14 E-02
σ^2 (Salario formal)	9.45 E-03	11.9 E-03	9.30 E-03	2.05 E-03
σ^2 (Salario informal)	0.917 E-02	12.36 E-02	3.96 E-02	11.14 E-02
σ^2 (Welfare)	0.1248	0.1236	0.1245	0.1114
Parámetro	-	-0.094	-0.040	-3.610

Elaboración propia, 2022.

La tabla 2 facilita la comparación de los efectos en el bienestar, al mostrar los segundos momentos de las principales variables del modelo, bajo cada una de las políticas. La política 3 genera un menor segundo del consumo y del trabajo formal, en comparación con el escenario base y con las otras dos políticas. Asimismo, la política 2 reduce la varianza del trabajo informal y de la producción agregada.

En síntesis, la política que logra de manera más satisfactoria el objetivo de mejorar el bienestar (en los términos del modelo) es la política 3: transferencias a trabajadores informales. Esto debido a que logra reducir en mayor magnitud la volatilidad de la variable *welfare* (tabla 2), a resultas de que permite atenuar el choque negativo en el consumo agregado y en el sector laboral formal de la economía (figura 5).

6. Conclusiones y recomendaciones

El objetivo de la presente investigación es demostrar si, dada la existencia de fricciones en el mercado laboral, el Gobierno tiene la capacidad de maximizar el bienestar agregado mediante políticas contracíclicas que mitiguen los choques negativos en la economía. Con tal fin, hemos analizado los efectos de cada una de las siguientes tres políticas: aumentar la eficiencia del *match* entre empresa y trabajador formal; reducir el impuesto a la planilla; y realizar transferencias a trabajadores informales.

Nuestros resultados muestran que esas tres políticas generan un mayor bienestar en la economía. Esto se desprende de que los respectivos parámetros calculados tienen un signo negativo, en señal de que las tres políticas fiscales contracíclicas propuestas mitigan el deterioro de bienestar causado por un *shock* adverso en la economía. Queda así verificada la hipótesis de nuestra investigación.

También hemos mostrado que la política con mejores efectos (bajo el modelo utilizado) en el bienestar agregado de la economía es la transferencia a trabajadores informales. Ello debido a que disminuye la volatilidad del bienestar al reducir el impacto negativo del *shock* sobre el sector laboral formal y sobre el consumo. Este resultado nuestro representa un aporte a la literatura especializada en la materia, porque resalta la efectividad en el corto plazo de la política de transferencias para atenuar el impacto negativo sobre las principales variables macroeconómicas de *shocks* adversos como el de la pandemia de COVID-19. En el Perú, esa política es aplicada mediante bonos a familias pobres o vulnerables, a cargo del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

Sin embargo, el modelo utilizado para esta investigación plantea una función de gasto del Gobierno que no admite déficit fiscal; es decir, siempre se encuentra en equilibrio fiscal. Por ello, con miras a futuras investigaciones, recomendamos que incorporen una función de gasto de gobierno con deuda pública. Y también convendría que abran el modelo de la economía, para así permitir a los agentes que recurran a mercados internacionales como mecanismos adicionales de mitigación ante *shocks* de impacto heterogéneo en distintos países.

Referencias bibliográficas

- Albrecht, J., Navarro, L., & Vroman, S. (2006). *The effects of labour market policies in an economy with an informal sector*. IZA Discussion Paper Series 2141. <https://www.iza.org/publications/dp/2141>
- Barrera, A., & Hernández, L. (2009). *Dynare*. Facultad de Ciencias Económicas. Unidad de Informática y Comunicaciones. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. <https://es.scribd.com/document/239182953/Manual-Dynare-UN-Bogota>
- Barro, R. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125. doi:10.1086/261726
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. doi:10.2307/2937943
- Cabrera, C. M., & De los Ríos, C. A. (2018). *Choque de productividad e informalidad laboral: un modelo de equilibrio general con fricciones de búsqueda y emparejamiento*. Trabajo de Investigación Económica, junio. Facultad de Economía y Finanzas, Universidad del Pacífico. Lima. https://.../drive/folders/.../7_Cabrera_De_los_Rios_Entrega_Final_IE2_2018-I.pdf

- Ceplan. (2016). *Economía informal en Perú: situación actual y perspectivas*. Serie Avances de Investigación N.º 8. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/economia-informal-en-peru/
- Céspedes, N. (2015). *Creación y destrucción de empleos e informalidad*. Serie Documentos de Trabajo, DT N.º 2015-009. Banco Central de Reserva del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2015/documento-de-trabajo-09-2015.pdf>
- Chacaltana, J. (2020, 25 de mayo). *Rapid response to COVID-19 under high informality? The case of Peru*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/wcmsp5/.../---ed_emp/documents/publication/wcms_746116.pdf
- Chari, V., Christiano, L., & Kehoe, P. (1994). Optimal fiscal policy in a business cycle model. *Journal of Political Economy*, 102(4), 617-652. <https://www.jstor.org/stable/2138759>
- Devereux, M., & Love, D. (1994). The effects of factor taxation in a two-sector model of endogenous growth. *The Canadian Journal of Economics*, 27(3), 509-536. doi:10.2307/135781
- Diamond, P. (1971). A model of price adjustment. *Journal of Economic Theory*, 3(2), 156-168. doi:10.1016/0022-0531(71)90013-5
- Doménech, R., & García J. (2001). Estructura fiscal y crecimiento económico en la OCDE. *Investigaciones Económicas*, 25(3), 441-472. <https://www.fundacionsepi.es/.../revistas/paperArchive/Sep2001/v25i3a1.pdf>
- Doménech, R., & García J. (2002). Optimal taxation and public expenditure in a model of endogenous growth. *The B. E. Journal of Macroeconomics*, 2(1), 1-26. doi:10.2202/1534-5998.1040
- Easterly, W., & Rebelo, S. (1993). Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 417-458. doi:10.1016/0304-3932(93)90025-B
- Judd, K. (1987). The welfare cost of factor taxation in a perfect-foresight model. *Journal of Political Economy*, 95(4), 675-709. <https://www.jstor.org/stable/1833254>
- Kim, S. (1998). Growth effect of taxes in an endogenous growth model: To what extent do taxes affect economic growth? *Journal of Economic Dynamics and Control*, 23(1), 125-158. doi:10.1016/S0165-1889(97)00111-5
- Lavado, P., Yamada, G., Guillén, A., & Solís, S. (2016). *Efectos de costos de despido, impuesto a la renta y productividad sobre la informalidad: un modelo de búsqueda de empleo para el Perú*. Documento de Discusión, DD1610. Centro de Investigación, Universidad del Pacífico. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1427>
- Leyva, G., & Urrutia, C. (2018). *Informalidad, regulación laboral y el ciclo económico*. Working Paper 2018-19. Banco de México. doi:10.36095/banxico/di.2018.19
- Loayza, N. (2009). Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú. *Estudios Económicos*, 15(3), 43-64. Banco Central de Reserva del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/.../Estudios-Economicos-15-3.pdf>

- Mankiw, N. (1985). Small menu costs and large business cycles: A macroeconomic model of monopoly. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(2), 529-538. doi:10.2307/1885395
- Marsiglia, A. (2014). *The Ramsey steady state under optimal monetary and fiscal policy for small open economies*. Working Paper Series 357. Banco Central do Brasil. <https://www.bcb.gov.br/.../publicacoes/.../wps357.pdf>
- Menna, L. (2016). Optimal fiscal and monetary policies under limited asset market participation. *Italian Economic Journal*, 2, 363-383. doi:10.1007/s40797-016-0038-7
- Merz, M. (1995). Search in the labor market and the real business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 36(2), 269-300. doi:10.1016/0304-3932(95)01216-8
- Mortensen, D.T. (1970). A theory of wages and employment dynamics. En E. S. Phelps (Ed.). *Microeconomic foundations of employment and inflation theory* (pp. 167-211). Norton and Co. ISBN: 9780393093261. <https://search.worldcat.org/.../oclc/101730>
- Mortensen, D. T., & Pissarides, C. (1994). Job creation and job destruction in the theory of unemployment. *The Review of Economic Studies*, 61(3), 397-415. doi:10.2307/2297896
- OECD. (2015). *Multi-dimensional review of Peru. Volume 1: Initial assessment*. Organization for Economic Cooperation and Development. OECD Development Centre. doi:10.1787/23087358
- Silva, J., & Toledo, M. (2009). Labour turnover costs and the cyclical behavior of vacancies and unemployment. *Macroeconomics Dynamics*, 13(S1), 76-96. doi:10.1017/S1365100509080122
- Perry, G., Maloney, W., Arias, O., Fajnzylber, P., Manson, A., & Saavedra-Chanduví, J. (2007). *Informalidad: escape y exclusión*. Banco Mundial. ISBN 978-958-8307-23-7. <https://documents1.worldbank.org/.../889371468313790669>
- Tovar, C. (2008). *DSGE models and central banks*. BIS Working Papers 258. Bank of International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work258.pdf>
- Vasilev, A. (2021). Optimal fiscal policy in a model with search-and-matching frictions: The case of Bulgaria (1999-2018). *Post-Communist Economies*, 33(4), 500-515. doi:10.1080/14631377.2020.1786987

Anexo Calibración de parámetros

Parámetro	Descripción	Valor	Referencia
α	Elasticidad del capital	0.30	Varios
β	Elasticidad del trabajo	0.40	Varios
δ	Tasa de depreciación del capital	1.25%	Leyva y Urrutia (2018)
D	Eficiencia del <i>matching</i>	1	Leyva y Urrutia (2018)
s	Tasa de separación	11.10%	Céspedes (2015)
ϕ	Elasticidad del <i>matching</i>	0.40	Leyva y Urrutia (2018)
φ	Costo de búsqueda	127.8	Leyva y Urrutia (2018)
ζ	Desutilidad del ocio	1.63	Leyva y Urrutia (2018)
ν	Elasticidad de Frisch	0.3125	Leyva y Urrutia (2018)
ε	Elasticidad formal informal	0.1752	Supuesto
τ	Tasa impositiva a la nómina	0.19	Lavado <i>et al.</i> (2016)
γ	Poder de negociación	0.50	Lavado <i>et al.</i> (2016)
η	Costo de mantener una vacante	0.034	Silva y Toledo (2009)
Ω	Productividad de firma formal	1	Supuesto
X	Productividad de firma informal	1	Supuesto
κ	Sesgo a la producción formal	0.7450	Supuesto
ρ_A	Factor de descuento intertemporal	0.99	Varios

Elaboración propia, 2022.