Universidad Zaragoza

1542

Trabajo Fin de Máster

Política fiscal, inflación y mercado de trabajo en un modelo DSGE con crecimiento endógeno

Autor

Iván Medrano Escalada

Director

Marcos Sanso Frago

Facultad de Economía y Empresa

2021

Política fiscal, inflación y mercado de trabajo en un modelo DSGE con crecimiento endógeno

Iván Medrano Escalada
Máster Universitario en Economía
Universidad de Zaragoza

Director: Marcos Sanso Frago
Catedrático de Análisis Económico
Universidad de Zaragoza

RESUMEN

En dos modelos DSGE con salarios por unidad de trabajo efectivo, uno con igualdad entre oferta y demanda de trabajo y el otro con desempleo, se demuestra que la tasa de crecimiento de largo plazo se maximiza para inflación nula, con y sin política fiscal, y que es para esa misma tasa cuando se maximizan la oferta de trabajo y el empleo.

Los resultados a destacar de los efectos de la política fiscal son que aumentos de los impuestos sobre el consumo tienen efectos positivos sobre la oferta de trabajo, el empleo y la tasa de crecimiento, que la tasa de crecimiento no se ve afectada cuando el gasto público se financia con impuestos sobre el consumo mientras que cae cuando se financia con impuestos sobre el salario y sobre el capital y que los efectos de la financiación del subsidio de desempleo coinciden con los de la del gasto público.

Fiscal Policy, inflation, and labor market in a DSGE model with endogenous growth

Iván Medrano Escalada
Máster Universitario en Economía
University of Zaragoza

Advisor: Marcos Sanso Frago
Professor of Economic Analysis
University of Zaragoza

ABSTRACT

In two DSGE models with wages per unit of effective labor, one with equality between labor supply and demand and the other with unemployment, it is shown that the long-term growth rate is maximized for zero inflation, with and without fiscal policy, and which is for that same rate when labor supply and employment are maximized.

Related to fiscal policy the results are that increases in consumption tax rates have positive effects on the labor supply, employment and the growth rate, that the growth rate is not affected when public spending is financed with taxes on consumption while it falls when it is financed with taxes on wages and capital, and that the effects of financing the unemployment benefit coincide with those of public spending.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha ido desarrollando una amplia literatura sobre la tasa de inflación óptima en el largo plazo. Los estudios pioneros de Amano et al. (2009) y Coibon, Gorodnichenko y Wieland (2012), que introducen la inflación tendencial en modelos DSGE (*Dynamic Stochastic General Equilibrium Models*) con crecimiento exógeno, encuentran que la tasa de inflación óptima es negativa cuando existen rigideces de salarios.

Posteriormente, Amano, Carter y Moran (2012) amplían esos primeros estudios introduciendo crecimiento endógeno de la mano del cambio tecnológico propuesto por Romer (1990), además de rigideces de precios y salarios. Esta modificación supone que las rigideces nominales tienen efectos en el largo plazo y también encuentran que el crecimiento de largo plazo se maximiza para una tasa de inflación negativa.

Tras esta ampliación, Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) tratan de analizar si estos resultados, que se han obtenido mediante un motor de crecimiento endógeno concreto, se pueden generalizar a cualquier otro motor de crecimiento endógeno. Estos autores encuentran que ese resultado no se puede generalizar, pues en el modelo donde el motor de crecimiento es el capital humano propuesto por Lucas (1988) la tasa de inflación para la que se maximiza el crecimiento es cero.

Este resultado tiene su origen en la forma en que se establece la fijación de los salarios. En los modelos donde la tasa de inflación para la cual se maximiza el crecimiento es negativa, como el de crecimiento Schumpeteriano de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020), los salarios se establecen por trabajador o por hora. Sin embargo, en el modelo donde el motor de crecimiento es el capital humano los salarios se establecen por unidad de capital humano (o de trabajo efectivo).

Este trabajo se plantea, en primer lugar, modificar el proceso por el que se fijan los salarios en el modelo Schumpeteriano[1] desarrollado en Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020), considerando salarios por unidad de trabajo efectivo y analizar si con esta modificación la tasa de inflación para la que se maximiza el crecimiento deja de ser negativa. Y, en segundo lugar, introducir una fricción que genera desempleo en el mercado de trabajo (salarios de eficiencia como en Shapiro y Stiglitz(1984)) como hace Laguna (2019) para estudiar si se mantienen las mismas conclusiones sobre la relación entre la tasa de inflación y el crecimiento y ampliar los resultados al mercado de trabajo.

Por otro lado, la política fiscal ha adquirido un gran protagonismo tras las repercusiones económicas que ha originado la crisis del coronavirus. Inmersos todavía en sus últimos coletazos, su gran repercusión económica y social ha obligado a incurrir en déficits y deudas públicas disparados por políticas fiscales expansivas encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, pérdidas irreversibles de los niveles de empleo y bienestar previos a la irrupción de la covid-19. Este aumento de la deuda pública traerá, al igual que ocurrió tras la Gran Recesión, un debate sobre las políticas fiscales de ajuste que se deberán adoptar para retornar, al menos a medio plazo, a los niveles de déficit y deuda pública anteriores al shock

[1] En el que el motor de crecimiento endógeno es el cambio tecnológico propuesto por Aghion y Howitt (1992).

covid-19. Este ajuste será sin duda más estricto para los países pertenecientes a la Unión Económica y Monetaria pues, según el Pacto de Estabilidad y Crecimiento, uno de los requisitos que deben cumplir los estados miembros para garantizar la estabilidad financiera de las cuentas públicas es mantener las ratios de déficit y deuda pública por debajo del 3 por 100 y del 60 por 100 del PIB, respectivamente.

En la literatura hay numerosos estudios que tratan de analizar los efectos que tiene la política fiscal en contextos de rigideces y fricciones en los mercados, pero se han centrado en los efectos a corto y medio plazo. Para la economía española, por ejemplo, Stähler y Thomas (2012) los desarrollan en base al modelo econométrico FiMod y Boscá et al. (2010) lo hacen en el modelo REMS. Sin embargo, estos modelos suponen que las economías crecen a largo plazo de manera exógena según el modelo neoclásico, de forma que las rigideces y fricciones en los mercados no tienen efectos a largo plazo.

Este trabajo se plantea también, en segundo lugar, introducir la política fiscal en el modelo con crecimiento endógeno de tipo Schumpeteriano con rigideces de precios y salarios de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) con el objetivo de analizar los efectos de la política fiscal en el largo plazo, aprovechando la versatilidad que tienen los modelos DSGE. Los valores de los instrumentos fiscales que vamos a utilizar en el modelo son los de Boscá et al. (2017). Estos autores calculan los tipos implícitos medios para el periodo 1995-2015 en la economía española. Lo novedoso de nuestro análisis es que se centra en el estudio de la política fiscal en un modelo con crecimiento endógeno donde las rigideces de precios y salarios tienen efectos en el largo plazo.

Las principales conclusiones que hemos obtenido son las siguientes. En primer lugar, cuando el salario se establece por unidad de empleo efectivo la tasa de crecimiento se maximiza para la tasa de inflación cero. Este resultado se mantiene cuando se introduce política fiscal y desempleo en el modelo. En segundo lugar, no se cumple la corrección de Friedman a la curva de Phillips en el largo plazo, dado que inflación y desempleo no son independientes (cuando sí que se cumple en Laguna (2019)). Sin embargo, el desempleo no tiene relevancia en el comportamiento óptimo de largo plazo, ya que la oferta de trabajo y el empleo se maximizan para la misma tasa de inflación en la que se maximiza el crecimiento, como en Laguna (2019). En tercer lugar, modificaciones en la composición fiscal aumentando los impuestos sobre el consumo es positivo para la tasa de crecimiento. Sin embargo, negativo para aumentos en el peso de impuestos sobre el salario o sobre el capital. Por último, la tasa de crecimiento es independiente del gasto público cuando se financia con impuestos sobre el consumo y cae si se financia con impuestos sobre el salario o sobre el capital. Lo mismo se concluye con la financiación del subsidio de desempleo.

La presentación del trabajo realizado se organiza de la siguiente forma. En el capítulo 2 se desarrolla el modelo Schumpeteriano de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) introduciendo salarios por unidad efectiva de trabajo y política fiscal para determinar la tasa de inflación que maximiza el crecimiento y los efectos de la política fiscal en el largo plazo. En el capítulo 3 se introduce la existencia de desempleo y se vuelve a realizar el análisis de la tasa de inflación óptima y de los efectos de la política fiscal en el nuevo contexto, añadiendo lo relativo a la financiación del subsidio de desempleo. Para finalizar, en el capítulo 4 se presentan las principales conclusiones.

CAPÍTULO 2. MODELO DSGE CON CRECIMIENTO ENDÓGENO DE TIPO SCHUMPETERIANO, EQUILIBRIO EN EL MERCADO DE TRABAJO Y POLÍTICA FISCAL

En este capítulo presentamos los elementos del modelo con equilibrio en el mercado de trabajo y desarrollamos sus implicaciones. Se trata de un modelo dinámico estocástico de equilibrio general (DSGE) en el que se introducen rigideces nominales de tipo neokeynesiano. Estas rigideces nominales provienen de los mecanismos de fijación de precios y salarios, que se establecen de acuerdo a contratos de tipo Taylor (1980). El modelo presenta crecimiento endógeno de tipo Schumpeteriano basado en el cambio tecnológico propuesto por Aghion y Howitt (1992).

Las rigideces de salarios se establecen por unidad de trabajo efectivo, a diferencia de lo que ocurre en Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) donde se establecen por trabajador o por hora, con objeto de tener en cuenta lo productivos que son los empleos, como cuando el crecimiento se debe a la acumulación de capital humano.

El modelo también contiene sector público donde el gobierno se encarga de establecer la política fiscal. Se trata de un modelo donde el dinero solo sirve como unidad de cuenta, por lo que adoptamos la hipótesis "*cashless economy*" propuesta por Galí (2008). Esta hipótesis se adopta con frecuencia en los modelos neokeynesianos.

2.1 EL MODELO

Esta sección se organiza como sigue. Comenzamos con una descripción de los agentes de la economía y su comportamiento, continuamos explicando los mecanismos de fijación de precios y salarios con rigideces, describimos cómo se produce el crecimiento en esta economía, las condiciones de equilibrio de la economía y, por último, sintetizamos las ecuaciones del equilibrio estacionario.

Hogares

Los hogares ofrecen trabajo, consumen bienes finales y adquieren un stock bonos. Están compuestos por individuos con horizonte de vida infinito y distribuidos uniformemente en un continuo [0,1]. El objetivo de los hogares es maximizar la siguiente función de utilidad esperada:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(lnC_t - \frac{1}{1+v} \int_0^1 L_{jt}^{1+v}\, dj \right) \qquad (1)$$

donde $\beta \in (0,1)$ es el factor de descuento, v (> 0) es la desutilidad que provoca el trabajo, C_t es el consumo, L_{jt} es la oferta del servicio de trabajo j-ésimo, con $j \in [0,1]$.

Además los hogares deben satisfacer la siguiente restricción presupuestaria en t presentada en términos reales:

$$D_t + \int_0^1 (1-\tau^w) \frac{W_{jt}}{P_t} L_{jt} A_{it} dj + \frac{B_{t-1} R_t}{P_t} = (1+\tau^C) C_t + I_t + T_t + \frac{B_t}{P_t} \qquad (2)$$

Donde el lado izquierdo de la restricción corresponde a los ingresos que posee el hogar en cada periodo: D_t son los dividendos per cápita de la empresa de bienes intermedios, W_{jt} es el salario recibido por el servicio de trabajo j-ésimo, τ^W es un impuesto sobre el trabajo, B_t es el valor nominal del stock de bonos de un periodo de vida que tienen los hogares en sus portfolios y R_t es la tasa de interés nominal bruta, donde r_t es el tipo de interés. Y, el lado derecho corresponde a los gastos: C_t es el consumo, τ^C es un impuesto sobre el consumo, I_t es la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y T_t son impuesto netos de transferencias de suma fija.

Productores de bienes finales

El output final se produce mediante la siguiente función de producción:

$$Y_t = \int_0^1 \left(L_t^{Ai}\right)^{1-\alpha} x_{it}^{\alpha}\, di = L_t^{1-\alpha} \int_0^1 (A_{it})^{1-\alpha}\, x_{it}^{\alpha}\, di \qquad (3)$$

donde:

$$L_t^{Ai} = \left(\int_0^1 \left(L_{jt}A_{it}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dj\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

es el trabajo agregado per cápita en términos efectivos a partir de servicios diferenciados de trabajo, σ es la elasticidad de sustitución entre servicios de trabajo, x_{it} es la cantidad per cápita del bien intermedio diferenciado i-ésimo, $0 < \alpha < 1$ y A_{it} es el nivel de productividad del bien intermedio diferenciado i-ésimo.

El sector productor de bienes finales es perfectamente competitivo, por lo tanto, las empresas eligen las cantidades de inputs que maximicen sus beneficios. De tal forma que los beneficios de los productores son representados como sigue:

$$F_{Yt}^{A} = P_t \int_0^1 \left(L_t^{Ai}\right)^{1-\alpha} x_{it}^{\alpha}\, di - \int_{j=0}^{1} W_{jt}\, L_{jt} \left(\int_{i=0}^{1} A_{it}\, di\right) dj - \int_{i=0}^{1} P_{it}\, x_{it} di$$

A partir de las condiciones de primer orden obtenemos la demanda del bien intermedio

$$x_{it} = \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{P_{it}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}} A_{it} L_t \qquad (4)$$

y la demanda de trabajo agregado

$$L_t = \frac{\frac{(1-\alpha)Y_t}{A_t}}{\Delta_t^W} \qquad (5)$$

donde

$$\Delta_t^W = \left[\int_{j=0}^{1} \left(\frac{W_{jt}}{P_t}\right)^{1-\sigma} dj\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \qquad (6)$$

mide el salario medio real al cual los servicios de trabajo son contratados.

Productores de bienes intermedios

Los bienes intermedios son producidos por empresas en competencia monopolística. Este sector utiliza una tecnología simple que genera una unidad de bien intermedio a partir de una unidad de bien final. Los beneficios de la empresa i-ésima serán:

$$F_{x_i t} = (1-\tau^x) P_{it}\, x_{it} - P_t\, x_{it} \quad (7)$$

Estas empresas venden los bienes intermedios a los productores de bienes finales, soportan impuestos sobre los ingresos obtenidos τ^x y establecen los precios de acuerdo a contratos de tipo Taylor para I periodos.

Banco Central

El banco central es el responsable de establecer la tasa de inflación tendencial $\Pi = P_t/P_{t-1}$. Dado que nuestro objetivo es analizar la relación inflación-crecimiento en el largo plazo (Amano et al. 2012) no necesitamos especificar una regla explícita de política monetaria y asumimos que viene de una regla de interés de tipo Taylor.

Gobierno

Es el responsable de establecer la política fiscal. La restricción presupuestaria intertemporal a la que se enfrenta viene determinada por la siguiente expresión:

$$\frac{B_t}{P_t} = G_t + \frac{R_t B_{t-1}}{P_t} - \left(T_t + \tau^C C_t + \int_0^1 \tau^w \frac{W_{jt}}{P_t} L_{jt} A_{it} dj + \tau^x\, x_t\right) \quad (8)$$

El gobierno obtiene ingresos procedentes de impuestos, donde τ^C son impuestos sobre el consumo, τ^w son impuestos sobre el salario, τ^x son impuestos sobre los bienes de intermedios, que representan el capital en la economía, y T_t es un impuesto de suma fija neto de transferencias. Estos ingresos son destinados a gasto público G_t, de tal forma que si los gastos son mayores a los ingresos emite deuda pública B_t.

En las economías pertenecientes a la zona del euro el diseño de la política fiscal debe ir en línea con el cumplimiento del objetivo establecido en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento sobre la ratio de deuda pública sobre el PIB, la cual debe situarse en el 60 por 100. Por lo tanto, para cumplir este objetivo hemos introducido explícitamente la siguiente función de reacción para los impuestos sobre el salario, τ_t^W, que tiene en cuenta las desviaciones del objetivo de deuda pública sobre el PIB en el equilibrio estacionario:

$$\tau_t^W = \tau_{t-1}^W + \varphi_1 \left[\frac{B_t}{P_t Y_t} - \overline{\left(\frac{B}{PY}\right)}\right] + \varphi_2 \left[\frac{B_t}{P_t Y_t} - \frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}}\right] \quad (9)$$

Donde $\overline{\left(\frac{B}{PY}\right)}$ es el objetivo de deuda pública sobre el PIB a largo plazo, φ_1 mide la respuesta del impuesto ante una desviación del objetivo de deuda pública sobre el PIB y φ_2 es elegido para asegurar una corrección suave en el instrumento (Boscá et al. (2010)). Como norma general utilizamos los impuestos sobre el salario, τ_t^W, como instrumento de estabilización, aunque cualquier otro puede ser utilizado, en cuyo caso se indicará.

2.1.1 Fijación de precios

El productor de bienes intermedios fijará el precio P_t^* para I periodos de forma que maximice el valor presente del beneficio para la duración de ese contrato:

$$\underset{P_t^*}{Max}\; E_t \sum_{\tau=0}^{I-1} \frac{\lambda_{t+\tau}}{\lambda_t} \left(\frac{P_t^*(1-\tau^x)}{P_{t+\tau}} - 1 \right) x_{it+\tau}(P_t^*)$$

Donde λ_t es la utilidad marginal de la renta del consumidor (propietario de la empresa de bienes intermedios) y el cociente entre dos periodos es la tasa de descuento.

De la condición de primer orden y tras las operaciones apropiadas obtenemos:

$$P_t^* = \frac{1}{\alpha} \frac{E_t \sum_{\tau=0}^{I-1} \frac{\lambda_{t+\tau}}{\lambda_t} x_{it+\tau}(P_t^*)}{E_t \sum_{\tau=0}^{I-1} \frac{\lambda_{t+\tau}}{\lambda_t} (1-\tau^x) \frac{x_{it+\tau}(P_t^*)}{P_{t+\tau}}}$$

Precio óptimo a mantener durante I periodos, entre t y $t+I-1$. De forma que el precio relativo en equilibrio estacionario será:

$$\frac{P_t^*}{P_t} = \frac{1}{\alpha(1-\tau^x)} \frac{\sum_{\tau=0}^{I-1} \left(\beta \Pi^{\frac{1}{1-\alpha}} \right)^\tau}{\sum_{\tau=0}^{I-1} \left(\beta \Pi^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \right)^\tau} \qquad (10)$$

donde Π es la inflación bruta en el largo plazo que consideramos como un dato ya que está garantizada por el banco central mediante la regla de Taylor.

2.1.2 Fijación de salarios

Los salarios son establecidos por parte de los productores de bienes finales de acuerdo a contratos de tipo Taylor. Establecen el salario W_t^* en t para J periodos de acuerdo con las preferencias de los hogares dada la igualdad entre oferta y demanda de trabajo. Por lo tanto, el problema que hay que plantear es el siguiente:

$$\begin{aligned} Max\; E_t \sum_{\tau=0}^{J-1} \beta^\tau \left(lnC_{t+\tau} - \frac{1}{1+v} \int_0^1 L_{jt+\tau}^{1+v}\, dj \right) + E_t \sum_{\tau=0}^{J-1} \lambda_{t+\tau} \Bigg(D_{t+\tau} \\ + \int_0^1 (1-\tau^W) \frac{W_t^*}{P_{t+\tau}} L_{jt+\tau}\, A_{it+\tau}\, dj + \frac{B_{t+\tau-1} R_t}{P_{t+\tau}} - C_{t+\tau}(1+\tau^C) - I_{t+\tau} - T_{t+\tau} \\ - \frac{B_{t+\tau}}{P_{t+\tau}} \Bigg) \end{aligned}$$

De la condición de primer orden con respecto al salario W_t^* obtenemos el salario óptimo:

$$W_t^* = \frac{\sigma}{\sigma-1} \frac{E_t \sum_{\tau=0}^{J-1} \beta^\tau L_{jt+\tau}^{1+v}}{E_t \sum_{\tau=0}^{J-1} \lambda_{t+\tau} (1-\tau^W)\, L_{jt+\tau}\, A_{it+\tau}\, P_{t+\tau}^{-1}}$$

Que en equilibrio estacionario será:

$$\frac{W_t^*}{P_t} = \left[\frac{\sigma(1-\alpha)^v}{\sigma - 1} \frac{\frac{C}{Y}\ (1+\tau^C)}{\left(\frac{A}{Y}\right)^{1+v} \Delta^{W\,(1-\sigma)v} (1-\tau^W)} \frac{\sum_{\tau=0}^{J-1} \beta^\tau\, \Pi^{\sigma(1+v)\tau}}{\sum_{\tau=0}^{J-1} \beta^\tau\ \Pi^{(\sigma-1)\tau}} \right]^{\frac{1}{1+\sigma v}} \qquad (11)$$

donde

$$\Delta_{t+\tau}^W = \left[\int_{j=0}^{1} \left(\frac{W_{jt}}{P_t} \right)^{1-\sigma} dj \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = \left[\frac{1}{J} \sum_{\tau=0}^{J-1} \left(\frac{W_{t+\tau}^*}{P_t} \right)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = \frac{W_t^*}{P_t} \left[\frac{1}{J} \sum_{\tau=0}^{J-1} \left(\frac{1}{\Pi} \right)^{(1-\sigma)\tau} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \qquad (12)$$

De la condición de primer orden respecto al stock de bonos obtenemos el tipo de interés real, que en equilibrio estacionario será:

$$\frac{R}{\Pi} = g \left(\frac{1}{\beta} \right) \qquad (13)$$

2.1.3 Crecimiento e innovación

El crecimiento en el modelo se produce gracias al incremento en la calidad de los bienes intermedios (Aghion y Howitt (1992)). Por calidad debemos entender el nivel tecnológico o de productividad de los bienes de capital. Este crecimiento se considera de tipo Schumpeteriano ya que se apoya en el proceso de "destrucción creativa": la innovación crea nueva tecnología y deja obsoleta a las anteriores.

De acuerdo con la demanda de bienes intermedios el beneficio del productor de bienes intermedios i en t será:

$$F_{x_i t} = \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{P_{it}(1-\tau^x)}{P_t} - 1 \right) \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\frac{1}{1-\alpha}} A_{it} L_t$$

Por lo tanto, el beneficio total esperado en el periodo t para los productores de bienes intermedios que tengan éxito en la innovación será:

$$VF_{xt} = \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} A_t\, L_t\ \frac{1}{I} \sum_{\tau=0}^{I-1} \left(\frac{P_{t-\tau}^*(1-\tau^x)}{P_t} - 1 \right) \left(\frac{P_{t-\tau}^*}{P_t} \right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}$$

Suponemos que la función de probabilidad de conseguir la innovación, que presenta rendimientos decrecientes, es la siguiente:

$$\phi(n_{it}) = n_{it}^X \quad ; \quad 0 < X < 1$$

con

$$\phi'(n_{it}) = X n_{it}^{X-1} > 0 \quad ; \quad \phi''(n_{it}) = (X-1) X n_{it}^{X-2} < 0$$

Esto significa que si la innovación tiene éxito los beneficios esperados de la producción del bien intermedio con la nueva productividad serán:

$$\phi(n_{it})VF^*_{xt}$$

donde VF^*_{xt} contiene el valor pretendido A^*_t para la tecnología. $n_{it} = R_{it}/A^*_t$, depende positivamente de R_{it}, cantidad de bien final dedicado a innovación y negativamente de A^*_t, productividad del nuevo bien intermedio alcanzado si la investigación es satisfactoria.

En consecuencia, el beneficio esperado de la actividad de I+D que ha de dar lugar a la innovación será:

$$\phi(R_{it}/A^*_t)VF^*_{xt} - R_{it}$$

De la condición de primer orden con respecto a R_{it} obtenemos:

$$\phi'(R_{it}/A^*_t)\frac{VF^*_{xt}}{A^*_t} - 1 = 0$$

Y sustituyendo el valor presente de los beneficios queda como:

$$\phi'(n_{it})\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\ L_t\ \frac{1}{I}\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{t-\tau}(1-\tau^x)}{P_t} - 1\right)\left(\frac{P^*_{t-\tau}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}} = 1$$

Que teniendo en cuenta la forma concreta que toma $\phi(n_{it})$ obtenemos el valor óptimo de n_{it}, que será común para todos los emprendedores, ya que solo depende de condiciones de la economía:

$$n_{it} = n_t = \left[X\ \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\ L_t\ \frac{1}{I}\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{t-\tau}(1-\tau^x)}{P_t} - 1\right)\left(\frac{P^*_{t-\tau}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}$$

Por la ley de los grandes números la proporción de innovadores que tendrán éxito será $\mu = \phi(n)$, por lo tanto, el nivel tecnológico será:

$$A_t = \mu\gamma A_{t-1} + (1-\mu)A_{t-1}$$

De tal forma que, la tasa bruta de crecimiento la podemos escribir como:

$$g = \frac{A_t}{A_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} = \mu\gamma + (1-\mu)$$

$$g = \mu(\gamma - 1) + 1$$

Al sustituir $\mu = \phi(n) = n^X$ obtenemos la expresión de la tasa bruta de crecimiento en equilibrio estacionario:

$$g = \left[X\ \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\ L_t\ \frac{1}{I}\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{t-\tau}(1-\tau^x)}{P_t} - 1\right)\left(\frac{P^*_{t-\tau}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{X}{1-X}}(\gamma - 1) + 1 \qquad (14)$$

Condiciones de equilibrio

Tras haber especificado el comportamiento de todos los agentes en la economía y si tenemos en cuenta que es un modelo de economía cerrada, obtenemos el equilibrio en el mercado de bienes donde el output final se distribuye en consumo, inversión, gasto público y producción de bienes intermedios:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \int_{i=0}^{1} x_{it} di \qquad (15)$$

Por otro lado, en equilibrio estacionario debemos determinar, a partir de la restricción presupuestaria del gobierno, la proporción de deuda pública con respecto a la renta, $\frac{B}{PY}$:

$$\frac{B_t}{P_t} = G_t + \frac{R_t B_{t-1}}{P_t} - \left(T_t + \tau^C C_t + \int_0^1 \tau^w \frac{W_{jt} A_t}{P_t} L_{jt} dj + \tau^x x_t\right)$$

Operamos y normalizamos por Y para obtener el valor de estado estacionario:

$$\frac{B}{PY}\left(1 - \frac{R}{g\Pi}\right) = \frac{G}{Y} - \frac{T}{Y} - \tau^C \frac{C}{Y} - \tau^w Lshare - \tau^x \left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \frac{1}{I} \sum_{s=0}^{I-1} \left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha} \qquad (16)$$

A su vez, a partir de la restricción presupuestaria de los consumidores tenemos que determinar la proporción del pago total de salarios con respecto a la renta, $Lshare = \int_0^1 \frac{W_j L_j A}{PY} dj$, en el estado estacionario:

$$D_t + \int_0^1 (1 - \tau^w) \frac{W_{jt} A_t}{P_t} L_{jt} dj + \frac{B_{t-1} R_t}{P_t} = (1 + \tau^C) C_t + I_t + T_t + \frac{B_t}{P_t}$$

Que, tras sustituir, normalizar por la renta y realizar las operaciones pertinentes será:

$$\begin{aligned} Lshare = \frac{1}{(1-\tau^w)} \Bigg[&(1+\tau^C)\frac{C}{Y} + \left[X\, \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\, L\, \frac{1}{I} \sum_{s=0}^{I-1} \left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P_s} - 1\right) \left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}} \frac{A}{Y} \\ &+ \frac{T}{Y} + \left(1 - \frac{R}{g\Pi}\right)\frac{B}{PY} - \left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \frac{A}{Y}\, L\, \frac{1}{I} \sum_{s=0}^{I-1} \left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P} - 1\right) \left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right) \Bigg] \end{aligned} \qquad (17)$$

2.1.4 Equilibrio estacionario

Dado que nuestro objetivo es analizar la relación entre el crecimiento y la inflación en el largo plazo debemos definir el estado estacionario y el sistema de ecuaciones que determina el valor de las variables endógenas en este.

Como nuestro modelo contiene crecimiento y algunas variables crecen en el estado estacionario debe ser normalizado. La normalización de las variables que crecen la llevamos a cabo con la producción de bienes finales Y_t. Donde las variables endógenas de modelo son: $\frac{P^*}{P}$, $\frac{P_{-s}^*}{P}$, g, L, Δ^W, $\frac{W^*}{P}$, $\frac{C}{Y}$, $\frac{A}{Y}$, R, $\frac{B}{PY}$ y $Lshare$. Y el sistema de ecuaciones de equilibrio estacionario:

$$\frac{P^*}{P} = \frac{1}{(1-\tau^x)}\frac{1}{\alpha}\frac{\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\beta \Pi^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\tau}}{\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\beta \Pi^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\right)^{\tau}}$$

$$\frac{P_{-s}^*}{P} = \frac{1}{\Pi^s}\frac{P^*}{P} \qquad s = 1,2,\dots,I-1 \tag{18}$$

$$g = \left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{X}{1-X}}(\gamma-1)+1 \tag{19}$$

$$L = \frac{(1-\alpha)}{\frac{A}{Y}\Delta^W} \tag{20}$$

$$\Delta^W = \frac{W^*}{P}\left[\frac{1}{J}\sum_{\tau=0}^{J-1}\left(\frac{1}{\Pi}\right)^{(1-\sigma)\tau}\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{21}$$

$$\frac{W^*}{P} = \left[\frac{\sigma}{\sigma-1}\frac{(1-\alpha)^{v}\,\frac{C}{Y}}{\left(\frac{A}{Y}\right)^{1+v}\,\Delta^{W(1-\sigma)v}}\frac{(1+\tau^C)}{(1-\tau^W)}\frac{\sum_{\tau=0}^{J-1}\beta^{\tau}\,\Pi^{\sigma(1+v)\tau}}{\sum_{\tau=0}^{J-1}\beta^{\tau}\,\Pi^{(\sigma-1)\tau}}\right]^{\frac{1}{1+\sigma v}} \tag{22}$$

$$\frac{C}{Y} = 1-\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}L\,\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}-\frac{G}{Y}$$

$$-\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y} \tag{23}$$

$$\frac{A}{Y} = \frac{1}{\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\alpha}L} \tag{24}$$

$$\frac{R}{\Pi} = g\left(\frac{1}{\beta}\right) \tag{25}$$

$$\frac{B}{PY}\left(1-\frac{R}{g\Pi}\right) = \frac{G}{Y}-\frac{T}{Y}-\tau^C\frac{C}{Y}-\tau^W Lshare-\tau^x\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}L\frac{A}{Y} \tag{26}$$

$$Lshare = \frac{1}{(1-\tau^W)}\left[(1+\tau^C)\frac{C}{Y}+\left[X\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P_s}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y}\right.$$

$$\left.+\frac{T}{Y}+\left(1-\frac{R}{g\Pi}\right)\frac{B}{PY}-\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^*(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^*}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)\right] \tag{27}$$

$$\tau_t^W = \tau_{t-1}^W+\varphi_1\left[\frac{B_t}{P_tY_t}-\overline{\left(\frac{B}{PY}\right)}\right]+\varphi_2\left[\frac{B_t}{P_tY_t}-\frac{B_{t-1}}{P_{t-1}Y_{t-1}}\right] \tag{28}$$

2.2 SIMULACIÓN DEL MODELO

Una vez presentado y desarrollado el modelo, mediante el uso del software Dynare llevamos a cabo su simulación con el objetivo de obtener los valores de equilibrio estacionario a partir de los cuales poder analizar la relación inflación-crecimiento y los efectos de la política fiscal en el largo plazo. En la tabla 1 presentamos los valores de los parámetros. Utilizamos los mismos valores de los parámetros que Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) con el objetivo de obtener unas tasas de crecimiento similares en el largo plazo y comprobar si se mantienen las mismas conclusiones cuando los salarios se establecen por unidad de empleo efectivo y con la introducción de la política fiscal.

Tabla 1. Parámetros del modelo

Parámetro	Descripción	Valor
α	Elasticidad del output con respecto al capital	0.332
β	Factor de descuento	0.99
σ	Elasticidad de sustitución entre bienes intermedios	10
v	Utilidad relativa del trabajo	1
I	Periodos que se tardan en modificar los precios	1, 2
J	Periodos que se tardan en modificar los salarios	1, 4
γ	Aumento de la productividad en cada innovación	1.009
X	Elasticidad en la probabilidad de tener éxito en la innovación con respecto a la inversión	0.1

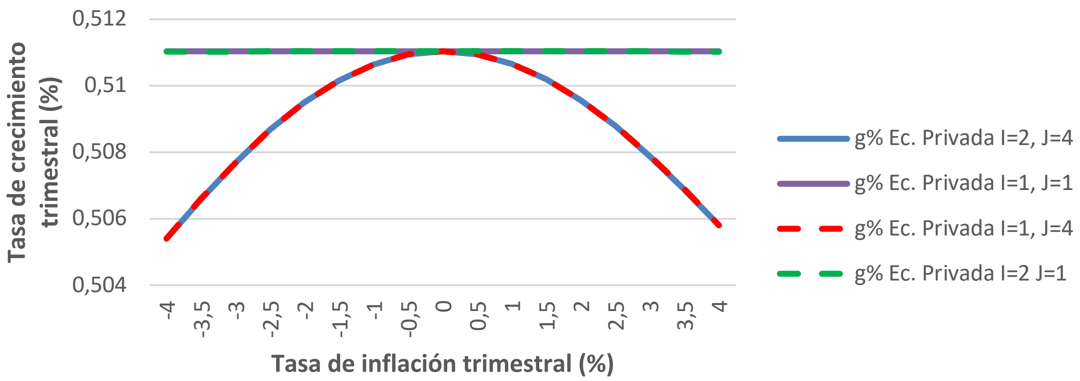
2.3 RELACIÓN INFLACIÓN-CRECIMIENTO EN EL LARGO PLAZO

En primer lugar, vamos a estudiar el efecto que tienen las rigideces de precios y salarios en la relación inflación-crecimiento en el largo plazo.

Comenzamos analizando el caso con flexibilidad, donde precios y salarios se modifican cada periodo ($I = J = 1$). Tal y como podemos ver en la línea morada horizontal de la figura 1, con flexibilidad de precios y salarios hay independencia entre la inflación y el crecimiento, la tasa de crecimiento se sitúa en 0.511% (2.06% anual) independientemente del valor de la inflación. Este resultado es el mismo cuando introducimos rigideces de precios y los salarios siguen siendo flexibles ($I > 1, J = 1$) tal y como vemos en la línea verde discontinua.

Sin embargo, si introducimos rigideces de salarios ($I = 1, J > 1$) la relación inflación-crecimiento pasa a tener forma de U invertida (línea roja discontinua) donde la tasa de crecimiento alcanza un máximo para un valor de 0.511% trimestral cuando la inflación es nula, coincidiendo con el valor que alcanza con flexibilidad. Y lo mismo ocurre cuando introducimos rigideces de precios y salarios conjuntamente ($I = 2, J = 4$), tal y como se observa en la línea azul. Por lo tanto, es la rigidez de salarios la que domina en la relación inflación-crecimiento, ya que esta relación es independiente cuando solo introducimos rigideces de precios en el modelo. Con rigidez de salarios la política monetaria deja de ser neutral en el largo plazo (Laguna (2019)).

Figura 1. Relación inflación-crecimiento



Hemos obtenido que el crecimiento se maximiza cuando la inflación es nula, mismo resultado que obtienen Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) en el modelo en el que el crecimiento económico se produce por la acumulación de capital humano y el salario se establece por unidad de capital humano. Sin embargo, Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) obtienen que para el modelo Schumpeteriano el crecimiento se maximiza cuando la inflación es negativa e igual en valor absoluto a la tasa de crecimiento.

Estas diferencias se deben al proceso de establecimiento de salarios, en el modelo Schumpeteriano de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) los salarios se establecen por hora trabajada y el objetivo es compensar la inflación y el crecimiento ajustando el valor nominal del salario. Una inflación negativa con un valor absoluto igual a la tasa de crecimiento hace innecesario el proceso de revisión de salarios y coincide con el caso de flexibilidad.

Sin embargo, en este modelo los salarios se establecen por unidad de trabajo efectivo, no solo se tiene en cuenta el empleo, sino cuan productivo sea este. El proceso de revisión de salarios no tiene que compensar el efecto del crecimiento ya que el trabajo efectivo depende del nivel de productividad en la economía, y es esta precisamente la que genera el crecimiento, es decir, los salarios responden instantáneamente al crecimiento económico. Los salarios por unidad de trabajo efectivo solo tienen que compensar los efectos de la inflación, por lo tanto, la tasa de crecimiento máxima se alcanza para un nivel de inflación nula, equivalente al caso de flexibilidad.

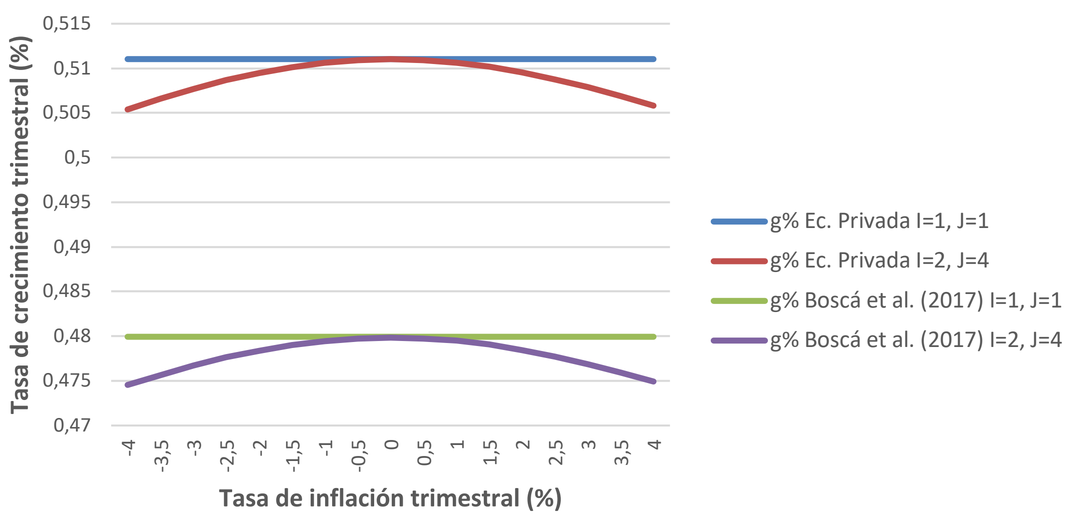
Cuando la inflación se aleja del valor para el cual se maximiza la tasa de crecimiento existe una distorsión en la asignación de recursos. Sin embargo, al contrario de lo que ocurre en el modelo donde el crecimiento se produce por la acumulación de capital humano de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020), este efecto es muy pequeño, ya que esta distorsión solo afecta a la demanda de trabajo.

En segundo lugar, introducimos la política fiscal en el modelo para observar los efectos que produce esta en la relación inflación-crecimiento. Los valores de los instrumentos fiscales los obtenemos de Boscá et al. (2017). Estos autores calculan los tipos implícitos medios para el periodo 1995-2015, definidos como la ratio de ingresos fiscales de cada categoría con respecto a una aproximación de la base de cada impuesto consistente con las cuentas nacionales. Los tipos implícitos para las rentas del trabajo, que incluyen todos los impuestos y las cotizaciones sociales, son un 31,5 por 100. Los tipos implícitos sobre el capital, que incluye el impuesto sobre sociedades, la parte del IRPF que grava las rentas del ahorro y los impuestos sobre la riqueza y las transacciones de activos, son un 29,3 por 100. Y, por último, los tipos implícitos sobre el consumo, que incluye todos los impuestos indirectos (IVA, energía, tabaco, etc.), son un 14,5 por 100.

El valor del gasto público con respecto al PIB es un 32 por 100, lo hemos obtenido de Stähler y Thomas (2012) y es precisamente el valor para el cual se ajustan ingresos y gastos públicos en nuestro modelo.

En este caso comparamos los efectos de una economía sin política fiscal (economía privada), con y sin rigideces, con una economía con política fiscal (Boscá et al. (2017)), con y sin rigideces. Con la introducción de la política fiscal en el modelo podemos destacar tres cosas: en primer lugar, la relación inflación-crecimiento es la misma que sin política fiscal, es decir, con flexibilidad de salarios hay independencia entre la tasa de inflación y la tasa de crecimiento. Y con rigideces, de salarios concretamente, la política monetaria en el largo plazo deja de ser neutral, existe una relación en forma de U invertida donde la tasa de crecimiento alcanza un máximo cuando la inflación es nula, coincidiendo con el valor de flexibilidad (0.479% trimestral). En segundo lugar, al introducir la política fiscal la tasa máxima de crecimiento trimestral, tanto con rigideces como con flexibilidad, es 0.479% (1.93% anual). Por lo tanto, la política fiscal produce una caída en la tasa de crecimiento a largo plazo de 0.03% (0.12% anual). Esta caída en la tasa de crecimiento se produce por los efectos distorsionadores que generan los impuestos en las decisiones que toman los agentes (figura 2).

Figura 2. Relación inflación-crecimiento con y sin política fiscal



2.4 EFECTOS DE LOS DIFERENTES INSTRUMENTOS FISCALES

Tal y como acabamos de ver, la política fiscal genera distorsiones en los agentes que acaban teniendo efectos negativos en el crecimiento de las economías a largo plazo, sin embargo, estos efectos son diferentes según la composición fiscal de cada economía. Por lo tanto, en esta sección vamos a tratar de analizar los efectos que tienen en la tasa de crecimiento modificaciones en la composición fiscal para la economía que hemos propuesto.

Para llevar a cabo este análisis tomamos como base la tasa de crecimiento trimestral para la propuesta de política fiscal de Boscá et al. (2017) con inflación nula (0,4798%). A partir de este escenario base, modificamos cada instrumento fiscal utilizado en el modelo de forma individualizada para analizar las desviaciones sobre la tasa de crecimiento y los mecanismos de transmisión que genera sobre las endógenas.

Las modificaciones en los instrumentos fiscales van a provocar, dado que se tiene que mantener la ratio de deuda pública sobre el PIB a largo plazo en el nivel objetivo, movimientos endógenos de los impuestos sobre el salario. Sin embargo, cuando analicemos el caso de los impuestos sobre el salario, van a ser los impuestos sobre el consumo los que se modifiquen endógenamente.

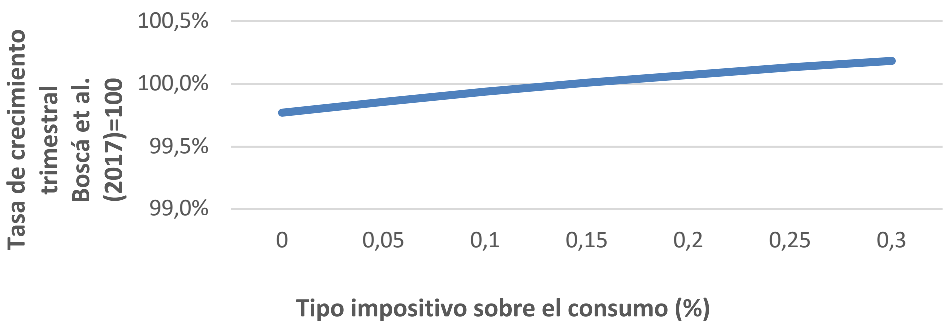
Impuestos sobre el Consumo

En primer lugar, vamos a analizar el efecto de un cambio en los tipos impositivos sobre el consumo. En la figura 3 se observa una relación positiva, aumentar los impuestos sobre el consumo a costa de reducir los impuestos sobre los salarios afecta de forma positiva a la tasa de crecimiento. Pasar de unos impuestos sobre el consumo de 14,5 a 30 por 100 supone un aumento en la tasa de crecimiento del 0,18%.

Los impuestos sobre el consumo afectan directamente al salario, los trabajadores exigirán unos mayores salarios para mantener su poder adquisitivo. Sin embargo, la caída en los impuestos sobre el salario, para mantener constante la ratio de deuda pública sobre el PIB, afecta de forma negativa al salario y en mayor proporción que los impuestos sobre el consumo, por lo tanto, el salario cae y aumenta el empleo. Este aumento del empleo afecta de forma positiva a la tasa de crecimiento.

Sin embargo, pese al aumento en el empleo, endógenamente se ajusta el nivel productivo de forma que el empleo en unidades efectivas se mantiene constante, por lo tanto, el salario, que se establece por unidades de empleo efectivos, permanecerá constante.

Figura 3. Impuestos sobre el consumo



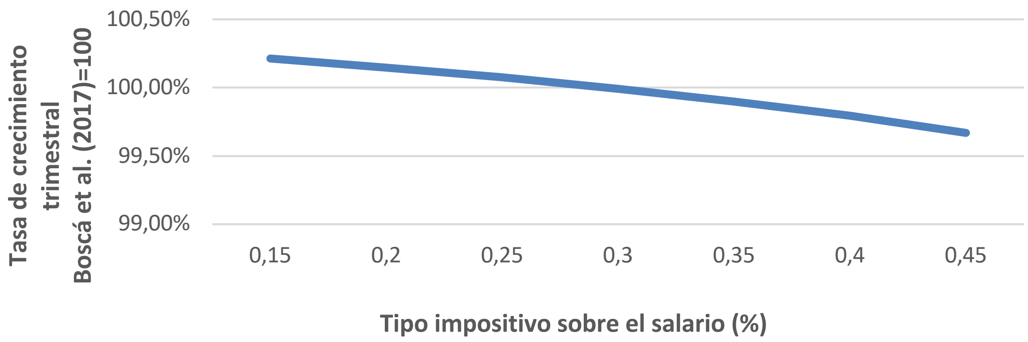
Impuestos sobre el Salario

En segundo lugar, estudiamos el efecto que tiene modificar los impuestos sobre el salario en la tasa de crecimiento. En este caso, para mantener constante la ratio de deuda pública sobre el PIB se van a ajustar endógenamente los impuestos sobre el consumo. En la figura 4 podemos observar como el aumento en los impuestos sobre el salario afecta de forma negativa a la tasa de crecimiento. Pasar de un tipo impositivo sobre el salario de 31,5 a 45 por 100 supone una caída en la tasa de crecimiento trimestral del 0,33%.

En este caso, los aumentos en los impuestos sobre el salario, que afectan de forma positiva al salario ya que los trabajadores negociarán un mayor salario para mantener su poder adquisitivo, son compensados con disminuciones en los impuestos sobre el consumo. Aumenta el salario y afecta negativamente al empleo. Al contrario que en el apartado anterior, los efectos negativos en el empleo provocados por el aumento de los impuestos sobre el salario son mayores que los efectos positivos de la caída en los impuestos sobre el consumo. Por lo tanto, cae la tasa de crecimiento.

Sin embargo, el ajuste endógeno en el nivel productivo hace que se mantenga constante el empleo en unidades efectivas, por lo tanto, también lo será el salario, que se establece en unidades de empleo efectivas.

Figura 4. Impuestos sobre los salarios



Impuestos sobre el Capital

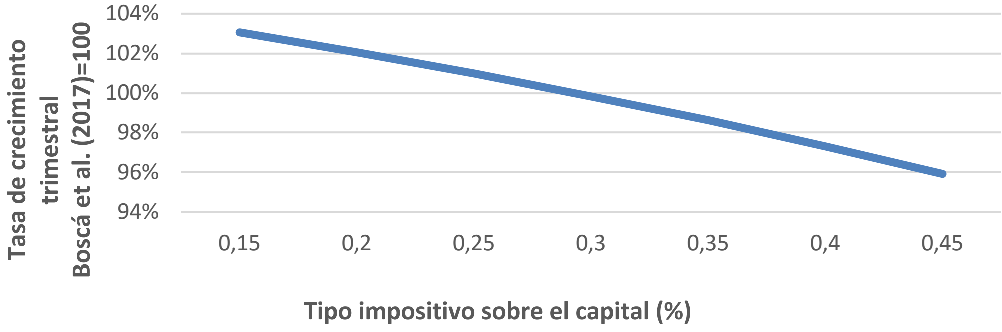
Nuestro modelo no tiene capital explícitamente, sin embargo, los bienes intermedios actúan como el capital en el modelo. Por lo tanto, los impuestos sobre el capital los analizamos como impuestos sobre los bienes intermedios. En la figura 5 observamos como el aumento en los impuestos sobre el capital produce una caída en la tasa de crecimiento. Aumentar los tipos impositivos sobre el capital de un 29,3 a un 45 por 100 supone una caída en la tasa de crecimiento trimestral de un 5,08%.

Los impuestos sobre los bienes intermedios afectan al precio relativo de la economía, conforme mayores sean los impuestos, mayor será el precio que establezcan los productores de bienes intermedios, de forma que, mayor será el precio relativo en equilibrio. El cambio en el precio relativo afecta directamente y de forma negativa a la tasa de crecimiento.

Este aumento en los impuestos sobre el capital se lleva a cabo con una caída en los impuestos sobre el salario que afectan negativamente al salario. Esta caída en el salario hace que aumente el empleo y compense en cierta medida la caída en la tasa de crecimiento.

Sin embargo, el aumento del nivel productivo, que también se ve afectado por la caída en los precios relativos, provoca un aumento en el empleo en términos efectivos, por lo tanto, cae el salario.

Figura 5. Impuestos sobre el capital



Conclusión

En resumen, hemos analizado como afectan a la tasa de crecimiento modificaciones en la composición fiscal de la economía propuesta por Boscá et al. (2017). Los resultados nos muestran que modificar la composición fiscal hacia impuestos sobre el consumo es positivo para la tasa de crecimiento. Por otro lado, dar mayor peso a los impuestos sobre el salario o el capital es negativo para la tasa de crecimiento, aunque son estos últimos los que mayor efecto negativo tienen. Estos resultados están en línea con Boscá et al. (2017), la diferencia radica en que aquí nos centramos en los efectos sobre la tasa de crecimiento a largo plazo y no en los efectos en el PIB y el empleo.

2.5 EFECTOS DEL GASTO PÚBLICO SOBRE EL CRECIMIENTO DEPENDIENDO DE LA FUENTE DE FINANCIACIÓN

En este apartado, vamos a analizar el efecto que produce modificar el gasto público a la tasa de crecimiento cuando esta modificación se financia únicamente con una figura impositiva introducida en el modelo: impuestos sobre el consumo, el salario o el capital.

Tal y como venimos realizando hasta ahora, nos centramos en los efectos a largo plazo, por lo tanto, analizamos las ecuaciones de equilibrio estacionario y los mecanismos de transmisión que surgen en las variables endógenas conforme modificamos el gasto público y la figura impositiva utilizada en cada caso. Explicamos primero los efectos que provoca el gasto público y posteriormente analizamos como se modifican estos efectos según la fuente de financiación utilizada.

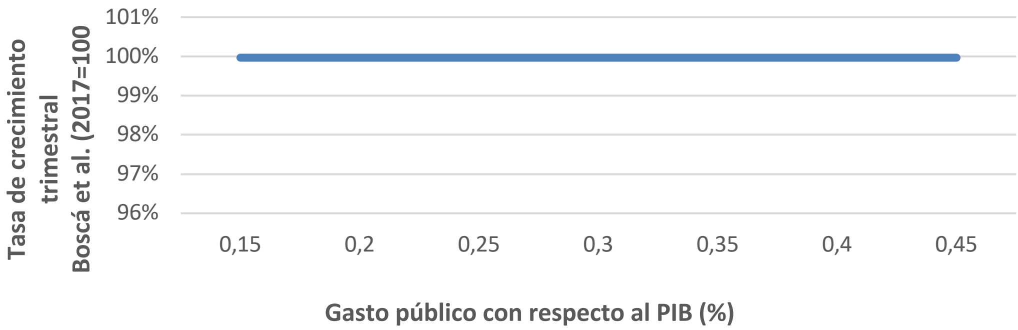
La introducción del gasto público, dado que se debe cumplir la igualdad en el mercado de bienes, provoca una caída en el consumo. Esta caída en el consumo afecta negativamente al salario, por lo tanto, como cae el salario aumenta el empleo y es este aumento del empleo el que afecta positivamente a la tasa de crecimiento.

Gasto Público financiado con Impuestos sobre el Consumo

En primer lugar, vamos a analizar el efecto que tiene sobre el crecimiento la modificación del gasto público cuando se financia con impuestos sobre el consumo. En la figura 6 observamos como la tasa de crecimiento es independiente de la modificación del gasto público cuando se financia con impuestos sobre el consumo

En este caso, como debemos mantener constante en equilibrio estacionario la ratio de deuda pública sobre el PIB en un 60 por 100, los impuestos sobre el consumo se ajustan de forma que el gasto en consumo, teniendo en cuenta los impuestos, no se modifica, por lo tanto, el salario permanece constante. Como el salario es constante, también es constante el empleo y la tasa de crecimiento.

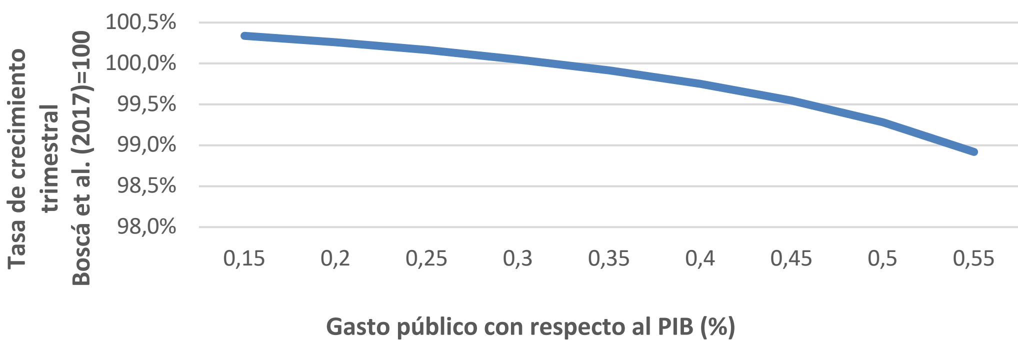
Figura 6. Gasto público financiado con Impuestos sobre el consumo



Gasto Público financiado con Impuestos sobre los Salarios

En segundo lugar, estudiamos el efecto que tiene en la tasa de crecimiento modificar el gasto público y financiarlo íntegramente con impuestos sobre el salario. Tal y como vemos en la figura 7, los aumentos del gasto público financiados íntegramente con impuestos sobre el salario afectan de forma negativa a la tasa de crecimiento. Pasar de un gasto público con respecto al PIB del 32 al 55 por 100 supone una caída en la tasa de crecimiento trimestral del 1,08%.

Figura 7. Gasto público financiado con Impuestos sobre los salarios



El mecanismo de transmisión cuando el gasto público se financia con impuestos sobre los salarios es el siguiente: aumentan los impuestos sobre los salarios para mantener constante la ratio de deuda pública en equilibrio estacionario. Este aumento de los impuestos provoca un aumento en el salario, que compensa la caída provocada por el aumento del gasto público, ya que los trabajadores negociarán unos mayores salarios para mantener su poder adquisitivo. Este aumento del salario provoca una caída en el empleo y, a consecuencia, cae la tasa de crecimiento.

Gasto Público financiado con Impuestos sobre los Bienes Intermedios

Por último, estudiamos el efecto que tiene modificar el gasto público en el crecimiento cuando este se financia con impuestos sobre los bienes intermedios, que representan el capital en nuestro modelo. Como vemos en la figura 8, el efecto del gasto público en la tasa de crecimiento cuando se financia con impuestos sobre los bienes intermedios es muy negativo. Un aumento del gasto público del 32 al 40 por 100 produce una caída en la tasa de crecimiento del 43,63%.

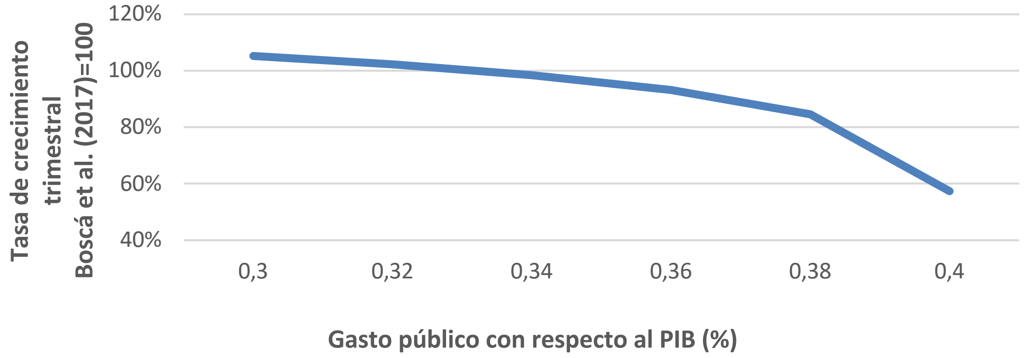
El aumento del gasto público se financia con impuestos sobre los bienes intermedios, que aumentan la ratio de precios de equilibrio y afecta de forma directa y negativa a la tasa de crecimiento. También a través de sus efectos indirectos, con las caídas de la inversión y la producción de los bienes intermedios, generan un aumento en el salario que hace que caiga el empleo y refuerce los efectos negativos sobre la tasa de crecimiento.

Conclusión

Acabamos de analizar el efecto que tiene en la tasa de crecimiento aumentar el gasto público financiado, única y exclusivamente, con cada instrumento fiscal utilizado en el modelo. De aquí podemos destacar que la tasa de crecimiento es independiente de los aumentos del gasto público cuando se financian con impuestos sobre el consumo. Y, de forma negativa cuando se financia con impuestos sobre el salario y el capital.

El gasto público en este modelo está compuesto por la compra de bienes y servicios por parte del gobierno, o como se ha considerado tradicionalmente: consumo público. Lo introducimos como un componente más en la demanda agregada. Aunque el gasto público puede tener una mayor desagregación: compra de bienes y servicios por parte del gobierno, inversión pública, pago de salarios por parte del gobierno, etc. La posibilidad de analizar los efectos del gasto público en la tasa de crecimiento con una mayor desagregación queda abierta para estudios posteriores.

Figura 8. Gasto público financiado con Impuestos sobre los bienes de capital



CAPÍTULO 3: MODELO DSGE CON CRECIMIENTO ENDÓGENO DE TIPO SCHUMPETERIANO, DESEMPLEO Y POLÍTICA FISCAL

En este segundo capítulo vamos a ampliar el modelo del capítulo anterior con la introducción de fricciones en el mercado de trabajo que generan desempleo con el objetivo de analizar qué efecto tienen en la relación inflación-crecimiento y en la política fiscal.

Las fricciones en el mercado de trabajo se introducen de acuerdo a la teoría de salarios de eficiencia propuesta por Shapiro y Stiglitz (1984), la cual permite la introducción del desempleo y la oferta de trabajo como variables endógenas.

3.1 EL MODELO

La organización de este apartado es la siguiente. Comenzamos describiendo los agentes de la economía y su comportamiento, sin entrar en detalles en los agentes que su comportamiento sea idéntico en el capítulo anterior. Continuamos con la tasa de crecimiento y la fijación de precios, que no se han modificado. Seguido, desarrollamos la fijación de salarios de acuerdo a la teoría de salarios de eficiencia (Shapiro y Stiglitz (1984)). Y, para finalizar, desarrollamos las condiciones de equilibrio y el equilibrio estacionario.

Hogares

Como en el capítulo anterior, los hogares, compuestos por individuos con horizonte de vida infinito y distribuidos uniformemente en un continuo [0,1] ofrecen trabajo, consumen bienes y tienen bonos. Sin embargo, en este capítulo oferta y demanda de trabajo no son iguales, por lo tanto, la función de utilidad esperada que maximizan los hogares es:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(lnC_t - \frac{1}{1+v} \int_0^1 N_{jt}^{1+v}\, dj \right) \tag{29}$$

Donde N_{jt} es la oferta del servicio de trabajo j-ésimo, mientras que L_{jt} será la demanda del servicio de trabajo j-ésimo de las empresas.

Los hogares también deben satisfacer su restricción presupuestaria, sin embargo, esta tiene que tener en cuenta la existencia de desempleo. De tal forma que la expresión será:

$$\begin{aligned} D_t + (1-d_t) \int_0^1 (1-\tau^w) \frac{W_{jt}}{P_t} N_{jt} A_{it} dj + d_t \int_0^1 z N_{jt} A_{it} dj + \frac{B_{t-1} R_t}{P_t} \\ = (1+\tau^C) C_t + I_t + T_t + \frac{B_t}{P_t} \end{aligned} \tag{30}$$

El lado izquierdo corresponde a los ingresos que posee cada hogar en el periodo t: D_t son los dividendos per cápita de la empresa de bienes intermedios, d_t representa la tasa de desempleo, W_{jt} es el salario recibido por el servicio de trabajo j-ésimo, τ^w es un impuesto sobre el trabajo, z es el subsidio de desempleo, B_t es el valor nominal del stock de bonos de un periodo de vida que tienen los hogares en sus portfolios y R_t es la tasa de interés nominal bruta.

Y, al igual que en el capítulo anterior, el lado derecho corresponde a los gastos: C_t es el consumo, τ^C es un impuesto sobre el consumo, I_t es la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y T_t son impuesto netos de transferencias de suma fija.

La expresión de la oferta de trabajo la obtenemos del problema de maximización de cada individuo sujeto a su restricción presupuestaria:

$$N_{jt} = \left(\frac{A_{it}}{C_t(1+\tau^C)}\left[(1-d_{jt})(1-\tau^w)\frac{W_{jt}}{P_t} + d_{jt}z\right]\right)^{\frac{1}{\nu}} \qquad (31)$$

Donde $N_t = \int_0^1 N_{jt}dj$

Productores de bienes finales

Como en el capítulo anterior, el sector productor de bienes finales es perfectamente competitivo, las empresas eligen la cantidad de inputs que maximice sus beneficios. Por lo tanto, a partir de las condiciones de primer orden de su problema de maximización obtenemos la demanda del bien intermedio

$$x_{it} = \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{P_{it}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}} A_{it}L_t \qquad (32)$$

y la demanda de trabajo para cada valor de salario rígido en términos efectivos:

$$L_{jt} = \frac{\frac{(1-\alpha)\,Y_t}{A_t}}{\Delta_t^{W\,1-\sigma}}\left(\frac{W_{jt}}{P_t}\right)^{-\sigma} \qquad (33)$$

Que operando y con las operaciones apropiadas obtenemos la demanda de trabajo agregado:

$$L_t = \frac{(1-\alpha)\frac{Y_t}{A_t}}{\Delta_t^W} \qquad (34)$$

donde

$$\Delta_t^W = \left[\int_{j=0}^1 \left(\frac{W_{jt}}{P_t}\right)^{1-\sigma} dj\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \qquad (35)$$

mide el salario medio real al cual los servicios de trabajo son contratados.

La tasa de desempleo de cada servicio de trabajo la obtenemos como la diferencia entre la oferta y la demanda de cada uno:

$$d_{jt} = \frac{N_{jt} - L_{jt}}{N_{jt}} \qquad (36)$$

E integrando en j obtenemos la tasa de desempleo:

$$d_t = \frac{\int_0^1 (N_{jt} - L_{jt})\, dj}{\int_0^1 N_{jt}\, dj} \qquad (37)$$

Productores de bienes intermedios

Como en el capítulo anterior, los bienes intermedios son producidos por empresas en competencia monopolística. Utilizan una tecnología simple que genera una unidad de bien intermedio a partir de una unidad de bien final. Los beneficios de la empresa i-ésima serán:

$$F_{x_i t} = (1 - \tau^x) P_{it}\, x_{it} - P_t\, x_{it} \qquad (38)$$

Venden los bienes intermedios a los productores de bienes finales, soportan impuestos sobre los ingresos τ^x y establecen los precios de acuerdo a contratos de tipo Taylor para I periodos.

Banco Central

El banco central, al igual que en el capítulo anterior, es el responsable de establecer la tasa de inflación tendencial $\Pi = P_t / P_{t-1}$.

Gobierno

Es el responsable de establecer la política fiscal. La restricción presupuestaria intertemporal a la que se enfrenta viene determinada por la siguiente expresión:

$$\frac{B_t}{P_t} = G_t + z d_t N_{jt} A_{it} + \frac{R_t B_{t-1}}{P_t} - \left(T_t + \tau^C C_t + (1-d) \int_0^1 \tau^w \frac{W_{jt}}{P_t} N_{jt} A_{it} dj + \tau^x\, x_t \right) \qquad (39)$$

Donde los ingresos son los mismos que en el capítulo anterior. Por la parte de los gastos, con la introducción de desempleo en el modelo, al gasto público G_t ya existente, añadimos un subsidio de desempleo z que es abonado por parte del gobierno a los trabajadores en desempleo. Si los gastos son mayores que los ingresos emite deuda pública B_t.

La función de reacción con la que debe mantener dinámicamente estable la deuda pública no ha cambiado:

$$\tau_t^W = \tau_{t-1}^W + \varphi_1 \left[\frac{B_t}{P_t Y_t} - \overline{\left(\frac{B}{PY} \right)} \right] + \varphi_2 \left[\frac{B_t}{P_t Y_t} - \frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}} \right] \qquad (40)$$

3.1.1 Fijación de precios

Tal y como hemos explicado en el capítulo anterior, los productores de bienes intermedios fijarán el precio P_t^* para I periodos de forma que maximicen el valor presente de los beneficios para la duración de ese contrato. Por lo tanto, el precio en equilibrio estacionario será:

$$\frac{P_t^*}{P_t} = \frac{1}{\alpha(1 - \tau^x)} \frac{\sum_{\tau=0}^{I-1} \left(\beta \Pi^{\frac{1}{1-\alpha}} \right)^{\tau}}{\sum_{\tau=0}^{I-1} \left(\beta \Pi^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \right)^{\tau}} \qquad (41)$$

3.1.2 Desempleo y fijación de salarios: salarios de eficiencia

Las fricciones en el mercado de trabajo se introducen de la mano de salarios de eficiencia. Esta teoría implica la existencia de problemas de incentivos: riesgo moral por parte de los trabajadores y selección adversa por parte de la empresa. Por lo tanto, este problema de incentivos genera una demanda inferior a la oferta de trabajo y como consecuencia surge desempleo, que actúa como un mecanismo de disciplina para los trabajadores (Shapiro y Stiglitz, 1984).

Los trabajadores eligen entre dos niveles de esfuerzo en su trabajo (0,1). Si eligen 0, se escaquean, no son productivos y no tienen ningún coste, pero tienen una probabilidad q de ser detectados y consecuentemente despedidos. Si eligen 1, se esfuerzan, son productivos y llevan un coste asociado e por el esfuerzo.

Si consideramos flexibilidad salarial se deben satisfacer las siguientes ecuaciones de arbitraje, donde el valor presente descontado (VPD) de cada trabajador dependerá de su decisión ante esforzarse u holgazanear en el puesto de trabajo:

$$rV_E^S = w(1-\tau^W) + (b+q)\left(V_U - V_E^S\right)$$

$$rV_E^N = w(1-\tau^W) - e + b(V_U - V_E^N)$$

$$rV_U = z + a(V_E - V_U)$$

Donde V_E^S es el valor presente descontado de un trabajador que se escaquea en el puesto de trabajo. V_E^N es el valor presente descontado de un trabajador que se esfuerza en el puesto de trabajo. Y, por último, V_U es el valor presente descontado de estar desempleado. r es el tipo de interés, b la probabilidad de perder el empleo y a es la probabilidad de encontrar empleo.

En este modelo los salarios se establecen por empleo efectivo, por lo tanto, z, la utilidad de estar ocioso y el subsidio de desempleo y e, el esfuerzo realizado por los trabajadores que no se escaquean están medidas en unidades de empleo efectivas. Consecuentemente, el salario real, w, también está medido en unidades de empleo efectivas.

Dadas estas ecuaciones de arbitraje, los empresarios establecerán un salario consistente con los incentivos de los trabajadores, de forma que se aseguren que los trabajadores se van a esforzar en vez de holgazanear en el puesto de trabajo. Por lo tanto, el salario deberá satisfacer la siguiente condición:

$$V_E^N = V_E^S$$

$$w = \frac{1}{(1-\tau^W)}\left[z + e + \left(r + \frac{bN}{N-L}\right)\frac{e}{q}\right] = \frac{1}{(1-\tau^W)}\left[z + e + \left(r + \frac{b}{d}\right)\frac{e}{q}\right] \qquad (42)$$

Donde N es la oferta de trabajo, L el empleo y d la ratio de desempleo.

Si tenemos en cuenta que los salarios se revisan cada 4 periodos de acuerdo a contratos de tipo Taylor, se deben satisfacer las siguientes ecuaciones de arbitraje:

$$rV_E^S = \frac{1}{4}\left[w(1-\tau^W)\Delta_w^{bq} + \left(b\Delta_b + q\Delta_q\right)\left(V_U - V_E^S\right)\right]$$

$$rV_E^N = \frac{1}{4}\left[w(1-\tau^W)\Delta_w^{b} - e\Delta_b + b\Delta_b(V_U - V_E^N)\right]$$

$$rV_U = \frac{1}{4}\left[z\Delta_a + a\Delta_a(V_E - V_U)\right]$$

Donde w es el valor del salario efectivo en estado estacionario en cada revisión, b es la probabilidad de perder el empleo, a es la probabilidad de encontrar un empleo por parte de un desempleado y los parámetros Δ_b, Δ_q y Δ_a representan las probabilidades acumuladas para los 4 periodos que duran los contratos de: permanecer empleado, permanecer empleado escaqueándose y de permanecer desempleado respectivamente.

$$\Delta_b = 1 + (1-b) + (1-b)^2 + (1-b)^3$$

$$\Delta_q = 1 + (1-q) + (1-q)^2 + (1-q)^3$$

$$\Delta_a = 1 + (1-a) + (1-a)^2 + (1-a)^3$$

El parámetro Δ_w^{bq} representa la probabilidad acumulada para los 4 periodos en cada revisión de permanecer empleado para un trabajador que se escaquea.

$$\Delta_w^{bq} = 1 + \frac{(1-b)(1-q)}{\Pi} + \left(\frac{(1-b)(1-q)}{\Pi}\right)^2 + \left(\frac{(1-b)(1-q)}{\Pi}\right)^3$$

Y el parámetro Δ_w^b contiene los 4 coeficientes que diferencian los cuatro posibles valores de los salarios en equilibrio que coinciden simultáneamente en cada trimestre en el caso de trabajadores que no se escaquean.

$$\Delta_w^{b} = 1 + \frac{(1-b)}{\Pi} + \left(\frac{(1-b)}{\Pi}\right)^2 + \left(\frac{(1-b)}{\Pi}\right)^3$$

Las tres ecuaciones de arbitraje se pueden escribir como sigue:

$$(4r + b\Delta_b + q\Delta_q)V_E^S = w(1-\tau^W)\Delta_w^{bq} + \left(b\Delta_b + q\Delta_q\right)V_U$$

$$(4r + b\Delta_b)V_E^N = w(1-\tau^W)\Delta_w^{b} - e\Delta_b + b\Delta_b V_U$$

$$(4r + a\Delta_a)V_U = z\Delta_a + a\Delta_a V_E$$

Y dado que se tiene que cumplir la condición de no escaqueo, en la que todos los trabajadores prefieran esforzarse en lugar de escaquearse:

$$V_E^S = \frac{w(1-\tau^W)\Delta_w^{bq} + \left(b\Delta_b + q\Delta_q\right)V_U}{(4r + b\Delta_b + q\Delta_q)} = \frac{w(1-\tau^W)\Delta_w^{b} - e\Delta_b + b\Delta_b V_U}{(4r + b\Delta_b)} = V_E^N$$

Y operando llegamos a la expresión del salario en estado estacionario:

$$w = \frac{1}{(1-\tau^W)}\left[\frac{e\Delta_b\left[(4r+b\Delta_b+q\Delta_q)-\frac{q\Delta_q a\Delta_a}{(4r+a\Delta_a+b\Delta_b)}\right]+\frac{(4r+b\Delta_b)q\Delta_q}{(4r+a\Delta_a+b\Delta_b)}z\Delta_a}{\left[\Delta_w^b\left[(4r+b\Delta_b+q\Delta_q)-\frac{q\Delta_q a\Delta_a}{(4r+a\Delta_a+b\Delta_b)}\right]-\Delta_w^{bq}(4r+b\Delta_b)\right]}\right] \quad (43)$$

3.1.3 Crecimiento e innovación

El crecimiento en el modelo se produce gracias al incremento en la calidad de los bienes intermedios (Aghion y Howitt (1992)). Por calidad debemos entender el nivel tecnológico o de productividad de los bienes de capital. Este crecimiento se considera de tipo Schumpeteriano ya que se apoya en el proceso de "destrucción creativa": la innovación crea nueva tecnología y deja obsoleta a las anteriores.

Al igual que en el primer capítulo la tasa de crecimiento bruta es la siguiente:

$$g = \left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L_t\;\frac{1}{I}\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{t-\tau}(1-\tau^x)}{P_t}-1\right)\left(\frac{P^*_{t-\tau}}{P_t}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{X}{1-X}}(\gamma-1)+1 \quad (44)$$

Condiciones de equilibrio

Al igual que en el capítulo anterior, tenemos un modelo de economía cerrada donde el equilibrio en el mercado de bienes implica que el output final se distribuya entre consumo, inversión, gasto público y producción de bienes intermedios:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \int_{i=0}^{1} x_{it}\,di \quad (45)$$

Por lo tanto, la ratio consumo/output en equilibrio estacionario es la siguiente:

$$\begin{aligned}\frac{C}{Y} &= 1-\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}-\frac{G}{Y}\\ &-\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y}\end{aligned} \quad (46)$$

Donde:

$$\frac{A}{Y} = \frac{1}{\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\alpha}L} \quad (47)$$

En equilibrio estacionario debemos determinar cuál es la proporción de deuda pública con respecto a la renta que a partir de la restricción presupuestaria del gobierno y realizando las operaciones apropiadas será:

$$\frac{B}{PY}\left(1-\frac{R}{g\Pi}\right)=\frac{G}{Y}+zdN\frac{A}{Y}-\frac{T}{Y}-\tau^{C}\frac{C}{Y}-(1-d)\int_{0}^{1}\tau^{w}\frac{W_j}{P}N_j\frac{A}{Y}dj$$
$$-\tau^{x}\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^{*}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha} \qquad (48)$$

Y también, a partir de la restricción presupuestaria de los consumidores debemos determinar la proporción del pago total de salarios con respecto al output, $Lshare$, en el estado estacionario:

$$Lshare=\frac{1}{(1-\tau^{w})}\left[(1+\tau^{C})\frac{C}{Y}+\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^{*}(1-\tau^{x})}{P_s}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^{*}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y}\right.$$
$$\left.+\frac{T}{Y}+\left(1-\frac{R}{g\Pi}\right)\frac{B}{PY}-\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^{*}(1-\tau^{x})}{P}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^{*}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)-d\int_{0}^{1}zN_j\frac{A}{Y}dj\right] \qquad (49)$$

3.1.4 Equilibrio estacionario

Caracterizamos el estado estacionario y el sistema de ecuaciones del modelo para determinar el valor de las variables endógenas. Al igual que en el capítulo 1, el modelo presenta crecimiento y algunas de las variables crecen en el estado estacionario, por lo tanto, son normalizadas por el nivel de producción de bienes finales Y_t. Las variables endógenas del modelo son: $\frac{P^*}{P}, \frac{P_{-s}^*}{P}, g, L, L_{-s}, LL, \Delta^{W}, w, w_{-j}, N_{-j}, N, d, \frac{C}{Y}, \frac{A}{Y}, R, \frac{B}{PY}$ y $Lshare$. Y el sistema de ecuaciones de equilibrio estacionario:

$$\frac{P^*}{P}=\frac{1}{(1-\tau^{x})}\frac{1}{\alpha}\frac{\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\beta\Pi^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\tau}}{\sum_{\tau=0}^{I-1}\left(\beta\Pi^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\right)^{\tau}}$$
$$\frac{P_{-s}^*}{P}=\frac{1}{\Pi^{s}}\frac{P^*}{P}\qquad s=1,2,\dots,I-1 \qquad (50)$$

$$g=\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P_{-s}^{*}(1-\tau^{x})}{P}-1\right)\left(\frac{P_{-s}^{*}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{X}{1-X}}(\gamma-1)+1 \qquad (51)$$

$$L=\frac{(1-\alpha)}{\frac{A}{Y}\Delta^{W}} \qquad (52)$$

$$L_{-s}=\frac{(1-\alpha)}{\frac{A}{Y}{\Delta_t^{W}}^{1-\sigma}w_{-s}^{\sigma}} \qquad (53)$$

$$LL=\frac{1}{J}\sum_{s=0}^{J-1}L_{-s}\quad s=1,2,\dots,J-1 \qquad (54)$$

$$w = \frac{1}{(1-\tau^W)}\left[\frac{e\Delta_b\left[\left(4(R-1)+b\Delta_b+q\Delta_q\right)-\frac{q\Delta_q a\Delta_a}{(4(R-1)+a\Delta_a+b\Delta_b)}\right]+\frac{(4(R-1)+b\Delta_b)q\Delta_q}{(4(R-1)+a\Delta_a+b\Delta_b)}z\Delta_a}{\left[\Delta_w^b\left[\left(4(R-1)+b\Delta_b+q\Delta_q\right)-\frac{q\Delta_q a\Delta_a}{(4(R-1)+a\Delta_a+b\Delta_b)}\right]-\Delta_w^{bq}\left(4(R-1)+b\Delta_b\right)\right]}\right] \quad (55)$$

$$\Delta^W = w\left[\frac{1}{J}\sum_{\tau=0}^{J-1}\left(\frac{1}{\Pi}\right)^{(1-\sigma)\tau}\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (56)$$

$$w_{-j} = \frac{1}{\Pi^j}w \quad j = 0,1,2,\dots,J-1 \quad (57)$$

$$N_{-j} = \left(\frac{\frac{A}{Y}}{\frac{C}{Y}\,(1+\tau^C)}\left[(1-d)(1-\tau^w)w_{-j}+dz\right]\right)^{\frac{1}{\nu}} \quad j = 0,1,2,\dots,J-1 \quad (58)$$

$$N = \left(\frac{1}{J}\right)\sum_{j=0}^{J-1}N_{-j} \quad (59)$$

$$d = \frac{N - LL}{N} \quad (60)$$

$$\frac{C}{Y} = 1-\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}L\,\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}-\frac{G}{Y}$$

$$-\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y} \quad (61)$$

$$\frac{A}{Y} = \frac{1}{\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\alpha}L} \quad (62)$$

$$\frac{R}{\Pi} = g\left(\frac{1}{\beta}\right) \quad (63)$$

$$Lshare = \frac{1}{(1-\tau^W)}\Bigg[(1+\tau^C)\frac{C}{Y}+\left[X\,\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}(1-\tau^x)}{P_s}-1\right)\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{1-X}}\frac{A}{Y}+\frac{T}{Y}+$$

$$\left(1-\frac{R}{g\Pi}\right)\frac{B}{PY}-\left(\alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{A}{Y}\;L\;\frac{1}{I}\sum_{s=0}^{I-1}\left(\frac{P^*_{-s}(1-\tau^x)}{P}-1\right)\left(\frac{P^*_{-s}}{P}\right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}\right)-d\int_0^1 zN_j\frac{A}{Y}\,dj\Bigg] \quad (64)$$

$$\tau_t^W = \tau_{t-1}^W+\varphi_1\left[\frac{B_t}{P_tY_t}-\overline{\left(\frac{B}{PY}\right)}\right]+\varphi_2\left[\frac{B_t}{P_tY_t}-\frac{B_{t-1}}{P_{t-1}Y_{t-1}}\right] \quad (65)$$

3.2 SIMULACIÓN DEL MODELO

En este apartado, al igual que hemos hecho en el primer capítulo, vamos a llevar a cabo la simulación del modelo para obtener los valores de equilibrio estacionario con los que poder analizar la relación inflación-crecimiento en el largo plazo, los efectos de la política fiscal y observar si se mantienen los resultados del primer capítulo en este modelo en el que hemos introducido fricciones en el mercado de trabajo de la mano de salarios de eficiencia.

La simulación la hemos llevado a cabo a través de Dynare y los valores de los parámetros, que son presentados en la tabla 2, los hemos obtenido, al igual que en el primer capítulo, de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020). Son parámetros apropiados para datos trimestrales y se ajustan a los típicamente utilizados en la literatura de los modelos neokeynesianos.

Tabla 2. Parámetros del modelo con desempleo

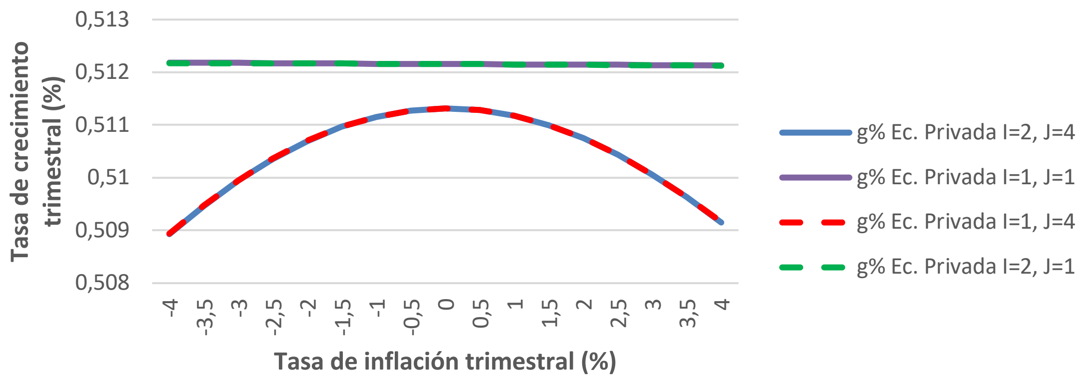
Parámetro	Descripción	Valor
α	Elasticidad del output con respecto al capital	0.332
β	Factor de descuento	0.97
σ	Elasticidad de sustitución entre bienes intermedios	12
v	Utilidad relativa del trabajo	1
I	Periodos que se tardan en modificar los precios	1, 2
J	Periodos que se tardan en modificar los salarios	1, 4
γ	Aumento de la productividad en cada innovación	1.009
X	Elasticidad en la probabilidad de tener éxito en la innovación con respecto a la inversión	0.1
z	Utilidad de permanecer ocioso y beneficios del desempleo	0.01, 0.1
e	Costes de esforzarse en el trabajo	0.05
q	Probabilidad de ser pillado holgazaneando en el trabajo	0.9
b	Probabilidad exógena de perder el empleo por razones estructurales	0.1

3.3 RELACIÓN INFLACIÓN-CRECIMIENTO Y VARIABLES REFERENTES AL MERCADO DE TRABAJO

Comenzamos estudiando el efecto que tiene la inflación en el crecimiento a largo plazo cuando el modelo presenta o no rigideces de precios y salarios. La figura 9 nos muestra como la tasa de crecimiento trimestral se mantiene constante en un valor cercano a 0,512% (2,06% anual) cuando existe flexibilidad de salarios, tanto con rigidez como con flexibilidad de precios (líneas verde y morada). Por otro lado, cuando existe rigidez de salarios, igual que en el capítulo uno, la tasa de crecimiento pasa a tener forma de U invertida según los valores que toma la inflación, alcanzando un máximo cuando la inflación es nula. La política monetaria no es neutral en el largo plazo ante la presencia de rigideces de salarios. Sin embargo, y tal y como obtiene Laguna (2019) este valor máximo de la tasa de crecimiento trimestral, que se sitúa en torno a 0,511% (2,059% anual), no coincide con el caso de flexibilidad.

Esta diferencia con respecto al capítulo anterior implica que para esta combinación de parámetros (z, e, q, b) existe un *"growth loss"* cuando los salarios son rígidos como consecuencia de la presencia de desempleo originado por la fricción introducida por los salarios de eficiencia (Laguna (2019)).

Figura 9. Relación inflación-crecimiento



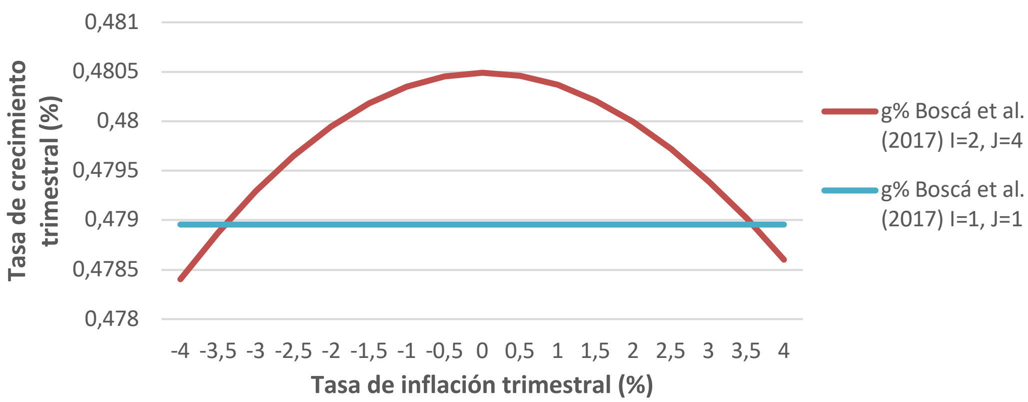
En segundo lugar, introducimos la política fiscal en el modelo y volvemos a analizar la relación inflación-crecimiento en el largo plazo. Los valores que utilizamos para los instrumentos fiscales son los mismos que hemos utilizado en el primer capítulo obtenidos de Boscá et al. (2017).

Tal y como se observa en la figura 10, la relación inflación-crecimiento se sigue manteniendo cuando introducimos la política fiscal: con flexibilidad de salarios el crecimiento es independiente de la inflación, sin embargo, si introducimos rigideces de salarios la relación pasa a tener forma de U invertida alcanzando un máximo para una tasa de inflación nula.

Por otro lado, hay que destacar dos aspectos que surgen con la introducción de la política fiscal: en primer lugar, y al igual que ocurre en el capítulo anterior, la política fiscal genera una caída en la tasa de crecimiento trimestral debido al efecto distorsionador de los impuestos. La tasa de crecimiento trimestral máxima con flexibilidad se sitúa en un 0,479%, mientras que con rigideces se sitúa en un 0,48%.

Y en segundo lugar, la tasa máxima de crecimiento es mayor en el modelo con rigideces que con flexibilidad. Dados los parámetros del modelo (z, e, q, b) con la introducción de la política fiscal existe un *"growth premiun"* (Laguna (2019)) cuando el modelo presenta rigideces de precios y salarios. La tasa de desempleo es menor que en el caso de flexibilidad, a consecuencia, el modelo con rigideces tiene un mayor nivel de empleo, lo que se traduce en una mayor tasa de crecimiento.

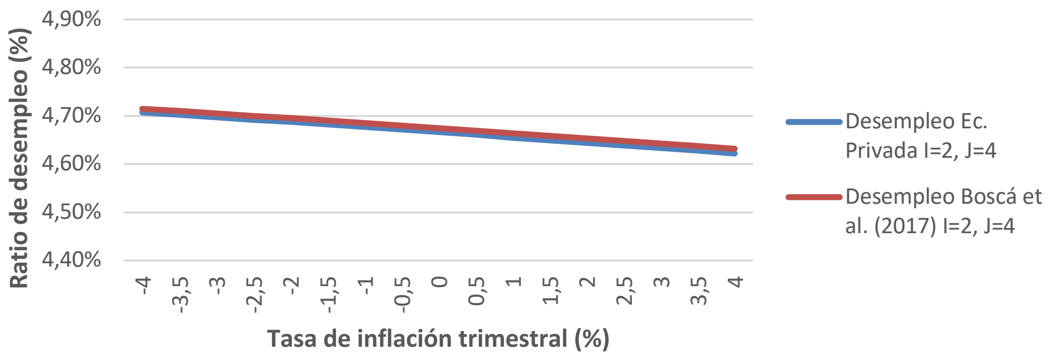
Figura 10.Relación inflación-crecimiento con política fiscal



Con la introducción de fricciones en el mercado de trabajo tres variables adquieren una notable importancia en el modelo: la oferta de trabajo, el empleo y el desempleo. Por lo tanto, vamos a analizar el efecto que tiene la inflación en estas tres variables, en primer lugar, para comprobar si se mantienen las conclusiones que obtiene Laguna (2019) cuando el salario se establece por unidades de trabajo efectivas y, en segundo lugar, para analizar el efecto que tiene la introducción de la política fiscal en las interacciones de estas variables con la inflación.

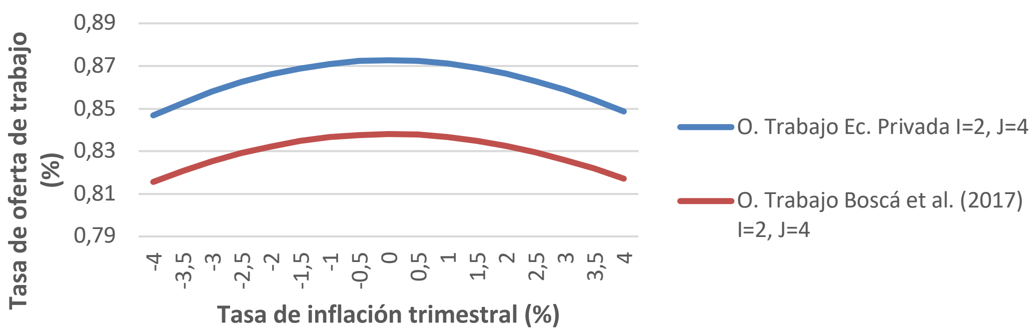
Comenzamos analizando la ratio de desempleo. Como podemos ver en la figura 11, en el modelo con rigideces, tanto con, como sin política fiscal, la tasa de desempleo no es independiente de la inflación, aunque esta dependencia sea muy pequeña. Por lo tanto, y al contrario de lo que ocurre en Laguna (2019), no se cumple la revisión de Friedman a la curva de Phillips, en nuestro modelo donde el salario se establece por unidades de trabajo efectivo, inflación y desempleo no son independientes en el largo plazo. También debemos destacar que el desempleo es ligeramente superior en el modelo donde introducimos la política fiscal.

Figura 11. Relación inflación-desempleo



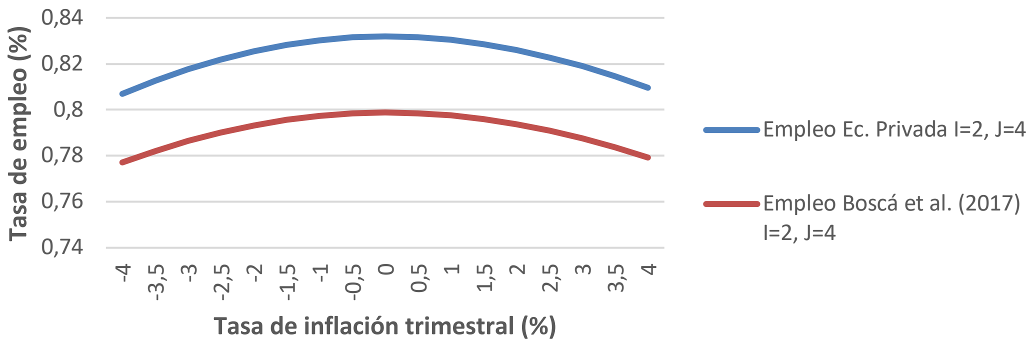
Continuamos con la oferta de trabajo. Tal y como vemos en la figura 12, en el modelo con rigideces, tanto con, como sin política fiscal, se da una relación en forma de U invertida entre la oferta de trabajo y la tasa de inflación. El máximo se alcanza para una inflación nula, mismo valor donde se maximiza la tasa de crecimiento.

Figura 12. Relación inflación-oferta de trabajo



Y por último, analizamos lo que ocurre en el empleo. Al igual que para la oferta de trabajo, se da una relación en forma de U invertida entre la inflación y el empleo cuando el modelo presenta rigideces, tanto con, como sin política fiscal (figura 13). El valor de la inflación donde se maximiza el empleo, que es para una tasa de inflación nula, coincide con el valor donde se maximiza la tasa de crecimiento y la oferta de trabajo.

Figura 13. Relación inflación-empleo



A excepción de la no independencia del desempleo y la inflación, las conclusiones que obtiene Laguna (2019) sobre la oferta de trabajo y el empleo se mantienen cuando los salarios se establecen por unidad de trabajo efectivo y se introduce la política fiscal. Sin embargo, pese a la no independencia entre la inflación y el desempleo, esta relación no tiene relevancia en el largo plazo. El valor de la inflación donde se maximiza la tasa de crecimiento coincide con el valor donde se maximizan oferta de trabajo y empleo y no coincide con el valor donde se minimiza el desempleo.

3.4 EFECTOS DE LOS DIFERENTES INSTRUMENTOS FISCALES

Al igual que hemos realizado en el primer capítulo, vamos a analizar el efecto que tiene en la tasa de crecimiento modificaciones en la composición fiscal para la economía propuesta por Boscá et al. (2017), que hemos tomado como base, y estudiar si con la introducción de fricciones en el mercado de trabajo que generan desempleo se siguen manteniendo las mismas conclusiones. También analizamos los efectos sobre la oferta de trabajo, el empleo y el desempleo, variables que adquieren importancia a consecuencia de la introducción de rigideces en el mercado de trabajo.

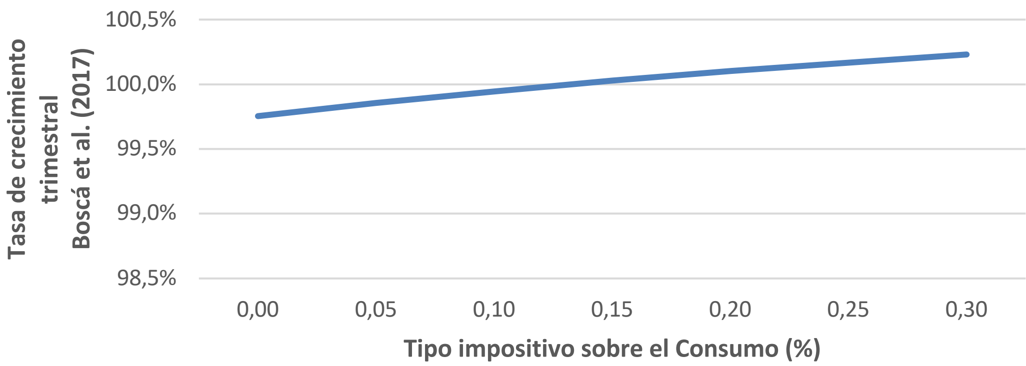
Nuestro interés se centra en el equilibrio estacionario y como, a través de los canales de transmisión, modificaciones en los instrumentos fiscales van alterando las variables endógenas de este.

De nuevo, tomamos como base la tasa de crecimiento trimestral para la propuesta de Boscá et al. (2017), con inflación nula y rigideces (0,48%) a la que modificamos los instrumentos fiscales utilizados en el modelo: impuestos sobre el consumo, el salario y el capital.

Impuestos sobre el Consumo

Comenzamos analizando cómo afecta una modificación en los impuestos sobre el consumo al crecimiento económico. En la figura 14 podemos ver como un aumento en los impuestos sobre el consumo, acompañado de una caída en los impuestos sobre el salario, afecta de forma positiva a la tasa de crecimiento. Aumentar los impuestos sobre el consumo de un 14,5 a un 30 por 100 supone un aumento en la tasa de crecimiento de un 0,21%.

Figura 14. Impuestos sobre el Consumo y tasa de crecimiento

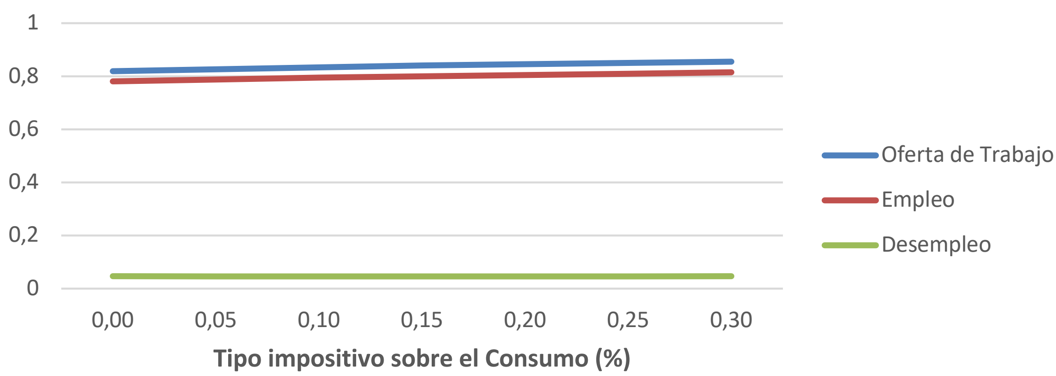


El canal de transmisión es el siguiente: los impuestos sobre el consumo afectan negativamente a la oferta de trabajo, los hogares ofrecen menos trabajo ya que la utilidad de consumirlo, a consecuencia de los impuestos, es menor. Sin embargo, como para mantener constante la ratio de deuda pública sobre el PIB caen los impuestos sobre el salario, que afectan negativamente a la oferta de trabajo, aumenta ligeramente la oferta de trabajo. El aumento en la oferta de trabajo eleva el desempleo y de acuerdo a la teoría de los salarios de eficiencia, el desempleo opera como un mecanismo de ajuste, por lo tanto, cae el salario. La caída en el salario aumenta el empleo y compensa el aumento inicial en el desempleo (figura 15). El aumento en el empleo afecta positivamente a la tasa de crecimiento.

Pese al aumento del empleo se produce un ajuste endógeno en el nivel de productividad de forma que el empleo en unidades efectivas permanece constante. Como el empleo en unidades efectivas permanece constante, también lo hace el salario, que se establece en unidades de empleo efectivas.

En resumen, aumentar los impuestos sobre el consumo afecta positivamente a la oferta de trabajo, al empleo y a la tasa de crecimiento de la economía, sin embargo, el desempleo permanece prácticamente constante.

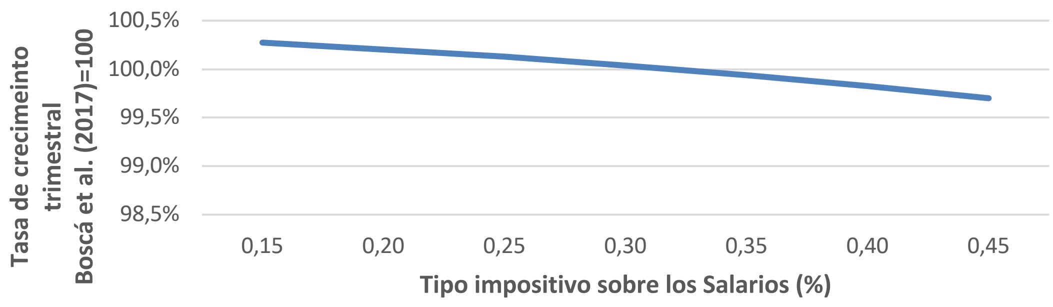
Figura 15. Impuestos sobre el consumo y ratios del mercado de trabajo



Impuestos sobre los Salarios

A continuación, analizamos el efecto que tiene en la tasa de crecimiento una modificación en los impuestos sobre el salario. En este caso, conforme aumentan los impuestos sobre el salario se ajustan endógenamente los impuestos sobre el consumo con el objetivo de mantener la ratio de deuda pública sobre el PIB en el nivel objetivo. Tal y como vemos en la figura 16, conforme aumentan los impuestos sobre el salario disminuye la tasa de crecimiento. Un aumento de los impuestos sobre el salario de 31,5, que es el escenario base, a 45 por 100 genera una caída en la tasa de crecimiento trimestral de 0,32%.

Figura 16. Impuestos sobre los salarios y tasa de crecimiento

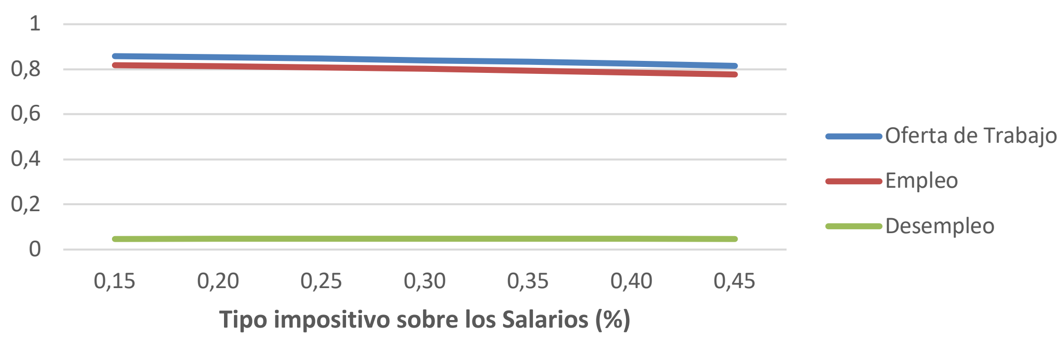


Conforme mayores sean los impuestos sobre el salario menor será la oferta de trabajo, ya que los hogares ofrecen trabajo según el salario neto que van a recibir, de forma que se reduce el desempleo presionando al alza al salario. Y mayor será el salario que exijan los trabajadores para mantener su poder adquisitivo antes de impuestos. Sin embargo, la caída en los impuestos sobre el consumo afecta positivamente a la oferta de trabajo y compensa ligeramente la caída inicial.

Estos efectos provocan una caída en el empleo, sin embargo, el empleo en unidades efectivas se mantiene constante por el ajuste endógeno del nivel productivo, de forma que el salario que se establece por unidades de empleo efectivas se mantiene constante.

La caída en el empleo provoca una caída en la tasa de crecimiento. Por lo tanto, un aumento en el peso de los impuestos sobre el salario afecta negativamente a la oferta de trabajo, al empleo y a la tasa de crecimiento económico. Desempleo y salario se mantienen constantes (figura 17).

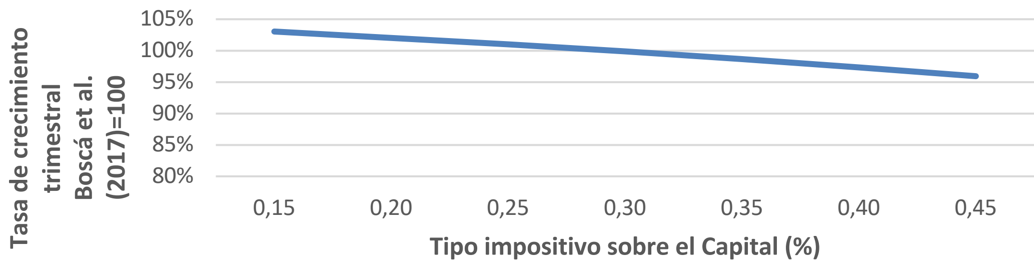
Figura 17. Impuestos sobre los salarios y ratios del mercado de trabajo



Impuestos sobre el Capital

Finalmente, analizamos el efecto de una modificación en los impuestos sobre el capital. El aumento en el peso de los impuestos sobre el capital afecta de forma negativa a la tasa de crecimiento (figura 18). Un aumento en los impuestos sobre el capital de 29,3 a 45 por 100 provoca una caída en la tasa de crecimiento de un 4,07%.

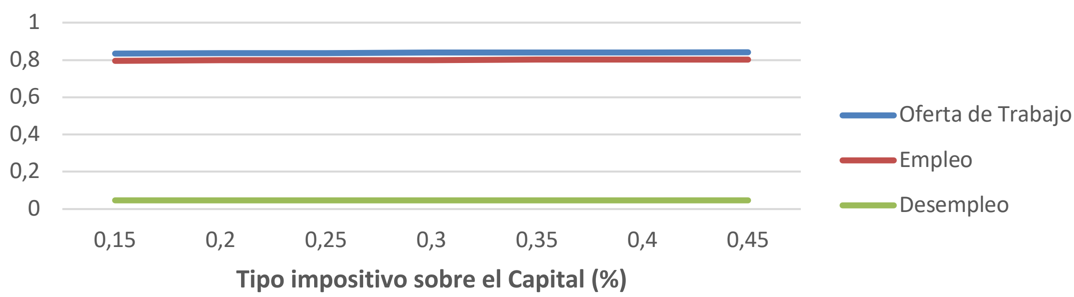
Figura 18. Impuestos sobre el capital y tasa de crecimiento



Conforme mayores son los impuestos sobre los bienes intermedios mayores son los precios que establecen los productores de bienes intermedios, esto genera un aumento en la ratio de precios de equilibrio que afecta de forma directa y negativa al crecimiento. Este aumento en el precio relativo también afecta negativamente a la inversión y a la producción de bienes intermedios y, dada la igualdad en el mercado de bienes, aumenta el consumo. Este aumento en el consumo provoca una caída en la oferta de trabajo y en el empleo. Sin embargo, la caída en los impuestos sobre el salario, con el objetivo de mantener constante la ratio de deuda pública sobre el PIB, afecta de forma positiva y compensa los efectos sobre la oferta de trabajo y el empleo.

Por lo tanto, los impuestos sobre el capital afectan de forma negativa a la tasa de crecimiento. Sin embargo, aumenta la oferta de trabajo y el empleo por la caída en los impuestos sobre el salario. Y el desempleo permanece prácticamente constante (figura 19).

Figura 19. Impuestos sobre el capital y ratios del mercado de trabajo



Conclusión

En resumen, en este capítulo hemos introducido fricciones en el mercado de trabajo mediante salarios de eficiencia que generan desempleo, de forma que existen cambios en los mecanismos de transmisión de la política fiscal. Sin embargo, los efectos cualitativos de modificaciones en la composición fiscal de nuestra economía son idénticos al capítulo anterior: aumentar el peso de los impuestos sobre el consumo afecta de forma positiva al crecimiento, mientras que aumentar los impuestos sobre el salario y el capital afecta de forma negativa.

También nos hemos centrado en los efectos que tienen estos instrumentos fiscales en la oferta de trabajo, el empleo y el desempleo: aumentar el peso de los impuestos sobre el consumo o sobre el capital afecta positivamente a la oferta de trabajo y al empleo, sin embargo, aumentar los impuestos sobre el salario les afecta negativamente, por otro lado, el desempleo permanece prácticamente constante en todos los casos.

3.5 EFECTOS DEL GASTO PÚBLICO Y DEL SUBSIDIO DE DESEMPLEO SOBRE LAS VARIABLES ENDÓGENAS DE INTERÉS

Al igual que hemos hecho en el primer capítulo, vamos a analizar los efectos que tiene en la tasa de crecimiento una modificación en el gasto público dependiendo de cuál sea su fuente de financiación. El objetivo es observar si se mantienen las mismas conclusiones. Al introducir fricciones en el mercado de trabajo hemos introducido un subsidio de desempleo, por lo tanto, también vamos a analizar qué efectos tiene este en la tasa de crecimiento.

Queremos estudiar los efectos en el largo plazo, cuando la economía se encuentra en estado estacionario. Para poder entender estos efectos partimos de la propuesta de Boscá et al. (2017) y analizamos los mecanismos de transmisión que tienen estos instrumentos en las variables de interés: la tasa de crecimiento, la oferta de trabajo, el empleo y el desempleo. Y cómo van variando sus efectos dependiendo de la fuente de financiación utilizada en cada caso.

En primer lugar, analizamos el gasto público: expondremos el canal de transmisión a través del cual se propaga sobre las endógenas del modelo y continuaremos con los efectos que tiene dependiendo de cuál sea su fuente de financiación. En segundo lugar, analizamos el subsidio de desempleo repitiendo el mismo proceso que para el gasto público.

3.5.1 Gasto público

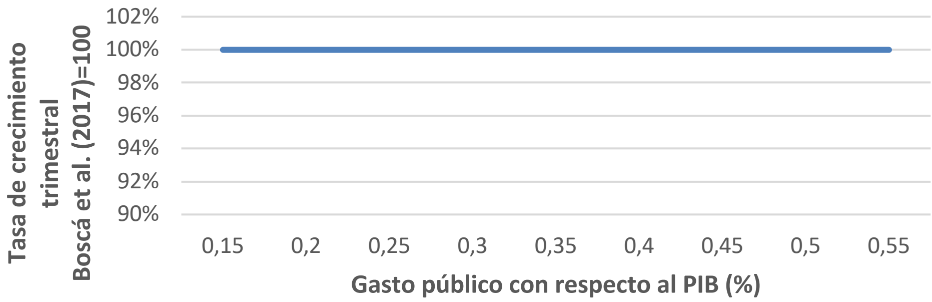
El canal de transmisión que se genera en el modelo cuando introducimos el gasto público, independientemente de cómo se financie, es el siguiente: dada la igualdad en el mercado de bienes, conforme aumenta el gasto público se reduce el consumo. La caída en el consumo afecta positivamente a la oferta de trabajo, y esta, a través del aumento del desempleo, genera presiones a la baja en el salario. Esta caída en el salario afecta positivamente al empleo. Y es el aumento del empleo el que afecta positivamente a la tasa de crecimiento de la economía.

De forma que el gasto público afecta positivamente a la tasa de crecimiento, a la oferta de trabajo y al empleo.

Impuestos sobre el Consumo

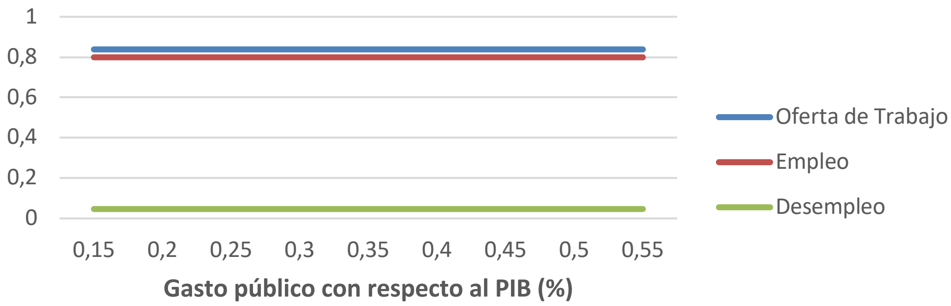
Cuando los aumentos en el gasto público se financian con impuestos sobre el consumo, al igual que en el capítulo anterior, la tasa de crecimiento es independiente del nivel que alcance el gasto público (figura 20). Sin embargo, en este caso, el canal de transmisión es a través de la oferta de trabajo. Con el objetivo de mantener constante la ratio de deuda pública en equilibrio estacionario los impuestos sobre el consumo se ajustan, teniendo en cuenta cómo va cayendo el consumo conforme aumenta el gasto público, de forma que el gasto en consumo se mantiene constante. Y a consecuencia de esto, la oferta de trabajo también permanece constante.

Figura 20. Crecimiento con gasto público financiado con impuestos sobre el consumo



Por lo tanto, cuando el aumento en el gasto público se financia con impuestos sobre el consumo, como la oferta de trabajo se mantiene constante, también se mantiene constante el empleo, el desempleo y la tasa de crecimiento (figura 21).

Figura 21. Mercado de trabajo. Gasto público financiado con impuesto sobre consumo



Impuestos sobre los salarios

Tal y como vemos en la figura 22, cuando el aumento en el gasto público se financia con impuestos sobre los salarios afecta de forma negativa al crecimiento económico.

Sin embargo, en este caso el canal de transmisión es algo diferente al capítulo anterior. Los impuestos sobre los salarios se transmiten a través de la oferta de trabajo, afectan negativamente a esta ya que los hogares ofrecen trabajo según el salario neto que van a recibir. Y a través del salario, de forma positiva, ya que los trabajadores negociarán unos mayores salarios para compensar la caída en el poder adquisitivo. Estas dos vías afectan negativamente al empleo y estos efectos negativos son mayores a los aumentos producidos por el gasto público, por lo tanto, cae la tasa de crecimiento de la economía.

El aumento del gasto público financiado con impuestos sobre los salarios afecta de forma negativa a la oferta de trabajo, al empleo y a la tasa de crecimiento, y no tiene prácticamente efecto en el desempleo (figura 23).

Figura 22. Crecimiento con gasto público financiado con impuestos sobre los salarios

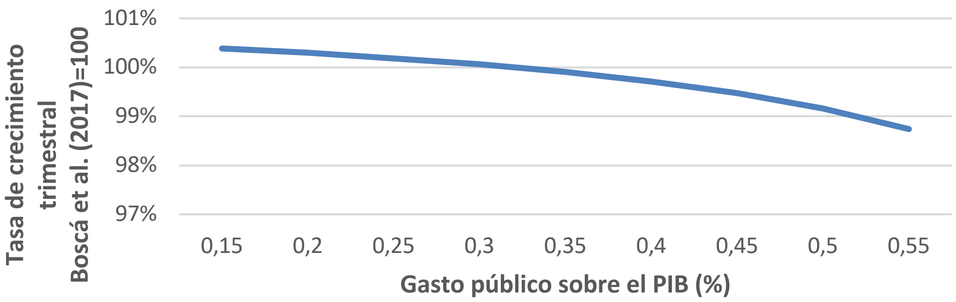
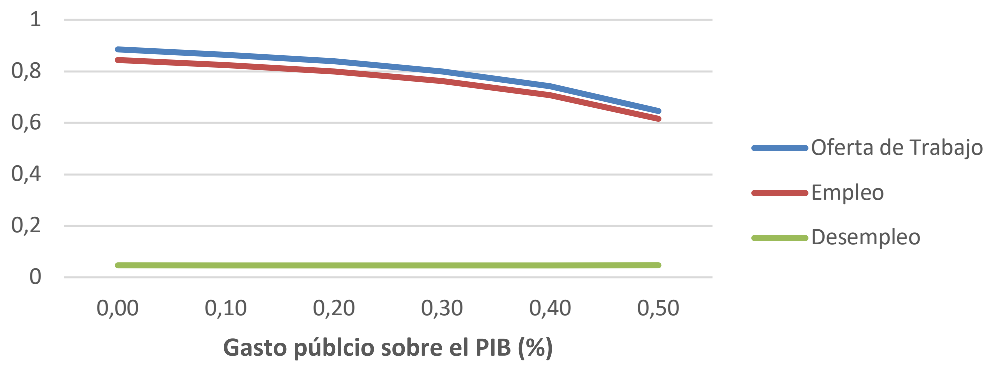


Figura 23. Mercado de trabajo. Gasto público financiado con impuesto sobre salario



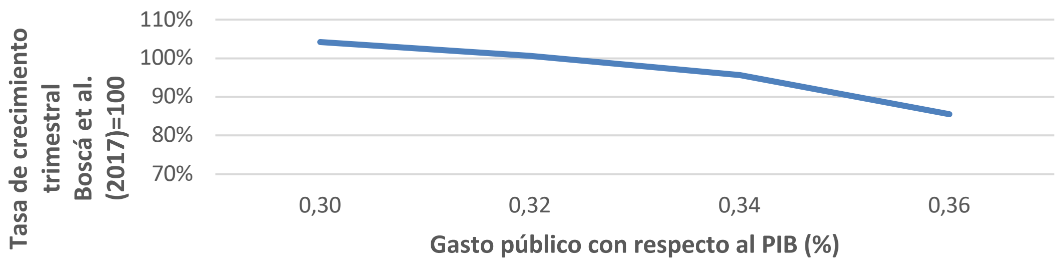
Impuestos sobre el Capital

En la figura 24 podemos ver como el aumento en el gasto público cuando se financia con impuestos sobre los bienes intermedios afecta de forma negativa a la tasa de crecimiento.

Para financiar el gasto público aumentan los impuestos sobre los bienes intermedios, esto provoca que aumente la ratio de precios de equilibrio ya que los productores de bienes intermedios establecerán unos mayores precios al verse sometidos al pago del impuesto. Este aumento en la ratio de precios afecta de forma directa y negativa a la tasa de crecimiento.

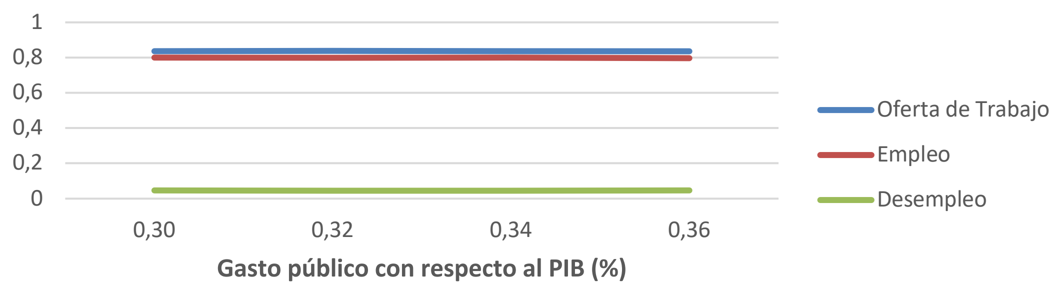
Por otro lado, la ratio de precios de forma indirecta afecta negativamente a la inversión y a la producción de bienes intermedios por lo que, dada la igualdad en el mercado de bienes, aumenta ligeramente el consumo. Esto provoca una ligera caída en la oferta de trabajo y en el empleo, que vuelve a afectar negativamente a la tasa de crecimiento.

Figura 24. Crecimiento con gasto público financiado con impuestos sobre el capital



Por lo tanto, el aumento del gasto público financiado con impuestos sobre los bienes intermedios provoca una ligera, casi imperceptible, caída en la oferta de trabajo y el empleo (figura 25), una caída importante en la tasa de crecimiento y el desempleo permanece prácticamente estable.

Figura 25. Mercado de trabajo. Gasto público financiado con impuesto sobre el capital



Conclusión

Tal y como acabamos de ver, se mantienen las conclusiones del capítulo anterior sobre la financiación del gasto público: es independiente la tasa de crecimiento cuando el gasto público se financia con impuestos sobre el consumo y afecta negativamente cuando se financia con impuestos sobre los salarios y sobre el capital, aunque los efectos más negativos son con estos últimos.

3.5.2 Subsidio de desempleo

En segundo lugar, los aumentos en el subsidio de desempleo afectan positivamente a la oferta de trabajo, los hogares están dispuestos a ofrecer más trabajo, con el subsidio de desempleo obtienen mayor remuneración que no ofreciendo trabajo. Este aumento en la oferta de trabajo presiona al alza al desempleo. También afecta positivamente al salario, mayor tendrá que ser el salario negociado para que estén dispuesto a aceptarlo los trabajadores. Sin embargo, es mayor el efecto negativo de forma que cae el salario. Esta caída en el salario provoca un aumento en el empleo y, a consecuencia, también aumenta la tasa de crecimiento.

Por lo tanto, el subsidio de desempleo provoca un aumento en la tasa de crecimiento, en la oferta de trabajo y en el empleo. Este es el canal de transmisión cuando aumentamos el subsidio de desempleo. Sin embargo, hay que tener en cuenta cómo se financia, por lo tanto, vamos a analizar estos efectos dependiendo del instrumento fiscal que utilicemos para financiarlo: impuestos sobre el consumo, sobre los salarios o sobre el capital.

Impuestos sobre el Consumo

Cuando se financia con impuestos sobre el consumo, el aumento en la oferta de trabajo queda prácticamente compensado con el aumento de los impuestos necesarios para financiar el subsidio de desempleo. Aumenta muy poco la oferta de trabajo y en consecuencia, el aumento en el empleo también es pequeño.

Es decir, el subsidio de desempleo afecta de forma positiva, aunque en poca cuantía, a la tasa de crecimiento, a la oferta de trabajo y al empleo. El desempleo es prácticamente constante (figuras 26 y 27).

Figura 26. Crecimiento. Subsidio de desempleo financiado con impuesto sobre consumo

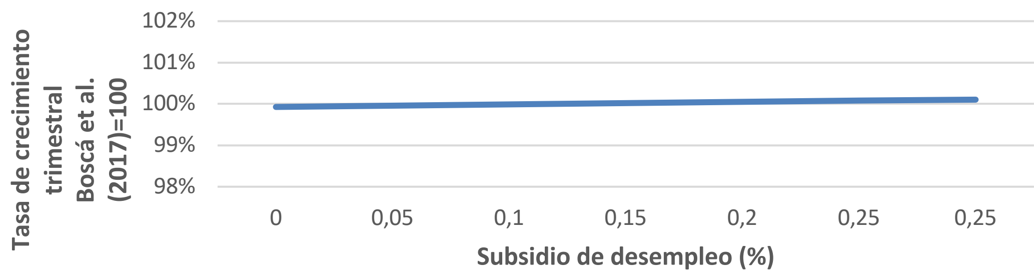
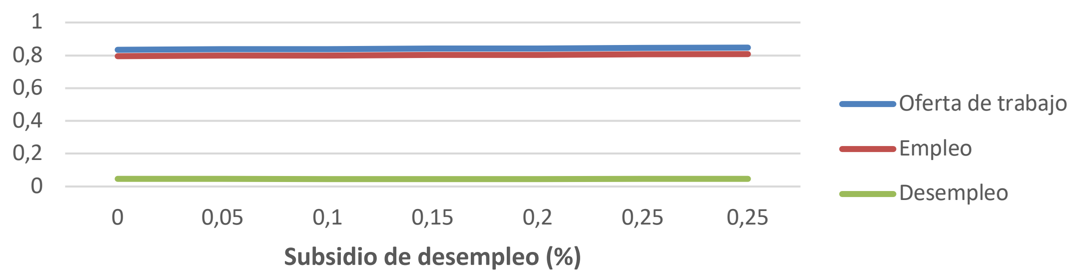


Figura 27. Mercado de trabajo. Subsidio de desempleo financiado con impuesto sobre consumo



Impuestos sobre los salarios

Los impuestos sobre los salarios afectan negativamente a la oferta de trabajo, ya que los hogares ofrecen trabajo según la remuneración neta que esperan recibir, y de forma positiva al salario. Los efectos positivos del subsidio de desempleo prácticamente se compensan con los efectos negativos de los impuestos, por lo tanto, aumenta ligeramente la oferta de trabajo y el empleo, y, en consecuencia, aumenta la tasa de crecimiento. Pero estos aumentos son prácticamente imperceptibles.

Por lo tanto, cuando el subsidio de desempleo se financia con impuestos sobre los salarios aumenta ligeramente la tasa de crecimiento, la oferta de trabajo y el empleo. El desempleo permanece prácticamente constante (figuras 28 y 29).

Figura 28. Crecimiento con subsidio de desempleo financiado con impuestos sobre los salarios

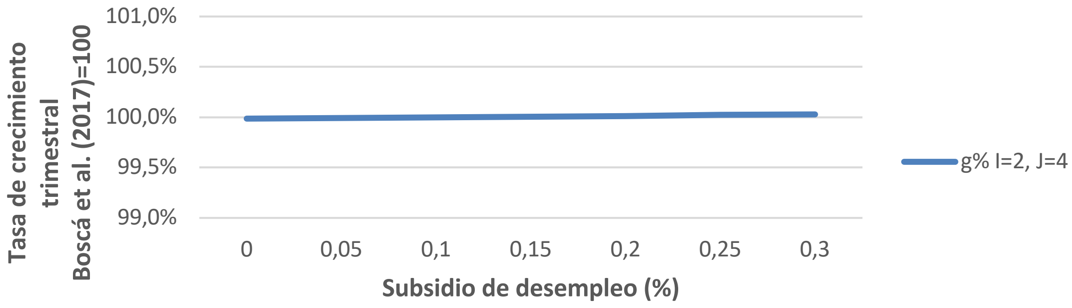
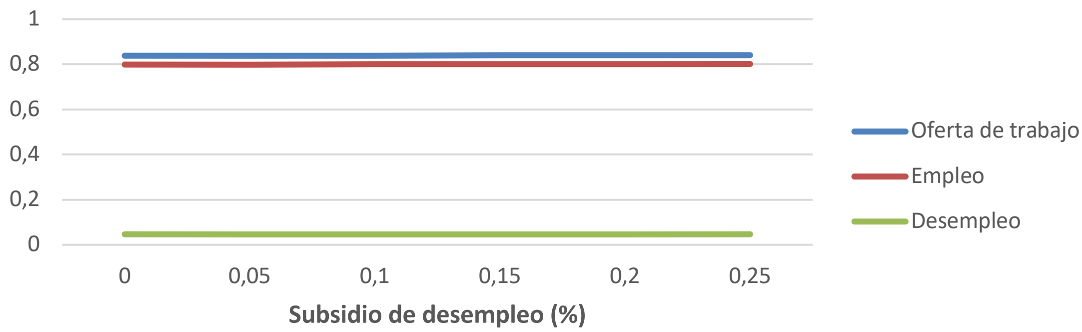


Figura 29. Mercado de trabajo. Subsidio de desempleo financiado con impuesto sobre salario



Impuestos sobre el Capital

Por último, cuando se financia con impuestos sobre los bienes intermedios el efecto sobre la tasa de crecimiento es negativo. Los impuestos sobre los bienes intermedios de forma directa elevan la ratio de precios y esta afecta negativamente a la tasa de crecimiento. También a través de sus efectos indirectos afecta negativamente a la oferta de trabajo y al empleo, sin embargo, estos efectos indirectos son menores que los efectos positivos que provoca el subsidio de desempleo en la oferta de trabajo y el empleo.

Por lo tanto, cuando el aumento en el subsidio de desempleo lo financiamos con impuestos sobre los bienes intermedios cae de forma notable la tasa de crecimiento. Sin embargo, aumenta ligeramente la oferta de trabajo y el empleo. El desempleo permanece prácticamente constante (figuras 30 y 31).

Figura 30. Crecimiento. Subsidio de desempleo financiado con impuestos sobre el capital

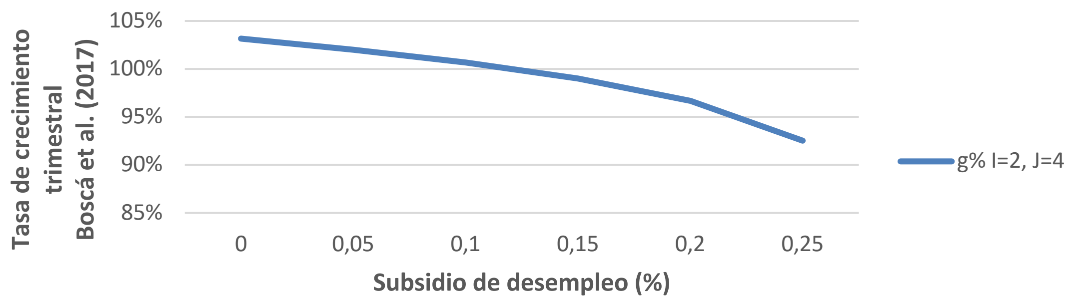
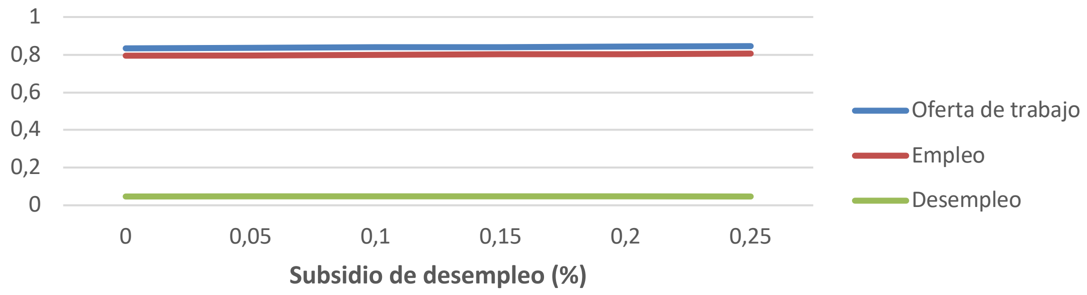


Figura 31. Mercado de trabajo. Subsidio de desempleo financiado con impuestos sobre el capital



Conclusión

Como acabamos de ver, cuando el subsidio de desempleo se financia con impuestos sobre el consumo o los salarios el efecto en la tasa de crecimiento, en la oferta de trabajo y en el empleo es ligeramente positivo. Sin embargo, si se financia con impuestos sobre el capital, aunque el efecto sobre la oferta de trabajo y el empleo es positivo, sobre la tasa de crecimiento es negativo.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos desarrollado, a partir de Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020), dos modelos DSGE *(Dynamic Stochastic General Equilibrium Model)* con crecimiento endógeno de tipo Schumpeteriano, rigideces de precios y salarios y política fiscal cuando los salarios se establecen por unidad de trabajo efectivo. El primer modelo presenta igualdad entre oferta y demanda de trabajo, como la gran mayoría de los modelos DSGE, y el segundo introduce la existencia de desempleo debido a una fricción del mercado de trabajo (salarios de eficiencia).

Los objetivos han sido, en primer lugar, obtener la tasa de inflación para la que se maximiza el crecimiento económico cuando los salarios se establecen por unidad de trabajo efectivo. En segundo lugar, ver qué implicaciones tiene esa tasa óptima de inflación en el mercado de trabajo cuando se introduce la existencia de desempleo. Y, en tercer lugar, analizar los múltiples efectos de largo plazo que se pueden producir al introducir los distintos elementos de la política fiscal.

Hemos obtenido que cuando el modelo presenta rigideces de salarios, la tasa de crecimiento se maximiza para una inflación nula, como obtienen Laguna (2019) y Laguna y Sanso (2020) cuando se establece por unidad de capital humano, tanto si el modelo tiene o no fricción en el mercado de trabajo. Este resultado se mantiene si introducimos la política fiscal en el modelo, aunque provoca una caída en la tasa de crecimiento.

Por otro lado, a diferencia de lo que ocurre en Laguna (2019), no se cumple la corrección de Friedman a la curva de Phillips en el largo plazo, ya que inflación y desempleo no son independientes. Sin embargo, el desempleo no tiene relevancia a largo plazo porque la oferta de trabajo y el empleo también se maximizan para la tasa de inflación nula en la que el crecimiento es máximo.

Respecto al análisis de la política fiscal, los resultados que podemos destacar son los siguientes: aumentos de los impuestos sobre el consumo tienen efectos positivos sobre la oferta de trabajo, el empleo y la tasa de crecimiento. Estos resultados están en línea con los obtenidos en la literatura, como Boscá et al. (2010), Boscá et al. (2017) y Stähler y Thomas (2012). Sin embargo, estos estudios previos se han centrado en el corto y medio plazo. Por lo tanto, reformas en la estructura fiscal de los países deben buscar aumentos en el peso de los impuestos indirectos como el IVA, pues no solo es beneficioso a corto y medio plazo, sino que a largo plazo también tiene efectos positivos sobre la tasa de crecimiento.

También hemos obtenido que la tasa de crecimiento no se ve afectada cuando el gasto público se financia con impuestos sobre el consumo y cae cuando se financia con impuestos sobre el salario y sobre el capital. Por lo tanto, para llevar a cabo aumentos en el gasto público, que a medio y largo plazo deberán financiarse con aumentos de impuestos dado que hay que mantener la ratio de deuda pública sobre el PIB por debajo del límite, se deben considerar estos efectos que van a tener en el largo plazo.

Finalmente, se ha analizado de forma específica la repercusión de la financiación del subsidio de desempleo y las conclusiones coinciden con las del estudio de la financiación del gasto público en general.

El análisis de la política fiscal se ha llevado a cabo con una estructura de impuestos y gastos no muy desagregada, de forma que instrumentos fiscales con bastante relevancia como las cotizaciones sociales, las nóminas pagadas por el sector público, la inversión pública, no han sido analizadas explícitamente. Por lo tanto, esta mayor desagregación queda abierta para futuros estudios.

Otra de las limitaciones que presenta este trabajo es el análisis de la política fiscal bajo el supuesto de homogeneidad en los hogares. Suponer que todos los hogares son homogéneos es un supuesto muy restrictivo para el análisis de la política fiscal. De esta forma, queda abierta para futuros estudios la introducción de *"Rule-of-thumb household"* (Galí et al. (2007)), hogares sin acceso al crédito que solo pueden consumir su renta actual, con el objetivo de analizar los efectos de la política fiscal en el largo plazo bajo este contexto o un planteamiento general de modelos HANK (Heterogeneous Agents New Keynesian models).

CAPÍTULO 5. BIBLIOGRAFÍA

Aghion, P. y Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. Econometrica, 60 (2), 323–351.

Amano, R., Ambler, S. y Rebei, N. (2007). The macroeconomic effects of nonzero trend inflation. Journal of Money, Credit and Banking, 39 (7), 1821–1838.

Amano, R., Carter, T. y Moran, K. (2012). Inflation and growth: a new Keynesian perspective. CIRANO-Scientific Publications 2012s–20.

Amano, R., Moran, K., Murchison, S. y Rennison, A. (2009). Trend inflation, wage and price rigidities, and productivity growth. Journal of Monetary Economics, 56 (3), 353–364.

Andrés, J., Doménech, R. y Fatás, A. (2008). The stabilizing role of government size. Journal of Economics Dynamics and Control, 32, 571–593.

Boscá, J., Díaz, A., Doménech, R., Ferri, J., Pérez, E. y Puch, L. (2010). A rational expectations model for simulations and policy evaluation of the Spanish economy. Journal of the Spanish Economic Association, 1, 135-169.

Boscá, J., Doménech, R. y Ferri, J. (2017). Estructura Fiscal, crecimiento económico y bienestar en España. Papeles de Economía Española, 154, 250-264.

Coibion, O., Gorodnichenko, Y. y Wieland, J. (2012). The optimal inflation rate in New Keynesian models: should central banks raise their inflation targets in light of the ZLB. *Review of Economic Studies* 79, 1371–1406.

Fernández-Villaverde, J. (2010). Fiscal policy in a model with financial frictions. The American Economic Review, 100 (2), 35–40.

Galí, J. (2008). Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework. Princeton: Princeton University Press.

Galí, J., López-Salido, D. y Vallés, J, (2007). Understanding the effects of government spending on consumption. Journal of the European Economic Association, 5(1), 227-270.

Laguna, A. (2019). Long-run inflation-growth relationship: nominal rigidities, unemployment and financial frictions [Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza].

Laguna, A. y Sanso, M. (2020). Trend inflation, rigidities and human capital growth. Macroeconomics Dynamics, 24, 538-567.

Lucas, R.E. (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22, 3–42.

Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71−S102.

Shapiro, C. y Stiglitz, J.E. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. The American Economic Review, 74 (3), 433−444.

Stähler, N. y Thomas, C. (2012). FiMod – A DSGE model for fiscal policy simulations. Economic Modeling, 29, 239-261.

Taylor, J.B. (1980). Aggregate dynamics and staggered contracts. Journal of Political Economy, 88 (1), 1−22.

ANEXO I: ARCHIVOS DYNARE MODELO CON IGUALDAD EN EL MERCADO DE TRABAJO

Inputs Dynare

/*MODELO DE AGHION Y HOWITT CON IGUALDAD EN EL MERDADO DE TRABAJO Y RIGIDEZ DE PRECIOS Y SALARIOS*/

```
/*Salarios por unidad de eficiencia. Propuesta de Política fiscal de Boscá et al (2017) */

/*declaración de variables*/

Var pst pst_1 g L rw wst wst1 wst2 wst3 c a R b Lshare tauw;

Varexo pi G taux tauc;


/*declaración de parámetros*/

parameters alp, bet, gam, chi, sig, v, phi1, phi2;

alp=0.332; bet=0.999; gam=1.009; chi=0.1; sig=10; v=1.0; phi1=0.9; phi2=0.9;


/* ecuaciones del modelo*/

model;

pst=(1/alp)*(1/(1-taux))*((1+bet*pi^(1/(1-alp)))/(1+bet*pi^(alp/(1-alp))));

pst_1=pst/pi;

g=1+(gam-1)*((chi*(alp^(1/(1-alp)))*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1))))^(chi/(1-chi)));

L=(1-alp)*(1/(a*rw));

rw=((1/4)*((wst^(1-sig))+(wst1^(1-sig))+(wst2^(1-sig))+(wst3^(1-sig))))^(1/(1-sig));

wst=(sig*(1/(sig-1))*((1-alp)^v)*((c*((1+tauc)/(1-tauw))/((a^(1+v))*(rw)^((1-sig)*v)))*((1+bet*pi^(sig*(1+v))+(bet^2)*pi^(2*sig*(1+v))+(bet^3)*pi^(3*sig*(1+v)))/(1+bet*pi^(sig-1)+(bet^2)*pi^(2*(sig-1))+(bet^3)*pi^(3*(sig-1))))))^(1/(1+sig*v));

wst1=(1/(pi))*wst;

wst2=((1/(pi))^2)*wst;

wst3=((1/(pi))^3)*wst;

c=1-((alp^(1/(1-alp)))*L*(((1/2)*(pst^(-1/(1-alp))+pst_1^(-1/(1-alp)))))*a)-G-((chi*(alp^(1/(1alp)))*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1))))^(1/(1-chi)))*a;

a=1/(L*(((alp^(1/(1-alp)))*(((1/2)*(pst^(-1/(1-alp))+pst_1^(-1/(1-alp))))))^(alp)));
```

```
R/pi=g*(1/bet);

b=-(1/(1-(R/(g*pi))))*(G-tauc*c-tauw*Lshare-taux*(alp^(1/(1-alp))*(1/2)*(pst^(-1/(1-
alp))+pst_1^ (-1/(1-alp)))^(1-alp)));

Lshare=(1/(1-tauw))*((1+tauc)*c+(((chi*(alp^(1/(1-alp)))*L*(1/2)*((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-
taux)-1)+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1)))))^(1/(1-chi)))*a+(1-(R/(g*pi)))*b-
((alp^(1/(1-alp)))*a*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-
alp)))*(pst_1*(1-taux)-1)))));

tauw=tauw(-1)+phi1*(b-0.6)+phi2*(b-b(-1));

end;

@#for h in ["0.96",...,"1.00",...,"1.04"]



initval;

pst=3.01205; pst_1=3.01205; g=1.00511; L=0.827874; rw=0.223245; wst=0.223245;
wst1=0.223245; wst2=0.223245; wst3=0.223245; c=0.877183; a=3.61435; R=1.00612; pi=@{h};
G=0.32; b=0.0; taux=0.293; tauc=0.145; tauw=0.315; Lshare=0.668;

 end;

steady(solve_algo=2,maxit=5000);

@#endfor
```

Output Dynare

STEADY-STATE RESULTS[2]	
pst	4.26032
pst_1	4.26032
g	1.0048
L	0.789228
rw	0.187907
wst	0.187907
wst1	0.187907
wst2	0.187907
wst3	0.187907
c	0.593712
a	4.50434
R	1.0058
b	0.6
Lshare	0.753588
tauw	0.295685

[2] Se presenta el estado estacionario para una tasa de inflación nula.

ANEXO II: ARCHIVOS DYNARE MODELO CON DESEMPLEO

Input Dynare

/*MODELO DE AGHION Y HOWITT CON DESEMPLEO Y RIGIDEZ DE PRECIOS Y SALARIOS*/

/*Salarios por unidad de eficiencia. Propuesta de Política fiscal de Boscá et al. (2017) */

/*declaración de variables*/

Var pst pst_1 g L L0 L1 L2 L3 LL rw wst wst1 wst2 wst3 N N0 N1 N2 N3 u u0 u1 u2 u3 c a R B Lshare tauw;

Varexo pi z e q b G taux tauc;

/*declaración de parametros*/

parameters alp, bet, gam, chi, sig, v, phi1, phi2;

alp=0.332; bet=0.97; gam=1.009; chi=0.1; sig=12; v=1.0; phi1=0.9; phi2=0.9;

/* ecuaciones del modelo*/

model;

pst=(1/alp)*(1/(1-taux))*((1+bet*pi^(1/(1-alp)))/(1+bet*pi^(alp/(1-alp))));

pst_1=pst/pi;

g=1+(gam-1)*((chi*(alp^(1/(1-alp)))*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1))))^(chi/(1-chi));

L=(1-alp)*(1/(a*rw));

L0=((1-alp)*(1/(a*((rw^(1-sig))*(wst^sig)))));

L1=((1-alp)*(1/(a*((rw^(1-sig))*(wst1^sig)))));

L2=((1-alp)*(1/(a*((rw^(1-sig))*(wst2^sig)))));

L3=((1-alp)*(1/(a*((rw^(1-sig))*(wst3^sig)))));

LL=(1/4)*(L0+L1+L2+L3);

rw=((1/4)*((wst^(1-sig))+(wst1^(1-sig))+(wst2^(1-sig))+(wst3^(1-sig))))^(1/(1-sig));

wst=(1/(1-tauw))*((e*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)*((4*(R-1)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)+q*(1+(1-q)+(1-q)^2+(1-q)^3))-((q*(1+(1-q)+(1-q)^2+(1-q)^3)*b*((1-u)/u)*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3))/(4*(R-1)+b*((1-u)/u)*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)))+(((4*(R-1)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3))*q*(1+(1-q)+(1-q)^2+(1-q)^3))/(4*(R-1)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)+b*((1-u)/u)*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3)))*z*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3))/(1+((1-b)/(pi))+((1-b)/(pi))^2+((1-b)/(pi))^3)*(4*(R-1)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)+q*(1+(1-q)+(1-q)^2+(1-q)^3))-((q*(1+(1-q)+(1-q)^2+(1-q)^3)*b*((1-

```
u)/u)*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3))/(4*(R-1)+b*((1-u)/u)*(1+(1-b*((1-u)/u))+(1-b*((1-u)/u))^2+(1-b*((1-u)/u))^3)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3)))-(1+((1-b)*(1-q)/pi)+((1-b)*(1-q)/pi)^2+((1-b)*(1-q)/pi)^3)*(4*(R-1)+b*(1+(1-b)+(1-b)^2+(1-b)^3))));

wst1=(1/(pi))*wst;

wst2=((1/(pi))^2)*wst;

wst3=((1/(pi))^3)*wst;

N0=(((a/(c*(1+tauc)))*((1-u0)*(1-tauw)*wst+u0*z))^(1/v));

N1=(((a/(c*(1+tauc)))*((1-u1)*(1-tauw)*wst1+u1*z))^(1/v));

N2=(((a/(c*(1+tauc)))*((1-u2)*(1-tauw)*wst2+u2*z))^(1/v));

N3=(((a/(c*(1+tauc)))*((1-u3)*(1-tauw)*wst3+u3*z))^(1/v));

N=(1/4)*(N0+N1+N2+N3);

u=(N-LL)/N;

u0=(N0-L0)/N0;

u1=(N1-L1)/N1;

u2=(N2-L2)/N2;

u3=(N3-L3)/N3;

c=1-((alp^(1/(1-alp)))*L*(((1/2)*(pst^(-1/(1-alp))+pst_1^(-1/(1-alp)))))*a)-G-((chi*(alp^(1/(1-alp)))*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1))))^(1/(1-chi)))*a;

a=1/(L*(((alp^(1/(1-alp)))*(((1/2)*(pst^(-1/(1-alp))+pst_1^(-1/(1-alp))))))^(alp)));

R/pi=g*(1/bet);

B=-(1/(1-(R/(g*pi))))*(G+z*u*N*a-tauc*c-tauw*Lshare-taux*(alp^(1/(1-alp))*(1/2)*(pst^(-1/(1-alp))+pst_1^(-1/(1-alp)))^(1-alp)));

Lshare=(1/((1-tauw)))*((1+tauc)*c+(((chi*(alp^(1/(1-alp)))*L*(1/2)*((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1)+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1)))))^(1/(1-chi)))*a+((1-(R/(g*pi)))*B)-((alp^(1/(1-alp)))*a*L*(1/2)*(((pst^(-1/(1-alp)))*(pst*(1-taux)-1))+((pst_1^(-1/(1-alp)))*(pst_1*(1-taux)-1))))-u*z*N*a);

tauw=tauw(-1)+phi1*(B-0.6)+phi2*(B-B(-1));

end;

@#for h in ["0.96”,…,"1.00",…,"1.04"]

initval; pst=3.01205; pst_1=3.01205; g=1.00604; L= 0.831941; L0=0.831941; L1=0.831941; L2=0.831941; L3=0.831941; LL=0.831941; rw=0.223245; wst=0.223245; wst1=0.223245; wst2=0.223245; wst3=0.223245; N0=0.872659; N1=0.872659; N2=0.872659; N3=0.872659; N=0.872659; u=0.0466484; u0=0.0466484; u1=0.0466484; u2=0.0466484; u3=0.0466484;
```

```
c=0.877187; a=3.59668; R=1.03716; pi=@{h}; z=0.01; e=0.05; q=0.9; b=0.1; G=0.32; B=0.60;
taux=0.293; tauc=0.145; tauw=0.315; Lshare=0.717676;

end;

steady(solve_algo=2,maxit=5000);

@#endfor
```

Output Dynare

STEADY-STATE RESULTS	
pst	4.26032
pst_1	4.26032
g	1.0048
L	0.798874
L0	0.798874
L1	0.798874
L2	0.798874
L3	0.798874
LL	0.798874
rw	0.187907
wst	0.187907
wst1	0.187907
wst2	0.187907
wst3	0.187907
N	0.838048
N0	0.838048
N1	0.838048
N2	0.838048
N3	0.838048
u	0.0467438
u0	0.0467438
u1	0.0467438
u2	0.0467438
u3	0.0467438
c	0.593701
a	4.44995
R	1.03588
B	0.6
Lshare	0.717676
tauw	0.287892