

Sostenibilidad de la Deuda Pública en México

Daniela Pinto Veizaga¹ and Fidel González Parra¹

¹Maestría en Economía Aplicada, ITAM

16 de diciembre de 2020

Resumen

En el presente trabajo, se analizan, mediante la implementación de un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE, por sus siglas en inglés), los riesgos y los efectos del endeudamiento del gobierno mexicano. En particular, analizamos los efectos de la política fiscal adoptada (en el corto y largo plazo) y la depreciación en un contexto de endeudamiento; con énfasis particular en a) la consolidación fiscal, entendida como un aumento en la tasa impositiva en una economía con deuda, y b) el incremento en el gasto gubernamental. Los resultados indican que: i) un *shock* de tipo impositivo incide en la supresión del consumo, el trabajo y la inversión; ii) un *shock* al gasto gubernamental provoca que el multiplicador fiscal sea menor cuando la economía esta endeudada¹.

¹El código asociado al presente trabajo se encuentra en el siguiente sitio: [Código asociado al modelo DSGE-Sustentabilidad de la deuda pública en México](#).

Índice

1. Introducción	2
2. Revisión de Literatura	7
3. Planteamiento del Modelo	9
3.1. El hogar representativo	9
3.2. Firma	10
3.3. Gobierno	11
3.4. Vaciado de mercado	12
4. Calibración del modelo	13
5. Resultados	15
5.1. Funciones Impulso Respuesta: choque en la recaudación (Consolidación Fiscal) . . .	15
5.2. Funciones Impulso Respuesta: choque positivo en el gasto de gobierno	17
5.3. Choques Simultáneos	18
6. Conclusión	21
6.1. Aplicaciones de Política Pública	21
6.2. Agenda Futura	21
7. Apéndice	22
7.1. Condiciones de Equilibrio	22
7.2. Choques a una economía con un nivel de endeudamiento parecido al caso mexicano .	24
7.3. Choques a una economía con un nivel de endeudamiento parecido al de los países pertenecientes al G7	27
Referencias	32

1. Introducción

La relación entre la deuda pública y el Producto Interno Bruto (PIB)² es una medida típicamente empleada al momento de referirse al *apalancamiento* financiero y la capacidad de una economía para cubrir sus deudas y obligaciones sin incurrir en *default*: cese de los pagos a los que está obligado. En términos generales, una baja relación entre deuda y PIB indicaría que una economía produce y vende bienes y servicios suficientes para pagar sus deudas sin incurrir en más deuda; el caso opuesto, sería indicativo de un posible *default*. Dado lo expuesto, se seguiría, casi de manera inmediata, que las economías más desarrolladas presentan un ratio $\frac{Deuda}{PIB}$ bajo en comparación con otras economías emergentes como las latinoamericanas. ¿Se observa esto en la realidad?

En las últimas dos décadas, sobretudo después de la crisis de 2009, la deuda pública como porcentaje del PIB, casi en su generalidad, ha ido a la alza; hecho que se puede corroborar en la Figura 1. Más interesante aún, contrario a nuestra intuición inicial, las principales economías (pertenecientes al G7), tiene una razón $\frac{Deuda}{PIB}$ relativamente alta comparada con economías emergentes, como las latinoamericanas. Por nombrar algunos casos, al 2020 se identifica que economías como la de Estados Unidos, Reino Unido o Francia tienen una razón de $\frac{Deuda}{PIB}$ por encima del 100 por ciento. En contraste, los países ubicados en Latinoamérica tienen una razón $\frac{Deuda}{PIB}$ muy por debajo del 100 por ciento.

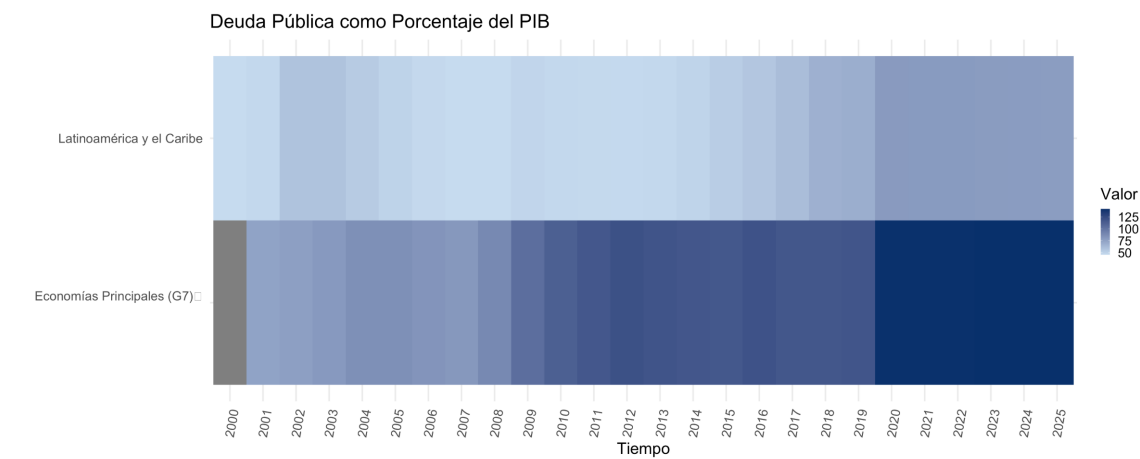


Figura 1: Elaboración propia con datos del Fondo Monetario Internacional (FMI).

²Conocida como ratio entre deuda y PIB

Ahora bien, visualizando la relación entre $\frac{Deuda}{PIB}$ y calificación crediticia³ otorgada por Standard & Poor's (S&P), encontramos que la relación entre $\frac{Deuda}{PIB}$ y la calificación de la deuda soberana no es lineal. En particular, en la Figura 2 vemos que países con una razón de $\frac{Deuda}{PIB}$ mayor a 100 por ciento (como Estados Unidos, Francia, Reino Unido) y con un PIB per capita alto, mantienen una calificación crediticia AA. Incluso, se observan casos extremos como el japonés, donde, a pesar de tener una $\frac{Deuda}{PIB}$ igual 260 por ciento, mantiene una calificación crediticia A+. Por otro lado, economías emergentes países como México, Indonesia o Turquía, con un PIB per capita relativamente bajo, tienen una razón $\frac{Deuda}{PIB}$ que oscila entre 40 y 60 por ciento y calificaciones crediticias entre BB y BBB⁴.

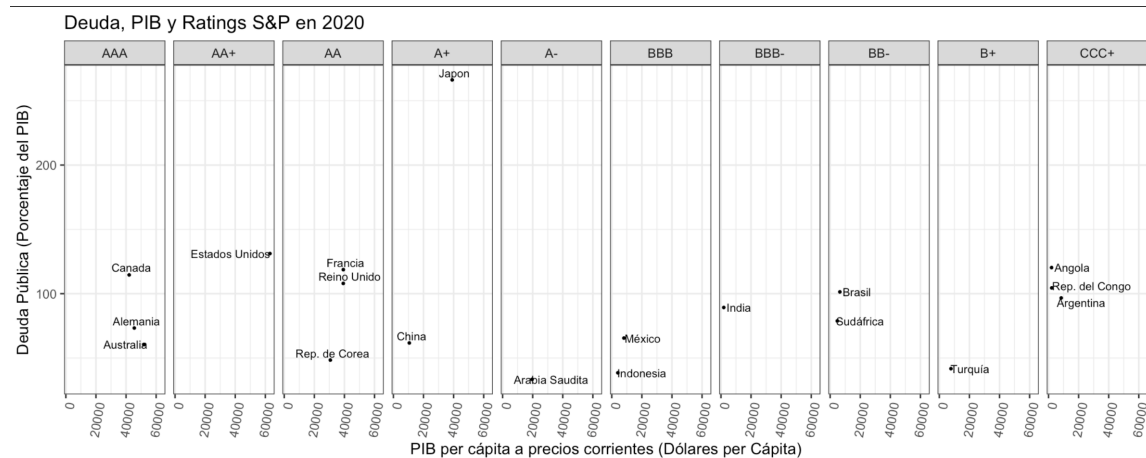


Figura 2: Elaboración propia con datos de la FMI.

Observado lo anterior, resulta pertinente preguntarse, ¿qué nos indican estas diferencias en las percepciones del riesgo crediticio? Las diferencias en la percepción de riesgo nos indican que el límite fiscal, entendiendo como tal el nivel de deuda máximo que un país puede o está dispuesto

³La calificación crediticia mide el riesgo de impago de países en su carácter de emisores de deuda. Dicha calificación analiza (entre otros factores) la situación económica y financiera, así como las decisiones y orientación de política económica, fiscal y monetaria y, el efecto de factores del entorno económico, financiero, pero incluso también de lo político o social, para medir la capacidad para cumplir las obligaciones derivadas de la colocación de deuda.

⁴Las bajas calificaciones indican que la deuda soberana en estos países es percibida con mayor riesgo en comparaciones con la deuda soberana en otros países con calificaciones crediticias iguales o mayores a A (Bi et al., 2016).

a financiar, en países en desarrollo es generalmente menor. ¿Cuál es la razón de estos resultados contra intuitivos a primera vista?

Existen al menos dos factores que inciden en el límite fiscal de las distintas economías: la recaudación fiscal y el tipo de cambio [Bi et al. \(2016\)](#). En relación al primer factor, los sistemas recaudatorios impositivos en economías emergentes se caracterizan por ser ecosistemas ineficientes, con altos niveles de evasión fiscal e informalidad; ello significa que sus tasas impositivas efectivas reales son escasas, comparada con las tasas de países con economías más avanzadas. Por ejemplo, mientras las economías en desarrollo recaudan alrededor de 10 por ciento, los países en desarrollado recaudan en promedio 30 por ciento [IMF \(2020\)](#). En relación con el segundo factor, es notorio que una depreciación significativa de la moneda nacional eleva el riesgo de incurrir en *default*⁵. Esto, en gran parte, porque los ingresos gubernamentales son mayoritariamente en moneda local, lo cual, al generar una discordancia con la deuda en moneda extranjera, añade un riesgo crediticio adicional.

En el caso mexicano, al igual que la tendencia mundial, la deuda pública como porcentaje del PIB ha seguido una tendencia a la alza, situación que se ha acentuado con el advenimiento del COVID-19. Así, como se puede observar en la Figura 3, al corte de 2019, la deuda pública, representó 53.7 por ciento del PIB. Esto significó un incremento sustancial respecto de la tendencia observada durante el periodo 2009-2017, cuando, en promedio, esta cifra osciló alrededor de 47.7. Este hecho se explica, principalmente, por dos situaciones: 1) la depreciación del peso mexicano (mayor a la depreciación anticipada en 2016); 2) la decisión del gobierno federal de asumir 0.3 por ciento del PIB en deuda relacionada con pensiones de Pétroleos Mexicanos (PEMEX)⁶.

⁵Es común que los países en desarrollo dependan en mayor o menor medida de financiamiento externo, por lo que estas fluctuaciones en el tipo de cambio aumentan el riesgo asociado a la habilidad de un país para repagar su deuda desde la perspectiva de las entidades de crédito

⁶Se estima que las pensiones de PEMEX y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) añaden un 1.6 por ciento del PIB a la deuda pública.

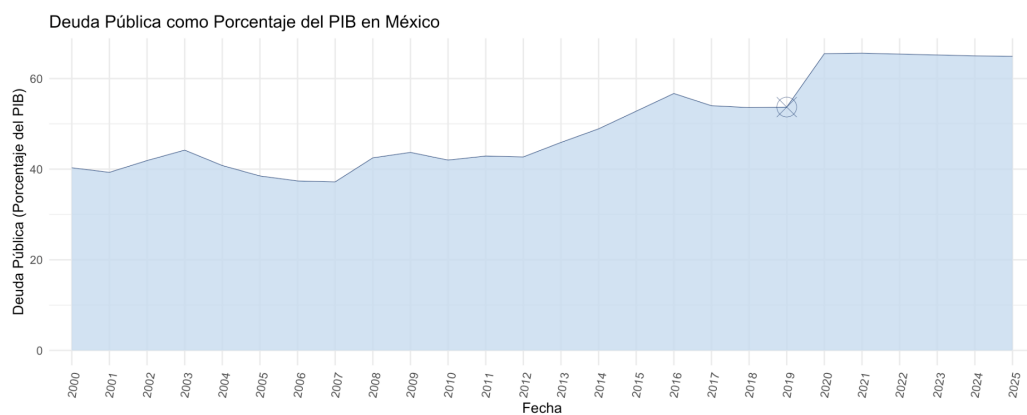


Figura 3: Elaboración propia con datos de la FMI.

Por su parte, de acuerdo con el *Artículo IV para México* del [IMF \(2020\)](#), se estima que para finales del 2020, la deuda pública mexicana aumentará, debido a la contracción económica y la depreciación del peso, en 12 por ciento. Con este análisis, el FMI pronostica que la deuda pública se estabilizará alrededor de 65 por ciento del PIB, asumiendo que las autoridades logran sus objetivos fiscales. De no lograrse estos objetivos, para el 2025, la deuda podría aumentar a 73 por ciento del PIB; con estos pronósticos, se estima que el balance primario incrementará, de -2 por ciento a 0.8 por ciento.

Al análisis anterior, hay que precisarle algunas acotaciones. Primero, el que se cumpla el pronóstico del FMI (que la deuda pública como porcentaje del PIB en México será alrededor de 65 por ciento) esta sujeto a varios riesgos; siendo dos de ellos los siguientes: una recuperación económica menor a la esperada y o un incremento en el nivel de apoyo financiero a PEMEX. Segundo, el caso mexicano presenta aspectos alentadores: la madurez relativamente larga de su deuda y la composición de la misma, mayoritariamente en moneda local (66 por ciento). Ambos aspectos mitigan los riesgos por depreciación y los riesgos de financiamiento en el corto plazo.

En el presente trabajo, es de nuestro interés analizar estos riesgos e identificar los efectos en el endeudamiento del gobierno mexicano. En particular, buscamos analizar los efectos de la política fiscal adoptada (en el corto y largo plazo) y la depreciación en un contexto de endeudamiento; con énfasis particular en a) la consolidación fiscal, entendida como un aumento en la tasa impositivo en una economía con deuda, y b) el incremento en el gasto gubernamental. Por un lado, se espera que un shock de tipo impositivo incida en la supresión del consumo, el trabajo y la inversión. Por otro lado, se que un shock al gasto gubernamental, provoque que el multiplicador fiscal sea

menor cuando la economía esta endeudada.⁷ Para ello, empleamos un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE, por sus siglas en inglés), basado principalmente en el trabajo de [Bi et. al \(2014\)](#). Con tal propósito, consideramos una economía pequeña y abierta, con dos sectores productivos: comerciables y no-comerciables. Para extrapolar nuestros resultados a la realidad mexicana, calibramos los parámetros del modelo al contexto mexicano, remitiéndonos tanto a datos oficiales y a datos típicamente empleados en la literatura para economías similares a la mexicana.

⁷De acuerdo a ([Bi, Shen, y Yang](#),), el consumo gubernamental es menos expansivo en una economía mayormente endeudada a una con relativamente menos deuda.

2. Revisión de Literatura

El análisis del límite fiscal y la sostenibilidad de deuda pública se ha abordado desde una amplia gama de perspectivas: ejercicios un poco más empíricos y otros de tipo DSGE. En la presente sección, exploraremos algunos de estos enfoques.

Celasun et al. (2006) proponen un algoritmo “fan-chart” que simula distribuciones usando un marco empírico para capturar la interacción de deuda con choques macroeconómicos. Es decir, con este enfoque se logra caracterizar la magnitud de los riesgos macroeconómicos alrededor de las proyecciones de deuda pública. Otros autores como Bohn (2005) adoptan un enfoque un poco más empírico defendiendo que una condición suficiente para la sostenibilidad de la deuda es que se satisfaga su restricción presupuestal intertemporal. Esta condición sucedería si el balance primario reaccionara de manera constante positivamente a la deuda de periodos pasados. Sin embargo, este criterio propuesto descarta el escenario donde una razón de $\frac{Deuda}{PIB}$ crece indefinidamente. En respuesta a este planteamiento, Ghosh et al. (2011) estiman límites fiscales de manera empírica para 23 países avanzados, imponiendo, bajo funciones de reacción fiscales históricas, que la deuda gubernamental debe converger a una proporción finita del GDP. Bajo esta perspectiva, la condición necesaria para la sostenibilidad de deuda es que la respuesta del balance primario sea mayor al diferencial en el incremento de la tasa de interés. Finalmente, en trabajos más recientes, refiriéndose a la reciente crisis europea, se han estimado límites fiscales en el contexto de unión monetaria (Daniel et al. 2012 & Polito et al., 2015).

Ahora, revisando enfoques con un equilibrio general, encontramos algunos trabajos que han concentrado sus estudios en países en desarrollo. Uno de los principales trabajos es el de Berg et al. (2012), en el cual se evalúa la sostenibilidad fiscal de países en desarrollo con deuda externa. En el modelo que se propone en este trabajo, se incluyen primas de riesgo exógeno y excluye el riesgo de *default* en la deuda soberana. Otros trabajos, como el de Mendoza et al. (2006), analiza este tema, empleando modelos de equilibrio general, para estimar los límites de la deuda pública, considerando una tasa de interés fija en el análisis.

Finalmente, remitiéndonos a los ejercicios e implementaciones de modelos DSGE en la literatura, encontramos, entre otros, el modelo de Hosono & Sakuragawa (2010), dónde aplican un modelo DSGE, con costos de intermediación, para investigar la sostenibilidad fiscal en Japón; en este trabajo la variable de interés es la relación entre PIB y tasa de interés. Por su parte, Bi et. al (2014), en trabajos más recientes, aplican un modelo DSGE para estimar: i) la distribución del *límite fiscal*⁸ en Argentina y ii) los efectos de la política fiscal. Entre los principales hallazgos de este trabajo, se

⁸El límite fiscal es definido como la capacidad de un gobierno para pagar sus deudas en un contexto de incertidumbre macroeconómica y política fiscal.

encuentra que la expectativa del ingreso gubernamental juega un papel mucho más importante en el límite fiscal en países en desarrollo, que en países desarrollados. Partiendo de este modelo, [Wright & León \(2018\)](#) calculan la distribución del límite fiscal en 18 países de Centro América y el Caribe. El hallazgo principal de este último trabajo es que la volatilidad en los términos de intercambio juega un rol importante en la capacidad para pagar las deudas.

3. Planteamiento del Modelo

El modelo empleado en el presente trabajo consiste en una economía pequeña, abierta, con una estructura compuesta por dos sectores productivos: no-comerciables y comerciables (denotado por N y T)⁹. Se incorporan ciertas rigideces para igualar los datos, que se han demostrado importantes en la literatura DSGE, incluidos los costos de ajuste de capital y la fricción de la movilidad laboral. Como es de nuestro interés analizar cómo la incertidumbre afecta el ratio $\frac{Deuda}{PIB}$, se incluyen cuatro choques estructurales: choques al factor de productividad total (TFP), al gasto público, a la política tributaria y a los términos de comercio.

3.1. El hogar representativo

Un hogar representativo deriva su utilidad del consumo efectivo \tilde{c}_t y el ocio $1 - l_t$; el consumo efectivo está dado por:

$$\tilde{c}_t = \left(\omega c_t^{\frac{\nu-1}{\nu}} + (1-\omega) g_t^{\frac{\nu-1}{\nu}} \right)^{\frac{\nu}{\nu-1}} \quad (1)$$

donde ω es el peso del consumo privado, $\nu > 0$ es la elasticidad sustitución entre el consumo privado y del gobierno. Dónde $\nu = 0$ ($\nu \rightarrow \infty$), c_t y g_t son perfectos complementos (sustitutos).

El hogar representativo escoge su consumo privado (c_t), trabajo (l_t), inversión (i_t^N, i_t^T), y capital (k_t^N, k_t^T) para maximizar la utilidad esperada en un horizonte infinito:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \underbrace{\left[\log \tilde{c}_t - \phi \frac{l_t^{1+\sigma}}{1+\sigma} \right]}_{U_t} \quad (2)$$

sujeto a una restricción presupuestal:

$$\begin{aligned} c_t + i_t^N + i_t^T + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right)^2 k_{t-1}^N + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right)^2 k_{t-1}^T \\ = (1 - \tau_t) (w_t l_t + r_t^N k_{t-1}^N + r_t^T k_{t-1}^T) + z \end{aligned} \quad (3)$$

donde $\beta \in (0, 1)$ es el factor de descuento, σ es la inversa de la elasticidad laboral de Frisch, τ_t es la tasa del impuesto sobre la renta, y z son transferencias del gobierno a los hogares. Se asume que el capital es específico al sector, donde r_t^N y r_t^T son los retornos del capital en cada sector.

El capital está sujeto a costos de ajuste, $\Omega_t \equiv \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right)^2 k_{t-1}^N + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right)^2 k_{t-1}^T$, con un parámetro de ajuste κ .

⁹La estructura de dos sectores es necesaria para tener un tipo de cambio real endógeno

La ley del movimiento del capital es

$$k_t^j = (1 - \delta)k_{t-1}^j + i_t^j, j \in \{N, T\} \quad (4)$$

La inversión agregada es $i_t = i_t^N + i_t^T$. El consumo privado y la inversión son agregados CES de bienes no-comerciables y comerciables con la elasticidad de sustitución intra-temporal χ y el grado de sesgo doméstico φ . Así,

$$\chi_t = \left[\varphi^{\frac{1}{\chi}} (x_t^N)^{\frac{\chi-1}{\chi}} + (1 - \varphi)^{\frac{1}{\chi}} (x_t^T)^{\frac{\chi-1}{\chi}} \right]^{\frac{\chi}{\chi-1}}, \quad x \in \{c_t, i_t^N, i_t^T\} \quad (5)$$

Los hogares aportan mano de obra a ambos sectores. La mano de obra agregada es

$$l_t = \left[(\varphi^l)^{-\frac{1}{\chi^l}} (l_t^N)^{\frac{1+\chi^l}{\chi^l}} + (1 - \varphi^l)^{-\frac{1}{\chi^l}} (l_t^T)^{\frac{1+\chi^l}{\chi^l}} \right]^{\frac{\chi^l}{1+\chi^l}} \quad (6)$$

donde φ^l es la proporción en el estado estacionarios del trabajo en el sector del bien no-comerciable. Si bien el capital es específico por sector, se permite cierta movilidad laboral entre sectores, donde $\chi^l > 0$ es la elasticidad de sustitución entre sectores. Un χ^l más pequeño implica más fricción en la movilidad laboral. A partir del problema de minimización de costos, el índice salarial agregado se puede derivar como:

$$w_t = \left[\varphi^l (w_t^N)^{1+\chi^l} + (1 - \varphi^l) (w_t^T)^{1+\chi^l} \right]^{\frac{1}{1+\chi^l}} \quad (7)$$

Se normaliza el precio del consumo compuesto (o bienes domésticos) a 1. Sea p_t^N el precio relativo de los bienes no-comerciables con respecto al consumo compuesto, y s_t el precio relativo de los bienes comerciables. Entonces,

$$1 = \left[\varphi (p_t^N)^{1-\chi} + (1 - \varphi) (s_t)^{1-\chi} \right]^{\frac{1}{1-\chi}} \quad (8)$$

s_t también es el tipo de cambio real en unidades de c_t que se puede intercambiar por una unidad de bienes comerciables consumidos domésticamente.

3.2. Firma

Las firmas son perfectamente competitivas y producen con tecnología Cobb-Douglas,

$$y_t^j = a_t^j (k_{t-1}^j)^{1-\alpha^j} (l_t^j)^{\alpha^j}, \quad j \in \{N, T\} \quad (9)$$

donde a_t^j es la TFP de cada sector, sujeta a un choque en tecnología común ε_t^a :

$$\ln \frac{a_t^j}{a^j} = \rho_a \ln \frac{a_{t-1}^j}{a^j} + \varepsilon_t^a, \quad \varepsilon_t^a \sim N(0, \sigma_a^2) \quad (10)$$

Las variables sin un subíndice de tiempo son sus valores de estado estacionario. En cada período, una empresa representativa de bienes no comerciables elige mano de obra y capital para maximizar las ganancias $p_t^N y_t^N - w_t^N l_t^N - r_t^N k_{t-1}^N$. De manera similar, una empresa de bienes comerciables representativa maximiza las ganancias $p_t^x y_t^x - w_t^T l_t^T - r_t^T k_{t-1}^T$, donde p_t^x es el precio relativo de las exportaciones. Para introducir choques en los términos de intercambio, las empresas de bienes comerciables solo producen para la exportación, y la demanda doméstica de bienes comerciales se satisface únicamente con importaciones, con un precio de s_t . Los términos de intercambio $\xi_t \equiv \frac{p_t^x}{s_t}$ siguen un proceso exógeno:

$$\ln \frac{\xi_t}{\xi} = \rho_\xi \ln \frac{\xi_{t-1}}{\xi} + \varepsilon_t^\xi, \quad \varepsilon_t^\xi \sim N(0, \sigma_\xi^2) \quad (11)$$

3.3. Gobierno

En cada periodo, el gobierno recauda impuestos y emite bonos externos $(b_t^*)^{10}$ para pagar los gastos, incluido el consumo del gobierno (g_t), las transferencias y los servicios de la deuda. El consumo del gobierno también es una canasta CES de bienes no comerciables y comerciables como consumo compuesto en (3).

$$p_t^G = \left(p_t^{N^{1-x}} \varphi^G + s_t^{1-x} (1 - \varphi^G) \right)^{\frac{1}{1-x}} \quad (12)$$

En el tiempo t , el gobierno vende b_t^* unidades del bono a precio q_t , y colecta $q_t s_t b_t^*$ unidades de bienes domésticos. En el tiempo $t+1$, si no hay default, el gobierno paga una unidad de bien foráneo por cada unidad de b_t^* .

En el caso de que haya default, paga una fracción $(1 - \Delta_{t+1})$ de los pasivos. Sea b_t^{d*} el pasivo post-default. La restricción presupuestal de flujo del gobierno es:

$$\underbrace{\tau_t (w_t l_t + r_t^N k_{t-1}^N + r_t^T k_{t-1}^T)}_{=T_t, \text{ ingresos}} + q_t s_t b_t^* = s_t \underbrace{(1 - \Delta_t) b_{t-1}^*}_{=b_t^d} + g_t + z \quad (13)$$

Se adopta el supuesto común en la literatura de que los acreedores extranjeros son neutrales al riesgo. Su demanda de bonos del gobierno está dada por $q_t = \beta E_t (1 - \Delta_{t+1})$.

La restricción presupuestal intertemporal esta dada por:

$$(1 - \Delta_t) b_{t-1}^* = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_t \frac{1}{s_{t+i}} (T_{t+i} - g_{t+i} - z) \quad (14)$$

que forma la base para nuestra definición de límite fiscal. Para simplificar el análisis y la computación se trabaja solo con el caso donde Δ_t es igual a 0.

Asumimos que los impuestos se ajustan para mantener deuda sostenible. Para capturar política fiscal pro-cíclica observada en países en desarrollo, el consumo del gobierno responde a la producción con

¹⁰El superíndice * denota que una variable está en unidades de bienes extranjeros

un retraso de un trimestre (y_{t-1}). Específicamente, las reglas de impuesto y gasto son especificadas como:

$$\ln \frac{\tau_t}{\tau} = \rho_\tau \ln \frac{\tau_{t-1}}{\tau} + \gamma \ln \frac{b_t^{d*}}{b^*} + \varepsilon_t^\tau, \quad \gamma > 0, \quad \varepsilon_t^\tau \sim N(0, \sigma_\tau^2) \quad (15)$$

$$\ln \frac{g_t}{g} = \rho_g \ln \frac{g_{t-1}}{g} + \eta \ln \frac{y_{t-1}}{y} + \varepsilon_t^g, \quad \varepsilon_t^g \sim N(0, \sigma_g^2) \quad (16)$$

Donde $y_{t-1} = p_{t-1}^N y_{t-1}^N + \xi_{t-1} s_{t-1} y_{t-1}^T$ es la producción agregada medida en bienes domésticos.

3.4. Vaciado de mercado

El producto en unidades de bienes locales es:

$$y_t^N = (p_t^N y_t^N + \xi_t s_t y_t^T) \quad (17)$$

Las condiciones de vaciado de mercado para bienes no-comerciables es:

$$y_t^N = (p_t^N)^{-\chi} \varphi(c_t + i_t + \Omega_t + g_t) \quad (18)$$

La condición de la balanza de pagos:

$$c_t + i_t + \Omega_t + p_t^G g_t - y_t = s_t [q_t b_t^* - (1 - \Delta_t) b_{t-1}^*] \quad (19)$$

En la Sección 7 se puede encontrar a detalle, el listado de las condiciones de equilibrio del modelo.

Tabla 1

Parámetro	Descripción	Valor	Fuente
β	Factor de descuento	0.98	García-Cicco et al. (2010)
σ	Inversa de la elasticidad laboral de Frisch	2	Bi, Shen, y Yang, (2014)
δ	Tasa de depreciación	0.082	García-Cicco et al. (2010)
χ	Elasticidad de sustitución intra-temporal	0.44	Stockman y Tesar (1995).
χ^l	Elasticidad de sustitución entre sectores	1	Horvath (2000)
ϕ	Grado de sesgo doméstico en c_t y i_t^N	0.47	Burstein et al. (2005)
ϕ^l	Proporción del trabajo en el sector del bien no-comerciable	0.5019	Bi, Shen, y Yang, (2014)
ϕ^g	Grado de sesgo doméstico en g_t	0.6	Bi, Shen, y Yang, (2014)
Φ	Peso del ocio en la utilidad	40.6	Bi, Shen, y Yang, (2014)
α^N	Proporción del ingreso laboral en el sector no-comerciable	0.35	Frankema (2010)
α^T	Proporción del ingreso laboral en el sector comerciable	0.3	Frankema (2010)
κ	Costos de ajuste de capital	1.7	Gourio (2012)
ω	Peso del consumo privado	0.8	Bouakez y Rebei (2007)
ν	Elasticidad sustitución entre el consumo privado y del gobierno	0.49	Ilzetzki et al. (2013).
τ	Tasa del impuesto sobre la renta	0.192	OECD
η	Respuesta del gobierno a Y_{t-1}	0.1	Bi, Shen, y Yang, (2014)
γ	Respuesta de los impuestos para estabilizar la deuda	0.06	Bi, Shen, y Yang, (2014)
ρ^g	AR(1) coeficiente en g_t	0.37	Bi, Shen, y Yang, (2014)
ρ^τ	AR(1) coeficiente en τ_t	0.77	Bi, Shen, y Yang, (2014)
ρ^a	AR(1) coeficiente en a_t^N y a_t^T	0.82	Bi, Shen, y Yang, (2014)
ρ^ξ	AR(1) coeficientes en ξ	0.76	Bi, Shen, y Yang, (2014)
σ^g	Desviación estándar de ξ^g	2.32	Bi, Shen, y Yang, (2014)
σ^τ	Desviación estándar ξ^τ	9.11	Bi, Shen, y Yang, (2014)
σ^a	Desviación estándar ξ^a	1.48	Bi, Shen, y Yang, (2014)
σ^ξ	Desviación estándar ξ^ξ	2.87	Bi, Shen, y Yang, (2014)

4. Calibración del modelo

Para calibrar el modelo, la mayoría de los parámetros fueron tomados de [Bi et al. \(2014\)](#); esta decisión se basó primordialmente en el hecho de que los parámetros utilizados por los autores reflejan la realidad argentina, realidad que es muy semejante a la realidad mexicana. Aún así, fue necesario consultar otras fuentes para asemejarnos más a la realidad mexicana, una economía con un ratio $\frac{Deuda}{PIB}$ cercano a 55 por ciento.

Por lo anterior, se optó por lo siguiente:

- De conformidad con [Garcia-Cicco et al. \(2010\)](#), definimos el factor de descuento β en 0.98 y la tasa de depreciación δ en 0.082.
- La tasa del impuesto sobre la renta se estima en 19.2 por ciento usando datos de la OCDE.

- Para la proporción del ingreso laboral, empleamos los estimados por [Frankema \(2010\)](#); en específico, la proporción del ingreso laboral para el sector comerciable en México, la definimos en 30 por ciento; como, los sectores no-comerciables tienden a ser por lo menos tan intensivos como los comerciables, se estima su proporción del ingreso laboral en 35 por ciento.
- Siguiendo a [Stockman y Tesar \(1998\)](#), la elasticidad de sustitución intra-temporal se define en 0.44.
- Para la movilidad laboral se utiliza el trabajo de [Horvath \(2000\)](#), realizado en el contexto estadounidense, donde se define esta elasticidad igual a 1. Además, el parámetro de costos de ajuste de capital se define en 1.7.
- En cuanto a los grados de sesgo doméstico, sabemos que una proporción grande del gasto público se utiliza para pagar los costos asociados a los servidores públicos, por lo que ρ_g se estima en 0.6, mayor al sesgo en el consumo privado de 0.5 (obtenido del trabajo de [Burstein, 2005](#))
- Otros parámetros importantes para nuestro análisis de efectos de política fiscal son η y γ . Donde η es la respuesta del gobierno, igual 0.1, lo cual indica un gasto procíclico. Por otro lado, $\gamma = 0.06$, indica la respuesta en los impuestos para estabilizar la deuda de periodos pasados.

Para mayor detalle sobre los parámetros y fuentes utilizados, favor remitirse al detalle de la Tabla [1](#).

5. Resultados

A continuación, presentamos los resultados del modelo. Para ello, analizaremos la traza de la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante un *shock* en los errores. Culminaremos esta sección con un análisis de los choques de manera simultánea. Para este último análisis, ajustamos el modelo para que replique el comportamiento de la variable observada: el PIB (datos trimestrales desde el primer trimestre del 2000 hasta el segundo trimestre del 2020); y, descomponemos el ratio $\frac{Deuda}{PIB}$ y el gasto del gobierno, de acuerdo con los cuatro distintos choques estructurales: choques al factor de productividad total (TFP), al gasto público, a la política tributaria y a los términos de comercio.

5.1. Funciones Impulso Respuesta: choque en la recaudación (Consolidación Fiscal)

En la Figura 4 se muestran las funciones impulso respuesta para un choque positivo en la recaudación. Este escenario considera un país con deuda que tiene presión por consolidar. Bajo este escenario, naturalmente la razón $\frac{Deuda}{PIB}$ cae, ya que ahora el gobierno tiene mayores recursos para pagar la deuda. Sin embargo, aunque hay beneficios de disminuir esta razón de $\frac{Deuda}{PIB}$, en términos de riesgo, este aumento en impuestos de manera rápida es contraproducente en términos de producción y consumo: el consumo de gobierno disminuye y después del trimestre 3 regresa a su nivel de estado estacionario, lo que provoca que el consumo efectivo y el consumo privado también disminuyan. Además, como hay una expectativa de mayores impuestos en el futuro, hay efectos negativos en la inversión en el corto plazo. En el largo plazo, como la deuda cae rápido como resultado de la consolidación fiscal, se necesita una menor recaudación para ir pagando esta deuda.

Por su parte, el trabajo, al verse disminuido el consumo, también cae (en ambos sectores, aunque hay una caída mucho más profunda en el sector comerciable). Esto provoca que el salario en ambos sectores disminuya. Sin embargo, mientras el retorno al capital de los bienes locales disminuye, el de los bienes comerciables aumenta. Y la inversión en ambos sectores disminuye. Ante la escasez, el precio de los bienes locales aumenta, así como el de los bienes comerciables; es decir, el tipo de cambio aumenta. Finalmente, dado el aumento en la recaudación, la deuda disminuye.

En cuanto al sector externo, una consolidación fiscal contrae el consumo doméstico por lo cual se deprecia el tipo de cambio. Esto significa que el impacto en el sector comerciable es positivo en el corto plazo, por que la depreciación hace a este sector más competitivo. Sin embargo, el efecto que tiene una mayor recaudación en un menor capital domina al efecto depreciación en el largo plazo, y la producción del sector comerciable termina disminuyendo.

En general, en el contexto de una economía endeudada, con un nivel de deuda como porcentaje de

PIB alrededor de 55 por ciento, el disminuir la deuda pública, al aumentar la recaudación, viene apareado de costos económicos. Es decir, una *consolidación fiscal* tiene efectos negativos en variables macroeconómicas claves, a pesar de los beneficios en términos de riesgo de la deuda soberana.

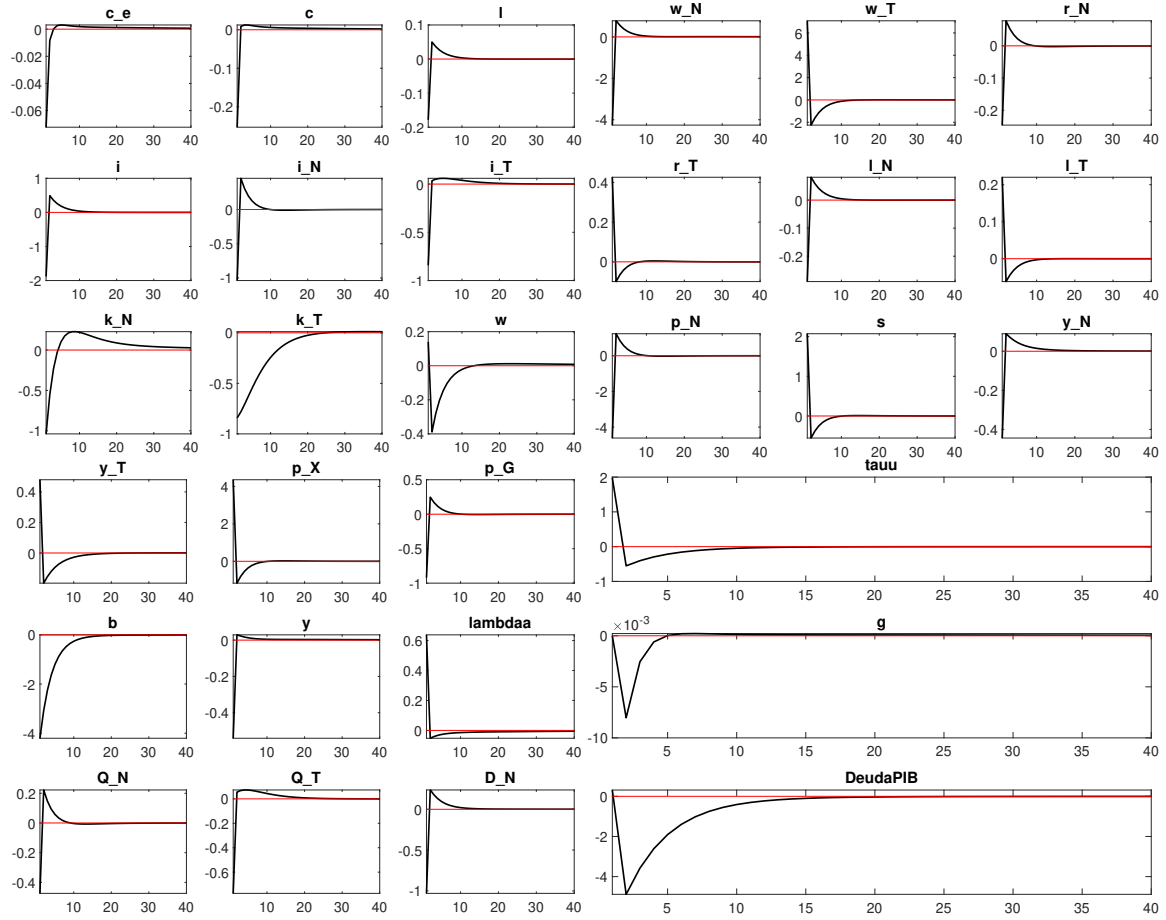


Figura 4: Choque positivo en la recaudación fiscal.

5.2. Funciones Impulso Respuesta: choque positivo en el gasto de gobierno

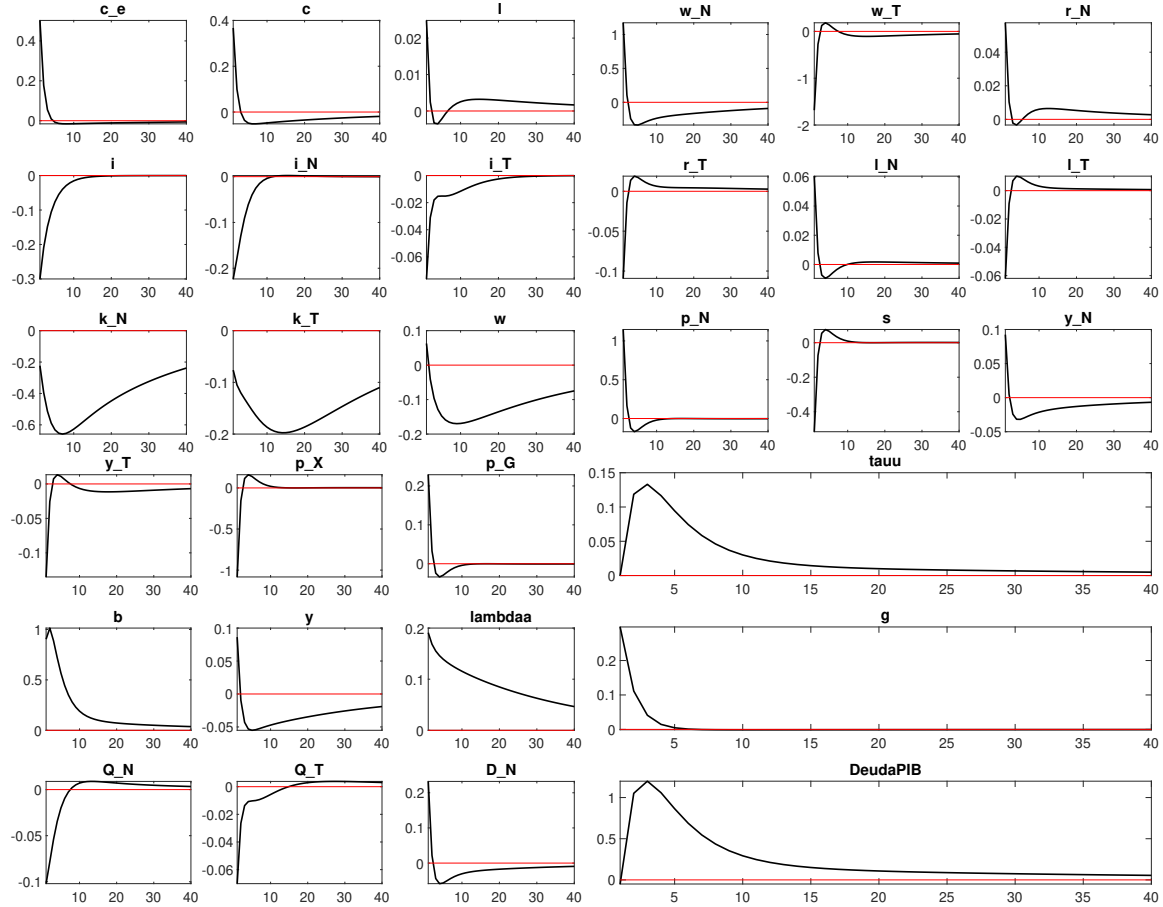


Figura 5: Choque positivo en el gasto del gobierno.

El objetivo en esta sección es analizar los efectos del gasto gubernamental en un contexto de deuda pública. Para ello, observemos, en la Figura 5, las funciones impulso respuesta para un choque positivo en el gasto de gobierno. Naturalmente, el mayor consumo gubernamental aumenta la razón de $\frac{Deuda}{PIB}$. El que aumente menos en los primeros periodos se debe a la apreciación de la moneda en el corto plazo, lo que reduce la deuda en términos del bien doméstico. Por como está definido el modelo, los impuestos aumentan al tener una respuesta pro-cíclica. Remitiéndonos a los multiplicadores en el consumo privado, observamos que contribuyen al efecto expansionario en el corto plazo, debido a su complementariedad con el consumo gubernamental. Sin embargo, una menor inversión, acota

el efecto expansionario, provocando que el efecto multiplicador sea menor.

El mayor consumo gubernamental tiene un efecto “crowd-out” en la inversión. Como se había mencionado, el consumo privado aumenta, a pesar de mayores impuestos, porque los hogares trabajan más en este escenario. Esto resulta en una mayor producción en el sector no comerciable. Por otro lado, el sector comerciable pierde competitividad por una apreciación en los primeros periodos. Asimismo, de acuerdo a [Bi et al. \(2014\)](#), el consumo gubernamental es menos efectivo para estimular el consumo privado porque el costo económico de aumentar el consumo es mayor en una economía endeudada. Como el gobierno tiene que aumentar los impuestos para financiar una mayor deuda, los salarios netos son menores; es decir, el multiplicador del gasto gubernamental es menor cuando la economía se aproxima a sus límites fiscales.

Derivado del mayor consumo de gobierno, ocurre un aumento en la inversión y, como es de esperarse, una mayor necesidad de trabajo en general. Aunque, en particular, el trabajo aumenta en el sector doméstico y disminuye en el sector comerciable. La tasa de retorno en el sector local aumenta. En este caso, la inversión en ambos sectores disminuye; esto con el fin de atender la demanda en los periodos cercanos al *shock*. La tasa de retorno en el sector doméstico aumenta y la del sector comerciable disminuye. Esto, derivado de que el precio del bien local aumenta y el precio del bien comerciable disminuye, lo que indica que el tipo de cambio disminuye. Derivado del aumento del consumo de gobierno, la producción del bien nacional aumenta y la producción del bien comerciable disminuye. Finalmente, como era de esperarse, ante este aumento en el gasto de gobierno, se tiene que aumentar la deuda y la tasa de impuestos.

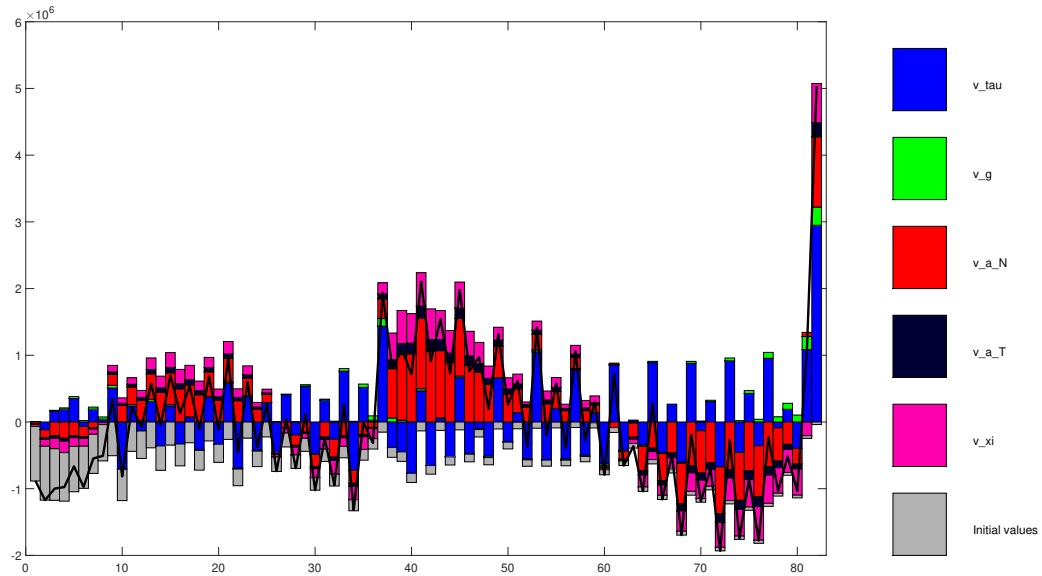
5.3. Choques Simultáneos

En la siguientes gráficas vemos la descomposición de los choques de manera simultánea. Como se mencionó al principio, se toma como variable observada el PIB, durante el periodo comprendido entre 2000-2020. La suma de los cuatro choques es la que explica el comportamiento de nuestras variables de interés: el ratio $\frac{Deuda}{PIB}$ y el gasto del gobierno.

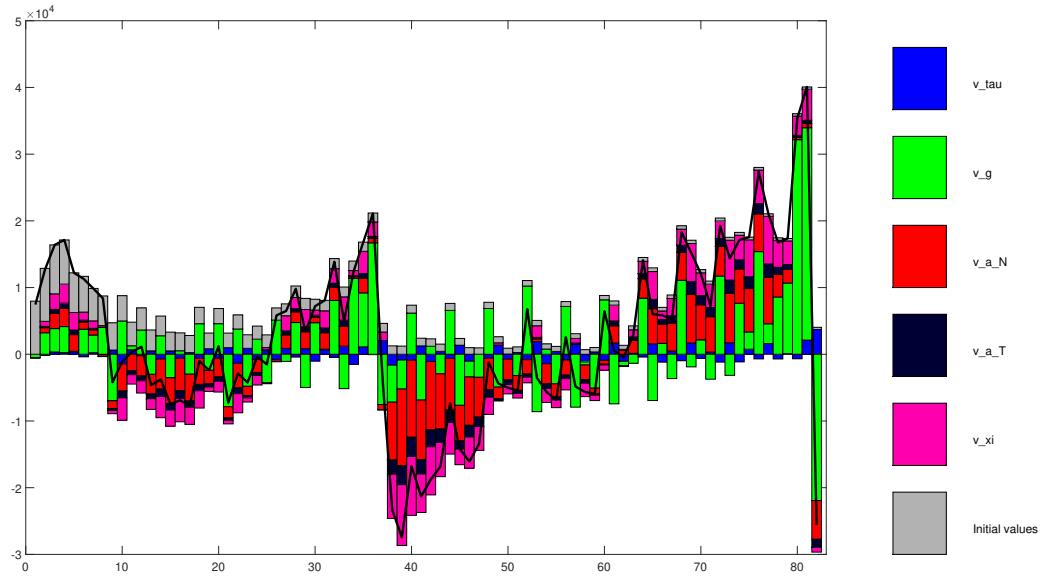
En particular, en el panel a) la línea negra corresponde a los valores observados del ratio $\frac{Deuda}{PIB}$ y en el panel b) corresponde al gasto de gobierno. Las líneas grises son el valor inicial, es decir, el valor de las variables en el estacionario; éstos se refieren a la parte de las desviaciones del estado estacionario que no se explican por los choques suavizados, sino por el valor inicial desconocido de las variables de estado. Como se presentó al inicio, se tienen 4 *shocks*: 1) τ , impuestos; 2) g , gasto de gobierno; 3) a^N , tecnología en bienes comerciables y a^T , tecnología bienes no comerciables; y, 4) ξ , términos de intercambio precio exportaciones-precio importaciones.

En este caso, nos concentraremos en analizar los últimos dos semestres de la serie que corresponden al primer y segundo trimestre de 2020. Esto es importante porque ya sabemos que durante ese periodo se vivió un *shock* completamente ajeno al ambiente económico: se trata de la pandemia de COVID-19.

Para el caso del panel a) vemos que el modelo descompone el aumento drástico en el ratio $\frac{Deuda}{PIB}$, mayoritariamente por shocks a los impuestos y a la tecnología en los bienes comerciables, con una pequeña participación de un *shock* al gasto de gobierno. Respecto del panel b) vemos una caída del gasto de gobierno en los trimestres uno y dos de 2020, explicados en su mayoría por un *shock* en el gasto de gobierno, seguido de un *shock* a la tecnología de los bienes locales y, en menor medida, a un *shock* de los bienes comerciables.



(a) Descomposición de la afectación de los choques al ratio $\frac{Deuda}{PIB}$



(b) Descomposición de la afectación de los choques al gasto de gobierno

Figura 6: Choques simultáneo.

6. Conclusión

En el presente trabajo, a través de un modelo DSGE se identificaron los efectos en el endeudamiento del gobierno mexicano. En particular, analizando los efectos de la política fiscal adoptada (en el corto y largo plazo) y la depreciación en un contexto de endeudamiento; con énfasis particular en a) la consolidación fiscal, entendida como un aumento en la tasa impositiva en una economía con deuda, y b) el incremento en el gasto gubernamental.

Como se pudo corroborar, el caso de México es de especial interés ya que si bien es cierto que se trata de un país en desarrollo con bajas tasas de recaudación, también es cierto que tiene acceso a contratar deuda en organismos internacionales, entre otras cosas por el tamaño de su economía. Así, nuestros resultados indican que la consolidación fiscal, irremediablemente, representa un intercambio entre; por un lado, disminuir la deuda y aumentar los impuestos y, por otro lado; disminuir los niveles de consumo y el gasto de gobierno. Esto resulta bastante natural considerando que en este modelo no existe la posibilidad de incurrir en *default*. Posiblemente una ampliación natural del modelo es incorporar la posibilidad de impago de la deuda, puesto que en este modelo, se asume que el gobierno siempre paga su deuda.

6.1. Aplicaciones de Política Pública

El modelo DSGE busca analizar los efectos que hay que tener en mente cuando se propone una consolidación fiscal acelerada o un incremento en el gasto público en un contexto de endeudamiento.

- El análisis nos dice que el crecimiento es menor con un incremento en el gasto gubernamental en un estado de deuda alta que en el estado estacionario, como resultado de choques al capital y ajustes fiscales para pagar la deuda.
- Sin embargo, bajar la deuda no esta libre de sacrificios. Una consolidación fiscal acelerada tiene efectos negativos en variables macro clave de la economía.

6.2. Agenda Futura

Entre las posibles líneas de investigación futuras, sería interesante explorar, con un modelo DSGE, los riesgos de incumplimiento soberano y los factores que dan forma a las distribuciones de límites fiscales de los países en desarrollo.

7. Apéndice

7.1. Condiciones de Equilibrio

$$\tilde{c}_t = \left[\omega (c_t)^{\frac{\nu-1}{\nu}} + (1-\omega) (g_t)^{\frac{\nu-1}{\nu}} \right]^{\frac{\nu}{\nu-1}} \quad (20)$$

$$\lambda_t = \omega_t^{\frac{-1}{\nu}} c_t^{\left(\frac{1}{\nu}-1\right)} \quad (21)$$

$$\phi(l_t)^\sigma = \lambda_t (1 - \tau_t) w_t \quad (22)$$

$$Q_t^N = 1 + \kappa \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right) \quad (23)$$

$$Q_t^T = 1 + \kappa \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right) \quad (24)$$

$$Q_t^N = \beta_t E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left[(1 - \tau_{t+1}) r_{t+1}^N - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_{t+1}^N}{k_t^N} - \delta \right)^2 + \kappa \left(\frac{i_{t+1}^N}{k_t^N} - \delta \right) \left(\frac{i_{t+1}^N}{k_t^N} \right) + Q_{t+1}^N (1 - \delta) \right] \quad (25)$$

$$Q_t^T = \beta_t E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left[(1 - \tau_{t+1}) r_{t+1}^T - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_{t+1}^T}{k_t^T} - \delta \right)^2 + \kappa \left(\frac{i_{t+1}^T}{k_t^T} - \delta \right) \left(\frac{i_{t+1}^T}{k_t^T} \right) + Q_{t+1}^T (1 - \delta) \right] \quad (26)$$

$$l_t = \left[(\varphi^l)^{-\frac{1}{x^l}} (l_t^N)^{\frac{1+x^l}{x^l}} + (1 - \varphi^l)^{-\frac{1}{x^l}} (l_t^T)^{\frac{1+x^l}{x^l}} \right]^{\frac{x^l}{1+x^l}} \quad (27)$$

$$l_t^N = \varphi^l \left(\frac{w_t^N}{w_t} \right)^{x^l} l_t \quad (28)$$

$$l_t^T = (1 - \varphi^l) \left(\frac{w_t^T}{w_t} \right)^{x^l} l_t \quad (29)$$

$$i_t = i_t^N + i_t^T \quad (30)$$

$$k_t^N = (1 - \delta) k_{t-1}^N + i_t^N \quad (31)$$

$$k_t^T = (1 - \delta) k_{t-1}^T + i_t^T \quad (32)$$

$$y_t^N = a_t^N (k_{t-1}^N)^{1-\alpha^N} (l_t^N)^{\alpha^N} \quad (33)$$

$$\alpha^N p_t^N y_t^N = w_t^N l_t^N \quad (34)$$

$$(1 - \alpha^N) p_t^N y_t^N = r_t^N k_{t-1}^N \quad (35)$$

$$(1 - \alpha^T) p_t^T y_t^T = r_t^T k_{t-1}^T \quad (36)$$

$$y_t^T = a_t^T (k_{t-1}^T)^{1-\alpha^T} (l_t^T)^{\alpha^T} \quad (37)$$

$$\alpha_T \xi_t s_t y_t^T = w_t^T l_t^T \quad (38)$$

$$p_t^G = \left[\varphi^G (p_t^N)^{(1-\chi)} + (1 - \varphi^G) (s_t)^{1-\chi} \right]^{\frac{1}{1-\chi}} \quad (39)$$

$$D_t^N = \varphi \left[c_t + i_t + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right)^2 k_{t-1}^N + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right)^2 k_{t-1}^T \right] + \varphi^G (p_t^G)^\chi g_t \quad (40)$$

$$y_t^N = (p_t^N)^{-\chi} D_t^N \quad (41)$$

$$y_t = p_t^N y_t^N + \xi_t s_t y_t^T \quad (42)$$

$$c_t + i_t + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right)^2 k_{t-1}^N + \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right)^2 k_{t-1}^T + p_t^G g_t - y_t = s_t [q_t b_t^* - (1 - \Delta_t) b_{t-1}^*] \quad (43)$$

$$q_t = \beta E_t[(1 - \Delta_{t+1})] \quad (44)$$

$$\tau_t (w_t l_t + r_t^N k_{t-1}^N + r_t^T k_{t-1}^T) + q_t s_t b_t^* = s_t \underbrace{(1 - \Delta_t) b_{t-1}^*}_{b_t^{d*}} + p_t^G g_t + z_t \quad (45)$$

$$\ln \frac{\tau_t}{\tau} = \rho_\tau \ln \frac{\tau_{t-1}}{\tau} + \gamma \ln \frac{b_t^{d*}}{b^*} + \varepsilon_t^\tau \quad (46)$$

$$\ln \frac{g_t}{g} = \rho_g \ln \frac{g_{t-1}}{g} + \eta_g \ln \frac{y_{t-1}}{y} + \varepsilon_t^g \quad (47)$$

$$\ln \frac{a_t^N}{a^N} = \rho_a \ln \frac{a_{t-1}^N}{a^N} + \varepsilon_t^a \quad (48)$$

$$\ln \frac{a_t^T}{a^T} = \rho_a \ln \frac{a_{t-1}^T}{a^T} + \varepsilon_t^a \quad (49)$$

$$\ln \xi_t = \rho_\xi \ln \xi_{t-1} + \varepsilon_t^\xi \quad (50)$$

$$tb_t = y_t - c_t - i_t - \frac{v}{2} \left(\frac{i_t^N}{k_{t-1}^N} - \delta \right)^2 k_{t-1}^N - \frac{v}{2} \left(\frac{i_t^T}{k_{t-1}^T} - \delta \right)^2 k_{t-1}^T - p_t^G g_t \quad (51)$$

$$r_t = \frac{1}{q_t} \quad (52)$$

7.2. Choques a una economía con un nivel de endeudamiento parecido al caso mexicano

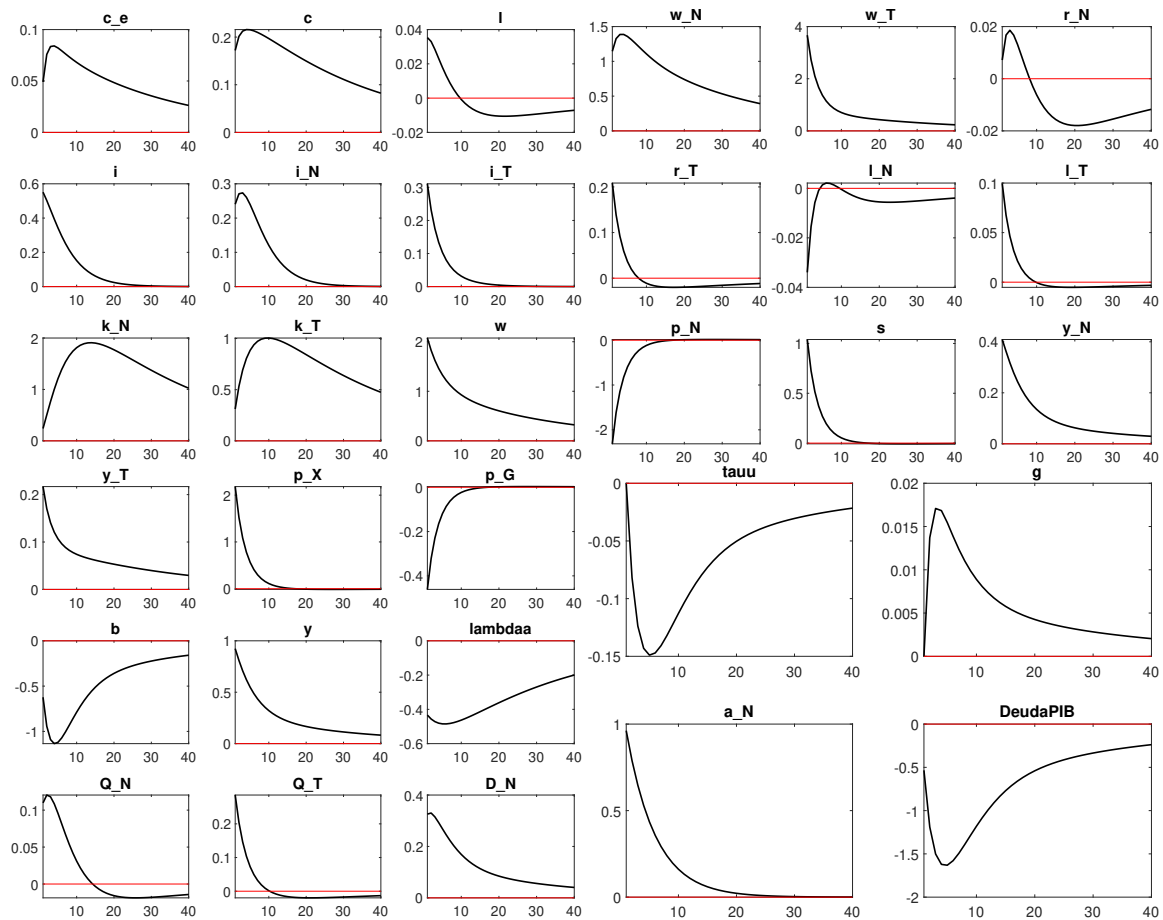


Figura 7: Choque positivo en la tecnología: sector de bienes no comerciables.

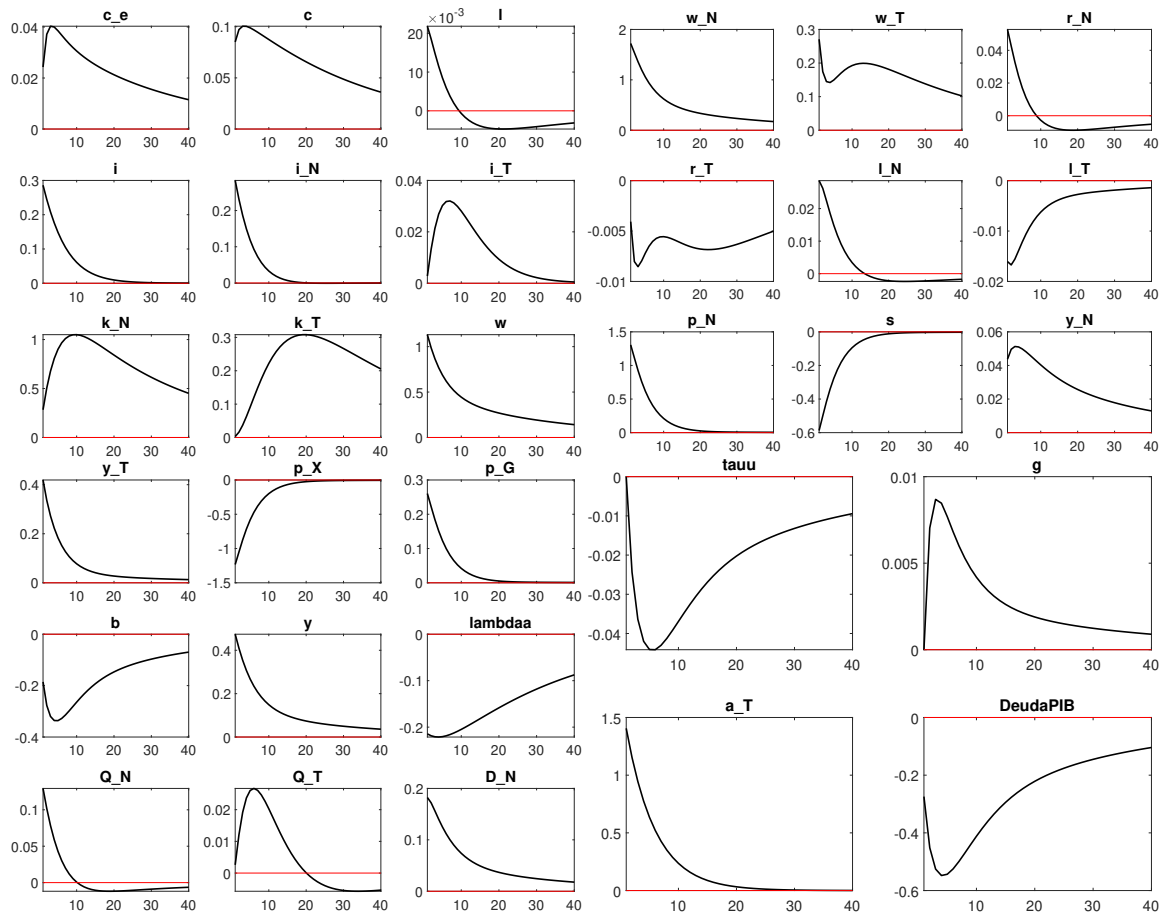


Figura 8: Choque positivo en la tecnología: sector de bienes comerciables.

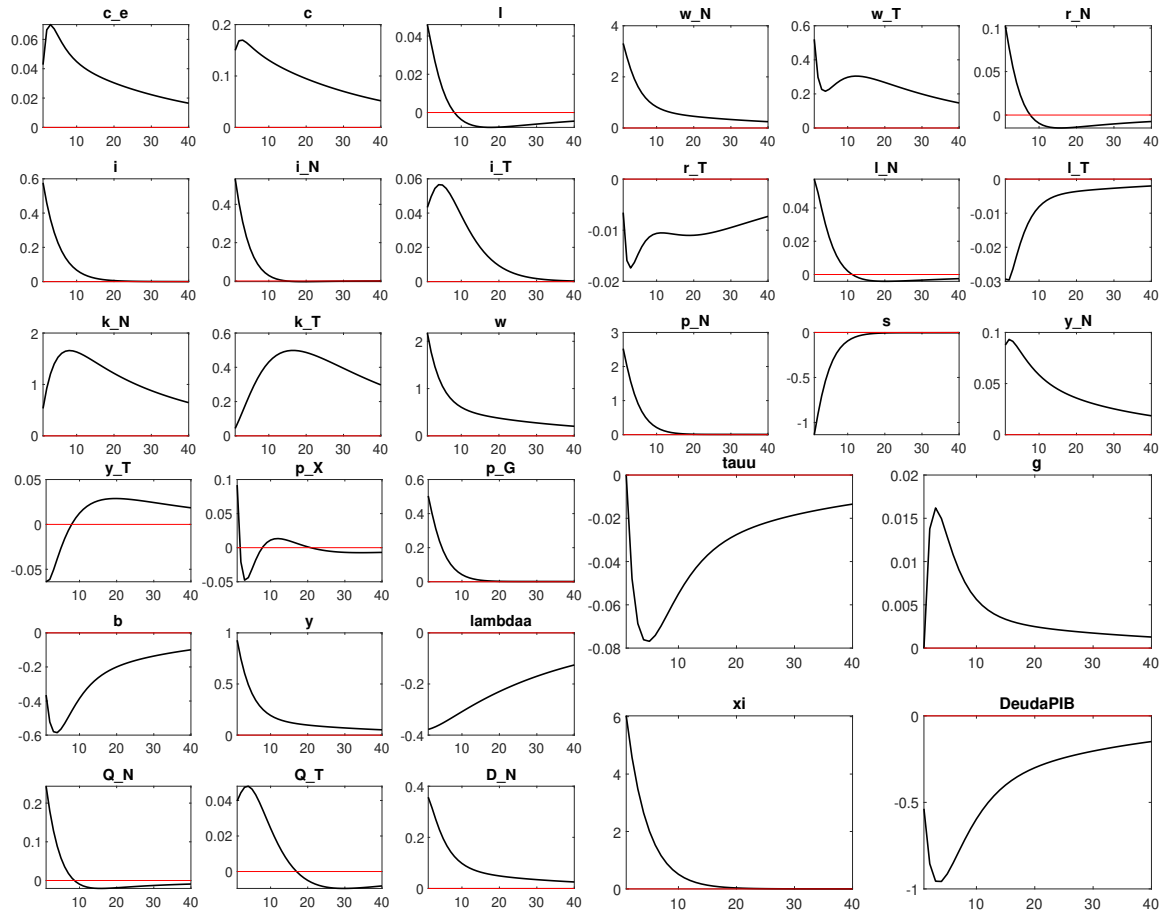


Figura 9: Choque positivo en los términos de intercambio

7.3. Choques a una economía con un nivel de endeudamiento parecido al de los países pertenecientes al G7

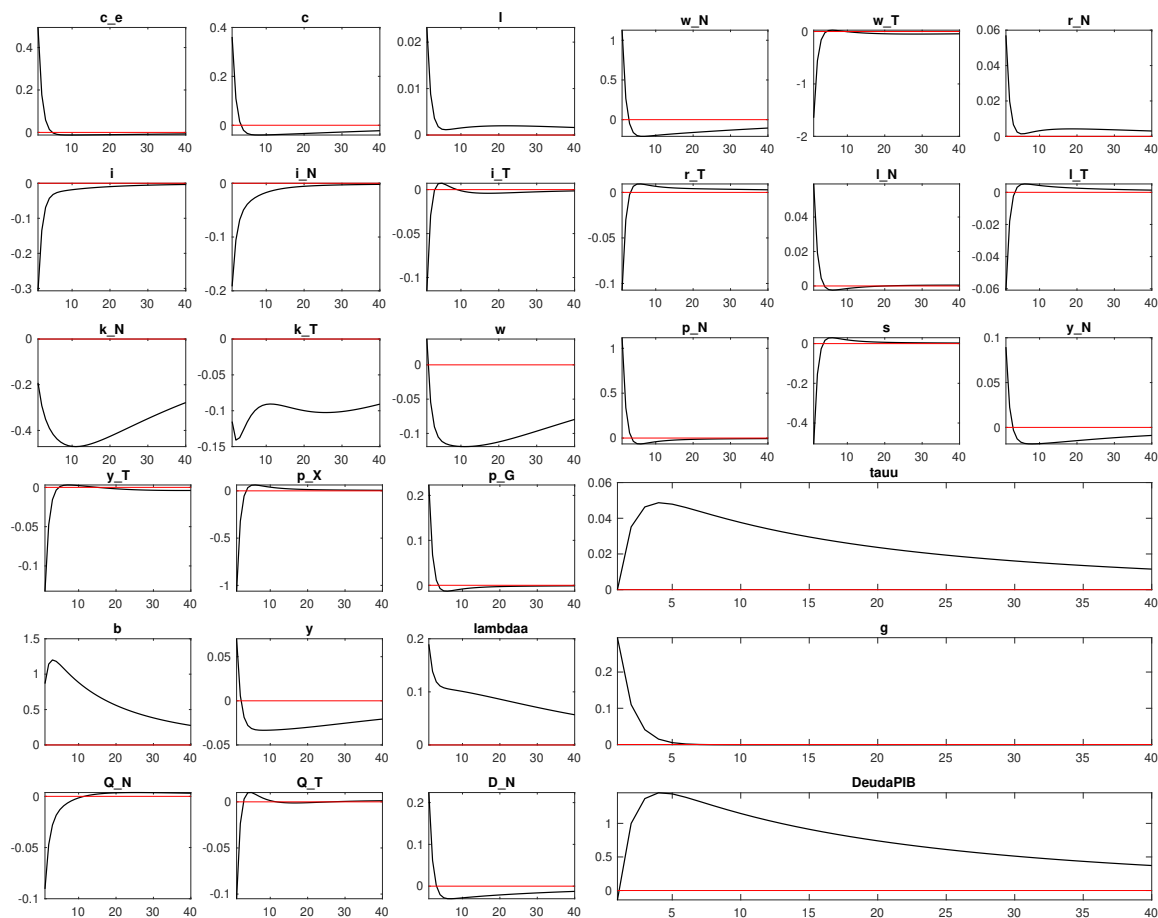


Figura 10: Choque positivo en el gasto de gobierno-economía con un alto nivel de endeudamiento como porcentaje del PIB

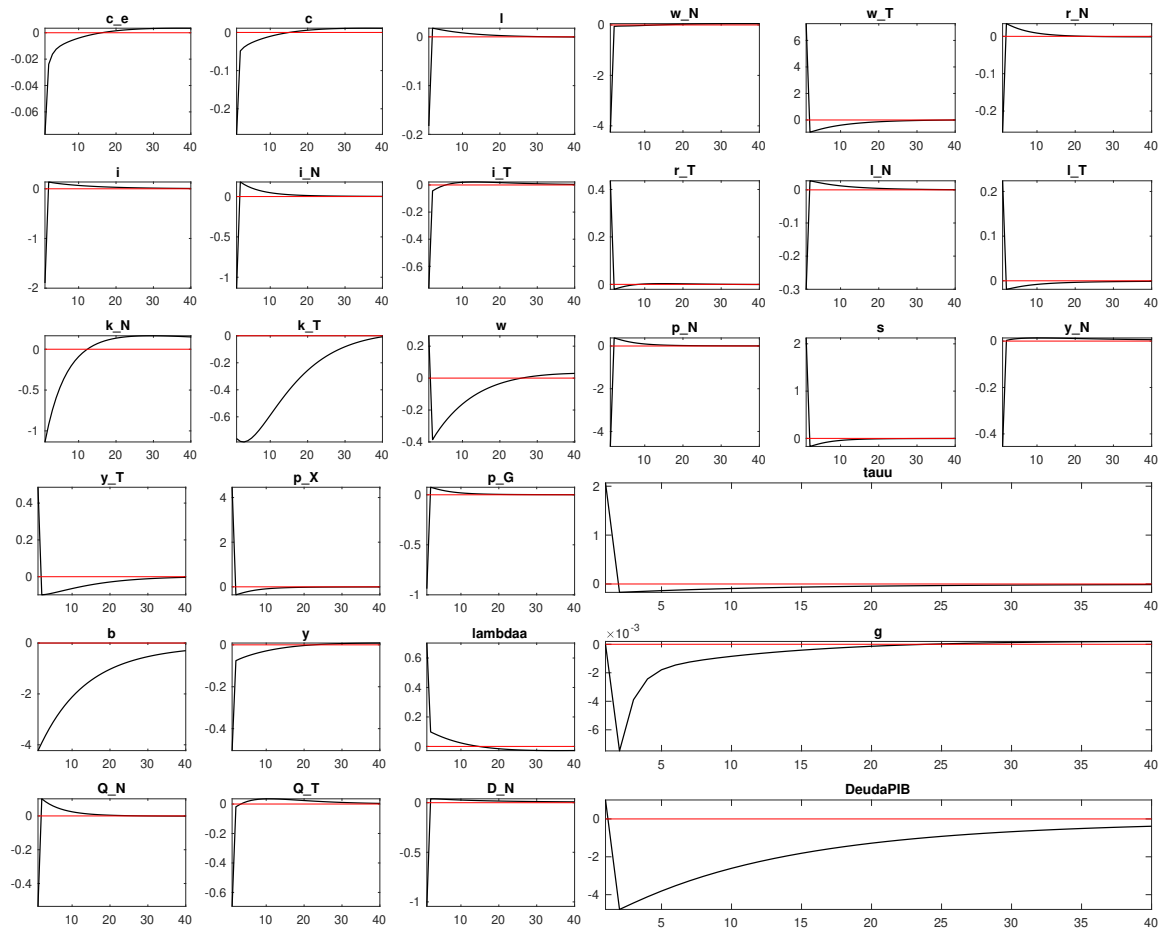


Figura 11: Choque positivo en la recaudación fiscal-economía con un alto nivel de endeudamiento como porcentaje del PIB

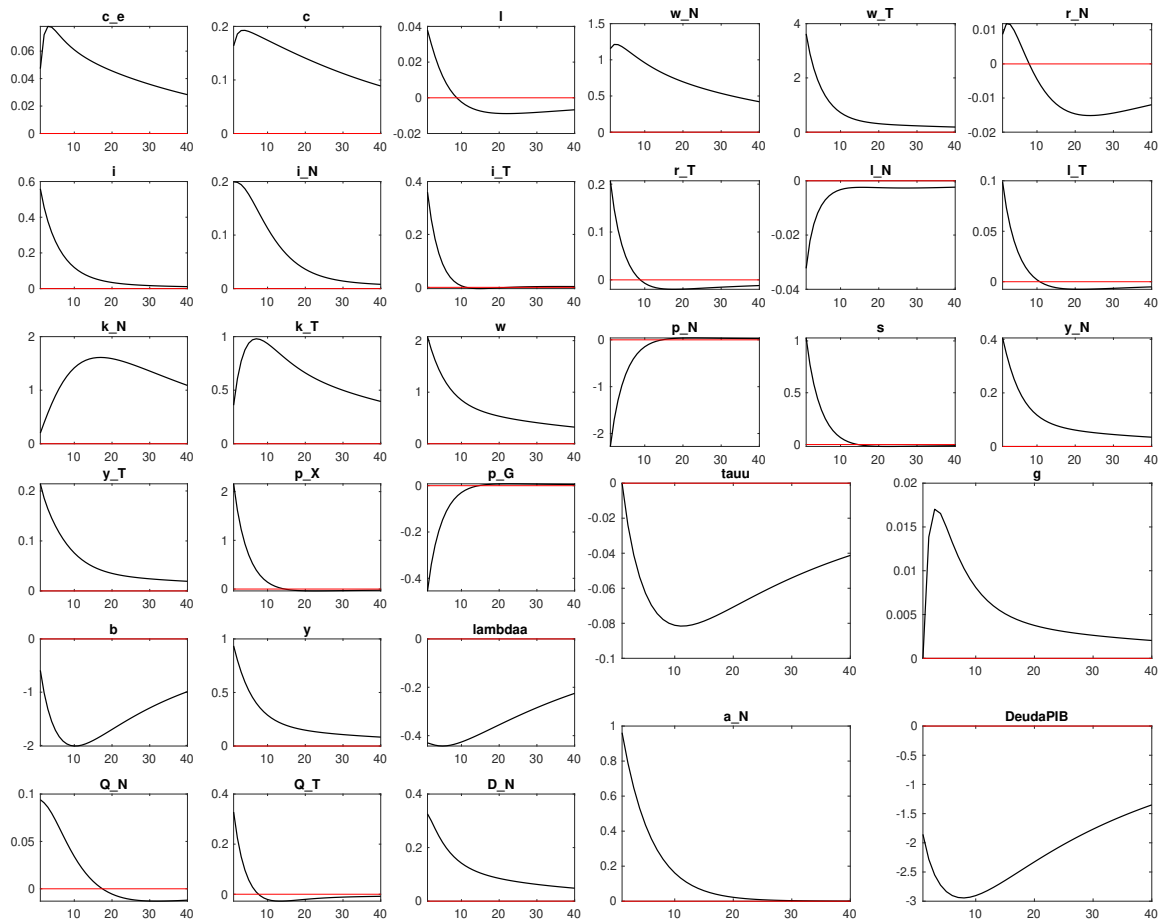


Figura 12: Choque positivo en la tecnología-economía con alto nivel de endeudamiento como porcentaje del PIB: sector de bienes no comerciables.

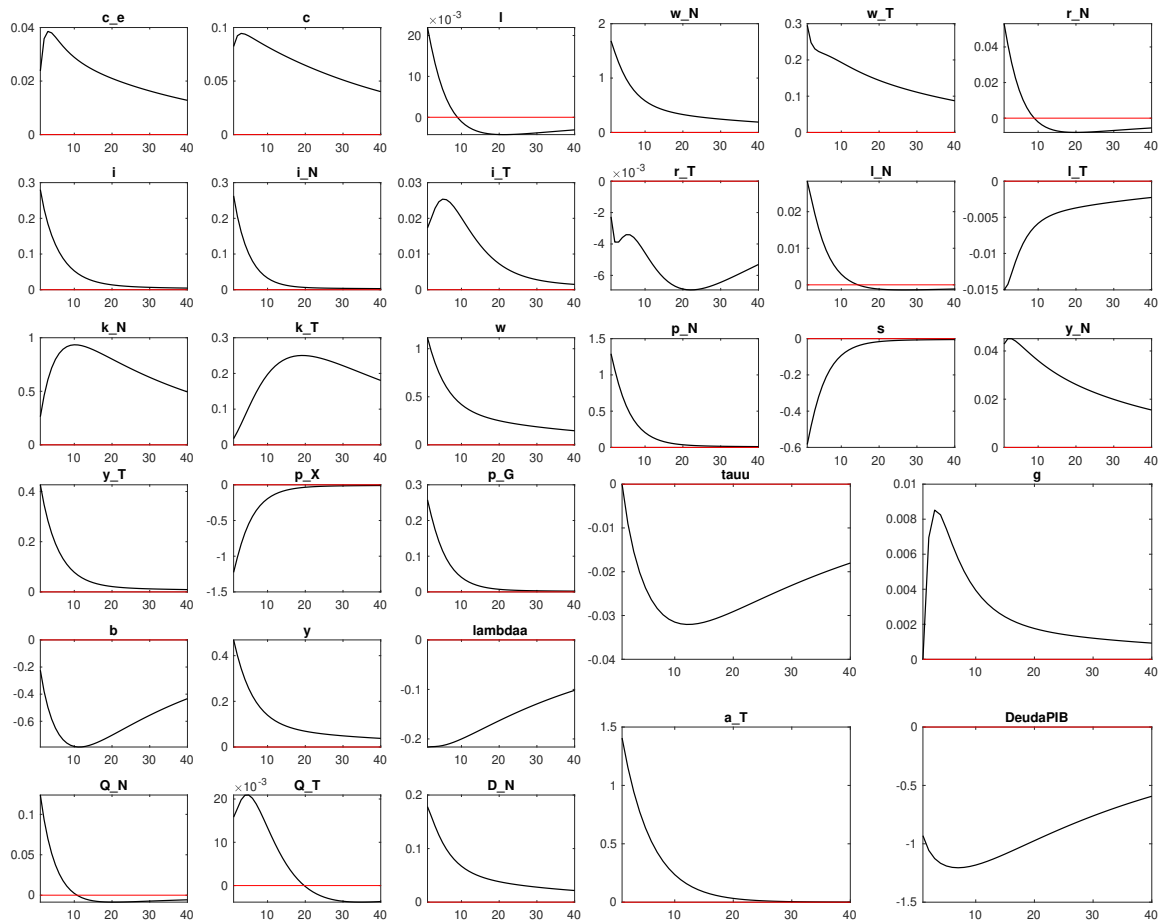


Figura 13: Choque positivo en la tecnología-economía con alto nivel de endeudamiento como porcentaje del PIB: sector de bienes comerciables.

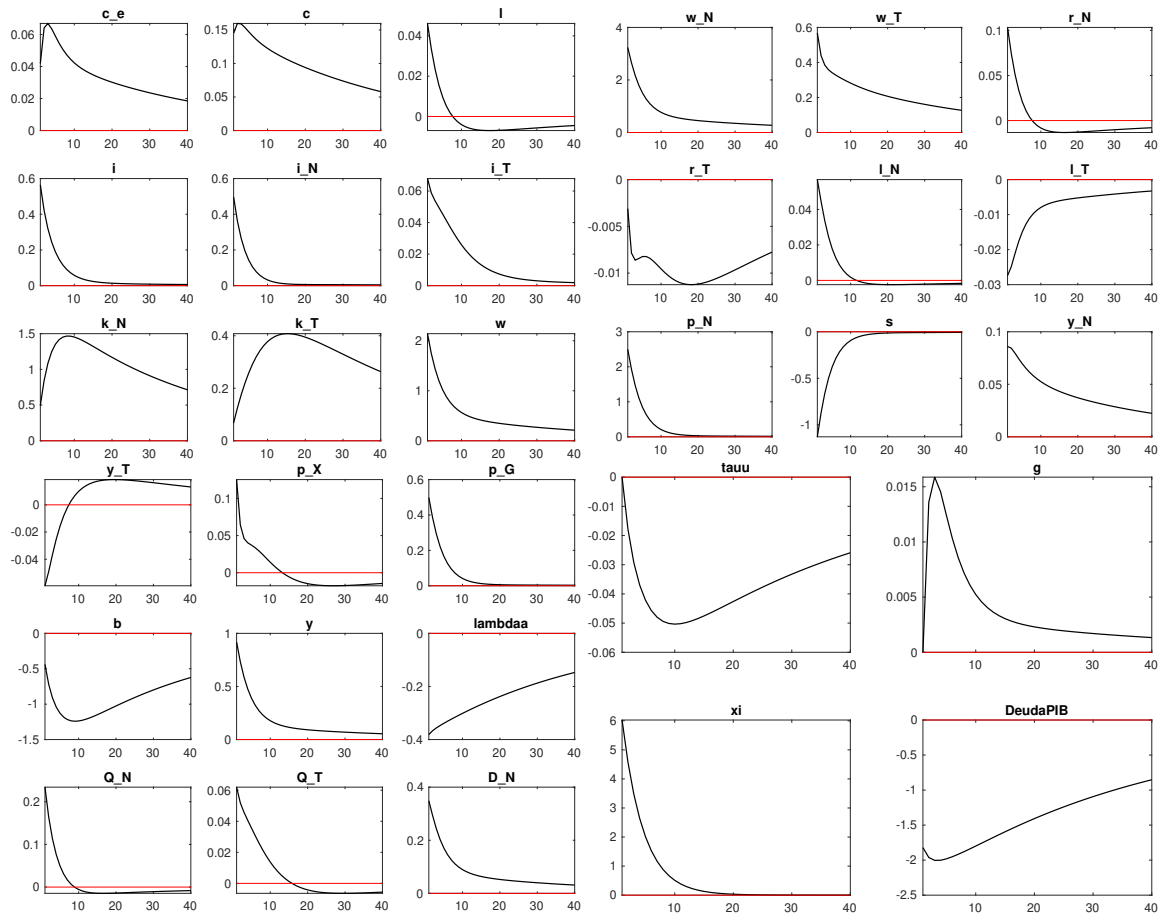


Figura 14: Choque positivo en los términos de intercambio-economía con alto nivel de endeudamiento como porcentaje del PIB

Referencias

- Afonso, A. (2005). Fiscal sustainability: The unpleasant european case. *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*, 61(1), 19-44. Descargado de https://www.researchgate.net/publication/5173931_Fiscal_Sustain\protect\discretionary{\char\hyphenchar\font}\{\}ability_The_Unpleasant_European_Case
- Aiyagari, S., y McGrattan, E. R. (1998). The optimum quantity of debt. *Journal of Monetary Economics*, 42(3), 447 - 469. Descargado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304393298000312> doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(98\)00031-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(98)00031-2)
- Beqiraj, E., Fedeli, S., y Forte, F. (2018). Public debt sustainability: An empirical study on OECD countries. *Journal of Macroeconomics*, 58(C), 238-248. Descargado de <https://ideas.repec.org/a/eee/jmacro/v58y2018icp238-248.html> doi: 10.1016/j.jmacro.2018.10.
- Berg, M. A., Portillo, R., Buffie, M. E. F., Pattillo, M. C. A., y Zanna, L.-F. (2012). *Public investment, growth, and debt sustainability: Putting together the pieces* (n.º 12-144). International Monetary Fund.
- Bi, H., Shen, M. W., y Yang, M. S.-C. S. (2014). Fiscal limits, external debt, and fiscal policy in developing countries. (14-49).
- Bi, H., Shen, W., y Yang, S.-C. S. (2016). Fiscal limits in developing countries: A dsge approach. *Journal of Macroeconomics*, 49, 119-130.
- Blanchard, O., Chouraqui, J.-C., Hagemann, R., y Sartor, N. (1991, 04). The sustainability of fiscal policy: New answers to an old question. *OECD Economic Studies*, 15.
- Bohn, H. (1995). The sustainability of budget deficits in a stochastic economy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(1), 257-271.
- Bohn, H. (1998). The Behavior of U. S. Public Debt and Deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 949-963. Descargado de <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oup:qjecon:v:113:y:1998:i:3:p:949-963>.
- Bohn, H. (1999). Fiscal policy and the mehra-prescott puzzle: On the welfare implications of budget deficits when real interest rates are low. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1-13.
- Bohn, H. (2005). The sustainability of fiscal policy in the united states. *Center for Economic Studies and ifo Institute (CESifo)*.
- Burger, P. (2012, 08). Fiscal Sustainability And Fiscal Reaction Functions In The US And UK. *International Business and Economics Research Journal*, 11, 935-42. doi: 10.19030/iber.v11i8.7170
- Burriel, P., Checherita-Westphal, C. D., Jacquinot, P., Schonlau, M., y Stahler, N. (2020). Economic consequences of high public debt: evidence from three large scale dsge models. *Banco de Espana Working Paper*.
- Cavalcanti, M. A., Vereda, L., Doctors, R. d. B., Lima, F. C., y Maynard, L. (2018). The ma-

- macroeconomic effects of monetary policy shocks under fiscal rules constrained by public debt sustainability. *Economic Modelling*, 71, 184–201.
- Celasun, O., Debrun, X., y Ostry, J. D. (2006). Primary Surplus Behavior and Risks to Fiscal Sustainability in Emerging Market Countries: A Fan-Chart; Approach. *IMF Staff Papers*, 53(3), 1-3. Descargado de <https://ideas.repec.org/a/pal/imfstp/v53y2006i3p3.html>
- Checherita-Westphal, C., Rother, P., y Hughes Hallett, A. (2012, septiembre). Fiscal sustainability using growth-maximising debt targets [Working Paper Series]. (1472). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/ecb/ecbwps/20121472.html>
- Checherita-Westphal, C., y Žďárek, V. (2017, marzo). Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the euro area [Working Paper Series]. (2036). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/ecb/ecbwps/20172036.html>
- Daniel, B. C., y Shiamptanis, C. (2012). Fiscal risk in a monetary union. *European Economic Review*, 56(6), 1289–1309.
- Daniel, B. C., y Shiamptanis, C. (2013). Pushing the limit? fiscal policy in the european monetary union. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(11), 2307–2321.
- Djinkpo, M. (2019). *A dsge model for fiscal policy analysis in the gambia* (Inf. Téc.). University Library of Munich, Germany.
- Erasmus, P., Mendoza, E., y Zhang, J. (2016). What is a Sustainable Public Debt? , 2, 2493-2597. Descargado de <https://ideas.repec.org/h/eee/macchp/v2-2493.html> doi: 10.1016/bs.hesmac.2016.03
- Fall, F., Bloch, D., Fournier, J.-M., y Hoeller, P. (2015). Prudent debt targets and fiscal frameworks. (15). Descargado de <https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/5jrxtjmmt9f7-en> doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5jrxtjmmt9f7-en>
- Fournier, J.-M., y Fall, F. (2017, 06). Limits to government debt sustainability in oecd countries. *Economic Modelling*, 66. doi: 10.1016/j.econmod.2017.05.013
- Ghosh, A. R., Kim, J. I., Mendoza, E. G., Ostry, J. D., y Qureshi, M. S. (2011). Fiscal Fatigue, Fiscal Space and Debt Sustainability in Advanced Economies [NBER Working Papers]. (16782). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/16782.html>
- Hamilton, J. D., y Flavin, M. A. (1985, junio). On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing [NBER Working Papers]. (1632). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/1632.html>
- Hosono, K., y Sakuragawa, M. (2010). Fiscal sustainability of japan: a dynamic stochastic general equilibrium approach. *Japanese Economic Review*, 61(4), 517–537.
- Lukkezen, J., Rojas-Romagosa, H., y cols. (2012). When is debt sustainable?
- Martner, R., y Tromben, V. (2004, 01). La sostenibilidad de la deuda pública. *Revista de la CEPAL*, ISSN 1682-0908, N°. 84, 2004, pags. 99-115, 84.
- Mendoza, E. G., y Oviedo, P. M. (2006, noviembre). Public Debt, Fiscal Solvency, and Macroeconomic

- conomic Uncertainty in Latin America: The Cases of Brazil, Colombia, Costa Rica, and Mexico [Staff General Research Papers Archive]. (12700). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/isu/genres/12700.html>
- Murphy, D., y Young, E. R. (2020, julio). Government Debt Limits and Stabilization Policy [Working Papers]. (202023). Descargado de <https://ideas.repec.org/p/fip/fedcwq/88466.html> doi: 10.26509/frbc-wp-202023
- Pérez Benítez, N., Rosales Reyes, M., Del Río Monges, J. A., Clavellina Miller, J. L., Herrera González, V., Domínguez Rivas, M. I., ... Ortega Olvera, V. (2018). Panorama de la sostenibilidad fiscal en México.
- Polito, V., y Wickens, M. (2015). Sovereign credit ratings in the European union: a model-based fiscal analysis. *European Economic Review*, 78, 220–247.
- Wilcox, D. (1989). The Sustainability of Government Deficits: Implications of the Present-Value Borrowing Constraint. *Journal of Money, Credit and Banking*, 21(3), 291-306. Descargado de <https://EconPapers.repec.org/RePEc:mcb:jmoncb:v:21:y:1989:i:3:p:291-306>
- Yared, P. (2019, 05). Rising government debt: Causes and solutions for a decades-old trend. *Journal of Economic Perspectives*, 33, 115-140. doi: 10.1257/jep.33.2.115