Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Licenciatura en Economía

Inflación y Crecimiento Económico: Un análisis de la literatura

Autor: Hernández Sofía Ailen

Legajo: 26100

Mentor: Jorge Baldrich

Victoria, diciembre 2018

Índice

1. Introducción 3

2. Relación Nula entre dinero y crecimiento 5

2.1 Modelo de Sidrauski: Superneutralidad del dinero 5

2.2 Estudios Empíricos 8

3. Relación Positiva entre el dinero y el crecimiento 14

3.1 Efecto Mundell – Tobin 14

3.2 Estudios Empíricos 17

3.2.1 Relación Lineal 17

3.2.2 Relación no Lineal 23

4. Relación Negativa entre el dinero y el crecimiento 27

4.1 Relación lineal 27

4.1.1 Modelos teóricos 27

4.1.2 Estudios Empíricos 28

4.2 Relación No Lineal 28

4.2.1 Estudios Empíricos 29

5. Conclusión 41

6. Bibliografía 44

7. Anexo 46

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

1. Introducción

La búsqueda del crecimiento sostenido es uno de los principales objetivos buscados por los diferentes países, es por esto por lo que, la búsqueda de los factores que permiten lograr un crecimiento económico ha sido un tema de gran relevancia en la economía. Existe una gran variedad de estudios que intentan demostrar qué es lo que hace crecer a los países, se han analizado desde la relevancia que tienen las instituciones, el capital humano hasta la diversidad genética. Un enfoque interesante resulta de la inclusión de elementos monetarios a la teoría del crecimiento. Al igual que el resto de la literatura, el impacto que tiene la inflación sobre el crecimiento ha generado un gran debate. Se han planteado gran cantidad de trabajos para intentar responder esta pregunta. A pesar de existir gran cantidad de trabajos que muestran una relación positiva o nula entre las variables, en la actualidad se ha enfatizado en análisis que proponen que la inflación tiene efectos negativos sobre el crecimiento. A su vez, la academia ha ido evolucionando en cuanto a dicha temática, por lo que, se ha ampliado el análisis de los efectos de la inflación sobre el crecimiento. Es decir, ya no solo se busca demostrar la relación negativa entre las dos variables, sino que también, se busca estudiar cómo se comporta dicha relación, la existencia de umbrales a partir de los cuales el efecto de la inflación sobre el crecimiento comienza a ser negativo, entre otras. Ibarra y Trupkin (2011) realizan una revisión en cuanto a dicho debate existente en la literatura. En primer lugar, aseguran que algunas teorías establecen que al considerarse al dinero como "superneutral", no existen efectos de la inflación sobre el crecimiento. En segundo lugar, hacen referencia a aquellas teorías que tienen como supuesto que el dinero es sustituto del capital, por lo que, la inflación afecta positivamente al crecimiento de la economía. En tercer lugar, algunas teorías plantean al dinero como complemento del capital, por lo que la inflación impacta negativamente el crecimiento. Y finalmente, aseguran que existe una nueva clase de modelos en los cuales la inflación afecta negativamente al crecimiento siempre y cuando el nivel de la primera variable supere en cierto umbral.

De esta manera, la pregunta que se intentará contestar es acerca de la relación existente entre la tasa de inflación y el crecimiento económico. Consecuentemente, para contestar dicha pregunta de investigación se recurrirá a un análisis de revisión bibliográfica. Para ello, se propondrá una clasificación de trabajos en cuanto, no solo a los resultados obtenidos, sino también a la metodología utilizada. De esta manera, el trabajo se organizará de la siguiente manera. En la primera sección se incluirán aquellos trabajos que argumentan una relación nula

entre la tasa de inflación y el crecimiento económico. A su vez se distingue entre aquellos trabajos que recurren a la postulación de un modelo económico y aquellos que utilizan las técnicas estadísticas teniendo en cuenta distintos países y variados periodos de tiempo. En la segunda sección, se analizan los estudios que muestran una relación positiva entre las variables de interés. En dicha sección se distingue entre los modelos teóricos y los trabajos empíricos. A su vez, en cuanto a los trabajos empíricos se distingue entre aquellos trabajos que proponen un análisis lineal de aquellos que proponen una relación no lineal entre las variables analizadas. En la tercera sección, se recopilan aquellos trabajos que argumentan la existencia de una relación negativa entre la inflación y el crecimiento económico. Al igual que en la sección dos, se distinguirá no simplemente en cuanto a la metodología utilizada, es decir, modelo teórico o análisis empírico, sino también en cuanto a la naturaleza de la relación, ya sea una relación lineal o proponiendo la existencia de umbrales inflacionarios.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

2. Relación Nula entre dinero y crecimiento

Como se argumentó anteriormente existe desde hace varios años un debate en cuanto al impacto que tiene la inflación sobre el crecimiento económico de un país. Sin embargo, existe una literatura que argumenta que no existe una relación entre dichas variables. Es decir, se afirma que el crecimiento económico es independiente de la tasa de inflación, ya sea, como argumenta Sidrauski (1967), como consecuencia de la superneutralidad del dinero. O simplemente porque la evidencia empírica no logra demostrar estadísticamente una relación robusta y representativa, aunque existen excepciones (tal es el caso de Barro y Sala 2004).

2.1 Modelo de Sidrauski: Superneutralidad del dinero

El autor Miguel Sidrauski (1967) propone en su trabajo abordar el problema de la inclusión de la teoría monetaria en la literatura del crecimiento económico. Para ello el autor propone un modelo de crecimiento económico en el que se incluye al dinero (deuda gubernamental sin intereses) como un activo alternativo al capital real. Según Sidrauski lo que diferencia este modelo en comparación con otros similares es que "it is based on an explicit analysis of individuals' saving behavior, viewed as a process of wealth accumulation aimed at maximizing some intertemporal utility function" (p. 534).

El reconocido académico utilizará a la familia representativa como unidad económica básica del modelo propuesto. En cada momento, el comportamiento de las familias representativas está sujeto a dos restricciones: las restricciones de stock y de flujo, representadas por las siguientes ecuaciones respectivamente:

(5) $a_t = k_t + m_t$

(11) $\dot{a}_t = y(k_t) + v_t - (\pi_t + n)m_t - (\mu + n)k_t - c_t$

Bajo dichas restricciones, que dada una condición inicial a_0 y los valores de la depreciación del capital (μ), el crecimiento de la población (n), la inflación esperada (π_t) y el valor real de las transferencias netas del gobierno a las familias (v_t), la unidad económica racional lograra encontrar su trayectoria temporal de consumo y acumulación que surge de la maximización de la utilidad funcional. Para resolver dicho problema de maximización el autor propone una nueva función de utilidad:

$$I = \int_0^\infty \{ U(c_t, m_t) + \lambda_t[y(k_t) + v_t - (\pi_t + n)m_t - (\mu + n)k_t - c_t - \dot{a}_t] + q_t[a_t - k_t - m_t]\} e^{-\delta t} dt$$

donde λ_t corresponde al multiplicador del Lagrangiano de la restricción de flujo, mientras que q_t corresponde al lagrangiano de la restricción de flujo. Las condiciones de existencia de un máximo están dadas por las ecuaciones de Euler, representada por las ecuaciones 13-16, en conjunto con la condición de transversalidad, representada por la ecuación 17.

(13) $U_c(c_t, m_t) = \lambda_t$

(14) $U_m(c_t, m_t) = \lambda_t(\pi_t + r_t + n)$

(15) $y'(k_t) - (\mu + n) = r_t$

(16) $\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = \delta + r_t$

(17) $\lim_{t \to \infty} a_t \lambda_t \, e^{-\delta t}$

Donde $r_t = \frac{q_t}{\lambda_t}$. De esta manera, las ecuaciones 5,11,13-16 forman un sistema de 6 ecuaciones que dados los valores de μ, n, π_t y v_t y la condición inicial a_0, describen la trayectoria temporal de las seis variables endógenas, el consumo real (c_t), la tenencia real de dinero (m_t), el capital (k_t), la dotación total de la riqueza real no humana (a_t), el precio implícito del consumo (λ_t) y la tasa de interés implícita (r_t). Por lo tanto, el problema recae en encontrar una trayectoria de estas variables que satisfaga no solo las ecuaciones antes planteadas sino también la condición de transversalidad. Luego de hacer uso del algebra Sidrauski finalmente llega a que dada la tasa de inflación esperada y los pagos de transferencia del gobierno las ecuaciones 11 y 16 determinan la trayectoria temporal del precio implícito del consumo y el stock de riqueza. Con el objetivo de verificar que el par (λ^*, a^*) corresponde a un punto de referencia se realiza la aproximación lineal de Taylor a las ecuaciones antes mencionadas. Para que dicho punto sea un punto silla se debe cumplir que la tasa de crecimiento de la población sea menor a la tasa esperada de la inflación. De esta manera, dada las tenencias iniciales de los activos a_0, el autor encuentra que solo existe una ruta de tiempo de a y λ que logra satisfacer las condiciones de Euler, las restricciones de stock y flujo y la condición de transversalidad. Dicha trayectoria se representa en las figuras 1a y1b que se encuentra en el anexo.

Para cada stock total de riqueza existe un precio implícito del consumo λ que determinara la asignación optima tanto del stock de riqueza entre dinero real y capital como del flujo entre el consumo y el ahorro neto. Como se puede observar, un cambio en la tasa esperada de inflación y el valor real de las transferencias del gobierno impactara en la trayectoria del precio implícito,

es decir, del valor λ. El autor asumirá que los individuos adoptan expectativas adaptativas (modelo propuesto por Cagan). A su vez, asume que el gobierno recauda impuestos y realiza transferencias al sector privado sin incurrir en gastos públicos. De esta manera, se supone que la diferencia entre los impuestos recibidos y los pagos realizados son financiados por medio de la creación de deuda gubernamental sin intereses, es decir, por medio de la emisión de dinero. Además, se asume que tanto la tasa de expansión monetaria como la tasa de crecimiento de la población es constante. Y, finalmente, se presupone que la producción no consumida será utilizada para la acumulación de capital. En conclusión, el sistema compuesto por las ecuaciones (31), (35), (36), (38) y (39) logra representar el comportamiento de la economía:

(31) $\dot{\pi} = b\left(\frac{\dot{p}}{p} - \pi\right); b > 0$

(35) $\frac{\dot{M}}{M} = \theta_0$

(36) $\frac{\dot{N}}{N} = n$

(38) $\frac{M}{pN} = \widehat{m}(k, \theta, \pi)$

(39) $k = y(k_t) - (\mu + n)k - \hat{c}(k, \theta, \pi)$

Por su parte, el autor plantea que siempre que el sistema sea estable, una tasa constante de expansión monetaria garantizará un enfoque monotónico a la trayectoria de crecimiento de equilibrio, la cual se ve reflejada en la figura 2 del anexo. Luego, Sidrauski propone analizar la siguiente situación: el gobierno decide aumentar la tasa de expansión monetaria. El primer impacto que logramos observar es un aumento en el consumo que genera una reducción en la acumulación de capital, así como también, un aumento en la tasa de cambio de los precios eleva la tasa de cambio de la tasa de inflación esperada. Gráficamente hablando, se produce un desplazamiento de las curvas k y π hacia la derecha. Sin embargo, el stock de capital a largo plazo está determinado únicamente por su tasa de depreciación, la tasa de crecimiento de la población y la tasa subjetiva de preferencia temporal. Como ninguna de dichas variables se ve afectada por el desplazamiento de las curvas, la intersección entre ellas ocurrirá en el mismo valor de k_0. En conclusión, "It therefore follows that while a change in the rate of monetary expansion lowers the short-run rate of capital accumulation, it does not affect the economy's longrun stock of capital" (p.543)

QUAERERE VERUM
Universidad de
San Andrés

A modo de resumen, el autor concluye que, teniendo en cuenta los supuestos establecidos logro demostrar que "the long-run capital stock of the economy is independent of the rate of monetary expansion" (p.544). Un aumento en la tasa de expansión monetaria genera un aumento igual en la tasa de cambio en los precios. Se genera una reducción en el stock efectivo real, pero sin tener un impacto en el consumo en estado estable. A corto plazo, un aumento en la tasa de expansión monetaria genera en igual magnitud un aumento en las transferencias del gobierno al sector privado, consecuentemente, genera un aumento en el consumo y una disminución en la tasa de acumulación de capital. Sin embargo, en el largo plazo, el stock de capital no se ve afecta por las variaciones en la tasa de expansión monetaria.

2.2 Estudios Empíricos

En primer lugar, el autor Graeme Dorrance (1996) en su trabajo plantea que una de las mayores dificultades a la hora de analizar los efectos que tiene la tasa de inflación sobre el crecimiento es que existe una gran cantidad de variables que impactan en el desarrollo económico, las cuales pueden tener de por sí un impacto mayor en comparación con la tasa de inflación. Por su parte, el autor plantea que un factor determinante para el progreso es en nivel existente de ingresos ya alcanzados, el conocido efecto riqueza.

Mas aun, el economista hace hincapié sobre la relevancia de la flexibilidad de los precios, ya que propone que mantener la flexibilidad de precios puede estimular el avance social. Para el autor, este progreso social puede generar una aceptación de un cierto nivel de inflación por parte de la sociedad. La flexibilidad de una economía permite que se puedan realizar ajustes que tengan como resultado que los propietarios de los factores de producción se puedan mover en las direcciones necesarias para lograr una mejora en términos monetarios. El autor afirma que al existir una expansión en una actividad se generará un aumento en el nivel general de precios y costos de la economía, afectando no solo a la actividad en expansión, sino también a la economía en general. De esta manera, suponiendo que la existencia del crédito disponible es lo suficientemente limitada que permite la absorción de los recursos desempleados por parte de la actividad en expansión. Es decir, asumiendo que el aumento en el nivel general de los precios se encuentra acompañado de una movilidad de recursos, el autor propone que una inflación limitada puede facilitar el progreso. Sin embargo, dichos niveles de inflación deben contenerse ya que, en caso contrario pueden frustrar el progreso económico. Siguiendo este argumento propuesto por el economista, la deflación genera una disminución en la flexibilidad de la economía y, por consiguiente, un desaliento el desarrollo económico. Sin embargo,

Dorrance afirma que "[a]rguments suggesting that a moderate rise in the general level of prices may encourage development may be based on the desirability of encouraging flexibility in an economy. It follows that there is an inverse relation between the relative price flexibility and the appropriateness of an inflationary policy as part of a development program" (p.88). Si los precios son flexibles tanto a la suba como a la baja, el autor cuestiona la aceptación del nivel creciente de precios como consecuencia de la conveniencia de la flexibilidad de precios. En cambio, si la flexibilidad relativa de los precios se puede alcanzar por medio del aumento del precio de los bienes que sufren un aumento en la demanda y una estabilidad en el resto de los bienes de la economía. Es decir, generando un impacto en el nivel general de precios mucho menor el autor plantea la existencia de una relación entre el nivel de desarrollo ya alcanzado por un país y la tradicionalidad de su estructura de precios, como lo muestra el gráfico número cuatro. En otras palabras, los países cuyas economías generalmente se basan en la producción de bienes primarios para la exportación, con una organización sindical débil y con un grupo reducido de empresarios, son economías que tienen probabilidades altas de tener una flexibilización tanto para la suba como para la baja de los precios. De esta manera, si se ordenan horizontalmente los países con niveles de ingreso promedio per cápita se podría esperar que los países a los extremos, es decir, los países con menor y mayor nivel de ingreso per cápita tengan las tasas de crecimiento más bajas, mientras que los países con niveles de ingreso promedio tengan las tasas de crecimiento más altas. Así mismo, si ordenamos verticalmente los países por sus tasas promedio de inflación se podría esperar que los países en los extremos tengan tasas de crecimiento bajas, mientras que los países con tasas de inflación "optimas" tengan tasas de crecimiento altas.

El progreso en cada uno de los países estará fuertemente influenciado por las políticas financieras. Por lo tanto, se puede esperar que los países relativamente estables tengan tasas de crecimiento del PBI mayores que el promedio de otros países con el mismo nivel de riqueza.

Dorrance se propone analizar la evidencia estadística en cuanto a la teoría propuesta anteriormente. Por lo tanto, los países se clasifican en cuanto a su nivel de riqueza en países muy ricos, ricos, medios, pobres o muy pobres, teniendo en cuenta los datos comprendidos en el periodo 1953-1961. A su vez, se clasifica la variación en el nivel de precios en poco cambio de precios, estabilidad relativa, inflación leve o inflación fuerte. En primer lugar, la evidencia obtenida es consistente con la idea de un perfil de progreso, en el que los países más pobres poseen tasas de crecimiento más bajas, más rápidas en países promedio y más bajas en países ricos. En segundo lugar, los datos concuerdan con la hipótesis de un perfil de inflación. Los

datos muestran que la deflación o los aumentos de precios relativamente pequeños y la fuerte inflación parece ser inconsistente con un crecimiento relativamente rápido. Sin embargo, el autor plantea que "While these data suggest that there is a relation between inflation and progress, they must be regarded with skepticism" (p.94). Dorrance argumenta que existen variables que resultan relevantes para la determinación del crecimiento del país concluyendo que "On the basis of these data, it is not possible to conclude that the rate of price change will determine the rate of economic growth" (p.94).

En segundo lugar, en torno al debate acerca de las políticas de inflación cero, los autores Cameron, Hum, and Simpson (1996) en su trabajo examinaran evidencia de Canadá y otros países. El objetivo de los autores recae en analizar si el efecto del crecimiento de la productividad representa una "hecho estilizado" o si corresponde a una "ilusión estilizada".

Con el objetivo de analizar los efectos de la inflación sobre los niveles de productividad y el crecimiento de la productividad, Cameron, Hum, and Simpson recurren al análisis de series de tiempo. Por lo tanto, para su trabajo definen a la productividad como la producción total dividida por el empleo. Se incluye una variable de tendencia determinística con el objetivo de tener en cuenta en el análisis el aumento secular de la relación capital-trabajo y otras variables seculares. Y finalmente, se utiliza como medidas del nivel de precios tanto al deflactor del PBI como el índice de precios al consumidor. Para dicho análisis se recurre al estudio de cuatro países de las economías de mercado industrial luego de la postguerra y que, además, poseen experiencias inflacionarias significativamente diferentes: Canadá, Estados Unidos, Reino Unido y Alemania Occidental.

En un primer momento, los autores realizan pruebas de raíz unitaria para constatar la estacionariedad de los datos, con el objetivo de analizar si la productividad y el nivel de precios o sus primeras diferencias, es decir, el crecimiento de la productividad y la inflación tiene propiedades necesarias para establecer una relación de equilibrio entre ellas. En otras palabras, dicha relación entre dos series puede existir si se trata de tendencias estacionarias o si cada serie está integrada en el mismo orden. Para estudiar la estacionariedad los autores recurren a las pruebas de Dickey-Fuller aumentada, que incorporan componentes deterministas de deriva y tendencia para permitir que la serie sea estacionaria en torno a una tendencia determinística en lugar de ser alrededor de una media fija. Para los países analizados se obtiene que el nivel de precios se integra en orden 2 y, por ende, la inflación es no estacionaria (se integra de orden 1), mientras que, el nivel de productividad se integra de orden 1, por lo que, el crecimiento de

la productividad es estacionario. En consecuencia, como la inflación y el nivel de productividad tienen el mismo orden de integración, los autores proponen analizar la relación entre estas dos variables. Sin embargo, como "ADF tests are not able to discriminate well between non-stationarity" (p.156) y dado que no se observan valores de inflación arbitrariamente grandes para dichos países existen razones para creer que la inflación puede no ser de orden de integración 1. Por lo tanto, los autores argumentan que, a pesar de los resultados obtenidos por las pruebas de Dickey-Fuller aumentada, se pueden cumplir las condiciones necesarias que permitan analizar la cointegración entre la inflación y el crecimiento de la productividad.

En un segundo momento, se realizan las pruebas de cointegración propuestas, las cuales constan de dos pasos. En primer lugar, se estiman dos regresiones cointegrantes y, en segundo lugar, los residuos de las series se estudian para determinar la estacionariedad alrededor de una media cero por medio de las pruebas de Dickey-Fuller aumentada. Los resultados obtenidos por los autores en las columnas 1 y 2 de la tabla del anexo, los cuales hacen referencia al análisis de cointegración entre la inflación y el nivel de productividad, no soportan la idea de una relación de equilibrio entre dichas variables. Más aun, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de no estacionariedad de los residuos. Mientras que, en la columna 3, la cual tiene en cuenta la relación entre el crecimiento de la productividad y la inflación, se encuentra que los residuos son estacionarios y existe una relación negativa entre las variables. Sin embargo, cuando se modifica el orden de las variables en el vector de cointegración (columna 4) los residuos no son estacionarios.

A modo de resumen, los autores argumentan que a partir de los resultados obtenidos no parece existir un efecto medible de la inflación en el nivel de productividad ya que ninguna de las pruebas estadísticas resulta significativa. En primer lugar, las variables a las cuales se les analiza una relación poseen un orden de integración diferente, por lo cual se viola una de las condiciones necesarias para analizar cointegración. En segundo lugar, los resultados obtenidos luego de las pruebas de cointegración varían al modificarse el orden de las variables en el vector de cointegración, lo cual no cumple con el supuesto de simetría en las relaciones integradas. En tercer lugar, la relación entre la inflación y el crecimiento de la productividad no tienen efecto detectable en el nivel de productividad. Consecuentemente los autores concluyen que la única inferencia que se puede realizar acerca del vínculo entre las dos variables de interés en el análisis de series corresponde a un sesgo estadístico. En otras palabras, los autores argumentan que "the stylized fact must be simply stylized illusion" (p. 153).

En tercer lugar, Tun Wai (1959) en su trabajo plantea la pregunta en cuanto a por que diferentes tasas de crecimiento están sistemáticamente asociadas con diferentes tasas de inflación. Por consiguiente, intentara en su trabajo responder a dicha pregunta mediante la apelación a las estadísticas.

Para llevar a cabo su análisis tendrá en cuenta 3 variables relevantes para analizar la relación entre el crecimiento económico y el nivel de inflación. Primero, el autor utilizara como medida de la tasa de inflación al índice del costo de vida. Segundo, tendrá en cuenta los índices del promedio ponderado del ingreso nacional, el cual es un índice implícito derivado de la relación del ingreso nacional a precios corrientes al ingreso nacional. tercer, el autor tendrá en cuenta cuatro medidas de crecimiento: el ingreso nacional, el ingreso nacional per cápita, el ingreso nacional ajustado por cambios en los términos de comercio y finalmente, el ingreso nacional per cápita ajustado por cambios en los termino de intercambio. A su vez, se contempla el periodo comprendido entre los años 1938-1954. Cada periodo analizado en cada país se distinguió teniendo en cuenta las diferencias en la tasa de inflación más marcada, ya que se plantea que la variable independiente es la tasa de inflación. En aquellos casos en los que para algún país no existiese alguna variación en los precios, pero si un cambio en la curva del producto social, se diferenciaron los periodos teniendo en cuenta dicha variación. En consecuencia, para cada subperiodo se ajustaron líneas rectas a las observaciones a partir de la utilización del método de mínimos cuadrados y los valores se calcularon a partir de las ecuaciones de precios y resultados para el primer y último año que contempla el periodo. A partir de dichos valores obtenidos, la tasa de inflación y de crecimiento económico como porcentaje anual compuesto se calcula utilizando la siguiente formula: $(1+r)^n = \frac{S}{A}$. Donde A es el valor calculado para el primer año del periodo, mientras que S para el último año, n corresponde al número de años que comprende el periodo y r corresponde a la tasa de inflación o a la tasa de crecimiento. A su vez, el autor propone determinar si las tasas de crecimiento indicadas por el método utilizado resultan representativas de la experiencia ocurrida en cada uno de los periodos. Para ello se correlacionó el crecimiento y el tiempo para cada uno de los periodos. Finalmente, para aquellos periodos en los que dicha correlación no era significativa se eliminaron de la muestra.

Los resultados obtenidos para los datos sobre la tasa de incremento en el índice de costo de vida y el ingreso nacional a precios constantes y para el ingreso nacional a precios constantes ajustado por cambios en los términos de comercio se muestran en los gráficos 1 y 2 del anexo.

Como se puede observar, no se logra ajustar una línea recta o una curva con el objetivo de establecer una relación entre la inflación y el crecimiento. Mientras que, si tenemos en cuenta la tasa de incremento en el promedio ponderado del sector y el producto social a precios constantes del sector se logra ajustar una curva, aunque los coeficientes de correlación son bajos y no significativos, como se muestra en el grafico 3 del anexo. Por lo tanto, el autor plantea que no se puede llegar a una conclusión acerca de la relación entre la inflación y el crecimiento económico.

En resumen, los estudios empíricos descriptos en esta sección coinciden en argumentar que no existe evidencia estadística que garantice una relación entre la inflación y el crecimiento. Dorrance (1996) haciendo referencia a la implicancia que tiene la flexibilidad de los precios y la riqueza ya adquirida por el país argumenta que teniendo en cuenta los datos analizados no es posible concluir que variaciones en la tasa de inflación puedan determinar el nivel de desarrollo económico. Cameron, Hum, y Simpson (1996) recurren a un análisis de cointegración entre las variables. Finalmente, los autores concluyen que ninguna prueba de existencia de una relación resulta significativa, por lo que concluyen que se trata de una ilusión estilizada. Wai (1959) no logra llegar a una conclusión en cuanto al análisis de la relación entre las variables. El autor intenta ajustar los datos para los diferentes países por medio del método de mínimos cuadrados sin tener éxito, u obteniendo una recta con coeficientes no significativos. De esta manera, notamos como según dichos estudios empíricos no existe evidencia suficiente que permita afirmar una relación entre las variables de interés.

Universidad de
SanAndrés

3. Relación Positiva entre el dinero y el crecimiento

Existe una rama de la economía que argumenta que existe una relación positiva entre la inflación y el crecimiento. Es decir, se afirma que la inflación favorece al desarrollo de la economía. En particular, existe lo que la literatura denomina el efecto Mundell-Tobin, en honor a los economistas que lo propusieron . A su vez, la literatura empírica se ha propuesto demostrar empíricamente dicho efecto propuesto de manera teórica obteniendo, a parir de los datos, un coeficiente positivo en cuanto a la relación entre las variables antes mencionadas.

3.1 Efecto Mundell - Tobin

Si nos enfocamos en los modelos teóricos que proclaman una relación positiva entre la inflación y el crecimiento los que se destacan son los propuestos por Mundell en 1963 y Tobin en 1965. En sus respectivos trabajos los autores analizan el impacto real que tiene un aumento en el nivel de precios. Ambos concuerdan en que se produce un aumento del tipo de interés nominal, una reducción de los saldos monetarios reales y de la riqueza real, generando de esta manera, un aumento en el ahorro y, por ende, en la inversión. Esta respuesta de la economía ante una tasa de inflación positiva es conocida por la literatura como el efecto Mundell-Tobin. A continuación, analizaremos en profundidad los aportes realizados por cada uno de los autores en torno a dicha temática.

Universidad de
SanAndrés

En primer lugar, Mundell (1963) en su trabajo enfoca su análisis en el estudio de la teoría de la tasa de interés bajó la inflación. El autor comienza su estudio analizando la investigación realizada por Fisher, el cual plantea que cuando se está presente a una economía con precios en alza la tasa de interés tenderá a aumentar, aunque no logrará compensar el aumento de precios. En otras palabras, Fisher encontró la verificación de la teoría del ajuste parcial del interés monetario ente variaciones en el nivel de precios.

Para llevar a cabo su estudio Mundell asumirá salarios y precios flexibles, la existencia continua del pleno empleo y con una participación de las ganancias del pleno empleo constante. Además, supone que la riqueza se mantiene en dinero y acciones (ganancia real capitalizada a la tasa de interés real vigente). Más aún, se asume que la inversión depende de la tasa de interés real, mientras que, el ahorro real depende de los saldos reales y, a su vez, los tenedores de riqueza dividen sus activos en dinero y títulos teniendo en cuenta la tasa de interés del dinero. La tasa de interés de equilibrio se obtiene por medio de la intersección de las curvas IS y LM. Los valores de tasa de interés real y los saldos monetarios reales a lo largo de la curva IS

reflejan la igualdad entre ahorro e inversión. La pendiente de dicha curva es positiva ya que, por ejemplo, un aumento en la tasa de interés real tiene como consecuencia una disminución en la inversión, generando de esta manera, una brecha deflacionaria compensatoria. De esta manera, una variación en la tasa de interés real se asocia con una variación en los saldos reales para lograr la igualdad entre ahorro e inversión. Por su parte, los puntos sobre la curva LM muestran los valores de la tasa de interés monetaria y los saldos monetarios reales que generan un equilibrio en el mercado monetario. Dicha curva tiene pendiente negativa ya que los tenedores de activos tienen en cuenta el costo de oportunidad de tener dinero, es decir, la tasa de interés del dinero, para dividir su riqueza entre el dinero y los títulos. De esta manera, frente a tasas de interés monetarias altas, la demanda por saldos reales tenderá a disminuir.

Como se puede observar en el gráfico del anexo, la intersección de las curvas IS y LM (punto Q) muestran la tasa de interés de equilibrio en el que la tasa de interés real y la tasa de interés del dinero son iguales ($r_0 = i_0$). A ese valor de tasa de interés se igualan el ahorro y la inversión, la oferta y demanda de acciones y la demanda y existencia de saldos monetarios reales.

El autor se propone analizar los efectos de la inflación anticipada en el equilibrio. Mundell argumenta que la inflación genera una diferencia (igual a la tasa de inflación) entre la tasa de interés monetaria y la tasa de interés real. A su vez, amplia la diferencia entre las ganancias nominales de las acciones y del rendimiento del dinero, ya que la tasa de devaluación del dinero se debe agregar al rendimiento real de las acciones para así obtener el costo total de mantener el dinero. Teniendo en cuenta la curva LM, la cual se deriva de la tasa de interés monetaria, es decir, del costo de mantener el dinero, ante una tasa de inflación positiva la curva LM basada en la tasa de interés real baja. En términos del gráfico, ante una tasa de inflación RT la sociedad deseara mantener sus saldos monetarios m_1 solo si la tasa de interés real es igual r_1 y la tasa de interés nominal i_1. Por lo tanto, la curva LM que se establece en función de la tasa de interés del dinero, como consecuencia de la inflación, se reduce en función de la tasa de interés real. Teniendo en cuenta la curva IS, la inflación rompe con la igualdad entre la inversión y el ahorro ya que un dólar prestado a una tasa de interés del dinero particular generará un rendimiento real más la tasa de apreciación de las ganancias del título, igual a la tasa de inflación, para lograr así mantener la igualdad entre el ahorro y la inversión. Es decir, al contar con una tasa de inflación dada la tasa de interés nominal debe aumentar. En términos gráficos, dada una inflación RT y una tasa de interés monetaria real igual a r_1, la igualdad entre ahorro e inversión

a nivel de saldos reales m_1 se dará únicamente si la tasa de interés nominal es igual a i_1. A modo de resumen, la inflación genera una disminución en la tasa de interés real de r_0 a r_1, mientras que la tasa de interés del dinero aumenta de i_0 a i_1. Así mismo, se genera una reducción en los saldos monetarios reales de m_0 a m_1.

En conclusión, a partir del análisis de la variación de las tasas de interés y los saldos monetarios reales, Mundell demuestra que la inflación genera una disminución de los saldos reales, generando de esta manera una disminución de la riqueza que estimulara un aumento en el ahorro. Por lo tanto, el autor infiere que las fluctuaciones previsibles de las tasas de inflación pueden implicar efectos reales sobre la actividad económica. En particular, cuando se espera una variación positiva del nivel de precios se produce un aumento de la tasa de interés monetaria en menor medida que la tasa inflacionaria generando de esta manera un aumento en la inversión y consecuentemente una aceleración del crecimiento.

En segundo lugar, James Tobin (1965) en su trabajo plantea que la mayoría de los modelos de crecimiento económico no son monetarios. Según el autor, en general admiten un único activo utilizado por los propietarios de la riqueza. Por lo tanto, el principal aporte de este trabajo es la inclusión de factores monetarios al análisis de la intensidad y rendimiento del capital.

Tobin introduce un activo monetario que cumpla con un conjunto de propiedades. En primer lugar, dicho activo debe ser administrado únicamente por el gobierno central. En segundo lugar, debe ser considerado un medio de pago y/o intercambio en la economía, debe ser considerado una reserva de valor generando de esta manera su aceptabilidad por parte de la economía para la realización de transacciones tanto públicas como privadas. En tercer lugar, debe contar con un rendimiento propio que es fijado arbitrariamente por el gobierno, el cual no necesariamente tiene que ser distinto de cero.

De esta manera, los propietarios de la riqueza tienen dos componentes, por un lado, los bienes reales acumulados generados por inversiones pasadas y, por el otro, bienes fiduciarios fabricados por el gobierno. A su vez, el autor plantea que existe un comportamiento de cartera compuesto por dos activos. En caso de que los rendimientos de los activos sean iguales los individuos resultan indiferentes en la forma en que se divide su riqueza. Mientras que, si los rendimientos de los activos son diferentes los individuos tenderán a depositar toda su riqueza en el bien con mayor rentabilidad. Teniendo en cuenta dicho comportamiento, Tobin encuentra que, dado que los propietarios de la riqueza tendrán dinero y capital en cualquier proporción,

siempre que sus rendimientos estén en línea, el tamaño del stock de dinero acumulado es irrelevante.

Sin embargo, argumenta que dicho comportamiento resulta demasiado simple por lo que propone, según Tobin, una suposición más realista. A partir de este comportamiento la comunidad mantendrá los dos activos en proporciones que dependen de los rendimientos respectivos de cada activo. Es decir, existirá una gran variedad de tasas para las cuales existe un suministro positivo para ambos activos, aunque, ante una mayor oferta de dinero en relación con la de capital, mayor debe ser el rendimiento del dinero relativo con el capital. A su vez, para hacer aún más realista el supuesto, el autor plantea la posibilidad de que el valor real del dinero pueda variar. Este nuevo supuesto tiene dos principales consecuencias: en primer lugar, el gobierno no tiene el control directo sobre el valor real del dinero, sino que depende del nivel de precios. En segundo lugar, el rendimiento real de una unidad de dinero no consiste únicamente en su rendimiento propio, sino también en la variación de su valor real.

Finalmente, el autor analiza dos posibles casos. En primer lugar, plantea la posibilidad de un escenario deflacionario. En el presente caso, el rendimiento real del dinero pasa de ser r a $r + n$, donde n es la tasa a la que cae el nivel de precios. Consecuentemente, la demanda por dinero será mayor generando, de esta manera, un equilibrio con un mayor stock de dinero por unidad de capital y una menor intensidad de capital. Luego de un periodo prolongado de deflación se producirá una formación de capital nula o negativa generando un retraso en el crecimiento de la economía. En segundo lugar, propone un escenario inflacionario. En este caso particular, el dinero tendría un rendimiento real negativo por lo que el ahorro se destina enteramente a la formación de capital y una demanda de dinero nula. En consecuencia, un ahorro en capital mayor generará un aumento en la tasa de crecimiento de la economía en el corto plazo.

3.2 Estudios Empíricos

3.2.1 Relación Lineal

En primer lugar, Robert Lucas (1973) en su trabajo informa los resultados de un estudio empírico acerca de los trade-off de la relación entre el producto real y la inflación. Para ello el autor recurre a un análisis de series de tiempo anuales para 18 países en el periodo 1951-1967. Lucas utilizará como principal premisa la existencia de una tasa natural del producto, en otras palabras, que el promedio del producto real es invariable ante cambios en la tasa de inflación promedio. De esta manera, el autor se cuestiona en primer lugar, si se puede aplicar la teoría

de la tasa natural a la relación producto-inflación en un sentido econométrico para los países de la muestra. En segundo lugar, qué restricciones impone la teoría sobre dicha relación. En tercer lugar, se cuestiona si dichas restricciones son consistentes con la experiencia reciente.

Para contestar dichas preguntas Lucas tendrá en cuenta ciertos elementos de la teoría de la tasa natural a la hora de realizar el presente trabajo. En primer lugar, el autor tomará como presunción esencial que el producto nominal se determina en el lado de la demanda agregada y con la división en producción real y nivel de precios dependiente del comportamiento de los proveedores de bienes y trabajos. En segundo lugar, se asumirá que las rigideces parciales que determinan el comportamiento de la oferta agregada en el corto plazo resultan como una consecuencia de la falta de información sobre algunos precios relevantes para tomar decisiones. En tercer lugar, la inferencia sobre los precios no observados que resultan relevantes se realiza de manera racional a la luz del carácter estocástico de la economía.

De esta manera, el autor propondrá un modelo que permita estudiar el trade off entre las variables de interés. En dicho modelo, el autor asume que los valores de precio y cantidad son determinadas por la intersección de la oferta y la demanda agregada. A su vez, asume un mercado monetario claro y representa la relación producto-precio implícita en el modelo IS-LM. Se considera que la demanda agregada se ve afectada por políticas monetarias y fiscales y la variación en el nivel de exportaciones. Por su parte, la oferta se basa en el supuesto de un mercado laboral autorizado, más aún, la pendiente de dicha recta refleja las rigideces existentes en el mercado tanto de trabajo como de bienes. Con el objetivo de simplificar el modelo, el autor asumirá que la curva de demanda agregada es elástica unitaria. Además, el producto nominal puede ser considerado como una variable exógena con respecto al mercado de bienes. La oferta agregada en dicho modelo se plantea de la siguiente forma: el autor establece la existencia de agentes racionales con información imperfecta, ya que no pueden distinguir los precios relativos del nivel de precios general. A su vez, se asume la existencia de una gran variedad de mercados competitivos, cuya demanda de bienes se distribuye de manera desigual, teniendo como consecuencia la variación de precios tanto relativos como generales. Esta desigualdad genera que visión de la oferta individual observada por los proveedores no será igual a la visión de la oferta agregada percibida por un observador externo. La cantidad ofrecida en cada mercado en particular estará formada por un componente normal común a todos los mercados y un componente cíclico que varía dependiendo del mercado. Dicho componente secular refleja la acumulación de capital y el cambio en la población, mientras que, el componente cíclico varía con los precios relativos percibidos y con su propio valor de rezago

con respecto al valor propio. La información con la que cuentan los proveedores en el mercado Z en el momento T proviene de dos fuentes: por un lado, los operadores tienen conocimiento con respecto a los cambios en la demanda, la oferta y desviaciones pasadas. Si bien este conocimiento no brinda información de carácter exacto sobre el nivel de precios actuales, si permite analizar una distribución previa del nivel de precio. Por otro lado, se supone que el precio real se desvía del promedio de la economía en una cantidad que se distribuye independientemente del nivel de precios en t. La pendiente de la oferta agregada varía con la fracción θ de la varianza del precio individual total, $\vartheta^2 + r^2$, que se debe a la variación del precio relativo. Cuando el r^2 es relativamente pequeño, los cambios en los precios individuales reflejan en gran medida los cambios en los precios generales, generando de esta manera, una curva de oferta vertical. En cambio, si estamos presentes ante un ϑ^2 relativamente pequeño, es decir, los precios generales son estables la curva de oferta se aproxima al valor límite del producto. Lucas propone como suposición central que el comportamiento de la oferta se basa en la distribución correcta del nivel de precio actual no observado. Para ello se postula una función de demanda de bienes. Dicha función está compuesta por variables de demanda de cambio exógeno. Finalmente, el modelo se puede resumir en dos ecuaciones que muestran los valores de equilibrio de la tasa de inflación y el producto real. En otras palabras, muestran la intersección entre la demanda agregada desplazada por los cambios exógenos y la oferta agregada desviada por los precios rezagados que determinan las expectativas. A partir de dichas ecuaciones podemos notar que se pueden producir períodos de inflación y producto real simultáneos. A su vez, se muestra la existencia de una tasa natural del producto.

Lucas intentara aplicar las ecuaciones anteriormente mencionadas a los países analizados. Asumiendo que la variación en la demanda está marcada principalmente por las variaciones en los precios y en el producto los ajustes del modelo deberían ser buenos. El autor recalca que el objetivo de este estudio no es explicar las causas de la variación de los precios y el producto, sino analizar si el trade off entre producción-inflación varía entre países según lo propuesto por la teoría de la tasa natural. El autor encuentra que no existe una asociación entre las tasas de crecimiento real promedio y las tasas promedio de inflación: este hecho parece ser consistente tanto con las opiniones de tasas convencionales como naturales tradeoff. Sin embargo, los R2 muestran que, para la mayoría de los países, existen variables relevantes que se han omitido en el modelo. Las ecuaciones principales del modelo superan las pruebas formales de significación. Se encuentra que en los países con precios estables las políticas que aumentan el ingreso nominal tienden a tener un efecto positivo sobre la inflación. De esta manera, el autor

argumenta que la inflación estimula el producto real si y sólo si se logra engañar a los proveedores de trabajo y bienes de que los precios relativos se mueven a su favor.

En conclusión, el autor argumenta que la relación positiva entre la variación en los precios y el producto resulta de la mala interpretación por parte de los proveedores de los movimientos generales de precios por los cambios relativos. A su vez plantea que la relación entre las tasas medias de inflación y del producto no se pueden resolver con una simple comparación de promedios. Afortunadamente la existencia de tradeoff estables implica una relación entre la varianza de la tasa de inflación y del producto.

De esta manera, las políticas que inducen en una variación en los precios generan una variación similar en el producto real únicamente si se trata de una asociación contemporánea.

En segundo lugar, David Rapach (2003) en su trabajo "International evidence on the long-run impact of inflation" intentará estimar las respuestas a largo plazo de la tasa de interés real y la producción real ante un aumento permanente de la inflación para 14 países industrializados, teniendo en cuenta datos anuales para el periodo de postguerra.

Para lograr dicho objetivo el autor recurre a un modelo de auto regresión de vector estructural trivariado (VAR) en la tasa de inflación, la tasa de interés nominal y el nivel de producción real utilizando restricciones de identificación. Por lo tanto, el autor propone un $x_t = (INF_t, R_t, GDP_t)$ donde cada una de las variables poseen una raíz unitaria. A su vez el autor propone un $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \varepsilon_{3t})$ como vector de serie independiente de perturbaciones estructurales. El autor plantea que para hacer inferencias estructurales a partir de los datos se deben identificar las perturbaciones estructurales ε_t. Al suponer que las perturbaciones estructurales no están correlacionadas en el tiempo, lo cual, según el autor, resulta un supuesto razonable si las perturbaciones corresponden a diferentes sectores de la economía. Según el Rapach, la inflación, las preferencias y los choques estructurales de la tecnología se identifican en el VAR por medio de la utilización de restricciones a largo plazo.

De esta manera se propone analizar el problema de una forma reducida:

$$\lim_{s\to\infty}\begin{pmatrix} INF_{t+s} \\ R_{t+s} \\ GDP_{t+s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c & 0 & 0 \\ d_{21} & d_{22} & 0 \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix}$$

En dicho análisis se incluyen 3 shocks estructurales. El primero de ellos está asociado con un shock inflacionario que se asocia con la política monetaria del banco central. El segundo, hace

referencia a lo que se denomina choque de preferencia y está asociado con un shock a las preferencias de los hogares por el consumo presente frente al futuro. El tercero, hace referencia al shock tecnológico. El supuesto de que $d_{12} = 0$ y $d_{13} = 0$ refleja que únicamente un shock inflacionario puede afectar la tasa de inflación a largo plazo, la cual surge únicamente por variaciones en el crecimiento monetario del dinero. Con dicho supuesto, se impone la noción de que tanto la tasa de inflación como el crecimiento monetario a largo plazo son establecidas exógenamente por la autoridad monetaria. La restricción representada por $d_{23} = 0$ refleja la noción de que un shock tecnológico no genera impactos en la tasa de interés real a largo plazo. A su vez, no se impone ninguna restricción ya que se espera que un aumento en la tasa a la que los hogares descuenta el consumo futuro al determinar la utilidad de por vida se genere una disminución en la tasa de ahorro determinada endógenamente y, consecuentemente, una disminución en el stock de capital de estado estacionario y el nivel de producción real y se produzca un aumento en la tasa de interés real. A modo de resumen, el autor propone que, desde la perspectiva del largo plazo, la respuesta de la tasa de inflación ante un choque en las preferencias se limita a cero, mientras que, la tasa de interés real aumenta en la misma proporción que la tasa de interés nominal. A partir de dichas restricciones el autor propone analizar los multiplicadores de largo plazo $d_{11}, d_{21}, d_{22}, d_{31}, d_{32}, d_{33}$. Al ser $d_{11}, d_{21}\ y\ \ d_{31}$ la tasa de interés real a largo plazo y las respuestas del producto real, respectivamente, ante un shock inflacionario. De esta manera, el autor propone que para demostrar la existencia de un efecto Mundell-Tobin se debe esperar que $d_{11}, d_{21}\ < 0$ y $d_{31} > 0$.

Rapach analiza los datos anuales para 14 países comenzando en 1949 y 1965 y finalizan en 1994 y 1996. Los datos son obtenidos de CD-ROM de Estadísticas Financieras Internacionales (IFS) del Fondo Monetario Internacional (septiembre de 1997). el autor utiliza como medida de inflación el deflactor implícito del PBI y los rendimientos de los bonos gubernamentales a largo plazo como indicador de la tasa de interés nominal de mercado. En primer lugar, el autor utilizara las pruebas aumentaras de Dickey y Fuller (1979) con el objetivo de examinar las propiedades de integración de las variables de interés. El autor argumenta que no existen pruebas sólidas contra una tasa de inflación no estacionaria para 13 de los 17 países. A su vez, hay poca evidencia contra una tasa de interés no estacionaria y del PBI para cualquier país. Se propone para cada una de las variables y país ejecutar una autorregresión con una constante, una tendencia lineal y el orden de retraso seleccionado mediante pruebas secuenciales. el autor utiliza el criterio de Akaike (AIC) para seleccionar el orden de retraso de cada país, considerando las órdenes de demora de uno a cuatro. A su vez, se utilizan las estadísticas de

SupF de Andrews (1993) y las estadísticas ExpF y AveF de Andrews y Ploberger (1994) con el objetivo de poner a prueba la hipótesis nula de que no existen cambios estructurales. Estos estudios arrojan que hay poca evidencia sólida de un cambio estructural en las ecuaciones VAR individuales. En conclusión, al autor argumenta que resulta razonable utilizar la totalidad de la muestra con el objetivo de estimar el VAR estructural para cada país.

Las estimaciones de largo plazo de la tasa de interés e inflación están entre 0.063 y 0.41, es por esto por lo que la tasa de interés nominal se ajusta en menos de la mitad a un aumento permanente de la inflación en cada país. Teniendo en cuenta la respuesta de las variables hasta 15 años después del shock inflacionario en cada país se refleja, según el autor, un ajuste insuficiente de la tasa de interés nominal a un choque inflacionario en los horizontes más cortos y más largos de cada país. A su vez, teniendo en cuenta el impacto de un shock inflacionario sobre el producto real, el resultado de las estimaciones muestra valores positivos, con un rango de 0.08 a 1.48. Es decir, el autor encuentra que un aumento permanente de la inflación genera un aumento permanente de la producción real en la mayoría de los países. A modo de resumen, el autor por medio de dicho modelo logra identificar que un shock inflacionario positivo reduce la tasa de interés real a largo plazo para cada uno de los países analizados, ya que, la tasa de interés nominal a largo plazo se ajusta menos de uno por uno a un aumento permanente de la inflación, por lo que la tasa de interés real se reduce en el largo plazo. Para algunos países, un shock inflacionario positivo genera un aumento en el nivel de producción real de largo plazo. Según el autor, estos resultados reflejan la existencia de un efecto Mundell-Tobin en cada país.

A su vez, el autor realiza chequeos de robustez sobre las estimaciones obtenidas. En primer lugar, el autor intenta analizar la robustez de la estimación teniendo en cuenta el horizonte temporal al que se le imponen las restricciones de identificación. En otras palabras, los autores identificaron los choques estructurales en el VAR a través de restricciones de largo plazo u horizonte infinito. Sin embargo, Faust y Leeper (1997) argumentan que este tipo de horizonte teniendo en cuenta una muestra finita puede generar estimaciones poco confiables. Con el objetivo de analizar la relevancia de dicha observación, el autor realiza una estimación del VAR estructural, para cada uno de los países imponiendo restricciones de identificación de horizontes largos pero finitos. Teniendo en cuenta estos resultados, un horizonte de cinco años resulta suficiente para aproximarse al "largo plazo", como consecuencia se obtiene que los resultados de la estimación no dependen de las restricciones de identificaciones impuestas en el horizonte infinito. En segundo lugar, Faust y Leeper (1997) y Rossana y Seater (1995) plantean la relevancia de analizar la sensibilidad de los resultados ante un cambio en la

frecuencia de datos para cada uno de los países. Por lo tanto, Rapach reevalúa el VAR para los 5 países que cuentan con datos trimestrales. Para los países Australia, Canadá, Italia y el Reino Unido se encuentran resultados similares a los obtenidos con datos anuales. Mientras que, para EE. UU. se encuentra un resultado positivo de la tasa de interés nominal por encima del shock inflacionario. Teniendo en cuenta el impacto de un shock positivo de la inflación sobre el producto real obtenemos una estimación positiva para los 5 países en un rango de 0.06 a 1.10, aunque ninguna es significativa de acuerdo con las bandas de confianza del 90%. Al igual que con datos anuales se percibe un efecto tipo Mundell-Tobin para Australia, Canadá, Italia y el Reino Unido con datos trimestrales. Mientras que, para EE. UU. no se encuentra evidencia de dicho efecto teniendo en cuenta datos trimestrales.

3.2.2 Relación no Lineal

Los autores Jess Benhabib y Mark Spiegel (2009) en su trabajo se proponen reexaminar la evidencia a largo plazo sobre la inflación y el crecimiento económico considerando una relación no lineal. Para ello utilizaron como base la metodología propuesta por Atkeson y Kehoe (AK; 2004). Los autores no pretenden en su trabajo establecer una relación causal, sino más bien, su objetivo es intentar caracterizar la relación empírica entre estas dos variables de interés. Los autores proponen el análisis de una relación no lineal que permita lograr una mayor comprensión de la relación entre la tasa de inflación y el crecimiento económico.

Benhabib y Spiegel toman una muestra amplia que abarca desde 1859 y finaliza en 2004. A su vez, dichos datos son agrupados en episodios de 5 años (comienzan/ finalizan en los años finalizados en 9 y/o 4), esta división permite contener a la gran depresión en una única submuestra de 5 años. Se restringe la muestra a períodos de inflación negativa o moderada, es decir, se incorporarán al análisis los períodos de 5 años con inflación promedio que supere los 20% de deflación, pero no supere los 20% de inflación y, que comprendan entre un 10% y 20% de crecimiento anual de la producción. A su vez, los autores proponen analizar la muestra en subperiodos: el primero comprende la muestra completa excluyendo los períodos 1939-1949 y 1929-34. El segundo comprende los periodos 1859-1939, es decir, el periodo anterior a la segunda guerra mundial. El tercero comprende el periodo 1950-2004, es decir, el periodo posterior a la segunda guerra mundial. Además, con el objetivo de implementar un control de robustez los autores proponen separar la muestra teniendo en cuenta episodios históricos que pueden haber dado lugar a aumentos sustanciales de la inflación promedio en todo el mundo. Por lo tanto, se divide la muestra en 3 submuestras: la primera hace referencia al periodo

comprendido por los años 1859-1914, el periodo conocido como Gold Standard, el cual posee tasa de inflación promedio de 0.50%. El segundo comprende el periodo de mediados del siglo XX, es decir, 1915-1969 cuya tasa de inflación promedio es de 3.81%. La tercera corresponde al periodo de la gran moderación, 1980-2004 cuya tasa de inflación promedio es de 4.96%.

En primer lugar, al tener en cuenta la muestra completa los autores encuentran una correlación positiva entre la inflación y la tasa de crecimiento del producto promedio igual a 0.13. En segundo lugar, los autores recurren a un análisis cross-country de episodios de crecimiento de 5 años examinando una relación no lineal que permita capturar una relación en forma de u invertida. Los autores realizan una estimación de los parámetros teniendo en cuenta una especificación de panel con errores estándar robustos. La especificación se ejecuta tanto para la muestra completa como para el conjunto de 6 submuestras. Los resultados muestran una relación positiva para la mayoría de los conjuntos de datos. Específicamente, si tenemos en cuenta la muestra completa el coeficiente de inflación indica que un aumento en 1% de la inflación genera un aumento en la producción promedio de 0.22%. Dicho resultado es estadísticamente significativo para los niveles convencionales. La excepción de esta relación positiva es la submuestra de la gran moderación ya que muestra una relación negativa y no estadísticamente significativa. Además, el coeficiente independiente estima un resultado negativo con excepción de la muestra de la gran moderación. Por su parte, el término no lineal para la muestra completa presenta un coeficiente negativo. Los autores explican esta relación no lineal a partir de los episodios de desempeño económico que suelen estar acompañados de niveles de inflación ya sea muy bajos o muy altos, mientras que los episodios de desempeño sólido están asociados con inflación moderada.

A pesar de que los resultados anteriormente mencionados según los autores muestran que la relación entre las variables parece ser no lineal, la muestra puede resultar muy ruidosa para ajustarse a una especificación no lineal. Consecuentemente, los autores dividen la muestra en dos teniendo en cuenta niveles de inflación por encima y por debajo de un umbral a partir del cual la inflación puede ser considerada, según los autores, como problemática. Sin embargo, dicho valor resulta incierto, por lo que recurren a dos enfoques alternativos: por un lado, recurren al método de estimación del umbral basado en la regresión propuesta por Hansen (2000) para determinar el nivel de umbral que se utilizará para dividir la muestra. Por otro lado, se impone un umbral en el percentil 50 de la muestra y se realizan pruebas F para determinar si los datos sugieren que la estimación del coeficiente en el nivel de inflación es estable por encima o por debajo del umbral. Los autores proponen estimar una especificación lineal.

Teniendo en cuenta la totalidad de la muestra y utilizando el método Hansen los autores encuentran un umbral de inflación igual a 3.23%. Para niveles inflacionarios por debajo de dicho umbral se obtiene un coeficiente igual a 0.30, mientras que para niveles superiores al umbral el coeficiente es igual a -0.18. Ambos valores son significativos al 1%. Si tenemos en cuenta las submuestras analizadas, encontramos resultados no significativos para los períodos anteriores a la segunda guerra mundial y mediados del siglo XX. Sin embargo, las estimaciones de los umbrales para dichos periodos muestran valores de inflaciones de -1.55% y -0.46% respectivamente. Aun teniendo en cuenta dichos niveles bajos de inflación se encuentra una relación positiva para niveles inferiores a los umbrales. Por otra parte, si tenemos en cuenta los periodos posteriores a la segunda guerra y la gran moderación encontramos un umbral inflacionario de 8.21% y 4.21%, respectivamente a pesar de ningún ser significativo. Al igual que para los periodos anteriores, para niveles por debajo de dicho umbral existe una relación positiva entre las variables analizadas. Finalmente, para el periodo de Gold Standard el umbral se ubica en 0.65% y los niveles de inflación por debajo de dicho nivel resultan positivos. En resumen, si tenemos en cuenta los valores de inflación promedio por debajo de los umbrales inflacionarios encontramos una relación positiva y estadísticamente significativa entre las variables, mientras que, si tenemos en cuenta los valores por encima de dichos umbrales no encontramos información estadísticamente significativa.

En segundo lugar, si tenemos en cuenta la ruptura impuesta en el percentil 50 de la muestra los resultados obtenidos son similares. Si tenemos en cuenta la totalidad de la muestra obtenemos un nivel de umbral igual a 2.44% la cual es significativa a los niveles estadísticamente convencionales. Para niveles por encima de dicho umbral se estima una relación positiva y significativa, mientras que, para niveles superiores una relación negativa e igualmente significativa. Similar a lo ocurrido con la metodología anterior, se estiman coeficientes positivos y estadísticamente significativa para niveles por debajo de los umbrales de inflación, mientras que para niveles por encima no se encuentra información sólida y significativa.

De esta manera, los autores llegan a la conclusión de que los resultados apoyan la teoría de una relación positiva entre el nivel de inflación promedio y la tasa de crecimiento del producto promedio teniendo en cuenta valores inflacionarios entre bajos y moderados. Más aún, dichos resultados, según los autores, resultan ser robustos a la división de los datos en submuestras históricas, ya sea mediante la estimación de umbrales por el método de Hansen o dividiendo la muestra en el percentil.

En resumen, los estudios empíricos analizados afirman la existencia de una relación positiva entre la inflación y el crecimiento económico. En primer lugar, Lucas (1973) por medio de la propuesta de un modelo, el cual utiliza para analizar los datos de un grupo de países, afirma que existe una relación positiva entre las variables. Mas aun, el autor argumenta que esta relación surge como consecuencia de la mala interpretación por parte de los proveedores de los movimientos generales de precios por los cambios relativos. En segundo lugar, Rapach (2003) por medio de la estimación de un VAR estructural logra identificar que un shock inflacionario positivo permanente provoca una reducción en la tasa de interés real a largo plazo para los países analizados. A su vez, genera un shock positivo en la producción real de la economía. Dichos resultados son robustos ante variaciones en los datos. En tercer lugar, Benhabib y Spiegel (2009) proponen un análisis no lineal entre las variables. Los autores afirman que existe una relación positiva entre la inflación y el crecimiento. Al analizar la no linealidad de la relación, obteniendo umbrales de inflación, los autores encuentran que para niveles por debajo de dicho umbral inflacionario la relación es positiva y significativa, mientras que, para niveles por encima no se obtienen resultados sólidos y significativos.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

4. Relación Negativa entre el dinero y el crecimiento

En un perfil más actual, la teoría económica se centró en los estudios académicos que buscan "demostrar" que la inflación tiene efectos negativos sobre el crecimiento. A su vez, la academia ha ido evolucionando en cuanto a dicha temática, por lo que, se ha ampliado el análisis de los efectos de la inflación sobre el crecimiento. Es decir, ya no solo se busca demostrar la relación negativa entre las dos variables, sino que también, se busca estudiar cómo se comporta dicha relación, la existencia de umbrales a partir de los cuales el efecto de la inflación sobre el crecimiento comienza a ser negativo, entre otras.

De esta manera, la literatura no solo nos muestra análisis teóricos y empíricos sobre la relación negativa entre las variables de interés, sino que también se dividen entre aquellos que plantean una relación lineal y aquellos que proponen una relación no lineal. A su vez, existen cuestionamientos derivados de estas conclusiones, como, por ejemplo, el efecto de la deflación y la relevancia que tienen las hiperinflaciones en dicha conclusión.

4.1 Relación lineal

4.1.1 Modelos teóricos

Fischer (1983) logró demostrar, utilizando principalmente el modelo introducido por Sidrauski (1967), que cada uno de los mecanismos que vinculan a la inflación y al crecimiento respaldan la correlación negativa entre las variables de interés. El autor plantea diferentes mecanismos que vinculan la inflación, el producto y el crecimiento. Primero, se hace referencia al vínculo de portafolio enfatizado por Sidrauski: en el que "un aumento en la tasa esperada de inflación ocasiona un traslado desde el dinero hacia el capital en el portafolio" (p.270). Por lo que, si tenemos en cuenta un modelo con dos sectores, esto lleva a un aumento del precio relativo del capital instalado, generando así un aumento en la tasa de inversión y, por ende, de crecimiento. No obstante, "si los ahorros llevan a una tasa de interés a la igualdad con la tasa de preferencia en el tiempo" (p.270) las variaciones en la tasa de inflación no tendrán impacto en el stock de capital estacionario. Segundo, la existencia de un sistema de impuestos que no se ajusta por inflación puede tener como consecuencia la transformación del retorno real del capital luego del pago de impuestos en una función decreciente de la inflación, a pesar de que dicho retorno en un primer momento fuera independiente de la tasa de inflación. Tercero, si la tasa de crecimiento del stock de dinero está dada, un aumento en el crecimiento del PBI tiende a reducir la inflación, ya que la demanda por saldos reales aumenta rápidamente. Cuarto, si el gasto fiscal

es financiado con emisión, una reducción en la tasa de crecimiento de la economía, al disminuir la demanda por saldos reales, el gobierno deberá aumentar la tasa de crecimiento del dinero. Quinto, mayores tasas de inflación, ya sea anticipada o no, reducen la eficiencia de los sistemas de precios y la productividad de los factores, generando así una disminución del producto. Por último, la curva de Philips de corto plazo implica que aumentos en el producto están asociados positivamente con la inflación.

El autor utiliza una variante del modelo de optimización de Sidrauski con el objetivo de estudiar las relaciones entre la inflación, el producto y el crecimiento bajo el supuesto de que el dinero entra en la función de producción y que el gasto fiscal es financiado con emisión. Fischer encuentra que, como se puede ver en el grafico 1 del anexo, un aumento en la tasa de inflación genera una caída en el stock de capital y la demanda de saldos monetarios de equilibrio. En otras palabras, en la transición entre equilibrios estacionarios una mayor inflación está acompañada por un menor crecimiento del producto. Por lo tanto, el autor logra demostrar utilizando una variante del modelo introducido por Sidrauski (1967) que cada uno de los factores económicos respalda la relación negativa entre la inflación y el crecimiento entre la inflación y el producto.

4.1.2 Estudios Empíricos

En primer lugar, los autores Barro y Sala i Martin (2004) logran demostrar la relación negativa que existe entre la inflación y el crecimiento. Para ello, proponen como proxy de la variable inflación a la media de la inflación de los precios al por menor en cada uno de los periodos de 10 años. Los autores plantean un análisis cross section de la inflación y proponen como instrumento dummies acerca del país colonizador. A su vez la regresión incluye términos constantes y dummies temporales para los períodos 1975-1985 y 1985-1995. Cuando se implementan dichas dummies se obtiene un coeficiente negativo y significativo, el cual sugiere que, un aumento en un desvió estándar (0.38 en 1985-1995) en la tasa de inflación disminuye la tasa de crecimiento en 0.007. A su vez, las variaciones moderadas en la inflación (0.05 por año) afectan a las tasas de crecimiento en menos de 0.001. El diagrama muestra que la fuerza principal que muestra la relación negativa está basada en el comportamiento de altas inflaciones (superiores al 20% anual). Además, los autores encuentran que “world’s rate of economic growth seems to have declined from 1965 to 1995” (p.533).

A modo de resumen, los diferentes autores realizan diferentes aportes al estudio de la relación negativa entre inflación y crecimiento. En primer lugar, Barro y Sala i Martin (2004) y Fischer (1983) logran demostrar la relación negativa entre la tasa de inflación y crecimiento.

4.2 Relación No Lineal

Con el pasar del tiempo el enfoque no lineal de la relación entre inflación y crecimiento económico comenzó a cobrar mayor fuerza gracias a una gran cantidad de estudios empíricos. A continuación, se detallan algunos trabajos que brindan más información en relación con dicha relación. Estos estudios plantean que la relación entre dichas variables de interés es de carácter no lineal, es decir, la tasa de variación se modifica a dependiendo de los diferentes valores de una variable. En otras palabras, el impacto negativo de la inflación sobre el crecimiento depende del valor de inflación existente.

4.2.1 Estudios Empíricos

En primer lugar, Fischer (1993) demuestra la existencia de una relación negativa y no lineal entre la inflación y el crecimiento, por medio de la reducción de la inversión y los niveles de productividad. Además, demuestra una relación positiva entre el crecimiento y un buen desempeño fiscal y un mercado de divisas no distorsionado. A su vez, muestra evidencia que sugiere que "the causation runs in part from good macroeconomic policy to growth" (p.3). Para ello, el autor propone a la tasa de inflación, el superávit y la prima de cambio del mercado paralelo como los indicadores básicos de la política macroeconómica. Por lo tanto, utilizará la tasa de inflación como el mejor indicador de la conducción de las políticas macroeconómicas al crecimiento y al superávit como segundo indicador. Y, por último, utilizará la prima del mercado paralelo de divisas como indicador de la sostenibilidad y la adecuación del tipo de cambio. El autor plantea que existen dos canales principales por los que la incertidumbre afecta al crecimiento. Por un lado, la incertidumbre macroeconómica reduce la eficiencia de los mecanismos de precios, pudiendo generar una disminución en la productividad. En segundo lugar, la incertidumbre temporal acerca de la macroeconomía puede reducir la inversión. Fischer propone que la variabilidad de la inflación podría ser utilizada como un indicador de los niveles de incertidumbre en el contexto macroeconómico. Sin embargo, esta variable está correlacionada con la tasa de inflación, por lo que podríamos tener problemas a la hora de interpretar los estimadores obtenidos. Por lo tanto, el autor propone la adición de datos de la variabilidad de la inflación con fuente de variación temporal a las regresiones de panel "to

bring further evidence to bear on the level-uncertainty distinction but with limited success" (p.6).

El autor utilizará datos para 101 países durante el periodo 1960-1989. A partir de diferentes regresiones que incluyen o excluyen diferentes variables, Fischer encuentra que un país que tiene una tasa de inflación cien puntos porcentuales más alta que otro tendrá una tasa de crecimiento de 3.9% menor. A su vez, un país con superávit presupuestario, en proporción del PBI, mayor a un porciento tendrá una tasa de crecimiento 0.23% mayor. Además, lo países con mayores primas del tipo de cambio en el mercado paralelo crecen más lentamente. Todas las variables son significativamente distintas de cero. Resumiendo, a partir de una regresión transversal internacional demuestra que el crecimiento se correlaciona negativamente con la inflación y una prima del tipo de cambio de mercado paralela mayor; y positivamente con el superávit presupuestario.

Fisher plantea el análisis de dos posibles canales por los cuales la inflación afecta negativamente al crecimiento económico. En primer lugar, el autor encuentra que si nos encontramos en un contexto en el que la tasa de inversión es de 20% del PBI y la relación de capital de producción es de 2.5, la tasa de crecimiento del capital es de 8%. Por lo tanto, teniendo en cuenta los valores obtenidos, el capital en este país dejaría de crecer cuando la tasa de inflación llegue alrededor del 210% anual. Para el caso del superávit se encuentra que un aumento en el déficit presupuestario en un por ciento del PBI reduciría la tasa de crecimiento del capital en 0.08 puntos porcentuales. Estos resultados muestran como un canal relevante del efecto que tiene la inflación sobre el crecimiento por medio de la reducción de la acumulación de capital. En segundo lugar, Fischer analiza el efecto que tienen las variables macroeconómicas sobre los niveles de productividad. El autor encuentra que la tasa de inflación está significativamente correlacionada negativamente con la tasa de crecimiento de la productividad. De esta manera, un aumento de un 100% en la tasa de inflación está asociado con una reducción de la productividad en un 1.8% anual. Según el investigador, dicho efecto es robusto. Por lo tanto, la inflación genera una distorsión de los precios, por lo que la incertidumbre sobre la inflación debería tener un impacto sobre la productividad. Sin embargo, el coeficiente tiene el signo esperado, pero no es significativo. Además, el autor encuentra una correlación positiva entre el superávit presupuestario y los niveles de productividad.

Además, el autor propone el análisis de los efectos de la inflación no lineales y espera encontrar efectos más significativos a tasas de inflación más altas. Para ello, divide a la tasa de inflación

en tres categorías. Como se esperaba, los resultados muestran que los efectos de la inflación no son lineales y que la asociación entre inflación y crecimiento se debilita, en promedio, a medida que aumenta la inflación.

De esta manera el autor respalda la idea de que un contexto macroeconómico estable (tasas de inflación y déficits bajas) es propenso para un crecimiento económico sostenible, ya que permiten tener mejores niveles de inversión y de productividad en la economía. A su vez, demuestran que la relación negativa no existe por la presencia de inflaciones muy altas.

En segundo lugar, Ghosh y Phillips (1998) enfocan su análisis en someter a dicha relación negativa entre la inflación y el crecimiento a diferentes exámenes de robustez, así como también, analizar el impacto que tiene la desinflación sobre el crecimiento. Para ello, los autores plantean que diferentes estudios acerca de la relación entre la inflación y el crecimiento pueden tener errores: en primer lugar, los resultados obtenidos pueden no ser robustos una vez que se incluyen las variables de "condicionamiento" a la regresión. En segundo lugar, las variables de condicionamiento pueden ser funciones de la tasa de inflación. En tercer lugar, pueden existir interacciones ricas e importantes entre la inflación y otros determinantes del crecimiento. En cuarto lugar, la inflación no está bajo el control directo de las políticas, ya que, especialmente en el corto plazo se ve afectada por los choques que pueden influir tanto en la inflación como en el crecimiento, lo que puede dar lugar a relaciones espurias. Por último, que la inflación baja este asociado a un crecimiento más rápido, no significa necesariamente que la desinflación sea buena para el crecimiento.

Ghosh y Phillips intentan abordar dichos problemas metodológicos y analizar la relación entre la inflación y la desinflación y el crecimiento del producto. La principal herramienta de análisis es una regresión de panel, en la cual se combina un tratamiento no lineal de la relación entre el crecimiento y la inflación. A su vez, se utiliza una técnica llamada "árbol" que es robusta a los valores atípicos y no lineales en comparación con el análisis de las regresiones estándares. A lo largo del trabajo se hace hincapié en el examen de una relación robusta entre inflación y crecimiento en vez de fijar la atención en identificar la dinámica de la relación o los mecanismos a través de los cuales la inflación podría influir en el crecimiento económico.

Para ello, los autores utilizan datos de la tasa de crecimiento y la inflación de los precios al consumidor de 145 países para el periodo 1960-1996. A partir del análisis de los datos se encuentra, en primer lugar, que, a niveles bajos de inflación, la relación entre la inflación y el crecimiento es positiva. En segundo lugar, a las restantes tasas de inflación, la relación es

negativa y convexa, es decir, un aumento de la inflación de 20% a niveles previos bajos de inflación tienen un impacto mayor sobre el crecimiento que un aumento similar, pero en niveles de inflación altos. Sin embargo, los autores plantean que el hallazgo de una relación negativa entre la inflación y el crecimiento puede ser consecuencia de una correlación espuria. Los autores intentan determinar si la correlación entre la inflación y el crecimiento es robusta a la inclusión de un conjunto de variables de condicionamiento. Por lo tanto, se controla por capital humano (tasas de matriculación de la escuela primaria y secundaria y la esperanza de vida); los efectos "catch-up" (se utiliza el registro de la relación entre el PBI per cápita de EEUU y el país j en 1960 a precios internacionales); ratios de ingresos, consumo público, saldo fiscal, promedio de la suma de exportaciones e importaciones como proporción del PBI; la prima del tipo de cambio en el mercado paralelo; y por último variables dummies para eventos catastróficos o relacionados con la guerra. El coeficiente de las diversas medidas de inflación (cuando la inflación es superior a 2.5% anual) es siempre negativo y estadísticamente significativa. El modelo lineal sugiere que, aumentar la inflación del 10% al 20% anual genera una reducción del crecimiento económico en 0.01 puntos porcentuales. Por el contrario, si tenemos en cuenta los modelos no lineales, encontramos que los efectos son económicamente relevantes, ya que, un aumento del 10% al 20% anual estaría asociado con una disminución del crecimiento económico en 0.3-0.4 puntos porcentuales, mientras que un aumento del 10% al 40% anual se asocia con una reducción de 0.8 puntos porcentuales del crecimiento.

Además, Ghosh y Phillips proponen 4 categorías para analizar robustez. En primer lugar, el coeficiente obtenido anteriormente es estable en muestras alternativas. Dichos resultados muestran una pendiente en la relación entre la tasa de inflación y el crecimiento más pronunciado en el rango de tasa de inflación entre 10 y 40% anual en comparación con niveles superiores. Por lo tanto, se excluirán las observaciones con inflación superior al 40% anual, sin embargo, el coeficiente obtenido no varía significativamente en comparación con lo obtenido previamente. Luego se analiza el coeficiente para una muestra con datos de inflación entre 0 y 5% y luego se amplía gradualmente el rango. En todos los casos, el coeficiente es negativo y únicamente se necesita un rango entre 0 y 17.5% para obtener significatividad estadística. En términos generales, el coeficiente estimado resulta estable a todas las muestras y los intervalos de error estándar se achican lentamente a medida que se aumenta la muestra. Además, se analiza la estabilidad temporal, segmentando la muestra en periodos de tiempo. Se obtienen 31 estimaciones y todas, excepto la de muestra más chica, son negativas. Estos resultados parecen implicar que se necesitan 20 años de datos para que se pueda obtener significatividad

estadística. Sin embargo, cuando se aumenta el rango comenzando desde el último año (1996) solo se necesitan dos años. A partir de todos estos resultados se podría decir que el modelo está bien especificado y es robusto.

En segundo lugar, los autores cuestionan si la relación se justifica tanto en la dimensión temporal como en la dimensión transversal. Los resultados del panel indican que, al comparar dos países, se esperaría que aquel país con tasa de inflación más baja tenga un crecimiento más alto. Sin embargo, no es lo mismo decir que un país que logra tener una tasa de inflación baja tendrá mayor crecimiento. Se podría pensar que el resultado obtenido sea impulsado por factores específicos de los países relacionados con la inflación. Para analizar dicho problema se realiza una nueva regresión, incluyendo dummies por país, que permite examinar que ocurre con la tasa de crecimiento de un país cuando varía su tasa de inflación. El resultado no varía en comparación con los obtenidos previamente y hasta es un poco más pronunciado. Esto se puede deber a que existen efectos fijos específicos de cada país que en esta nueva especificación se logra corregir el sesgo por omisión de variables. De esta manera se confirma que la relación negativa entre la inflación y crecimiento es evidente en la dimensión temporal, por lo que se analizara también su evidencia en las dimensiones transversales. Por lo tanto, se agregan cambios en la inflación y no se encuentran diferencias con el coeficiente obtenido previamente, así como también, ninguno de los cambios resulta significativo, únicamente cuando se agrega un solo nivel de rezago. Esto podría indicar que los resultados del modelo sugieren una relación a largo plazo entre la inflación y el crecimiento. La conclusión de la relación negativa entre la inflación y el crecimiento no se limita a los datos anuales de panel y no parece que los resultados se basan en falsas correlaciones de largo plazo. Por lo tanto, los autores concluyen que la evidencia de la relación negativa es evidente tanto en el plato temporal como en el transversal.

En tercer lugar, se analiza si el coeficiente se mantiene cuando la especificación de las variables de acondicionamiento se cambia. Por lo tanto, se plantean nuevas especificaciones de las variables control, por lo que se incluye el cambio en los términos de intercambio, los shocks en el precio del petróleo, las instituciones económicas y políticas. Sin embargo, el coeficiente de la inflación no cambia. También, los autores proponen que agregar un término para la volatilidad de la inflación, sin embargo, cuando se agrega se reduce ligeramente el coeficiente. A su vez, se agregan relaciones no lineales de los controles, pero no generan un cambio en el coeficiente.

En cuarto lugar, se cuestiona el papel y la interpretación de la "torcedura" a un nivel de inflación igual a 2.5%. Este valor es sugerido por los autores, por un lado, porque es la que sugiere el análisis visual de la relación entre la inflación y el crecimiento. Por otro lado, es el valor que proporciona un mejor ajuste de la relación multivariada. Sin embargo, los resultados obtenidos no son sensibles a dicha colocación. Para demostrar ello, los autores especifican diferentes valores de "torcedura" de inflación baja y los resultados son similares a los obtenidos previamente. Sin embargo, los autores recalcan que no se puede interpretar que una inflación del 2.5% es aquella que maximiza el crecimiento

A su vez, Ghosh y Phillips plantean que la utilización del método de "árbol" brinda varias ventajas. En primer lugar, permite complementariedades entre los diferentes regresores, por lo que los efectos de la inflación sobre el crecimiento pueden variar en función de las otras variables. En segundo lugar, el nivel de la rama en el que aparece una variable explicativa proporciona una medida intuitiva de su importancia para determinar el crecimiento. En tercer lugar, los resultados tienden a ser robustos a los valores atípicos y son invariantes a cualquier transformación monótona de las variables. En el lado izquierdo del árbol, la primera sucursal se basa en la relación de inversión, la segunda depende del nivel de capital humano y la tercera depende de la tasa de inflación en el cual los países que tienen una inflación anual menor a 15% duplican sus posibilidades de crecimiento alto. Por el lado derecho del árbol, la segunda ramificación depende de la inflación y muestra que los países con inflación anual menor al 14% tienen una probabilidad de 0.75 de tener alto crecimiento, mientras que los países con mayor inflación tienen una probabilidad de 0.45. Sin embargo, como no existe una metodología que nos muestre que la inflación provoca menor crecimiento, se intentara comprobar que la correlación no desaparece cuando se quiere eliminar el sesgo de simultaneidad utilizando variables instrumentales. De esta manera se utilizarán como instrumentos el régimen del tipo de cambio nominal y tres medidas de independencia del banco central. Utilizando dichas variables instrumentales no se encuentran diferencias en el coeficiente de inflación. Los resultados son sensibles a la colocación exacta de la distorsión de inflación baja permitida en la relación inflación crecimiento.

Por otro lado, los autores se plantean el hecho de que la inflación baja es buena para el crecimiento económico no significa que la desinflación sea necesariamente buena y que, por el contrario, puede generar una disminución del crecimiento, al menos, en el corto plazo. Específicamente, los autores encuentran que para un nivel de inflación menor al 10% anual inicial las deflaciones severas disminuyen el crecimiento en un punto porcentual y para las

deflaciones moderadas disminuye en 0.5 puntos porcentuales. Para tasas iniciales superiores al 10% una desinflación severa no genera un impacto negativo en el crecimiento, más aún, las deflaciones moderadas generan un crecimiento de 0.8-0.9 puntos porcentuales.

En tercer lugar, Ibarra y Trupkin (2011) proponen un nuevo enfoque analizando los umbrales a partir de los cuales la inflación tiene un efecto negativo sobre el crecimiento, diferenciando entre países industrializados y no industrializados. Además, analizan la velocidad de transición de un régimen a otro.

Para ello, los autores utilizaron un modelo econométrico de transición suavizada para datos de panel (PSTR), ya que se encuentra evidencia de que la relación entre la inflación y el crecimiento no es lineal. A su vez, dicho modelo presenta como ventaja, en comparación con otros modelos, que permite estimar los umbrales de forma endógena. Se utilizan datos de 124 países, los cuales fueron clasificados (en base al acuerdo internacional del FMI) en industrializados y no industrializados. A su vez, se incorporan como variables control a la inversión como porcentaje del PBI, la tasa de crecimiento de la población, el nivel de ingreso inicial (PBI per cápita en el quinquenio anterior), el nivel de apertura comercial (suma de exportaciones e importaciones como porcentaje del PBI) y la desviación estándar de los términos de intercambio. A partir de los datos, los autores obtienen que se encuentran diferencias relevantes entre los umbrales para cada grupo: para los países industrializados el umbral es igual al 4.1%, mientras que, para los países no industrializados es igual a 19.1%, ambos significativos a niveles convencionales. Los autores explican esta diferencia entre los grupos de países a partir de la adopción de los sistemas de indexación implementados por los países en desarrollo, los cuales reducen el impacto negativo de la inflación sobre el crecimiento. Como consecuencia de ello, dicho grupo de países pueden implementar niveles más altos de inflación (en relación con los países desarrollados) sin ver afectado de manera relevante al crecimiento, como consecuencia de que los precios relativos no sufrieron cambios considerables. Además, los autores analizan la velocidad de transición de un régimen a otro. De esta manera, observan que dicha velocidad es gradual para los países desarrollados, es decir, el efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento se comienza a visualizar a medida que la inflación se acerca al nivel del umbral sin necesidad de traspasarlo. En cambio, para los países no industrializados, el cambio del efecto de la inflación sobre el crecimiento es abrupto. Por lo tanto, los autores concluyen que la inflación no tiene efectos significativos sobre el crecimiento cuando el nivel de inflación se encuentra por debajo del umbral, pero una vez superado dicho umbral los efectos son negativos y significativos.

Por otra parte, Ibarra y Trupkin toman en cuenta la calidad institucional de cada país, propuesta por Acemoglu et al. (2001). En este nuevo contexto, el umbral de inflación cae de manera considerable y es igual a 7.9% para el grupo de países no industrializados que cumplen con cierto criterio de calidad institucional. Sin embargo, la velocidad de convergencia sigue siendo elevada. De este modo, notamos que el umbral de inflación se acerca a niveles propios de economías que cumplen con ciertas características institucionales. Sin embargo, si se toma una muestra de 56 países en desarrollo (países que coinciden con la base de datos de Acemoglu), encontramos un umbral parecido al obtenido en primera instancia. Esto podría implicar que la caída en el umbral de inflación para el grupo de economías controladas por sus características institucionales no depende de la muestra de países establecida por Acemoglu.

En cuarto lugar, Khan y Ssnhadji (2001) proponen que existe una relación positiva de la inflación sobre el crecimiento para niveles por debajo del umbral, mientras que una vez superado dicho umbral el efecto es negativo y es cada vez mayor a medida que aumentan los niveles de inflación.

Los autores utilizan un conjunto de 140 países con datos quinquenales desde 1960-1998 con el objetivo de encontrar un nivel de umbral a partir del cual la inflación tiene efectos negativos sobre el crecimiento. Para ello utilizan como método de estimación el modelo de mínimos cuadrados condicionales. Los autores encuentran que la relación entre la tasa de crecimiento del PBI real y el logaritmo de la inflación es ligeramente positivo para niveles de inflación bajos y negativa para niveles más altos de inflación. Más aun, estiman el umbral a partir del cual el efecto de la inflación sobre el crecimiento se convierte en negativo, este es igual al 11% para países en desarrollo y del 1% para países en vías de desarrollo. Los autores afirman que el umbral esta precisamente estimado, ya que los intervalos de confianza al 95% son bastante ajustados. Ambos grupos de países muestran una relación positiva de la inflación y el crecimiento para niveles por debajo de su umbral y una relación negativa y relevante para niveles de inflación que superen dicho umbral.

Los autores analizan las diferentes cuestiones que pueden explicar la existencia de un umbral más elevado para los países en vías de desarrollo: en primer lugar, proponen que la historia inflacionaria en los países en vías de desarrollo tuvo como consecuencia la implementación de sistemas de indexación más generales, para así, lograr mitigar los efectos adversos de la inflación. Al existir este sistema, se hace posible la tenencia de tasas de inflación más elevadas sin que afecten negativamente al crecimiento del país. En segundo lugar, los autores plantean

que los gobiernos, ante una ausencia de impuestos convencionales y un nivel de gasto establecido, recurrirán a la utilización del impuesto inflacionario. De esta manera, se puede pensar que los países desarrollados tienen niveles de impuestos convencionales más altos, por lo que no necesitan recurrir al impuesto inflacionario. Es por esto por lo que, niveles de inflación bajos en los países en desarrollo afectan negativamente a la inversión, a la productividad y al crecimiento, mientras que en los países en vías de desarrollo no existe efecto.

A su vez, los autores se proponen testear la hipótesis de que el efecto negativo entre las dos variables de interés es únicamente relevante para las economías con inflación alta. Para esto excluye las observaciones con tasas de inflación superiores al 40%. Los resultados no difieren sustancialmente de los encontrados en primera instancia. De esta manera podemos interpretar que: en primer lugar, los efectos de la inflación alta o baja son los más sensibles a la ubicación del umbral en el intervalo del 1 al 20%. En segundo lugar, el efecto positivo de la inflación sobre el crecimiento está presente únicamente para las tasas de inflación menor al 5% para los países desarrollados y de 18% para los países en vías de desarrollo. En tercer lugar, para los países en desarrollo el efecto de la inflación sobre el crecimiento es negativo y se fortalece a medida que aumenta el umbral, implicando así, que el efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento es cada vez mayor a medida que aumenta la inflación. En cuarto lugar, los países industrializados el efecto de la inflación, mientras permanece negativo en todo el rango, primero se debilita (en valor absoluto) a medida que el umbral de inflación aumenta, alcanza un mínimo alrededor de un umbral del 15 por ciento y se fortalece a partir de entonces.

Además, se recurre a la estimación a partir de datos anuales con el objetivo de analizar, por un lado, cómo la frecuencia de los datos cambia la localización y la magnitud del efecto umbral y las estimaciones de los parámetros. Por otro lado, los datos anuales proporcionan más grados de libertad, especialmente en las colas de la distribución para la inflación. A partir de esta nueva estimación se obtiene que el umbral para los países en desarrollo es igual al 3% y de 12% para los países en vías de desarrollo. A su vez, el efecto de la inflación alta es más potente. A pesar de ser datos anuales, la estimación es precisa.

En quinto lugar, Viego y Dabús (2003) a partir del análisis de economías latinoamericanas, encuentran que existe una relación no lineal negativa entre la inflación y el crecimiento, cuyo efecto mayor se encuentra en el pasaje a un régimen de inflación extrema. Además, proponen una explicación al hecho de que a niveles más altos de inflación el efecto sobre el crecimiento

es cada vez menor a pesar de que el efecto de la inflación sobre el crecimiento es más notorio en los regímenes de inflación extrema.

Los autores buscan encontrar una determinación empírica del efecto que tiene tanto la inflación como la volatilidad macroeconómica (representada por la variabilidad de los precios relativos) sobre el crecimiento. Los autores plantean el análisis en términos de tres regímenes: inflación moderada, alta y extrema (muy alta e hiperinflación). En este estudio se incluyen dato de siete economías con historia inflacionaria: Argentina, Brasil, Perú, Colombia, México, Uruguay y Venezuela. La inflación moderada se define por los autores como aquellos periodos en los que los agentes consideran la inflación en términos anuales. Mientras que, en la inflación alta el horizonte temporal se reduce a valores mensuales o menores. En los casos de inflación extrema el horizonte temporal para evaluar la inflación de precios es muy inferior a un mes y en los casos de hiperinflación se requiere información constante.

De esta manera, los autores determinan que se considerara inflación moderada aquellos casos en que la tasa de incremento del nivel general de precios sea inferior al 2% mensual, inflación alta entre el 2% y el 10% e inflación extrema para valores superiores al 10% mensual. Si tenemos en cuenta los procesos hiperinflacionarios ocurridos en Argentina y Perú en los años 80, los cuales se caracterizaron por tener un crecimiento promedio negativo, se puede corroborar el consenso establecido en la literatura: las experiencias hiperinflacionarias son nocivas para el crecimiento. Es claro el estancamiento económico que muestran las economías luego de los procesos de alta inflación. Los autores encuentran que existen diferencias significativas en cuanto a los valores promedios de la inflación, la variabilidad de precios y el crecimiento entre los diferentes regímenes. Más aun, los cambios más importantes se perciben cuando se pasa a regímenes de inflación extrema. Es por esta razón que, dentro de los países que tuvieron dicho régimen, los que sufrieron episodios de hiperinflación muestran una declinación de la economía.

Los autores para su estudio utilizan datos del periodo 1960-1996. Utilizan el método de estimación por mínimos cuadrados ordinarios, el cual permite corregir la heterocedasticidad por medio de la corrección de White, aunque no permite identificar la fuente de heterocedasticidad. Mientras que, mínimos cuadrados ponderados estiman la varianza residual suponiendo que la fuente de eventual heterocedasticidad proviene de unidades de observación, es decir, de los países, además de corregir por White. Como consecuencia, la diferencia de resultados en ambas versiones refleja, en parte, la influencia de la heterocedasticidad temporal.

Por un lado, se encuentra que existen efectos autónomos y temporalmente fijos por país que afectan al crecimiento. Al no existir diferencias entre los métodos de estimación podemos decir que la regresión no produce residuos con heterocedasticidad pronunciada.

Por otro lado, se encuentra que en todos los casos existe una relación negativa entre la tasa de inflación y del crecimiento per cápita. A su vez, a partir de la interpretación de las variables dummy se encuentra que el pasaje a un estado de inflación extrema es lo que modifica "radicalmente" la trayectoria del crecimiento, mientras que no se observa una perturbación similar cuando se pasa de un régimen de inflación moderada a uno de inflación alta. Además, los autores interpretan que los periodos de inflación extrema coexisten con tasa de crecimiento sustancialmente menores, 7 puntos porcentuales en promedio, respecto de los periodos de inflación moderada. Más aun, la magnitud del efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento es cada vez menor a medida que se pasa de un régimen de inflación moderada a uno de alta o a uno de inflación extrema. Es decir, un aumento de un punto porcentual de la tasa de inflación genera una reducción de dos puntos porcentuales en la tasa de crecimiento para una economía con un régimen de inflación moderada. Mientras que, si se encuentra en un régimen de inflación alta, la disminución de la tasa de crecimiento será de 0.87 puntos porcentuales. Más aún, si se encuentra en el régimen de alta inflación, el impacto de un aumento de un punto porcentual de la tasa de inflación no tiene efectos relevantes sobre el crecimiento. Estos resultados van en consonancia con la literatura, demostrando un efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento. A su vez, los autores aportan que, a partir de la estimación por mínimos cuadrados, la variabilidad de precios relativos afecta negativamente al crecimiento, aunque es sensible a la especificación utilizada. Además, se encuentra que existe un fuerte impacto negativo del régimen de inflación extrema sobre el crecimiento. Este último hallazgo tiene dos posibles implicancias: por un lado, el régimen inflacionario en si puede ser un elemento relevante para explicar el crecimiento y, por el otro, que los episodios de gran inestabilidad de precios son particularmente perjudiciales para el crecimiento.

A su vez, los autores analizan el hecho de que el efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento sea decreciente en magnitud junto con que el crecimiento es sustancialmente menor en los regímenes de inflación extrema. Viego y Dabús proponen que dicha situación pudiera ser un indicador de la presencia de variables asociadas al "ruido" inflacionario que se potencian en presencia de fuerte inestabilidad económica. Por lo tanto, una variación de la tasa de inflación en un contexto de inflación extrema no afecta sustancialmente al crecimiento, ya que existe un contexto de incertidumbre en la economía, por lo que dicho proceso inflacionario

no solo es captado por la tasa de inflación, sino también por otras variables no incluidas en la estimación. De la misma manera, pequeñas disminuciones en la inflación en un contexto de inflación extrema no generasen grandes cambios en el crecimiento, sino que es necesario un cambio estructural.

A modo de resumen, Fischer (1993) logra encontrar evidencia acerca de una relación no lineal entre inflación y crecimiento, y que el marco económico estable "causa" al crecimiento. En tercer lugar, Ghosh y Phillips (1998), además de demostrar que la relación negativa entre las variables de interés es robusta, analiza el impacto que tiene la desinflación sobre el crecimiento. En cuarto lugar, Ibarra y Trupkin (2011) encuentran un nivel de umbral, para los países en vías de desarrollo y desarrollados, a partir del cual la inflación comienza a afectar negativamente al crecimiento, y para niveles inferiores el efecto es nulo. En quinto lugar, Khan y Ssnhadji (2001) también se enfocan en encontrar un umbral, aunque logran demostrar que para niveles por debajo de dicho umbral los efectos de la inflación sobre el crecimiento son positivos. Por último, Viego y Dabús (2003) enfocan su análisis en los casos de inflación extrema, en el cual, tanto el efecto marginal es cada vez menor como el hecho de que en estas situaciones es en donde se observa el mayor impacto de la inflación sobre el crecimiento.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

5. Conclusión

El estudio de los factores que inciden en el crecimiento económico ha sido de gran relevancia no solo para la academia, sino también para la implementación de políticas públicas. En particular, a lo largo de la literatura se ha intentado explicar la incidencia de la política monetaria en el desarrollo económico de cada país. Sin embargo, no existe un consenso en cuanto a las consecuencias de la inflación sobre el crecimiento económico. A pesar de que en un perfil más actual se ha enfatizado en los estudios que afirman una relación negativa entre dichas variables, existe una rama de la literatura que sustenta, no solo por medio de modelos económicos, sino también por medio de estudios estadísticos, una relación positiva o nula.

El presente trabajo propone una organización de la literatura existente a partir del estudio de la relación entre la inflación y el crecimiento económico. De esta manera, se clasificaron los estudios analizados, no solo teniendo en cuenta los resultados obtenidos, sino también la metodología utilizada.

Si tenemos en cuenta la literatura que sustenta la existencia de una relación nula entre las variables, Por un lado, Sidrauski (1967), a partir de un modelo de optimización, logró demostrar la independencia del stock de capital sobre la tasa de expansión monetaria. Según el autor, la variación en la tasa de inflación no impactará en el stock de capital de equilibrio de largo plazo. Por otro lado, si tenemos en cuenta los estudios empíricos analizados, nos encontramos frente a resultados que no son robustos y significativos, por lo que los autores argumentan que no es posible concluir la existencia de una relación entre la inflación y el crecimiento económico. Mas aun, Cameron, Hum, y Simpson (1996) afirman que se trata de una “ilusión estilizada”.

Por otra parte, existe una literatura que argumenta la existencia de una relación positiva entre las variables, es decir, que una tasa de inflación positiva logra estimular el desarrollo económico de un país. En particular, si nos enfocamos en los resultados propuestos por modelos teóricos, el efecto Mundell-Tobin es de vital relevancia. Ambos autores afirman que la variación en el nivel de precios tiene un impacto real en la economía. Mas aun, concuerdan en que una tasa de inflación positiva tiene como consecuencia un aumento de la tasa de interés nominal, una reducción de los saldos monetarios y de la riqueza real, impactando, de esta manera, positivamente en el nivel de ahorro e inversión. Por lo tanto, un aumento en el nivel de precios impactara positivamente en el crecimiento económico. Por otro lado, si tenemos en

cuenta la evidencia empírica propuesta por la literatura, encontramos diferentes estudios que, recurriendo a diferentes metodologías estadísticas, logran argumentar una relación positiva entre la inflación y el crecimiento económico. Por ejemplo, Lucas (1973) demuestra, por medio de un análisis de series de tiempo, la existencia de una relación positiva entre las variables de interés. Mas aun, argumenta que esta relación resulta de la mala interpretación de los proveedores ante los movimientos generales de precios. Por su parte, Rapach (2003) recurre a la estimación de un VAR estructural y logra demostrar empíricamente que un shock inflacionario positivo permanente genera una reducción de la tasa de interés a largo plazo y, consecuentemente, en un impacto positivo sobre la producción real de los países analizados. A su vez, los autores Benhabib y Spiegel (2009) proponen un análisis no lineal de la relación entre las variables basándose en la metodología utilizada por Atkeson y Kehoe (AK; 2004). A partir de su estudio, los resultados obtenidos muestran que para niveles inferiores de un umbral inflacionario la relación es positiva y significativa, mientras que, para niveles superiores los resultados obtenidos no arrojan evidencia significativa.

Sin embargo, existe una vasta literatura que argumenta una relación negativa entre la inflación y el crecimiento económico. En particular, Fischer (1983) por medio de la inclusión del dinero en la función de producción, del modelo propuesto por Sidrauski (1967), logra demostrar que un shock inflacionario genera una disminución en el stock de capital y de los saldos monetarios reales, provocando una caída en la tasa de crecimiento de la economía. Además, Barro y Sala i Martin (2004) por medio de un análisis cross section encuentran una relación negativa estadísticamente significativa. Por otra parte, dentro de esta literatura, existe una rama que argumenta que la relación entre la inflación y el crecimiento económico no solo es negativa, sino que también es no lineal. Por lo tanto, por medio de diferentes herramientas estadísticas diferentes autores han demostrado dicha teoría. Por ejemplo, Fischer (1993) logra encontrar evidencia significativa acerca de una relación no lineal entre inflación y crecimiento y, además, que el crecimiento se ve favorecido por un marco macroeconómico estable. Por su parte, Ghosh y Phillips (1998) logran demostrar que la relación negativa entre las variables es estadísticamente robusta. Para ello, los autores recurren a un análisis de regresión de panel y la técnica "árbol" que es robusta a valores atípicos y no lineales. A su vez, encuentran que, a pesar de que la baja inflación favorece al crecimiento, la deflación tiene efectos adversos en el corto plazo. Ibarra y Trupkin (2011) utilizan un modelo econométrico de transición suavizada para datos de panel (PSTR) con el objetivo de identificar el nivel de umbral de inflación a partir del cual el impacto sobre el crecimiento comienza a ser negativo tanto para los países en vías de

desarrollo como para países desarrollados. En particular, los resultados obtenidos muestran que para el primer conjunto de países para niveles inflacionarios inferiores a 19.1% el impacto de la inflación sobre el crecimiento es nulo, mientras que para niveles superiores el efecto es negativo. En cambio, para países desarrollados, el umbral se identifica en una tasa de inflación igual a 4.1%. En concordancia, Khan y Ssnhadji (2001) encuentran, por medio de un método de estimación el modelo de mínimos cuadrados condicionales, umbrales inflacionarios similares. Sin embargo, los autores argumentan que para niveles por debajo de dichos umbrales el impacto de la inflación sobre el crecimiento es positivo. Finalmente, Viego y Dabús (2003) a partir del análisis de los casos de inflación extrema, encuentran, por un lado, que el efecto marginal de la inflación sobre el crecimiento es cada vez menor y, por el otro, que en dichos casos es donde se observa el mayor impacto de la inflación sobre el crecimiento económico.

En conclusión, al no existir un consenso en cuanto al impacto de la inflación sobre el crecimiento económico, el análisis de los estudios, tanto teóricos como empíricos, realizados resulta de vital importancia. Sin embargo, el presente análisis posee sus limitaciones a la hora de plantear políticas macroeconómicas para favorecer el crecimiento del país. Por lo tanto, sería de gran importancia poder analizar la relación entre dichas variables teniendo en cuenta datos, por ejemplo, de Argentina.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

6. Bibliografía

Barro, R and Sala i Martin, X, “Economic Growth”, 2nd Ed., MIT Press, 2004,

Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2009). Moderate inflation and the deflation–depression link. *Journal of Money, Credit and Banking*, *41*(4), 787-798.

Cameron, N., Hum, D., & Simpson, W. (1996). Stylized facts and stylized illusions: inflation and productivity revisited. *Canadian Journal of Economics*, 152-162.

Dorrance, G. S. (1966). Inflation and growth: the statistical evidence. *Staff Papers*, *13*(1), 82-102.

Fischer, S., 1983, Inflation and Growth, NBER Working Paper No. 1235 (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research).

Fischer, S., 1993, The Role of Macroeconomic Factors in Growth, Journal of Monetary Economics 32(3): 485–512.

Ghosh, A., & Phillips, S. (1998). Warning: Inflation may be harmful to your growth. Staff Papers, 45(4), 672-710.

Ibarra, R., & Trupkin, D. (2011). La relación entre inflación y crecimiento desde un enfoque de regresión con transición suavizada para datos de panel. Centros de Investigación del Banco Central de Uruguay.

Khan, M. S., & Ssnhadji, A. S. (2001). Threshold effects in the relationship between inflation and growth. IMF Staff papers, 48(1), 1-21.

Lucas, R. E. (1973). Some international evidence on output-inflation tradeoffs. *The American Economic Review*, *63*(3), 326-334.

Mundell, R. (1963). Inflation and real interest. *Journal of Political Economy*, *71*(3), 280-283.

Rapach, D. E. (2003). International evidence on the long-run impact of inflation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 23-48.

Sidrauski, M. (1967). Rational choice and patterns of growth in a monetary economy. *The American Economic Review*, *57*(2), 534-544.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

Tobin, J. (1965). Money and economic growth. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 671-684.

Viego, V., & Dabús, C. (2003). Inflación, precios relativos y crecimiento: evidencia de América Latina. Estudios de economía aplicada, 21(1), 91-107.

Wai, U. T. (1959). The relation between inflation and economic development: a statistical inductive study. *Staff Papers*, *7*(2), 302-317.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

7. Anexo

Sidrauski (1967):

Figuras 1a y 1b

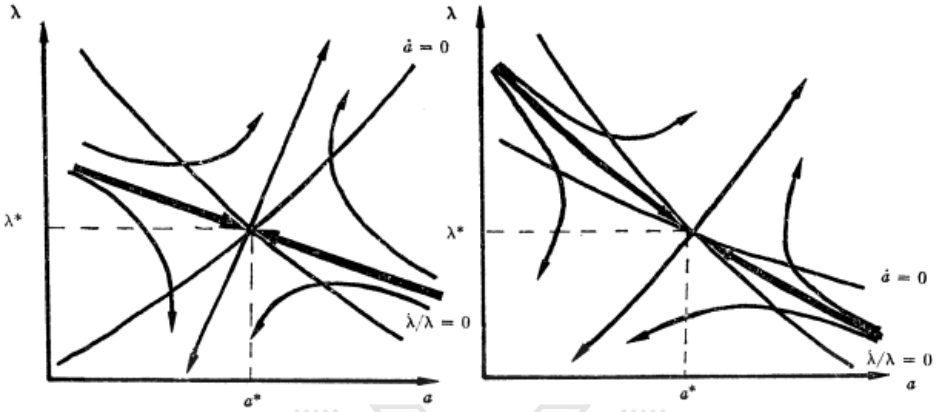


FIGURE 1a FIGURE 1b

Figura 2

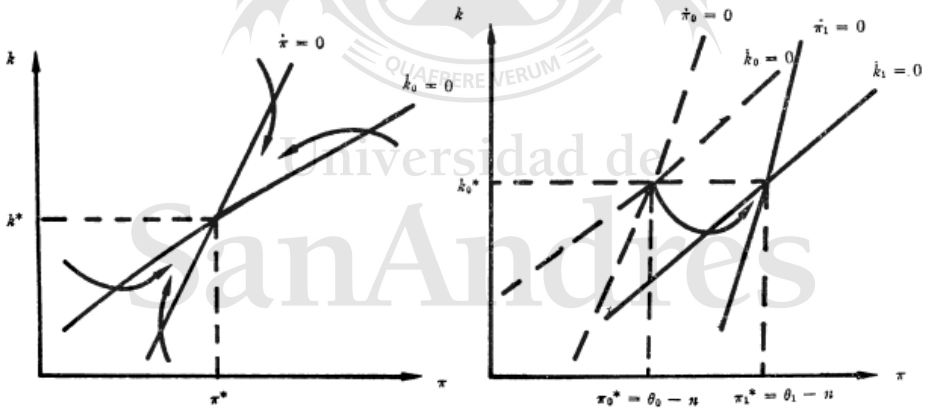


FIGURE 2 FIGURE 3

Cameron, Hum, and Simpson (1996):

Tabla de resultados obtenidos

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

TABLE 2
Cointegration tests of inflation and productivity

	Augmented Dickey-Fuller statistic / Coefficient of z_t			
	(1) $x = y$ $z = dp/dt$	(2) $x = dp/dt$ $z = y$	(3) $x = dy/dt$ $z = dp/dt$	(4) $x = dp/dt$ $z = dy/dt$
Canada 53.1–92.2	−2.95/1.8	−3.49/0.11	$-15.0^{1}/-0.34$	−1.93/ − 0.24
1953–91	−2.83/0.58	−3.52/0.41	$-6.53^{1}/-0.14$	−1.87/ − 0.40
Germany 60.1–92.2	−1.71/2.1	$-10.2^{1}/0.04$	$-14.6^{1}/-0.76$	−3.08/ − 0.20
1960–91	−1.93/2.6	−3.60/0.12	$-4.08^{10}/-0.31$	−2.40/ − 0.25
United States 53.1–92.3	−1.85/1.3	−2.64/0.03	$-11.2^{1}/-0.35$	−2.55/ − 0.17
1953–91	−2.69/ − 0.01	−1.91/ − 0.004	$-5.44^{1}/-0.39$	−2.59/ − 0.48
United Kingdom 1953–91	−1.57/0.40	−2.91/0.30	$-5.41^{1}/-0.17$	−2.35/ − 0.84

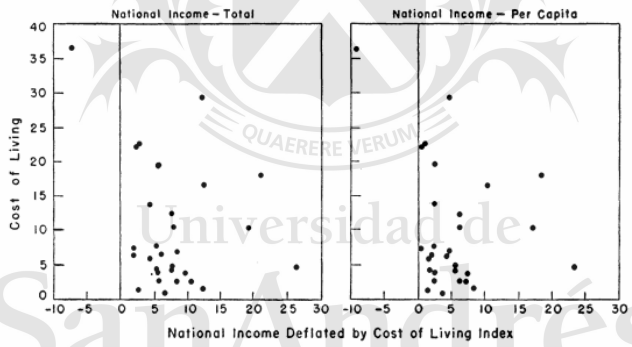
NOTES
H_0: $x_t = a + bt + cz_t + u_t$, but u_t is non-stationary. Superscript indicates significance level at which null hypothesis is rejected. No superscript means the null hypothesis is not rejected even at 10 per cent.

Wai (1959):

Gráfico 1

CHART 1. RATE OF INCREASE IN COST OF LIVING INDEX AND IN NATIONAL INCOME AT CONSTANT PRICES[1]

(*In per cent per annum, compounded*)

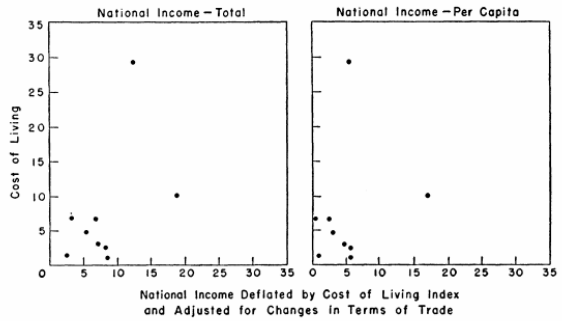


[1] Based on data in Table 1.

Gráfico 2

CHART 2. RATE OF INCREASE IN COST OF LIVING INDEX AND IN NATIONAL INCOME AT CONSTANT PRICES ADJUSTED FOR CHANGES IN TERMS OF TRADE[1]

(*In per cent per annum, compounded*)



[1] Based on data in Table 2.

Gráfico 3

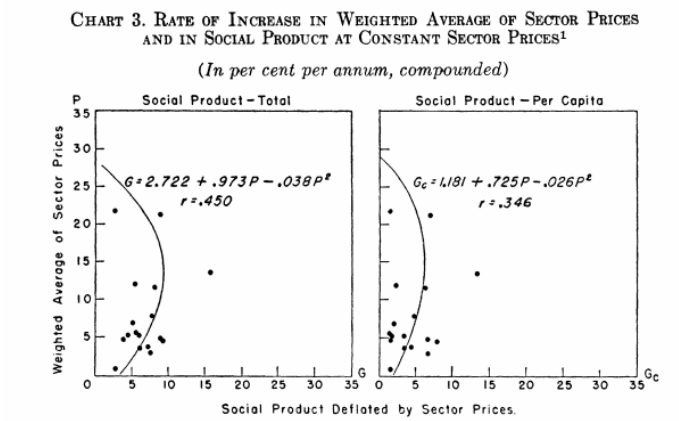


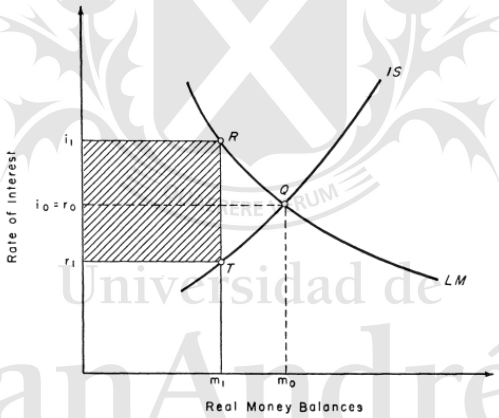
CHART 3. RATE OF INCREASE IN WEIGHTED AVERAGE OF SECTOR PRICES AND IN SOCIAL PRODUCT AT CONSTANT SECTOR PRICES[1]

(*In per cent per annum, compounded*)

[1] Based on data in Table 3.

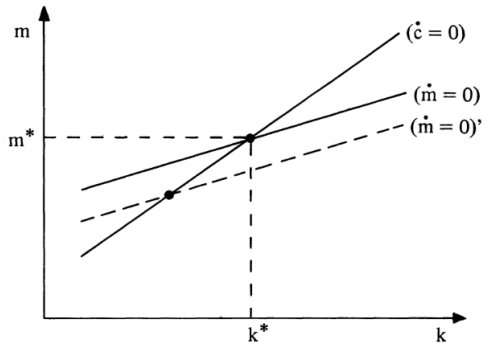
<u>Mundell (1963)</u>

Gráfico



<u>Fischer (1983)</u>

Gráfico 1

GRAFICO 1

DETERMINACION DE LOS SALDOS REALES Y CAPITAL EN EL EQUILIBRIO ESTACIONARIO