



DOCUMENTO DE TRABAJO
N.º 001 | 2017

Inflación y deuda pública

José Pablo Barquero Romero
Kerry Loaiza Marín

Fotografía de portada: “Presentes”, conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.

Inflación y deuda pública

José Pablo Barquero Romero*, Kerry Loaiza Marín†

Las ideas expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Resumen

Esta investigación busca determinar si un deterioro de las finanzas públicas, en la forma de un mayor crecimiento de la deuda pública, tiende a incrementar la inflación. Se estudian los efectos de cambios e interrelaciones entre la deuda pública, el crecimiento del dinero, el crecimiento económico y la inflación, siguiendo la metodología utilizada por Kwon, McFarlane y Robinson (2009), mediante un conjunto de datos de panel para una muestra de países considerados deudores netos. Se encuentra que para países que poseen un alto nivel de deuda pública sus incrementos son inflacionarios.

Palabras clave: política fiscal, política monetaria

Clasificación JEL.: E60, E63.

* Departamento de Investigación Económica. barquerorj@bccr.fi.cr

† Departamento de Investigación Económica. loaizamk@bccr.fi.cr

Inflation and Public Debt

José Pablo Barquero Romero[‡]

Kerry Loaiza Marín[§]

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

Abstract

This paper aims to determine if a deterioration in public finances, understood as an increase in public debt, tends to increase inflation. We study the relationship between public debt, economic growth, money supply growth and inflation. To do this we follow the methodology proposed by Kwon, McFarlane and Robinson (2009), who perform a panel data estimation using a sample of net debtor's countries. We find that for countries who already have a high level of public debt, further increases in public debt are inflationary.

Key words: fiscal policy, monetary policy

JEL codes: E60, E63

[‡] Department of Economic Research. Email address. barquerorj@bccr.fi.cr

[§] Department of Economic Research. Email address. loaizamk@bccr.fi.cr

Inflación y deuda pública

Contenido

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Metodología de la investigación	4
3.1. Aproximación empírica.	6
3.2. Datos	7
3.3. Proceso de estimación.	8
4. Resultados de estimación	9
5. Conclusiones	15
6. Referencias	16
Anexos	20
Anexo 1: Prueba raíz unitaria de panel	20
Anexo 2: Pruebas de cointegración para panel y otras estimaciones	23
Anexo 3: Estadísticos descriptivos por país y por año de la inflación, deuda pública, dinero (M2) y crecimiento económico	25
Anexo 4: Derivación de la relación entre precios, dinero, deuda y producto	41
Anexo 5: Países analizados y su clasificación en desarrollados, en vías de desarrollo, acreedores netos y deudores netos	43

Inflación y deuda pública

1. Introducción

La inflación es considerada un fenómeno monetario, por lo cual su control se supedita a la política monetaria. La teoría cuantitativa del dinero argumenta que la inflación está determinada únicamente por el cambio en la oferta relativa de dinero y bienes, por ello políticas encaminadas a la reducción de la inflación se han centrado en restringir el crecimiento del dinero para mantenerlo en línea con la expansión del ingreso nominal. Sin embargo, también se ha propuesto que la demanda de dinero depende adicionalmente de las expectativas de inflación, sugiriendo que un mero esfuerzo monetario para reducir la inflación puede no ser el único factor por considerar. Debido a esto, se ha brindado una creciente atención a la función de la política fiscal en la determinación de la inflación.

El trabajo seminal de Sargent y Wallace (1981) señala que la efectividad de la política monetaria para controlar la inflación depende críticamente de su coordinación con la política fiscal. Estos autores argumentan que, aún en presencia de la tradicional relación entre dinero y el nivel de precios, una política monetaria restrictiva puede llevar a aumentos en la inflación, ya que ante una demanda de bonos del gobierno dada y en ausencia de cambios en la política fiscal futura para cubrir las mayores tasas de interés, una parte de las obligaciones del gobierno tendrá que ser cubierta por señoreaje en el futuro.

Otra línea de pensamiento similar se denomina la Teoría Fiscal del Nivel de Precios (FTPL, por sus siglas en inglés). Esta no solo se enfoca en el financiamiento mediante señoreaje, sino también en el análisis tradicional del impacto fiscal mayoritariamente sobre consideraciones de demanda agregada del tipo keynesiano, donde existe un efecto derrame de salarios del sector público a salarios del sector privado, e impuestos que afectan los costos marginales y el consumo privado (Elmendor y Mankiw, 1999).

La FTPL identifica también el efecto riqueza de la deuda del gobierno como un canal adicional de la influencia fiscal sobre la inflación. Esta teoría argumenta que la creciente deuda del gobierno se añade a la riqueza de los hogares y por ende a la demanda de bienes y servicios llevando a presiones sobre los precios (Buiter, 1999; Niepelt, 2004; Sims, 1994; Woodford, 1994 y 2001; Loyo, 1999; Christiano y Fitzgerald, 2000; Canzoneri, Cumby y Diba, 2001; Cochrane, 2001 y 2005; Gordon y Leeper, 2002). Adicionalmente, el nivel de deuda conlleva al cobro de mayores primas por riesgo soberano de parte de los acreedores del gobierno, lo cual puede incrementar las tasas de interés de toda la economía y desencadenar el conocido efecto de desplazamiento del gobierno con sus respectivos efectos sobre la estabilidad macroeconómica.

En Costa Rica existe un alto nivel de deuda pública y un recurrente déficit fiscal que, tomando en cuenta el razonamiento anterior, podría generar presiones inflacionarias. Así, fomentar la estabilidad interna requiere del conocimiento de la relación entre las finanzas públicas y la inflación. Además, la posibilidad de una reforma fiscal que subsane las finanzas públicas costarricenses podría afectar la relación anteriormente mencionada, tanto por su efecto sobre el crecimiento como sobre el déficit fiscal y el nivel de deuda. La poca disponibilidad de información respecto a reformas fiscales en Costa Rica limita el análisis,

por lo que es necesario usar enfoques basados en otras variables fiscales como la deuda pública.

La presente investigación busca determinar si un deterioro de las finanzas públicas, que implique crecimiento de la deuda pública, tiende a incrementar la inflación. Se estudian los efectos e interrelaciones entre la deuda pública, el crecimiento del dinero, el crecimiento económico y la inflación, siguiendo la metodología utilizada por Kwon, McFarlane y Robinson (2009), mediante una muestra de datos de panel separada por países de acuerdo a si estos son deudores netos.

En la segunda sección se describe la literatura que trata el tema de la relación entre finanzas públicas y la inflación. Posteriormente, en la tercera sección se detalla la metodología empleada, la aproximación teórica y econométrica, los datos utilizados y el proceso de estimación empleado. Los resultados se presentan en la cuarta sección. Por último, la quinta sección contiene las principales conclusiones.

2. Antecedentes

La magnitud y persistencia de los déficit fiscales junto con sus variaciones en el tiempo y entre países es un tema que ha llamado la atención en el ámbito teórico y empírico, sobre todo, en lo que respecta a las causas de estos persistentes déficit y su correspondiente efecto sobre la deuda pública. Estos déficit son considerados una causa de expansión monetaria, persistente inflación e inestabilidad macroeconómica (Saleh y Harvie, 2005; Catao y Terrones, 2005; Tekin-Koru y Ozemen, 2003; Hossain y Chowdhury, 1998). Incluso Tanzi (1994) argumentó que, especialmente en países en vías de desarrollo, el sector público lejos de ser un factor de balance ha contribuido a generar desequilibrios macroeconómicos mayores. Igualmente, Fisher y Easterly (1990) apuntan que la rápida inflación es casi siempre un fenómeno fiscal y que el control de la inflación requiere de coordinación entre la política monetaria y la fiscal.

Ghura y Hadjimichael (1996) demostraron que existe una relación inversa entre el crecimiento económico y la estabilidad macroeconómica medida por la tasa de inflación y la proporción del déficit fiscal al PIB. La evidencia empírica sugiere que los persistentes déficits son perjudiciales para el crecimiento sin ambigüedad alguna (Easterly, Rodríguez y Schmidt-Hebbel, 1994). Sin embargo, otros estudios encuentran que solo las inflaciones por encima de rango del 10-20 por ciento por año poseen efectos negativos sobre el crecimiento económico (Gylfason y Herbertsson, 2001; Loungani y Swagel, 2003). Aun así, no hay duda de que la estabilidad de precios, es decir una inflación baja y estable, es un requerimiento básico para un crecimiento económico sostenido. Asimismo, los déficits fiscales y la deuda pública deben mantenerse en niveles coherentes con los otros objetivos macroeconómicos, entre ellos, el control de la inflación (Easterly, et al., 1994).

A pesar de la gran cantidad de investigación sobre la relación entre déficit, dinero e inflación, no existe un consenso teórico o empírico sobre las consecuencias económicas precisas de los altos déficits presupuestarios sobre la inflación (Darrat, 2000; Narayan, Narayan y Prasad, 2006). De acuerdo con Sargent y Wallace (1981) la inflación se asocia con la forma

en que se financian los déficits presupuestarios, es decir, la extensión en que los déficits se atienden con monetización. La medida en que la política monetaria es independiente y la presupuestaria es dependiente o viceversa es la clave para saber si déficits fiscales conllevarían a mayores inflaciones (Sargent y Wallace, 1981).

Elaborando en este tema Vamvoukas (1998) y Saleh y Harvie (2005) mencionan que existen dos canales de transmisión del déficit hacia la inflación. Primero cuando un banco central compra bonos del gobierno, lo que incrementa el dinero de alto poder, la oferta de dinero y con ello el nivel de precios. El segundo, cuando los déficits crean presiones al alza sobre las tasas de interés, las cuales para mantenerse estables requieren de un incremento en la oferta monetaria, en cuyo caso los déficits causan inflación mediante la promoción de una tasa de crecimiento del dinero más alta. Como señala Vamvoukas (1998), en un mundo sin régimen Ricardiano¹, el incremento en el valor real del acervo de bonos incrementa la riqueza privada percibida que, sumado al ingreso obtenido por los intereses, hace que los tenedores de bonos se sientan más ricos, lo que los induce a incrementar su gasto en consumo. Esto lleva a un mayor ingreso nacional, pero, con el incremento en el ingreso nacional, la demanda por dinero para transacciones aumenta y con ella la inflación (perspectiva Keynesiana).

En contraste, Barro (1996) y otros proponentes de la equivalencia ricardiana mantienen que los déficits del gobierno no importan, ya que actuales recortes en impuestos serán acompañados en el futuro por incrementos equivalentes de ellos, asegurando que el déficit gubernamental no afecte la economía. Al contrario que el punto de vista Keynesiano, las actuales rebajas de impuestos y las futuras subidas se anularán mutuamente, por lo que reducciones de impuestos no harán más ricos a los agentes económicos y no los induce a incrementar su consumo de bienes y servicios. Consecuentemente, los déficits fiscales no importan al no tener efecto sobre la demanda agregada, las tasas de interés y el nivel de precios. Para Barro (1996) el valor neto de la riqueza del sector privado se mantiene invariante con respecto a los impuestos o el financiamiento de la deuda, razón por la cual los déficits no causan la inflación. Por el contrario, los déficits serían el resultado de la inflación.

También es posible pensar que existe adicionalmente un canal directo por el cual un déficit del gobierno puede afectar a la inflación, por medio de la brecha del producto. Esto ya que el sector público también demanda bienes y servicios que produce el sector privado. Sin embargo, dependiendo del tipo de gasto público realizado, este efecto puede ser positivo o negativo. Por ejemplo, si el déficit público es el resultado de un mayor gasto en bienes y servicios corrientes, es de esperar que el efecto sea positivo. Sin embargo, si ese gasto se dedica a construir infraestructuras, puede que el efecto sea negativo (al menos en el largo

¹ En un régimen no Ricardiano los agentes no consideran que cambios en la forma o magnitud de financiamiento del gobierno conlleva correcciones correspondientes en el futuro, por lo cual los agentes no internalizan la restricción presupuestaria del gobierno en su toma de decisiones. Esto permite que el método de financiamiento del gasto del gobierno afecte las decisiones intertemporales de consumo y por ende la demanda agregada.

plazo), dado que tendería a mejorar la productividad y abaratar los costos de producción del sector privado.

De manera similar a la teoría, la evidencia empírica no muestra un consenso respecto a la dirección de la causalidad entre inflación, déficit fiscal y dinero. Choudhary y Parai (1991) encuentran que los déficits fiscales así como la tasa de crecimiento de la oferta de dinero tienen un impacto significativo sobre la inflación en Perú. Hondroyannis y Papapetrou (1997) también encuentran una causalidad bidireccional para Grecia entre la inflación y los déficits presupuestarios. En el caso de Turquía, Metin (1998) halla que la expansión fiscal es un factor determinante para la inflación y que los déficits fiscales (así como el crecimiento del ingreso real y la monetización de la deuda) afectan significativamente la inflación. Similarmente, para el caso de Sudáfrica Anoruo (2003) reporta evidencia de que los déficits tienen un impacto positivo sobre el crecimiento del dinero y la inflación.

Catao y Terrones (2005) encuentran una fuerte asociación positiva entre déficits y la inflación para el grupo de países en vías de desarrollo con alta inflación. Para las economías avanzadas con baja inflación, los autores no hallan una relación entre déficits fiscales e inflación. Wolde-Rufael (2008) obtiene evidencia empírica de una relación de cointegración de largo plazo entre la inflación, el dinero y los déficits presupuestarios en Etiopía, con una causalidad de Granger unidireccional de la oferta monetaria a la inflación y de los déficits fiscales a la inflación, mientras la política fiscal no parece tener impacto alguno sobre el crecimiento de la oferta monetaria. Por otro lado, Barro (1989), Abizadeh, Yousefi y Benarroch (1996), Vieira (2000) y Wray (1997) argumentan que la relación inflación-déficit no existe, ya que déficits más altos no causan inflación.

Alejándose del enfoque centrado en el déficit presupuestario, Castro, De Resende y Ruge-Murcia (2003) estiman el grado de interdependencia entre la política monetaria y fiscal para países desarrollados, al utilizar la deuda como tal en lugar del déficit fiscal. Estos autores encuentran que la deuda tiene una función menor en determinar el nivel de precios en los países desarrollados. En la misma línea, Kwon, McFarlane y Robinson (2009) utilizan un conjunto de datos de panel y separan países desarrollados y en vías de desarrollo, al igual que países deudores netos o acreedores netos según sus datos de Balanza de Pagos y la clasificación del *World Economic Outlook* del 2005 (IMF, 2005). Encuentran que la relación entre deuda e inflación es estadísticamente significativa y fuerte en países en desarrollo endeudados, débil en otros países en desarrollo y generalmente no es válida para países desarrollados (Kwon et al., 2009). Tanto los resultados de Castro, et al. (2003) como los de Kwon, et al. (2009) están acordes con la teoría fiscal del nivel de precios (FTPL) expuesta anteriormente.

3. Metodología de la investigación

Esta investigación sigue la metodología de Kwon, et al. (2009) y utiliza un conjunto de datos de panel para 52 países desde el año 1965 hasta el 2014 con periodicidad anual. Se utiliza un modelo de inflación prospectivo (*forward-looking*) el cual se basa en expectativas

racionales, una demanda por dinero tipo Cagan² y un régimen no Ricardiano³ que toma los bonos del gobierno como riqueza neta.

Se puede derivar una relación funcional para el nivel de precios, con respecto a la deuda, el dinero y el producto real, la cual posee la siguiente forma (ver el Anexo 4 para su derivación):

$$P_t = \left(\frac{M_t + \delta B_t}{\gamma(i)w} \right) \quad (1)$$

Donde,

$$\gamma(i) = \beta \left(\frac{1 + i_t}{i_t} \right) + \alpha \delta \quad (1a)$$

Y,

- P : precio.
- M : dinero.
- B : deuda del gobierno.
- w : ingreso real o riqueza.
- α y β : funciones de los parámetros estructurales del problema de optimización de los hogares.
- i : rendimiento sobre la deuda.
- δ : es una porción de la deuda del gobierno que no está garantizada por los superávit primarios actuales ni futuros del gobierno.

La ecuación (1) engloba la teoría cuantitativa del dinero y la aritmética monetaria no placentera (*unpleasant monetary arithmetic*⁴) de Sargent y Wallace (1981). El nivel de precios es proporcional al agregado monetario definido ampliamente como $M_t + \delta B_t$, el cual es la suma del dinero de alto poder demandado por los agentes para transacciones y por

² Una demanda por dinero tipo Cagan tiene la siguiente forma: $m_t^d - p_t = -\alpha E_t(p_{t+1} - p_t)$. Donde m_t^d es el logaritmo del dinero nominal mantenido al final del periodo t , p es el logaritmo del nivel de precios y α es la semielasticidad de la demanda por dinero en términos reales con respecto a la inflación esperada. Se justifica la exclusión de variables reales como producto y tasa de interés bajo el argumento de que, durante hiperinflaciones, la inflación esperada anula todas las otras influencias sobre la demanda de dinero (Cagan, 1956).

³ Como se mencionó con anterioridad, en el régimen no Ricardiano los agentes no internalizan la restricción presupuestaria del gobierno, debido a que aumentos o disminuciones en los impuestos actuales no necesariamente serán compensados por impuestos equivalentes en algún momento futuro de parte del gobierno, según la perspectiva de los agentes. Por ello, el método de financiamiento del gasto del gobierno afecta la riqueza y por ende las decisiones intertemporales de consumo de los agentes y la demanda agregada.

⁴ El propósito de ese documento era argumentar que aun y cuando los supuestos de la teoría monetarista se cumplieran, la lista de cosas que la política monetaria no puede controlar debe ser expandida para incluir la inflación.

el gobierno para monetizar la deuda, con δ reflejando la extensión de acomodo monetario al déficit presupuestario, es decir, la coordinación entre la política monetaria y fiscal.

Para clarificar la ecuación (1), suponga que el gobierno persigue una política de no monetización de su deuda y mantiene un balance presupuestario sobre el largo plazo, entonces δ , que es el factor de monetización, se reduce a 0 y la ecuación se simplifica a la tradicional teoría cuantitativa del dinero. En la misma línea, si la política fiscal es llevada a cabo flexiblemente, en formas que mantengan la razón deuda a PIB (Deuda/PIB) fija todo el tiempo, entonces el factor de monetización se mantendrá en 0 y no habrá efecto de la deuda pública sobre los precios. Alternativamente, si el arreglo de política es la completa monetización de la deuda pública, entonces δ se convierte en 1, lo que implicaría que el incremento de esta afecta la inflación con la misma fortaleza que la expansión monetaria. En la realidad, este parámetro debería estar entre 0 y 1, con el valor exacto dependiendo de la capacidad y voluntad del gobierno de servir su deuda, lo cual a su vez, depende del tamaño de la deuda, la credibilidad de la política y las restricciones institucionales y políticas.

A pesar que, al igual que en Kwon et al. (2009), no se admite explícitamente un efecto riqueza de la deuda del gobierno, como sí lo establece la FTPL (Leeper y Yun, 2006), la ecuación (1) es coherente con las predicciones de la FTPL. Sin embargo, el establecimiento de una relación positiva entre la deuda pública y el nivel de precios no necesariamente indica si es por monetización de la deuda como sugieren Sargent y Wallace (1981) o por un efecto riqueza argumentado por la FTPL.

Para la ecuación (1) se puede tomar la siguiente función de precio generalizada:

$$P_t = f(X_t) = f(M_t, B_t, w_t), \text{ donde } f_1 > 0, f_2 > 0, f_3 < 0 \quad (2)$$

La ecuación (2) puede ser transformada a su forma logarítmica lineal alrededor de los valores de equilibrio X^* para obtener una especificación como la siguiente:

$$\log P_t = f(X_t^*) + X_t^* f'(X_t^*) \hat{x}_t, \text{ donde } \hat{x}_t = \log X_t - \log X_t^*$$

Entonces,

$$\hat{p}_t = f(X_t^*) - \log P_t^* + X_t^* f'(X_t^*) \hat{x}_t, \text{ donde } \hat{p}_t = \log P_t - \log P_t^* \quad (3)$$

3.1. Aproximación empírica.

La transformación anterior establece una relación lineal entre la inflación y los incrementos en la oferta monetaria, deuda pública, y producto. La ecuación (3) puede ser convertida a una forma dinámica, que incluye un proceso de ajuste hacia el equilibrio (Hendry, Pagan y Sargan, 1984):

$$\hat{p}_t = \alpha \hat{p}_{t-1} + \beta_1 \hat{m}_t + \beta_2 \hat{b}_t - \beta_3 \hat{w}_t \quad (4)$$

Donde $\hat{p}, \hat{m}, \hat{b}, \hat{w}$ denotan desviaciones del valor de equilibrio en logaritmos del precio, dinero, deuda e ingreso real respectivamente.

Para la modelación de la ecuación (4) se utiliza un conjunto de datos de panel, que permite la variabilidad individual de los países mientras preserva la dinámica de ajuste entre países. Se considera el siguiente modelo dinámico, cuya formulación proviene de la ecuación (4):

$$d \log ipc_{it} = \alpha d \log ipc_{it-1} + \beta_1 d \log dinero_{it} + \beta_2 d \log deuda_{it} - \beta_3 d \log PIBreal_{it} + n_i + t_t + v_{it} \quad (5)$$

Para $i = 1, \dots, N$, y $t = 2, \dots, T$, donde n_i y v_{it} tienen la presente estructura del componente de error estándar

$$E[n_i] = E[v_{it}] = E[n_i v_{it}] = 0, \quad (6)$$

Y donde los errores no están serialmente correlacionados:

$$E[v_{it} v_{is}] = 0, \text{ para } s \neq t \text{ para } i = 1, \dots, N, \text{ y } t = 2, \dots, T \quad (7)$$

$d \log ipc$ se refiere a la inflación, y $d \log dinero$, $d \log deuda$ y $d \log PIB real$ se refieren a cambios en el dinero, deuda pública y PIB real, respectivamente, todos en primeras diferencias logarítmicas, t_t es un conjunto de variables dicotómicas temporales para controlar por posibles cambios estructurales en el proceso inflacionario en los países analizados, lo cual no se presentó en esta investigación y n_i representa efectos específicos por país, que son no observables y que buscan capturar la heterogeneidad en la interrelación deuda-inflación entre los distintos países.

3.2. Datos

Los datos fueron obtenidos de la base de datos del Banco Mundial⁵ y la International Financial Statistics del Fondo Monetario Internacional FMI⁶. Estos corresponden a un total de 52 países (20 países de América Latina deudores netos, incluida Costa Rica), para el periodo 1965 a 2014. La clasificación en países desarrollados y en desarrollo, así como en acreedores o deudores netos se obtuvo del World Economic Outlook 2014 (IMF, 2014).

A continuación se describe en detalle las variables que se utilizaron en las estimaciones:

⁵ <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=3>

⁶ <http://data.imf.org/?sk=5804C5E1-0502-4672-BDCD-671BCDC565A9>

- Producto interno bruto (PIB) a precios constantes en dólares estadounidenses del 2005, equivalente al PIB real comparable entre países.
- Serie histórica de la deuda pública histórica como porcentaje del PIB, se transforma en su monto en términos reales al multiplicarse por el respectivo PIB real.
- Dinero y cuasidinero (M2) como porcentaje del PIB, al igual que con la deuda su monto se obtiene al multiplicarse por el PIB correspondiente.
- Inflación obtenida por el deflactor del PIB, dato obtenido directamente para cada país del Banco Mundial.
- Inflación obtenida mediante la diferencia logarítmica del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Este IPC se obtiene de la base de datos del FMI para cada país y tiene al 2010 como año base (2010=100).
- Clasificación de países: 1. Economías desarrolladas, 2. Economías en desarrollo acreedoras netas, y 3. Economías en desarrollo deudoras netas.

3.3. Proceso de estimación.

El marco conceptual reflejado en las ecuaciones (1) y (4) sugiere que los coeficientes para la deuda y el dinero deberían ser positivos y negativo para el producto. En las especificaciones se supone que los coeficientes β son constantes para cada grupo de países.

Además, se supone que todas las variables explicativas de periodos anteriores denotadas por X_{it-s} (i.e. $d \log ipc_{it-s-1} + d \log dinero_{it-s} + d \log deuda_{it-s} - d \log PIBreal_{it-s}$) son predeterminadas de forma que:

$$E[X_{it-s}v_{it}] = 0, \text{ para } s \geq 0 \quad (8)$$

$$E[X_{it-s}\Delta v_{it}] = 0, \text{ para } s \geq 1 \quad (9)$$

Estas dos condiciones de momentos permiten el uso de rezagos de los niveles de las variables como instrumentos, después que la ecuación ha sido diferenciada una vez para eliminar los efectos específicos por país (Arellano y Bond, 1991). Dado que las variables utilizadas en las regresiones no presentan persistencia como lo muestra la prueba de raíz unitaria de panel (Anexo 1), se considera que los instrumentos en primeras diferencias son adecuados y no sufren del problema de instrumento débil⁷. Así, es posible utilizar el estimador del método generalizado de momentos (GMM) propuesto por Arellano y Bond (1991).

Por otro lado, para comprobar la consistencia de los estimadores de los parámetros de la ecuación (5), adicional al estimador en primeras diferencias GMM, se utiliza un estimador de efectos fijos dinámicos con el cual se estima un modelo de corrección de errores (ECM) que permite observar las relaciones de largo plazo entre las variables de forma similar al estimador GMM, añadiendo la estimación de la velocidad de ajuste de la dinámica de corto

⁷ Un instrumento débil si bien es exógeno, no es muy relevante. Esto es, carece de suficiente correlación con la variable endógena de la que pretende ser instrumento

plazo hacia el largo plazo. El modelo ECM requiere de la existencia de relaciones de cointegración entre las variables empleadas, lo cual se corrobora para el panel de países analizado (Anexo 2).

Debido al tamaño de la muestra utilizada, se minimiza la magnitud de posibles sesgos en las especificaciones, ya que T es mayor que 30 para el estimador de efectos fijos y N es superior a 20 para el estimador GMM (Judson y Owen, 1999). Para el estimador GMM, se prefirió su obtención en dos etapas, dado que la muestra no es pequeña evitando los sesgos asociados a su tamaño. Adicionalmente, esto permite una mejor estimación cuando los errores de regresión no son idénticamente distribuidos entre países. La posible existencia de correlación serial de los errores es manejada mediante el uso de la versión robusta de cada estimador.

Las regresiones son llevadas a cabo separadamente para diferentes grupos de países para poder atacar un potencial problema de heterogeneidad de pendientes, sin sacrificar las ganancias de eficiencia de los datos de panel. Los países son agrupados de acuerdo con su grado de desarrollo, y a su vez en subgrupos por la extensión de su deuda soberana según la clasificación del World Economic Outlook del 2014 (IMF, 2014), que toma en consideración los datos de balanza de pagos⁸ del año 1972 al 2013. Se consideró que este agrupamiento es coherente con lo que se busca en este estudio porque los criterios son objetivos y responden ampliamente a la fortaleza institucional y la credibilidad política de la muestra de países. El Anexo 5 muestra una lista detallada de los países utilizados y su agrupamiento.

4. Resultados de estimación

Las estimaciones que incluyen países desarrollados no fueron significativas, por lo que no se muestran en los resultados. Por otro lado, las estimaciones que solo incluyen países en vías de desarrollo y que sean deudores netos son las que presentan el mejor ajuste y significancia. Los países incluidos en estas estimaciones se presentan en la Tabla 1. Este conjunto de países es el de mayor interés para el estudio, debido a que permite ver cómo reacciona la inflación en países en vías de desarrollo endeudados, características que posee Costa Rica, ante cambios en su deuda.

⁸ Las economías se clasifican como deudoras netas cuando la acumulación en la cuenta corriente de la balanza de pagos ha sido negativa desde 1972 hasta 2013.

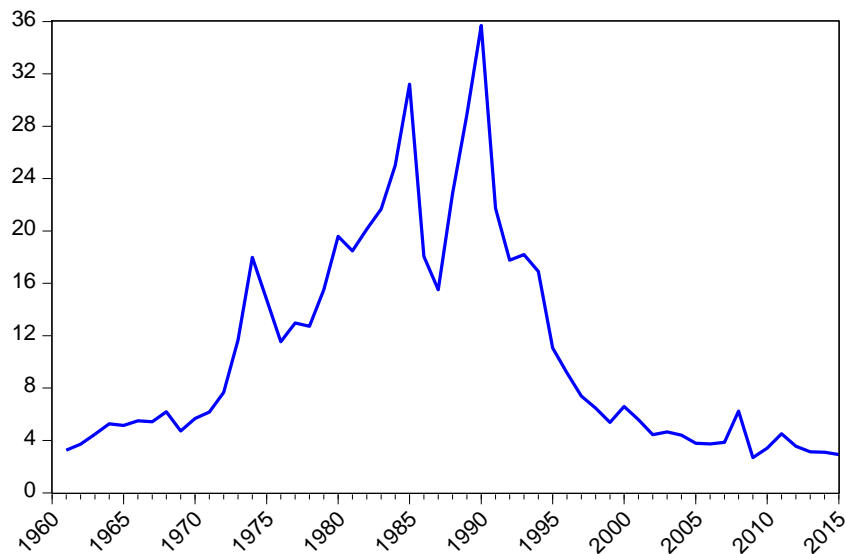
Tabla 1: Países utilizados en la estimación de deudores netos

Países	
Barbados	Hungría
Brasil	Jamaica
Chile	México
Colombia	Nicaragua
Costa Rica	Panamá
República Dominicana	Paraguay
Ecuador	Perú
El Salvador	Polonia
Guatemala	Turquía
Honduras	Uruguay

Fuente: Elaboración propia.

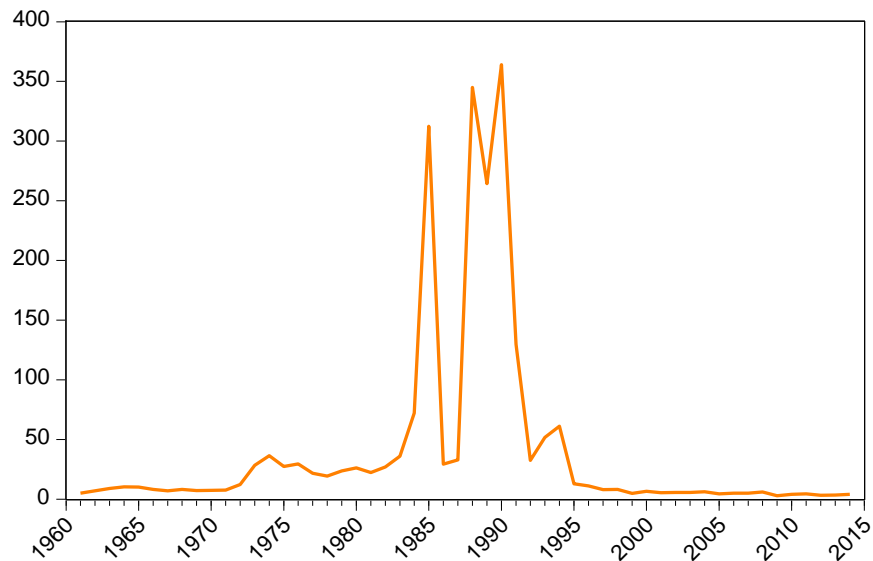
Un aspecto importante a tomar en consideración cuando se utilizan series de tiempo, es la posible existencia de quiebres estructurales en la evolución de las variables. Dado el uso de datos de panel, se presenta la evolución temporal promedio para la inflación medida por el IPC (Gráfico 1), la inflación obtenida del deflator del PIB (Gráfico 2), la deuda pública (Gráfico 3), el dinero y cuasidinero (M2, Gráfico 4) y el crecimiento económico (Gráfico 5).

Gráfico 1: Promedio Inflación (por IPC). 1960-2014
(como porcentaje)



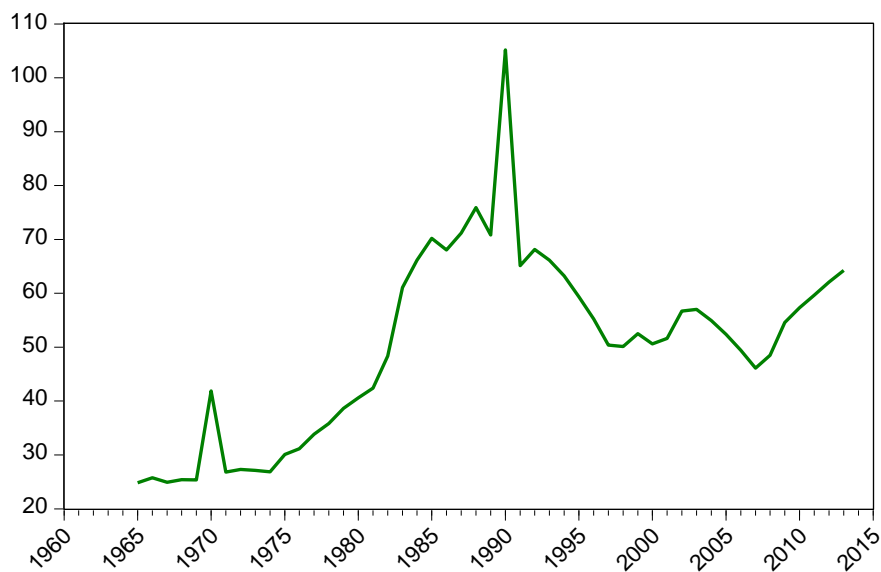
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2: Promedio inflación (por deflator PIB). 1960-2014
(en porcentaje)



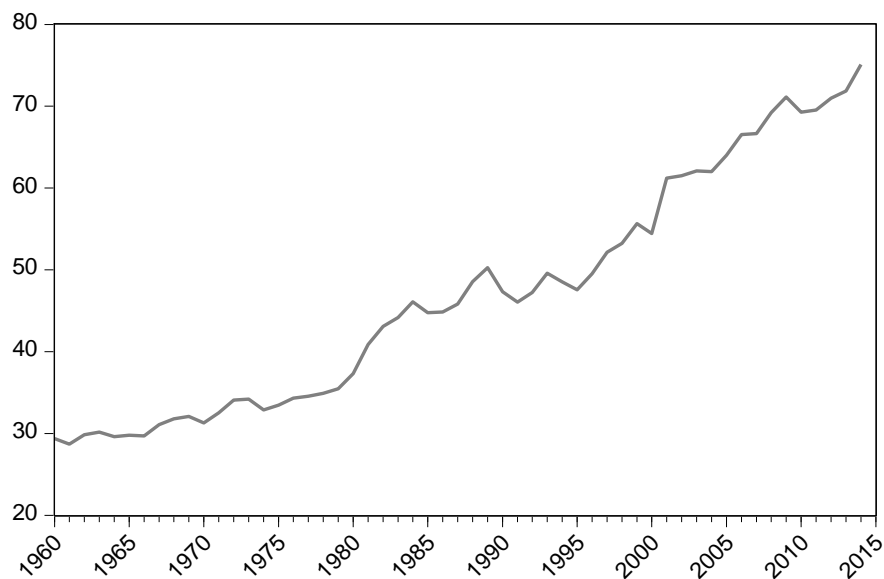
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3: Promedio deuda pública. 1965-2013.
(Como porcentaje del PIB)



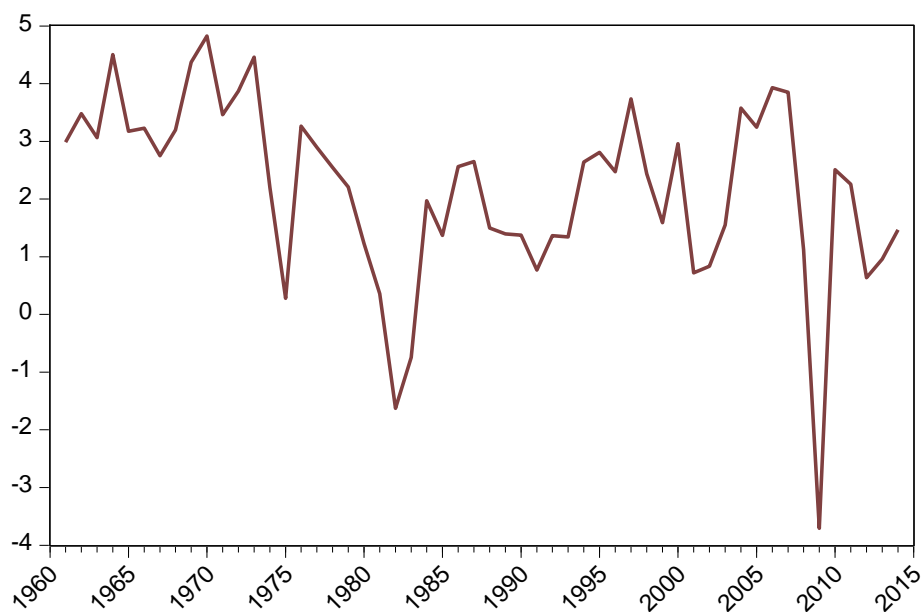
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4: Promedio dinero y cuasidinero (M2). 1960-2014.
(como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5: Promedio crecimiento económico. 1960-2014.
(en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia, las variables utilizadas no presentan evidencia, en promedio, de la existencia de un cambio estructural en el periodo de análisis. Los gráficos anteriores en conjunto con los estadísticos descriptivos (Anexo 3), tanto por año como por país, indican que si bien existen periodos de marcada hiperinflación, estos no representan un cambio

estructural en el proceso generador de datos de la inflación, ya que son periodos cortos tras los cuales la inflación mantiene una tendencia a la baja y retorna, en promedio, a niveles similares al periodo anterior a las hiperinflaciones (Gráficos 1 y 2). Al comparar esta evolución con la de la deuda pública, se observa que el pico más alto de deuda se presenta entre las décadas de 1980 y 1990, correspondiendo a los periodos de mayores hiperinflaciones. Ello sugiere una asociación directa entre ambas variables que se busca probar mediante la estimación del modelo de datos de panel. Acá, es importante acotar que, a pesar que los periodos de alta deuda e hiperinflación son palpables, el uso de variables dicotómicas temporales para controlar por dichos periodos absorbería la variabilidad de los datos en la relación deuda-inflación (de mayor magnitud en dichos periodos), lo que puede resultar en la no significancia en la relación cuando ésta podría serlo en realidad. Por lo anterior, se omite el uso de variables dicotómicas temporales.

Cuadro 1: Estimaciones explicativas de la inflación
Variable dependiente: Inflación como diferencia logarítmica del IPC o calculada con el deflactor del PIB

Variable dependiente	Inflación (IPC)		Inflación (deflactor del PIB)	
	DFE	Arellano-Bond	DFE	Arellano-Bond
Especificación				
Velocidad ajuste al largo plazo	-0.73***	NA	-0.74***	NA
Dinero (M2)	3.65*** (1.49)	1.95 (5.3)	3.29*** (1.11)	3.46* (1.84)
Deuda total	2.9*** (0.80)	3.56** (1.59)	1.76*** (0.48)	0.95** (0.46)
PIB real	-6.89*** (2.58)	-5.94 (7.39)	-7.99*** (1.86)	-6.94** (3.49)
No. Observaciones	424	424	424	424
No. Países	19	19	19	19

Nota: todas las variables son expresadas en logaritmos (excepto la inflación). Ecuaciones de efectos fijos. Error estándar entre paréntesis. Resultados en términos de elasticidades. Significancia según: *** al 1%, ** al 5%, * al 10%. Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 1 resume los resultados de las estimaciones realizadas. En primera instancia se utiliza como variable dependiente la diferencia logarítmica del IPC, que refleja la inflación. Luego se utiliza la inflación medida por el deflactor del PIB como variable a explicar, la cual

se incluye en niveles. Como las variables explicativas se incluyen en diferencias logarítmicas, las primeras estimaciones arrojan las elasticidades con respecto al nivel de precios, mientras las segundas brindan semi-elasticidades. En el Cuadro 1 los resultados se transformaron para ser presentados en su totalidad como elasticidades permitiendo su comparación directa. Además, se incluye la velocidad de ajuste de la dinámica de corto plazo hacia el equilibrio de largo plazo, brindada por el coeficiente del error de corrección de los ECM estimados mediante panel de efectos fijos dinámico (DFE). Estos valores de ajuste al largo plazo indican que cerca del 74% de un desequilibrio es corregido en el primer año, si se toma como variable a explicar la inflación mediante deflactor del PIB; mientras un 73% si se toma el cambio porcentual del IPC.

La interpretación de los coeficientes brinda la relación entre las tasas de crecimiento de las variables explicativas y la tasa de crecimiento del nivel de precios (inflación). Un incremento de 1 p.p. en la tasa de crecimiento de la deuda se asocia con un incremento del nivel de precios entre 1 y 3,5 p.p. en el largo plazo, es decir si la inflación fuera de 3% pasaría a estar entre 4% y 6,5%. Por su parte, un aumento de 1 p.p. en el crecimiento del dinero se relaciona con un aumento entre 3.25 y 3.65 p.p. en la tasa de crecimiento del nivel de precios, de nuevo a manera de ejemplo, una inflación en el largo plazo de 3% pasaría a estar entre 6.25% y 6.65% en el largo plazo. Por último, un aumento en la tasa de crecimiento de la economía de 1 p.p. se asocia con una disminución entre 6 y 8 p.p. en la tasa de inflación en el largo plazo, esto indicaría que una inflación de 10% pasaría a estar entre 4% y 2% en el largo plazo.

Estos resultados fueron consistentes con otros estudios empíricos sobre la inflación. Muchos estudios reportan la existencia de una relación positiva entre deuda o déficits fiscales y la inflación, mayoritariamente en países en desarrollo, pero no en economías desarrolladas (Feldstein, 1986; Orr, Edey y Kennedy, 1995; Fischer, Sahay y Vegh, 2002; Engen y Hubbard, 2004; Catao y Terrones, 2005). En el caso de las economías desarrolladas, muchos estudios incluso han encontrado que no existe relación entre el dinero y la inflación (Dwyer, 1982; Christiano y Fitzgerald, 2003).

Estimaciones adicionales realizadas con el fin de aportar mayor información sobre el efecto de mayor deuda sobre la inflación se presentan en el anexo 2, e incluyen los resultados de corto plazo para las estimaciones de corrección de error (cuadro 2) donde se puede observar un mayor efecto relativo de la demanda sobre la inflación (PIB) de lo que se observa en las estimaciones de largo plazo del cuadro 1. También se realizan las mismas estimaciones realizadas para las economías emergentes pero para las economías avanzadas (anexo 2, cuadro 3), donde se observa que para ninguna de las estimaciones (DFE o Arellano-Bond), con ambas mediciones de inflación, la cantidad de dinero tiene un efecto significativo sobre la inflación. Esto se podría explicar por el hecho de que en estos países el canal monetario es menos relevante ya que es mucho menor la dominancia fiscal. Por su parte la única variable significativa, y solamente en los casos de estimaciones DFE, es el PIB real, evidenciando un mayor efecto del canal de demanda, como es de esperar para economías avanzadas.

Adicional a las especificaciones anteriores, se intentó incluir distintos tipos de impuestos a fin de observar su efecto sobre la inflación. Esto es importante en un contexto costarricense de necesidad de una reforma fiscal, sin embargo ninguna variable impositiva fue significativa. De igual forma, se pretendió la estimación de un modelo VAR para analizar los canales de transmisión del nexo deuda-inflación-crecimiento económico-crecimiento del dinero, para Costa Rica, lo que tampoco brindó resultados significativos.

5. Conclusiones

Este estudio provee evidencia empírica en favor de la hipótesis de que dado que un país es deudor neto, los incrementos en la deuda pública tienden a incrementar la inflación, sobre todo en países que poseen un alto nivel de deuda pública. Los resultados de las regresiones muestran que un incremento de la razón deuda/PIB es significativa y fuertemente asociado con inflaciones más altas en países en desarrollo endeudados, después de controlar por el crecimiento del dinero y el crecimiento económico real. En contraste, la relación no es significativa para los países desarrollados.

Los resultados permiten concluir que modelos de inflación hacia adelante son válidos para países como Costa Rica, en el sentido de que los regímenes de política fiscal y su manejo son importantes en la interrelación deuda-inflación. Además, la certidumbre sobre relaciones de cointegración entre deuda, dinero, crecimiento e inflación, incluso para el conjunto de panel de países, indica que una buena conducción de la política fiscal es imperativa para la estabilidad macroeconómica en el corto y largo plazo.

Estos hallazgos vislumbran desafíos para la estabilización de precios en países en vías de desarrollo, altamente endeudados, ya que el crecimiento de la deuda pública afecta variables sensibles para la toma de decisiones de los agentes económicos, como la inflación, el ingreso y las tasas de interés. Adicionalmente, a pesar del importante papel de la política monetaria en manejar las expectativas de inflación, la política fiscal podría ser un factor dominante para la evolución de la inflación en países en vías de desarrollo altamente endeudados. Ello implica en general, y para Costa Rica en particular, que la estabilidad de precios obtenida mediante el accionar del banco central a través de sus instrumentos puede ser sostenible solo si es acompañada de una consolidación fiscal y reformas estructurales que promuevan la independencia de la política monetaria.

Otros aspectos son relevantes como futuras líneas de investigación. Primero, definir una especificación y un método de estimación adecuado para estudiar la relación entre variables fiscales y la inflación para la economía costarricense. Segundo, determinar si la interrelación deuda-inflación es simétrica, o sea, si aumentos o disminuciones en la deuda poseen efectos equivalentes al alza o a la baja en la inflación, o si dicho efecto varía en magnitud dependiendo de su dirección. Tercero, indagar la posible existencia de una relación no lineal entre ambas variables, ya que es probable que el efecto encontrado en este documento pueda ser mucho mayor para niveles altos de deuda donde los gobiernos usualmente tienen menor credibilidad y no tienen acceso a los mercados de crédito y por tanto sólo les queda la opción de recurrir al financiamiento del Banco Central. Por último, medir el impacto de la estructura de la deuda, en particular la moneda y la madurez de los títulos soberanos, sobre las dinámicas de inflación.

6. Referencias

- Abizadeh, S., M. Yousefi y M. Benarroch. (1996). A Multilevel Government Model of Deficits and Inflation. *Atlantic Economic Journal*, Vol. 24: 118-130.
- Anoruo, E. (2003). An Empirical Investigation into the Budget Deficits-Inflation Nexus in South Africa. *The South African Journal of Economics*, 2003, Vol. 71: 282-296.
- Arellano, M. y S. Bond. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, Vol. 58(2): 277-297.
- Barro, R. J. (1996). Inflation and Growth. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* (May/June): 153-69.
- Barro, R. (1989). The Richardian Approach to Budget Deficits. *Journal of Economic Perspectives*, 1989, Vol. 3: 37- 54
- Buiter, W. H. (1999). The Fallacy of the Fiscal Theory of the Price Level. NBER Working Paper 7302. Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Cagan, P. (1956). The Monetary Dynamics of Hyperinflation. In Friedman, Milton. *Studies in the Quantity Theory of Money*. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 0-226-26406-8.
- Canzoneri, M., R. Cumby, y B. Diba. (2001). Is the Price Level Determined by the Needs of Fiscal Solvency? *American Economic Review*. Vol. 91(5): 1221-1238.
- Castro, R., C. De Resende y F. Ruge-Murcia. (2003). The Backing of Government Debt and the Price Level. The Centre for Interuniversity Research in Quantitative Economics (CIREQ) Working Paper No. 2003-2022.
- Catao, L. y M. Terrones. (2005). Fiscal Deficits and Inflation. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 52(3): 529-554.
- Choudhary, M. A. S y A. K. Parai. (1991). Budget Deficits and Inflation: the Peruvian Experience. *Applied Economics*, 1991, Vol. 23: 1117-1121.
- Christiano, L. y T. Fitzgerald. (2003). Inflation and Monetary Policy in the Twentieth Century. *Economic Perspectives*, Federal Reserve Bank of Chicago. Vol 27(1): 22-45.
- Christiano, L. y T. Fitzgerald. (2000). Understanding the Fiscal Theory of the Price Level. NBER Working Paper 7668 (Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research).
- Cochrane, J. H. (2005). Money as Stock. *Journal of Monetary Economics*. Vol. 52(3): 501-528.

- Cochrane, J. H. (2001). Long-Term Debt and Optimal Policy in the Fiscal Theory of the Price Level. *Econometrica*. Vol. 69(1): 16-69.
- Darrat, A. (2000). Are Budget Deficits Inflationary? A Reconsideration of the Evidence. *Applied Economics Letters*, 2000, Vol. 7: 633-636.
- Dwyer, Jr. G. P. (1982). Inflation and Government Deficits. *Economic Inquiry*, Vol. 20: 315-329.
- Easterly, W., C. Rodriguez y K. Schmidt-Hebbel. (1994). Public Sector Deficits and Macroeconomic Performance, Vol. II Amsterdam: Elsevier Science, 1994.
- Elmendor, D. W. y N. G. Mankiw (1999). Government Debt. In *Handbook of Macroeconomics*. Vol 1, editado por J. B. Taylor y M. Woodford (Amsterdam, Elsevier Science).
- Engen, E. y G. G. Hubbard. (2004). Federal Government Debts and Interest Rates. NBER Working Paper 10681 (Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research).
- Feldstein, M. (1986). Budget Deficits, Tax Rules and Real Interest Rates. NBER Working Paper 1970 (Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research).
- Fisher y Easterly (1990) Fischer, S. y W. Easterly. (1990). The Economics of the Government Budget Constraint. *World Bank Research Observer*, 1990, Vol. 5: 127-142.
- Fischer, S., R. Sahay y C. Vegh. (2002). Modern Hyper- and High inflations. *Journal of Economic Literature*, Vol. 40(3): 837-80.
- Fondo Monetario Internacional. (2014). Perspectivas de la economía mundial: Secuelas, nubarrones, incertidumbres (Washington, octubre). *World Economic Outlook (WEO)*, IMF.
- Fondo Monetario Internacional. (2005). Globalización y desbalances externos (Washington, abril). *World Economic Outlook (WEO)*, IMF.
- Ghura, D. y M. T. Hadjimichael. (1996). Growth in the Sub-Saharan Africa. *IMF Staff Papers*, 1996, Vol. 43: 605-634.
- Gordon, D. y E. Leeper. (2002). The Price Level, The Quantity Theory of Money, and The Fiscal Theory of the Price Level. NBER Working Paper 9084 (Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research).
- Gylfason, T. y T. T. Herbertsson. Does Inflation Matter for Growth? Japan and the World Economy, 2001, Vol. 12: 405-428.

- Hendry, D. F., A. R. Pagan y J. D. Sargan. (1984). Dynamic Specification. In Handbook of Econometrics, Vol. II, ed. by Z. Grilliches and M. D. Intriligator (Amsterdam, Elsevier Science).
- Hondroyiannis, G. and E. Papapetrou. (1997). The Budget Deficits Inflationary. A Cointegration Approach. Applied Economics Letters, 1997, Vol. 4: 493- 496.
- Hossain, A. y A. Chowdhury. (1998). Open Macroeconomics for Developing Countries, Routledge, 1998.
- Judson, R. A. y A. L. Owen. (1999). Estimating Dynamic Panel Data Models: A Guide for Macroeconomists. Economics Letters, Vol. 65(1): 9-15.
- Kwon, G., L. McFarlane y W. Robinson (2009). Public Debt, Money Supply, and Inflation: A Cross-Country Study. IMF Staff Papers. Vol 56(3): 476-515 (2009).
- Leeper, M. E. y T. Yun. (2006). Monetary-Fiscal Policy Integration and the Price Level: Background and Beyond. International Tax and Public Finance, Vol. 13(4): 373-409.
- Loungani, P. y P. Swagel. (2003). Sources of Inflation in Developing Countries. In Helpman and E. Sadka (ed.), Economic Policy in International Economy, Essays in Honor of Assaf Razin, Cambridge University Press, 2003.
- Loyo, E. (1999). Tight Money Paradox on the Loose: A Fiscalist Hyperinflation. (no publicado; Cambridge, Massachusetts, Harvard University). Disponible en: <http://sims.princeton.edu/yftp/Loyo/LoyoTightLoose.pdf>
- Metin, K. (1998). The Relationship between Inflation and Budget Deficits in Turkey. Journal of Business and Economic Statistics, 1998, Vol. 16: 412-422.
- Narayan, P. K., S. Narayan y D. Prasad. (2006). Modeling the Relationship between Budget Deficits, Money Supply and Inflation in Fiji. Pacific Economic Bulletin, 2006, Vol. 21: 103-116.
- Niepelt, D. (2004). The Fiscal Myth of the Price Level. Quarterly Journal of Economics, Vol. 119 (February): 277-300.
- Orr, A., M. Edey y M. Kennedy. (1995). Real Long-Term Interest Rates: The Evidence from Pooled Time-Series. OECD Economic Studies No. 25: 75-107.
- Saleh, A. S. y C. Harvie. (2005). The Budget Deficits and Economic Performance. The Singapore Economic Review, 2005, Vol. 50: 211-243.
- Sargent, T. J. y N. Wallace (1981). Some Unpleasant Monetary Arithmetic. Quarterly Review (Fall). Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1-17.
- Sims, C. (1994). A Simple Model for Study of the Price Level and the Interaction of Monetary and Fiscal Policy. Economic Theory, Vol. 4(3): 381-99.

- Tanzi, V. (1994). Fiscal Issues in Adjustment Programs. In *Fiscal Issues in Adjustment in Developing Countries*, Riccardo Faini and Jaime de Melo (eds.), St Martin's Press, 1993.
- Tekin-Koru, A. and Z. Ozemen. (2003). Budget Deficits, Money and Inflation: The Turkish Experience. *Applied Economics*, 2003. Vol. 35: 591-696.
- Vamvoukas, G. (1998). The Relationship between Budget Deficits and Money Demand: Evidence from a Small Economy. *Applied Economics*, 1998, Vol. 30: 375-382.
- Veira, C. (2000). Are Fiscal Deficits Inflationary? Evidence from EU. Economic Research Paper No. 00/7, Loughborough University, UK, 2000.
- Wolde-Rufael, Y. (2008). Budget Deficits, Money and Inflation: The Case of Ethiopia. *The Journal of Developing Areas*, Vol. 42(1): 183-199.
- Woodford, M. (2001). Monetary Policy in the Information Economy. NBER Working Paper 8674. Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Woodford, M. (1994). Monetary Policy and Price Level Determined in a Cash-in-Advance Economy. *Economic Theory*, Vol. 4(3): 345-80.
- Wray, L. R. (1997). Deficits, Inflation, and Monetary Policy, *Journal of Post Keynesian Economics*, 1997, Vol. 19: 543-571.

Anexos

Anexo 1: Prueba raíz unitaria de panel

Prueba de raíz unitaria para log Deuda Pública		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	52
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	42.35
	Dickey-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.37	0.89
Normal Inversa	0.51	0.97
Logit inverso t(259)	0.47	0.95
Chi cuadrado inversa modificada	0.39	0.88

Prueba de raíz unitaria para log Dinero (M2)		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	39
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	46.87
	Dickey-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.21	0.40
Normal Inversa	0.07	0.25
Logit inverso t(259)	0.09	0.27
Chi cuadrado inversa modificada	0.22	0.42

Prueba de raíz unitaria para log PIB		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	52
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	49
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.99	0.99
Normal Inversa	0.99	0.99
Logit inverso t(259)	0.99	0.99
Chi cuadrado inversa modificada	0.99	0.99

Prueba de raíz unitaria para la Inflación medida por el deflactor del PIB

Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	52
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	48.81
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.00	0.00
Normal Inversa	0.00	0.00
Logit inverso t(259)	0.00	0.00
Chi cuadrado inversa modificada	0.00	0.00

Prueba de raíz unitaria para log IPC

Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	51
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	49.18
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	1.00	0.16
Normal Inversa	1.00	1.00
Logit inverso t(259)	1.00	1.00
Chi cuadrado inversa modificada	1.00	0.16

Prueba de raíz unitaria para dif log Deuda Pública

Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	51
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	41.98
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.00	0.00
Normal Inversa	0.00	0.00
Logit inverso t(259)	0.00	0.00
Chi cuadrado inversa modificada	0.00	0.00

Prueba de raíz unitaria para dif log Dinero (M2)		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	38
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	47
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.00	0.00
Normal Inversa	0.00	0.00
Logit inverso t(259)	0.00	0.00
Chi cuadrado inversa modificada	0.00	0.00

Prueba de raíz unitaria para dif log PIB		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	51
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	48.94
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.00	0.00
Normal Inversa	0.00	0.00
Logit inverso t(259)	0.00	0.00
Chi cuadrado inversa modificada	0.00	0.00

Prueba de raíz unitaria para Inflación por dif log CPI		
Ho: Todos los paneles contienen raíz unitaria	Número de paneles	51
Ha: Al menos un panel es estacionario	Promedio número periodos	48.18
	Dick-Fuller aumentado	Phillips-Perron
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Chi cuadrado inversa (102)	0.00	0.00
Normal Inversa	0.00	0.00
Logit inverso t(259)	0.00	0.00
Chi cuadrado inversa modificada	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2: Pruebas de cointegración para panel y otras estimaciones

Cuadro 2: Estimaciones corto plazo para inflación

Variable dependiente: Inflación como diferencia logarítmica del IPC o calculada con el deflactor del PIB

Variable dependiente	DFE: Corto Plazo	
Especificación	IPC	Deflactor
Dinero (M2)	0.33*** (0.08)	0.34** (0.13)
Deuda total	0.15*** (0.05)	0.04 (0.06)
PIB real	-1.56*** (0.33)	-1.85*** (0.52)
No. Observaciones	424	424
No. Países	19	19

Nota: todas las variables son expresadas en logaritmos (excepto la inflación). Ecuaciones de efectos fijos. Error estándar entre paréntesis. Resultados en términos de elasticidades.

Cuadro 3: Economías Avanzadas Estimaciones explicativas de la inflación

Variable dependiente: Inflación como diferencia logarítmica del IPC o calculada con el deflactor del PIB

Variable dependiente	IPC		Inflación (deflactor del PIB)	
	DFE	Arellano-Bond	DFE	Arellano-Bond
Especificación				
Velocidad ajuste al	-0.39***	NA	-0.30***	NA
Dinero (M2)	0.266 (0.39)	0.02 (0.03)	0.262 (0.74)	0.49 (2.06)
Deuda total	0.44** (0.19)	0.09 (0.19)	0.47 (0.38)	1.87 (2.36)
PIB real	-1.66** (0.74)	-0.49 (0.67)	-2.69** (1.35)	-0.53 (0.92)
No. Observaciones	331	331	331	331
No. Países	16	16	16	16

Nota: todas las variables son expresadas en logaritmos (excepto la inflación). Ecuaciones de efectos fijos. Error estándar entre paréntesis. Resultados en términos de elasticidades. Significancia según: *** al 1%, ** al 5%, * al 10%. Fuente: Elaboración propia.

Prueba Pedroni de cointegración de residuos		
Ho: No existe cointegración		
Ha: coeficientes AR comunes (dentro de la dimensión)	Sin ponderar	Ponderados
Estadísticos para panel	Valor p	Valor p
Panel v-Estadístico	0.00	0.51
Panel rho-Estadístico	0.00	0.00
Panel PP-Estadístico	0.00	0.00
Panel ADF-Estadístico	0.00	0.00
Ha: coeficientes AR individuales (entre dimensiones)		Valor p
Grupo rho-Estadístico		0.00
Grupo PP-Estadístico		0.00
Grupo ADF-Estadísticoc		0.00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3: Estadísticos descriptivos por país y por año de la inflación, deuda pública, dinero (M2) y crecimiento económico

Descriptivos de la deuda pública (como porcentaje del PIB) por país						
País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Argentina	40.8	36.3	137.7	9.3	28.0	43
Australia	23.4	22.7	41.2	9.7	7.6	48
Austria	49.0	56.2	82.3	12.8	22.5	48
Barbados	46.4	46.4	96.3	15.8	17.2	41
Belgica	92.6	100.3	138.4	38.8	32.9	48
Bolivia	83.9	79.0	205.2	32.5	39.0	44
Brasil	58.7	62.6	102.9	29.9	17.5	36
Canadá	69.9	71.1	100.8	42.8	17.0	49
Chile	44.6	28.9	165.5	3.9	44.5	44
Colombia	26.0	28.3	44.7	9.2	10.4	49
Costa Rica	43.0	33.3	110.3	18.1	26.3	49
República Checa	25.6	27.8	45.1	11.6	10.5	21
Dinamarca	39.1	45.0	78.6	4.3	23.1	49
República Dominicana	30.1	25.6	60.7	12.7	13.6	44
Ecuador	58.2	29.7	661.2	14.6	92.3	49
El Salvador	39.2	32.4	108.3	10.2	23.9	49
Estonia	6.1	5.7	9.9	3.7	1.8	19
Finlandia	26.6	17.0	57.6	1.7	19.5	47
France	41.4	34.2	92.3	14.4	23.9	49
Alemania	44.0	40.4	80.6	17.6	19.5	49
Grecia	65.1	56.2	175.0	0.0	45.8	49
Guatemala	25.3	21.5	55.6	10.1	13.4	48
Honduras	52.9	48.1	243.4	6.5	41.4	49
Hungría	80.3	78.3	127.6	51.8	21.5	30
Islandia	40.2	34.3	95.1	11.8	22.1	42
Irlanda	60.3	53.0	120.2	23.6	25.4	49
Israel	113.0	98.4	284.0	62.1	49.5	40
Italia	82.6	93.3	128.5	28.4	29.8	49
Jamaica	90.1	92.5	181.3	14.2	48.8	48
Japón	93.6	71.2	242.6	5.2	71.6	49
Corea, Rep.	17.0	16.8	34.5	2.3	8.3	49
Luxemburgo	8.6	7.1	23.0	2.2	4.7	42
México	39.4	41.8	78.1	5.7	16.5	47

Descriptivos de la deuda pública (como porcentaje del PIB) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Holanda	57.8	55.6	78.5	37.8	12.5	49
Nueva Zelanda	43.4	46.4	76.0	14.6	16.3	49
Nicaragua	177.3	92.6	2092.9	0.7	315.8	49
Noruega	34.3	32.5	52.6	22.3	9.2	48
Panamá	62.1	64.8	115.8	17.8	26.0	49
Paraguay	28.0	22.2	67.0	13.0	13.6	44
Perú	37.9	37.1	63.4	19.0	11.6	44
Polonia	53.9	49.6	90.1	36.8	14.5	28
Portugal	48.9	52.7	129.7	13.5	27.1	49
República Eslovaca	37.8	38.6	54.6	21.4	9.5	22
Eslovenia	29.5	26.3	70.5	16.8	13.1	21
España	37.4	40.0	92.1	7.3	22.0	49
Suecia	47.0	47.7	70.9	16.1	16.8	47
Suiza	43.2	45.6	67.0	7.0	14.7	48
Turquía	37.5	34.6	77.9	19.0	12.8	49
Reino Unido	54.2	48.7	94.6	31.0	17.5	49
Estados Unidos	56.1	57.4	104.8	32.2	19.1	49
Uruguay	52.0	42.3	111.5	16.6	27.7	44
Venezuela	30.7	31.6	71.9	4.6	19.6	47
Todos	51.5	42.0	2092.9	0.0	60.8	2300

Descriptivos de la deuda pública (como porcentaje del PIB) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1965	24.8	18.4	94.6	5.2	21.3	28
1966	25.8	19.1	91.9	4.4	21.0	31
1967	24.9	19.5	89.1	3.7	19.8	34
1968	25.4	19.9	88.5	2.7	19.6	34
1969	25.4	22.0	82.8	0.7	18.9	33
1970	41.9	22.3	661.2	2.3	99.3	42
1971	26.8	22.4	65.7	4.6	15.6	42
1972	27.3	23.4	77.7	2.2	17.5	45
1973	27.1	21.6	100.9	2.5	19.8	45
1974	26.9	22.6	79.8	1.7	17.5	44
1975	30.1	24.1	108.3	2.0	20.9	44
1976	31.1	26.3	97.4	0.0	20.7	44
1977	33.8	28.2	142.0	0.0	24.8	45
1978	35.8	31.6	133.6	0.0	24.4	46
1979	38.7	32.3	155.5	7.1	28.6	46
1980	40.6	30.9	154.3	6.4	31.6	46
1981	42.4	35.4	149.1	6.7	30.2	44
1982	48.4	38.5	159.1	6.9	32.6	46
1983	61.1	48.2	260.5	7.4	47.8	47
1984	66.1	53.6	284.0	7.7	50.8	47
1985	70.2	56.5	218.0	6.3	49.5	47
1986	68.0	56.3	169.6	7.9	39.7	48
1987	71.2	59.9	266.6	6.7	45.3	48
1988	75.9	59.3	629.2	5.1	87.5	48
1989	70.8	58.9	477.0	4.0	67.7	47
1990	105.2	55.9	2092.9	4.7	295.7	48
1991	65.1	51.8	333.7	4.0	50.8	48
1992	68.1	49.5	448.6	4.8	64.4	48
1993	66.1	52.6	445.9	6.0	63.3	49
1994	63.2	50.1	446.6	5.5	62.6	50
1995	59.3	54.1	362.7	8.9	51.7	51
1996	55.2	55.2	222.4	7.4	36.8	52
1997	50.4	49.4	123.6	6.1	28.5	52
1998	50.1	45.5	121.6	5.5	28.3	52
1999	52.5	47.1	135.6	6.0	29.4	51

Descriptivos de la deuda pública (como porcentaje del PIB) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
2000	50.6	46.3	143.8	5.1	28.5	52
2001	51.6	48.4	153.6	4.8	29.1	52
2002	56.7	50.9	164.0	5.7	33.8	52
2003	57.0	48.5	169.6	5.6	32.8	52
2004	54.9	45.9	180.7	5.1	32.4	52
2005	52.4	46.3	186.4	4.5	32.1	52
2006	49.4	42.8	186.0	4.4	31.8	52
2007	46.1	38.1	183.0	3.7	31.6	52
2008	48.5	41.2	191.8	4.5	33.4	52
2009	54.6	45.8	210.2	5.8	37.0	52
2010	57.3	43.5	215.8	6.5	38.7	52
2011	59.7	46.3	229.7	5.9	42.1	52
2012	62.1	50.2	236.6	9.5	42.8	52
2013	64.3	53.3	242.6	9.9	43.8	52
Todos	51.5	42.0	2092.9	0.0	60.8	2300

Descriptivos del dinero (M2, como porcentaje del PIB) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Argentina	22.0	22.4	31.8	10.6	4.7	55
Australia	59.2	48.6	109.5	37.7	20.6	55
Barbados	67.0	55.4	118.9	37.8	27.4	30
Bolivia	32.9	21.0	81.2	6.4	22.0	55
Brasil	36.8	24.8	111.3	10.1	24.3	55
Canadá	72.8	65.1	158.1	36.2	33.9	49
Chile	44.9	37.6	96.2	11.2	27.3	54
Colombia	28.9	28.6	46.8	19.6	6.7	53
Costa Rica	33.6	31.9	56.9	14.6	12.6	55
República Checa	63.3	61.8	78.2	53.4	7.5	22
Dinamarca	51.7	50.5	70.1	40.0	8.0	55
República Dominicana	26.9	26.9	50.2	14.4	7.0	55
Ecuador	17.5	15.7	33.3	7.8	5.8	55
El Salvador	36.0	37.4	52.8	20.0	9.4	50
Estonia	39.7	31.6	62.4	16.2	17.8	16
Guatemala	26.7	23.0	47.2	12.9	10.8	55

Descriptivos del dinero (M2, como porcentaje del PIB) por país						
País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Honduras	33.1	30.9	56.8	14.9	13.0	55
Hungría	51.7	49.9	63.3	44.1	6.5	24
Islandia	43.8	37.0	102.8	19.6	23.1	55
Israel	64.7	72.8	133.4	21.7	25.5	55
Jamaica	46.9	48.6	73.1	17.7	14.1	55
Japón	163.4	181.1	251.3	48.5	58.1	55
Rep. Corea	54.2	33.3	139.9	8.9	42.5	55
México	27.9	27.1	38.7	11.0	4.5	55
Nueva Zelanda	49.7	30.6	93.5	19.8	27.1	50
Nicaragua	28.9	28.0	69.9	12.1	14.7	55
Noruega	51.8	51.4	59.4	47.7	3.2	47
Panamá	50.0	42.0	87.2	16.2	23.5	55
Paraguay	24.7	24.2	50.6	9.5	9.0	55
Perú	25.8	24.2	43.1	16.6	7.1	55
Polonia	43.2	42.3	61.6	30.4	9.7	25
República Eslovaca	59.8	59.8	65.1	55.3	2.7	16
Suecia	51.4	51.1	67.1	38.2	7.8	55
Suiza	118.8	110.7	188.6	90.6	24.3	45
Turquía	30.4	25.6	60.6	14.6	12.5	55
Reino Unido	72.7	56.1	170.2	30.5	44.4	55
Estados Unidos	70.7	69.8	90.4	59.5	7.4	54
Uruguay	38.9	39.5	63.9	14.5	11.9	55
Venezuela	28.1	28.4	52.9	16.4	8.7	54
Todos	47.5	37.9	251.3	6.4	34.7	1909

Descriptivos del dinero (M2, como porcentaje del PIB) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1965	29.8	20.8	96.0	7.8	20.3	33
1966	29.7	20.6	95.8	9.2	20.2	33
1967	31.1	21.2	95.6	10.2	20.2	33
1968	31.8	20.9	99.7	12.6	20.6	33
1969	32.1	21.1	101.2	11.8	20.2	33
1970	31.3	22.7	103.2	11.3	19.0	31
1971	32.5	24.4	116.5	13.7	20.3	32
1972	34.1	26.0	127.1	14.7	21.1	32
1973	34.2	26.7	124.2	14.5	20.9	32
1974	32.9	26.4	118.7	13.0	20.4	32
1975	33.5	28.6	125.7	12.9	21.2	32
1976	34.3	27.3	129.3	15.2	21.1	32
1977	34.5	28.7	131.9	14.5	21.7	32
1978	34.9	28.2	137.1	14.5	22.4	32
1979	35.5	28.8	140.6	15.1	22.9	32
1980	37.3	29.6	142.2	11.9	24.3	34
1981	40.9	32.7	147.8	11.3	26.6	34
1982	43.1	35.3	153.9	10.1	28.2	34
1983	44.2	35.6	160.5	10.2	29.9	34
1984	46.1	37.6	162.9	11.5	32.4	34
1985	44.8	39.5	164.9	12.1	30.5	34
1986	44.8	39.6	172.1	10.7	30.7	33
1987	45.8	35.2	181.1	13.8	32.0	34
1988	48.6	36.8	183.7	11.0	33.1	34
1989	50.3	38.4	189.3	10.2	35.4	33
1990	47.3	34.1	187.4	11.5	32.4	35
1991	46.1	35.6	186.5	10.6	31.8	36
1992	47.2	37.5	188.1	13.0	31.3	36
1993	49.6	40.4	195.2	18.2	32.3	38
1994	48.5	42.9	201.4	13.9	32.3	38
1995	47.6	36.9	207.2	15.7	33.6	39
1996	49.5	40.1	210.7	18.4	34.4	39
1997	52.2	42.3	218.2	14.7	36.1	39
1998	53.2	44.2	229.8	14.6	38.1	39
1999	55.6	47.8	239.7	13.1	40.0	39

Descriptivos del dinero (M2, como porcentaje del PIB) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
2000	54.5	45.0	240.6	17.4	38.7	39
2001	61.2	48.4	200.8	19.7	37.5	39
2002	61.5	47.0	205.2	17.4	38.6	39
2003	62.1	50.2	206.5	18.2	38.1	39
2004	62.0	49.4	205.7	21.1	38.2	39
2005	64.0	52.7	206.6	22.3	38.9	39
2006	66.5	55.1	204.0	22.3	39.8	39
2007	66.7	56.9	202.8	24.2	38.3	38
2008	69.2	56.6	209.1	21.0	41.3	38
2009	71.1	60.2	227.0	22.4	43.3	36
2010	69.3	58.2	226.1	23.2	42.7	35
2011	69.5	56.3	238.0	22.9	45.0	33
2012	71.0	56.6	241.3	25.8	46.0	33
2013	71.9	58.6	247.8	26.7	47.1	32
2014	75.1	61.0	251.3	26.6	47.4	32
Todos	47.5	37.9	251.3	6.4	34.7	1909

Descriptivos de la inflación dada por IPC (como porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Australia	4.8	3.3	14.1	-0.3	3.6	55
Austria	3.3	3.0	9.1	0.5	1.9	55
Barbados	6.0	4.9	32.9	-1.3	5.8	49
Bélgica	3.5	2.7	12.0	-0.1	2.7	55
Bolivia	28.4	7.6	477.5	-0.7	74.9	55
Brasil	76.2	8.6	341.7	3.1	103.5	35
Canadá	3.8	2.7	11.7	0.2	2.9	55
Chile	3.0	3.1	4.3	1.4	1.2	6
Colombia	13.9	15.5	29.1	2.0	8.0	55
Costa Rica	11.3	9.6	64.2	-0.7	10.3	55
República Checa	3.8	2.6	10.1	0.1	3.2	22
Dinamarca	4.7	3.4	14.2	0.5	3.3	55
República Dominicana	10.2	7.4	41.5	-4.0	11.0	55
Ecuador	16.8	11.0	67.3	2.3	15.7	55
El Salvador	7.3	4.5	27.7	-2.7	7.2	55
Estonia	9.8	4.0	64.1	-0.5	15.0	23
Finlandia	4.8	3.9	16.4	-0.2	4.1	55

Descriptivos de la inflación dada por IPC (como porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
France	4.2	2.7	12.8	0.0	3.5	55
Alemania	2.0	2.3	6.8	-35.4	5.4	55
Grecia	8.2	4.6	23.8	-1.8	7.2	55
Guatemala	7.7	6.6	34.5	-0.8	7.3	55
Honduras	8.0	6.5	29.2	1.1	6.2	55
Hungría	9.1	6.6	29.4	-0.2	7.3	43
Islandia	14.4	9.3	61.1	1.5	14.1	55
Irlanda	5.5	3.9	19.0	-4.6	5.2	55
Israel	21.3	8.6	155.6	-0.6	33.3	55
Italia	5.9	4.3	19.3	0.0	5.1	55
Jamaica	13.0	9.2	57.3	1.4	10.4	55
Japón	3.1	2.0	20.8	-1.4	4.0	55
Rep. Corea	7.1	4.6	25.2	0.7	6.1	49
Luxemburgo	3.4	2.8	10.2	-0.1	2.5	55
México	16.6	6.7	84.1	0.6	19.9	55
Holanda	3.4	2.6	9.7	-0.7	2.4	55
Nueva Zelanda	5.6	3.4	15.8	0.2	4.8	55
Nicaragua	7.3	6.9	18.1	3.6	3.5	16
Noruega	4.5	3.4	12.8	0.5	3.1	55
Panamá	2.8	1.6	15.1	-0.1	3.1	55
Paraguay	10.4	8.8	31.7	-0.9	7.8	55
Perú	39.6	9.1	432.8	0.2	79.9	55
Polonia	19.0	6.8	188.0	-1.0	34.3	45
Portugal	8.1	4.9	25.3	-0.8	7.4	55
República Eslovaca	5.1	4.4	12.6	-0.3	3.6	22
Eslovenia	6.4	5.4	28.4	-0.5	6.6	23
España	6.6	5.1	21.9	-0.5	5.1	55
Suecia	4.4	3.4	12.8	-0.5	3.6	55
Suiza	2.6	1.9	9.3	-1.2	2.3	55
Turquía	26.4	17.6	74.3	0.4	21.5	55
Reino Unido	2.6	2.3	7.3	0.1	1.7	27
Estados Unidos	3.8	3.1	12.7	-0.4	2.7	55
Uruguay	31.8	29.3	81.2	4.3	22.5	55
Venezuela	36.2	24.8	79.6	19.1	21.5	7
Todos	10.7	4.7	477.5	-35.4	25.7	2457

Descriptivos de la inflación dada por IPC (como porcentaje) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1965	5.1	3.6	44.8	-1.9	7.3	38
1966	5.5	3.8	55.1	-1.2	8.8	38
1967	5.4	3.3	63.8	0.5	9.8	40
1968	6.2	3.8	81.2	0.0	12.6	40
1969	4.7	3.2	20.0	-0.2	4.2	40
1970	5.7	4.8	15.1	-0.9	3.4	40
1971	6.2	5.7	21.5	-0.5	4.0	41
1972	7.7	6.3	56.8	-0.1	8.4	41
1973	11.7	9.5	67.8	2.4	10.2	42
1974	18.0	15.2	57.2	1.8	10.9	42
1975	14.8	13.0	59.6	2.2	10.1	42
1976	11.5	9.3	41.0	1.7	8.0	42
1977	13.0	10.6	45.9	1.3	9.4	42
1978	12.7	9.0	45.6	1.1	11.3	42
1979	15.5	10.7	57.8	3.6	13.8	42
1980	19.6	14.0	83.7	3.9	17.3	42
1981	18.5	12.8	77.4	4.4	16.1	43
1982	20.1	10.6	80.4	0.3	22.1	43
1983	21.7	9.0	132.3	1.9	28.9	43
1984	25.0	8.2	262.6	1.6	47.4	43
1985	31.2	8.5	477.5	1.0	75.9	43
1986	18.0	7.4	132.5	-0.1	26.7	43
1987	15.5	8.1	118.9	-0.7	23.4	43
1988	22.9	6.9	203.7	0.4	43.4	43
1989	28.9	6.9	355.5	0.2	67.1	44
1990	35.7	9.1	432.8	0.8	83.8	44
1991	21.7	8.1	167.3	-35.4	36.5	44
1992	17.8	5.4	235.3	1.0	37.2	44
1993	18.2	4.6	301.0	0.5	45.1	46
1994	16.9	5.6	308.0	0.1	45.0	48
1995	11.1	4.8	63.2	-0.1	13.3	48
1996	9.2	4.4	59.0	0.1	10.8	48
1997	7.4	4.4	61.9	0.3	10.1	48
1998	6.5	2.6	61.3	-1.3	10.0	48

Descriptivos de la inflación dada por IPC (como porcentaje) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1999	5.4	2.3	50.0	-0.3	9.3	48
2000	6.6	3.4	67.3	-0.7	10.9	49
2001	5.6	4.0	43.4	-0.8	7.3	49
2002	4.4	3.0	37.1	-1.3	5.7	49
2003	4.6	2.6	24.3	0.1	5.4	49
2004	4.4	2.8	41.5	-0.4	6.2	49
2005	3.8	2.7	14.2	-0.3	3.0	49
2006	3.7	3.1	10.9	0.2	2.5	49
2007	3.9	2.8	10.6	0.1	2.6	49
2008	6.2	4.5	19.9	1.4	4.0	49
2009	2.7	1.8	24.0	-4.6	4.2	50
2010	3.4	2.4	24.8	-1.0	3.8	51
2011	4.5	3.5	23.2	-0.3	3.4	51
2012	3.6	3.0	19.1	-0.7	2.9	51
2013	3.1	1.8	34.1	-0.9	4.9	51
2014	3.1	1.6	48.3	-1.3	6.9	51
2015	2.9	0.6	79.6	-1.8	11.2	51
Todos	10.7	4.7	477.5	-35.4	25.7	2457

Descriptivos de la inflación dada por deflator del PIB (como porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Argentina	178.5	27.0	3058.0	-2.0	503.4	54
Australia	5.2	5.0	16.0	0.0	3.9	54
Austria	3.3	3.0	10.0	0.0	2.1	54
Barbados	5.9	4.5	31.0	-5.0	7.6	54
Belgica	3.6	3.0	13.0	0.0	2.6	54
Bolivia	277.1	8.0	12339.0	-5.0	1684.3	54
Brasil	231.6	32.5	2700.0	5.0	565.6	54
Canadá	4.1	3.0	15.0	-2.0	3.3	54
Chile	49.9	13.5	665.0	0.0	114.8	54
Colombia	16.4	16.5	45.0	2.0	9.7	54
Costa Rica	13.8	11.0	84.0	-1.0	14.4	54
República Checa	6.3	3.0	36.0	-1.0	8.2	24
Dinamarca	4.9	4.0	13.0	0.0	3.4	54
República Dominicana	12.0	6.0	103.0	-2.0	17.9	54

Descriptivos de la inflación dada por deflator del PIB (como porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Ecuador	6.1	5.0	97.0	-26.0	17.2	54
El Salvador	4.8	4.0	18.0	-1.0	4.8	49
Estonia	6.3	5.0	24.0	0.0	5.1	19
Finlandia	5.3	4.5	22.0	0.0	4.4	54
France	4.4	3.0	14.0	0.0	3.8	54
Alemania	2.6	2.0	8.0	0.0	2.0	44
Grecia	9.2	5.0	27.0	-3.0	8.1	54
Guatemala	8.1	6.5	41.0	-4.0	9.0	54
Honduras	8.7	6.0	31.0	-3.0	7.4	54
Hungría	9.8	5.0	27.0	2.0	8.0	23
Islandia	17.1	11.0	77.0	0.0	17.0	54
Irlanda	6.2	5.0	21.0	-4.0	6.0	44
Israel	33.4	9.0	391.0	-2.0	69.0	54
Italia	6.8	4.5	21.0	0.0	5.8	54
Jamaica	16.7	12.0	60.0	-5.0	12.8	42
Japón	2.8	2.0	23.0	-2.0	5.0	54
Corea, Rep.	9.8	6.0	33.0	-1.0	8.5	54
Luxemburgo	4.1	4.0	20.0	-4.0	4.3	53
México	21.6	9.5	140.0	1.0	28.4	54
Holanda	3.5	2.0	13.0	-1.0	2.9	54
Nueva Zelanda	5.3	3.0	17.0	0.0	5.2	36
Nicaragua	545.0	10.0	13612.0	-1.0	2116.8	54
Noruega	5.2	5.0	15.0	-5.0	4.0	54
Panamá	3.9	2.0	34.0	-1.0	5.4	54
Paraguay	11.7	10.0	38.0	-2.0	9.4	54
Perú	205.5	10.0	6261.0	0.0	912.4	54
Polonia	11.8	4.0	55.0	1.0	15.0	24
Portugal	8.3	4.0	26.0	0.0	7.9	54
República Eslovaca	4.6	4.0	16.0	-1.0	4.3	22
Eslovenia	4.3	4.0	11.0	-1.0	3.4	19
España	7.1	6.0	23.0	0.0	5.4	54
Suecia	4.9	4.0	15.0	0.0	3.6	54
Suiza	1.8	1.0	7.0	0.0	1.9	33
Turquía	34.6	23.5	138.0	2.0	31.8	54
Reino Unido	5.6	4.0	26.0	1.0	5.0	54

Descriptivos de la inflación dada por deflator del PIB (como porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Estados Unidos	3.4	3.0	9.0	1.0	2.3	54
Uruguay	41.3	30.0	192.0	1.0	36.9	54
Venezuela	22.5	16.5	116.0	0.0	22.4	54
Todos	40.3	5.0	13612.0	-26.0	438.2	2538

Descriptivos de la inflación dada por deflator del PIB (como porcentaje) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1965	10.1	4.0	97.0	-5.0	19.5	40
1966	8.2	4.0	72.0	-2.0	12.9	41
1967	7.0	3.0	79.0	-2.0	13.4	42
1968	8.2	4.0	116.0	-5.0	18.5	42
1969	7.1	5.0	40.0	0.0	7.7	42
1970	7.4	5.0	41.0	-14.0	8.2	42
1971	7.5	6.5	32.0	-9.0	7.5	44
1972	12.2	7.0	86.0	-5.0	17.4	44
1973	28.3	13.0	414.0	5.0	66.1	44
1974	36.4	19.5	665.0	6.0	97.7	44
1975	27.5	14.0	335.0	-1.0	56.0	44
1976	29.6	12.0	438.0	3.0	73.0	44
1977	21.6	12.5	159.0	1.0	27.9	44
1978	19.3	9.0	161.0	1.0	27.1	45
1979	23.6	14.0	147.0	3.0	27.9	45
1980	26.2	18.0	135.0	4.0	27.0	45
1981	22.3	12.5	126.0	3.0	27.4	46
1982	27.0	10.0	208.0	-9.0	43.3	46
1983	36.1	9.0	382.0	-14.0	72.4	46
1984	72.2	8.0	1443.0	-4.0	232.8	46
1985	312.4	7.5	12339.0	-2.0	1815.7	46
1986	29.4	6.5	281.0	-14.0	56.7	46
1987	32.8	7.0	523.0	-9.0	84.4	46
1988	344.9	7.0	13612.0	-12.0	2004.2	46
1989	264.3	7.5	4709.0	-1.0	899.6	46
1990	364.0	9.5	6261.0	-1.0	1246.5	46
1991	129.8	8.0	4524.0	0.0	652.8	48
1992	32.5	6.0	968.0	-1.0	137.5	49

Descriptivos de la inflación dada por deflator del PIB (como porcentaje) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1993	51.8	5.5	2001.0	-1.0	281.7	50
1994	61.0	7.5	2303.0	0.0	324.5	50
1995	12.9	5.0	94.0	-1.0	19.4	50
1996	11.1	4.5	116.0	-1.0	19.3	52
1997	8.0	4.0	81.0	-2.0	12.8	52
1998	8.1	5.0	138.0	-4.0	19.2	52
1999	4.8	3.0	54.0	-26.0	9.6	52
2000	6.5	3.5	49.0	-8.0	9.5	52
2001	5.4	4.0	53.0	-4.0	8.1	52
2002	5.6	3.0	37.0	-2.0	7.9	51
2003	5.5	3.0	35.0	-2.0	7.4	51
2004	6.2	3.0	45.0	-1.0	8.4	51
2005	4.5	3.0	30.0	-1.0	4.7	51
2006	5.0	4.0	18.0	-1.0	4.1	51
2007	5.1	4.0	18.0	-1.0	3.8	52
2008	6.0	4.0	30.0	-2.0	5.7	52
2009	2.8	2.0	12.0	-5.0	3.4	52
2010	4.1	3.0	46.0	-4.0	7.0	52
2011	4.4	3.0	28.0	-3.0	5.2	52
2012	3.2	2.0	19.0	-1.0	3.7	52
2013	3.5	2.0	36.0	-2.0	5.9	52
2014	4.0	2.0	49.0	-3.0	8.0	48
Todos	40.3	5.0	13612.0	-26.0	438.2	2538

Descriptivos crecimiento económico (en porcentaje) por país

País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Argentina	1.4	2.1	10.6	-12.5	5.6	54
Australia	1.9	2.0	5.0	-3.5	1.7	54
Austria	2.5	2.4	8.6	-4.1	2.1	54
Barbados	1.7	1.5	10.5	-17.1	4.9	54
Belgica	2.3	2.2	7.1	-3.5	2.1	54
Bolivia	0.8	2.1	5.2	-15.3	3.6	54
Brasil	2.3	2.1	10.7	-6.8	3.6	54
Canadá	2.0	2.1	6.0	-4.3	2.1	54
Chile	2.6	3.3	9.7	-13.6	4.5	54
Colombia	2.1	2.4	5.8	-6.0	2.0	54

Descriptivos crecimiento económico (en porcentaje) por país						
País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Costa Rica	2.2	2.8	6.8	-10.4	3.2	54
República Checa	1.5	1.9	6.4	-12.1	4.0	24
Dinamarca	1.9	2.0	8.1	-5.8	2.3	54
República Dominicana	2.9	3.1	13.9	-16.5	5.0	54
Ecuador	1.6	1.7	10.3	-6.9	2.9	54
El Salvador	0.9	1.5	5.7	-14.2	3.9	49
Estonia	4.8	6.9	12.2	-15.7	6.4	19
Finlandia	2.5	2.5	9.2	-9.1	3.2	54
France	2.2	2.0	6.1	-3.5	1.9	54
Alemania	1.9	1.9	5.3	-5.5	2.0	44
Grecia	2.3	2.4	10.2	-9.0	4.4	54
Guatemala	1.3	1.5	6.5	-6.0	2.3	54
Honduras	1.1	1.5	6.9	-5.1	3.0	54
Hungría	2.0	3.0	4.9	-6.6	2.8	23
Islandia	2.5	2.8	11.5	-7.0	3.9	54
Irlanda	3.1	2.8	9.2	-7.6	3.4	44
Israel	2.9	2.5	17.1	-2.6	3.7	54
Italia	2.1	1.9	8.1	-6.1	2.8	54
Japón	3.1	2.3	11.8	-5.7	3.5	54
Corea, Rep.	5.7	5.9	12.0	-6.6	3.7	54
Luxemburgo	2.5	2.5	9.1	-7.9	3.4	53
México	1.8	2.1	8.1	-7.9	3.2	54
Holanda	2.2	2.1	11.5	-3.9	2.5	54
Nueva Zelanda	1.4	1.6	5.1	-5.9	2.1	36
Nicaragua	0.2	1.8	10.2	-33.7	6.5	54
Noruega	2.5	2.7	5.6	-2.9	1.9	54
Panamá	2.8	3.3	9.6	-16.5	4.3	54
Paraguay	2.3	2.4	11.6	-6.1	3.8	54
Perú	1.5	2.2	9.8	-15.3	4.9	54
Polonia	3.6	3.9	7.0	-7.6	2.9	24
Portugal	3.0	3.0	16.2	-8.2	4.0	54
República Eslovaca	3.8	4.6	10.1	-5.6	3.2	22
Eslovenia	2.3	3.4	6.2	-9.0	3.5	19
España	2.6	2.3	10.3	-4.5	2.9	54
Suecia	2.1	2.1	9.7	-6.2	2.5	54

Descriptivos crecimiento económico (en porcentaje) por país						
País	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Suiza	1.0	1.0	3.4	-3.4	1.7	33
Turquía	2.5	3.0	8.3	-7.3	3.8	54
Reino Unido	2.1	2.2	9.5	-5.2	2.3	54
Estados Unidos	2.0	2.1	6.1	-3.7	2.0	54
Uruguay	1.7	1.9	7.8	-11.5	4.3	54
Venezuela	0.0	-0.3	15.0	-11.5	5.1	54
Todos	2.1	2.3	17.1	-33.7	3.6	2496

Descriptivos crecimiento económico (en porcentaje) por año						
Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1961	3.0	3.3	10.3	-5.7	3.7	40
1962	3.5	3.4	12.4	-2.8	3.1	40
1963	3.1	3.3	9.3	-7.0	3.4	40
1964	4.5	4.5	10.0	0.2	2.4	40
1965	3.2	3.6	10.5	-16.5	4.2	40
1966	3.2	2.9	9.5	-3.3	3.2	41
1967	2.8	2.5	9.9	-4.7	2.8	41
1968	3.2	3.7	13.0	-15.3	4.7	41
1969	4.4	4.2	10.9	-2.6	3.3	41
1970	4.8	4.1	16.2	-2.9	4.3	41
1971	3.5	3.0	11.5	-1.9	2.7	43
1972	3.9	4.1	10.3	-2.6	2.9	43
1973	4.5	4.5	12.0	-6.8	3.4	43
1974	2.2	2.8	10.2	-7.0	3.4	43
1975	0.3	-0.1	7.7	-13.6	3.9	43
1976	3.3	3.6	11.0	-3.6	2.7	43
1977	2.9	2.6	9.6	-2.3	2.8	43
1978	2.5	2.9	8.8	-11.2	3.6	44
1979	2.2	3.0	8.6	-33.7	6.3	44
1980	1.2	1.6	8.3	-14.2	4.0	44
1981	0.4	0.7	6.4	-12.6	3.6	45
1982	-1.6	-0.6	6.4	-12.5	4.0	45
1983	-0.7	0.3	10.0	-13.4	4.4	45
1984	2.0	2.4	8.2	-4.2	2.6	45
1985	1.4	2.0	6.2	-9.4	3.1	45

Descriptivos crecimiento económico (en porcentaje) por año

Año	Promedio	Mediana	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
1986	2.6	2.4	10.6	-5.8	3.3	45
1987	2.7	2.5	10.6	-4.0	3.0	45
1988	1.5	2.7	10.1	-16.5	5.2	45
1989	1.4	2.1	8.4	-15.3	4.5	45
1990	1.4	1.8	8.0	-7.6	3.5	45
1991	0.8	1.2	10.6	-12.1	4.1	47
1992	1.4	1.0	9.9	-5.4	3.4	48
1993	1.3	1.5	5.8	-2.8	2.4	49
1994	2.6	2.8	9.8	-6.3	2.7	49
1995	2.8	2.5	17.1	-7.9	3.5	49
1996	2.5	2.3	7.9	-2.3	2.2	51
1997	3.7	3.4	12.2	-0.6	2.2	51
1998	2.4	3.0	7.6	-6.6	2.6	51
1999	1.6	2.6	9.5	-8.1	3.7	51
2000	3.0	3.2	8.1	-4.4	2.4	51
2001	0.7	1.0	6.6	-7.3	2.4	51
2002	0.8	1.2	6.6	-12.5	3.5	51
2003	1.6	1.5	7.8	-9.9	2.6	51
2004	3.6	3.2	15.0	-0.2	2.4	51
2005	3.2	2.5	9.6	0.2	2.2	51
2006	3.9	3.4	10.5	1.4	2.1	51
2007	3.8	3.4	10.1	0.4	2.3	51
2008	1.1	1.1	7.7	-5.2	2.6	51
2009	-3.7	-3.9	3.8	-15.7	3.4	51
2010	2.5	1.9	10.6	-5.3	3.0	51
2011	2.3	2.1	8.6	-9.0	2.8	51
2012	0.6	0.8	8.1	-6.5	2.7	51
2013	1.0	1.0	11.6	-17.1	3.5	51
2014	1.5	1.4	5.9	-5.5	1.8	48
Todos	2.1	2.3	17.1	-33.7	3.6	2496

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Derivación de la relación entre precios, dinero, deuda y producto

Tal y como señala Kwon, et al. (2009), una versión simplificada de Castro, et al. (2003) puede ser usada para derivar una relación funcional entre el nivel de precios, el dinero, la deuda y el producto. En dicha versión, un consumidor representativo es dotado de recursos fijos y para cada periodo, y asigna su riqueza real entre consumo real (c), dinero doméstico real (m/p), y bonos del gobierno en términos reales no indexados (b/p) buscando maximizar la siguiente función de utilidad:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\ln(c_t) + \gamma \ln\left(\frac{m_t}{p_t}\right) \right) \quad (A.1)$$

Sujeto a la restricción de recursos dada por

$$c_t + \frac{m_t}{p_t} + \frac{b_t}{p_t} = y_t - \tau_t + \frac{m_{t-1}}{p_t} + \frac{i_{t-1}b_{t-1}}{p_t} \quad (A.2)$$

Donde τ es el impuesto de suma fija y i_{t-1} es el retorno bruto nominal de los bonos del gobierno entre los periodos $t-1$ y t . Este problema de maximización brinda las siguientes condiciones de primer orden para el consumo y la demanda de dinero real, respectivamente:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \frac{\beta i_t}{\pi_{t+1}} \quad (A.3)$$

$$\frac{m_t}{p_t} = \frac{\gamma c_t i_t}{i_t - 1} \quad (A.4)$$

Donde $\pi_t = p_{t+1}/p_t$. Estas dos condiciones de primer orden engloban una función de demanda por dinero tipo Cagan, la cual es inversamente relacionada con las expectativas de inflación.

El gobierno se enfrenta la siguiente restricción presupuestaria intertemporal:

$$G_t + (i_{t-1} - 1) \frac{B_{t-1}}{p_t} = \tau_t + \frac{(M_t - M_{t-1})}{p_t} + \frac{(B_t - B_{t-1})}{p_t} \quad (A.5)$$

La iteración hacia delante de la ecuación (A.5) y condiciones de juego no-Ponzi sobre el gobierno implican la siguiente restricción presupuestaria de largo plazo del gobierno:

$$\frac{i_{t-1}B_{t-1}}{p_t} = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{\tau_{t+j}}{R_{t,j}} - \sum_{j=0}^{\infty} \frac{G_{t+j}}{R_{t,j}} + \sum_{j=0}^{\infty} \frac{M_{t+j} - M_{t+j-1}}{p_{t+j}R_{t,j}} \quad (A.6)$$

Donde G es el gasto real del gobierno y $R_{t,j}$ es la tasa de descuento real compuesta, expresada como $R_{t,j} = \prod_{h=1}^j r_{t+h}$ donde r_{t+h} es la tasa de interés real exógena entre los periodos $t+h-1$ y $t+h$. En el caso de una regla de política fiscal donde una parte del

servicio de la deuda $(1 - \delta)$ se cubre con futuros superávits primarios y se monetiza el restante (δ) , se obtiene la siguiente función de demanda de dinero:

$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{i_t - 1}{i_t} \left[\frac{\delta i_{t-1} B_{t-1}}{p_t} + \frac{M_{t-1}}{p_t} - \sum_{j=1}^{\infty} \frac{M_{t+j}}{p_{t+j} R_{t,j}} \frac{i_{t+j} - 1}{i_{t+j}} \right] \quad (A.7)$$

La ecuación (A.7) muestra que la senda de la oferta de dinero es determinada por la extensión de la monetización de la deuda (la primera variable de la derecha entre paréntesis) y ahorros en los futuros pagos de intereses obtenidos por la actual monetización del déficit presupuestario (tercera variable a la derecha entre paréntesis).

Imponiendo condiciones de equilibrio sobre las Ecuaciones (A.4) y (A.7) y explotando la naturaleza recursiva de la ecuación de Euler en (A.3), se obtiene el precio de equilibrio como sigue:

$$p_t = \frac{(1 - \beta)(M_{t-1} + \delta i_{t-1} B_{t-1})}{\gamma c_t} \quad (A.8)$$

Dada la naturaleza recursiva del equilibrio y el no arbitraje entre bonos y retornos de activos reales ($r_{t+1} = i_t / \pi_t$), el precio de equilibrio puede reacomodarse como:

$$p_t = \frac{(1 - \beta)(M_t + \delta B_t)}{\gamma c_t} \quad (A.9)$$

Al usar el ingreso real mediante el PIB real (w) como variable que aproxima el consumo en cada periodo t , (c_t), se tiene que la Ecuación (A.9) es equivalente a la ecuación (1).

Anexo 5: Países analizados y su clasificación en desarrollados, en vías de desarrollo, acreedores netos y deudores netos

País	En vías de desarrollo		Desarrollado
	Deudor neto	Acreedor neto	Acreedor neto
Argentina	X		
Australia			X
Austria			X
Barbados	X		
Belgica			X
Bolivia		X	
Brasil	X		
Canadá			X
Chile	X		
Colombia	X		
Costa Rica	X		
República Checa			X
Dinamarca			X
República Dominicana	X		
Ecuador	X		
El Salvador	X		
Estonia			X
Finlandia			X
France			X
Alemania			X
Grecia			X
Guatemala	X		
Honduras	X		
Hungría	X		
Islandia			X
Irlanda			X

Fuente: Elaboración propia con base en WEO 2014.

Anexo 5 (continuación): Países analizados y su clasificación en desarrollados, en vías de desarrollo, acreedores netos y deudores netos

País	En vías de desarrollo		Desarrollado
	Deudor neto	Acreedor neto	Acreedor neto
Israel			X
Italia			X
Jamaica	X		
Japón			X
Corea, Rep.			X
Luxemburgo			X
México	X		
Holanda			X
Nueva Zelanda			X
Nicaragua	X		
Noruega			X
Panamá	X		
Paraguay	X		
Perú	X		
Polonia	X		
Portugal			X
República Eslovaca			X
Eslovenia			X
España			X
Suecia			X
Suiza			X
Turquía	X		
Reino Unido			X
Estados Unidos			X
Uruguay	X		
Venezuela		X	

Fuente: Elaboración propia con base en WEO 2014.