

Crecimiento económico e inflación: el caso de México

Moisés J. Schwartz y Alejandro Pérez López¹

Resumen: Se analiza la dinámica de corto plazo de distintas variables macroeconómicas y su relación con la inflación. Los componentes cíclicos de las variables se obtienen mediante el filtro de Hodrick-Prescott. Las correlaciones contemporáneas entre los componentes cíclicos indican que inflaciones por encima de su tendencia se asocian con actividad económica, empleo, inversión y salarios reales por debajo de su tendencia y con tasas de interés nominales y reales superiores a su tendencia. Las correlaciones desfasadas indican que la inflación afecta nocivamente a las variables mencionadas. Los resultados se corroboran con funciones de impulso-respuesta.

Abstract: The analysis focuses on the short-run dynamics of several macroeconomic variables and their relationship with the rate of inflation. The cyclical components of the variables are obtained through the Hodrick-Prescott filter. Contemporaneous correlations between the cyclical components show that inflation rates above their long-term trend are associated with below trend economic activity, employment, investment and real wages and with nominal and real interest rates above their trend. Non-contemporaneous correlations show that inflation has an adverse effect on the referred variables. Results are confirmed through “impulse-response” functions.

¹ Los autores son Director de Análisis Macroeconómico e Investigador Económico del Banco de México, respectivamente, av. 5 de Mayo núm. 18, piso 4, México, D.F. 06059. Se agradece la ayuda de Jaime Calleja y Alberto Torres en la elaboración de este documento. Las opiniones contenidas en este trabajo corresponden exclusivamente a los autores y no necesariamente representan el punto de vista de la institución en donde laboran.

I. Introducción

Durante los últimos años, la procuración de la estabilidad de precios ha llegado a convertirse en el objetivo fundamental de la banca central moderna. La aceptación, tanto de académicos como de hacedores de política, de que la política monetaria debe encausarse primordialmente hacia el abatimiento de la inflación, proviene del reconocimiento de que la inflación causa elevados costos tanto económicos como sociales.

Si bien tanto la teoría económica como los estudios empíricos sustentan la existencia de una relación negativa entre inflación y crecimiento económico, resulta oportuno ampliar el análisis y determinar si existe alguna relación entre la inflación y distintas variables macroeconómicas para el caso de México.

Es claro que los periodos inflacionarios en México han estado asociados a crisis económicas, caracterizadas por importantes disminuciones en el ritmo de actividad económica. Sin embargo, además de establecer la existencia de una relación negativa entre la inflación y el crecimiento económico para México, este trabajo busca determinar cuál ha sido la relación que ha guardado la inflación con respecto a la evolución de otras variables económicas de gran relevancia, tales como la formación bruta de capital, el empleo, los salarios reales y las tasas de interés.

La metodología utilizada hace abstracción de las tendencias de largo plazo de las variables y se concentra en sus fluctuaciones de corto plazo. Las fuerzas económicas que determinan los movimientos de largo plazo de la inflación, del nivel de actividad económica, del empleo y de cualquier variable económica, pueden ser distintas a las que determinan sus cambios de corto plazo. Por ejemplo, si la inflación fuese siempre constante a través del tiempo, ésta podría ser perfectamente anticipada e incorporada en las decisiones de los agentes económicos, de manera que no afectaría mayormente al sector real. No obstante, los movimientos fuera de la tendencia, o las variaciones de corto plazo de la inflación (inflación cíclica), son más difíciles de predecir, por lo que presumiblemente generan distorsiones sobre las decisiones de los agentes económicos.

De esta manera, el objetivo del estudio es analizar econométricamente el efecto de la inflación cíclica, sobre los componentes cíclicos de distintas variables macroeconómicas. De manera específica, se busca examinar las correlaciones entre los componentes cíclicos de la inflación y el de distintas variables económicas.

El artículo se encuentra organizado como se indica a continuación: la siguiente sección presenta algunas consideraciones teóricas acerca del efecto de la inflación sobre el crecimiento económico, así como una revisión de la evidencia empírica sobre este tema. La tercera sección presenta la metodología utilizada para analizar la relación entre inflación y distintas variables económicas para el caso de México y los resultados del estudio. La última sección presenta algunas conclusiones.

II. Inflación y crecimiento económico

No cabe duda de que durante los últimos años las acciones de la mayoría de los bancos centrales se han orientado hacia el abatimiento de la inflación. Los elevados costos económicos y sociales que genera la inflación han propiciado el consenso de que la política monetaria debe orientarse hacia un único objetivo que es la estabilidad de precios.

Los costos de la inflación pueden dividirse entre aquellos que provienen de la inflación anticipada y aquellos que se originan por la inflación no anticipada.²

Cabe señalar que aun en el caso de que la inflación fuese perfectamente anticipada, ésta genera costos ya que las empresas se ven obligadas a revisar con frecuencia los precios de sus productos, incurriendo así en los costos administrativos correspondientes. Asimismo, los individuos incurren en un costo en bienestar al reducir la cantidad real demandada de dinero. Más aún, los costos de la inflación se manifiestan con claridad en las situaciones en que la estructura institucional, en particular el sistema impositivo de la economía, no se encuentra plenamente adaptado para operar en un entorno inflacionario.³

Por su parte, los costos asociados a la inflación no anticipada se derivan de la incertidumbre y de la volatilidad que caracterizan a los procesos inflacionarios. Así, la incertidumbre inflacionaria produce distorsiones en el sistema de precios, al hacer que los agentes económicos confundan las variaciones del nivel general de precios con cambios en los precios relativos de los bienes, generándose así ineficiencias en la asignación de los recursos productivos. Asimismo, la incertidumbre inflacionaria se refleja en mayores tasas de interés, las cuales afectan las decisiones de inversión, e induce a que los agentes económicos

² Véase por ejemplo Fisher (1981, 1994).

³ Véase por ejemplo Feldstein (1996).

dediquen recursos a protegerse de la inflación en detrimento de las actividades de naturaleza productiva. Más aún, la inflación incide desfavorablemente no sólo sobre la eficiencia económica, sino también sobre la distribución del ingreso al hacer que sus costos recaigan de manera especial sobre los sectores sociales menos favorecidos, que son los que disponen de menores medios para protegerse de la inflación.⁴

El trabajo de Phillips (1958) sugería la existencia, en el largo plazo, de una relación negativa entre inflación y desempleo.⁵ Este resultado implicaba que, de manera permanente, las autoridades tuviesen que elegir entre la consecución de tan sólo alguno de dos objetivos altamente deseados: mayores niveles de ocupación o menores niveles de inflación. El resultado señalado propició la aparición de numerosos estudios, tanto teóricos como empíricos, cuya finalidad era corroborar o rebatir el resultado de Phillips. Sin embargo, estos estudios no lograron aportar una respuesta contundente en ninguna dirección. Finalmente, los trabajos de Friedman (1968) y Phelps (1970) fueron capaces de ofrecer una explicación de la aparente relación negativa entre inflación y desempleo propuesta por Phillips. El argumento de estos autores es que, en el corto plazo, el desempleo puede desviarse de su “tasa natural”,⁶ razón por la cual puede observarse de manera transitoria una relación negativa entre inflación y desempleo. Más aún, los autores señalan que no sólo existe una curva de Phillips de corto plazo, sino un sinnúmero de éstas, cada una asociada a un nivel distinto de expectativas de inflación. Según el argumento señalado, la curva de Phillips de largo plazo es vertical, siendo cualquier nivel de inflación compatible con la “tasa natural de desempleo”. La argumentación señalada ha tomado preponderancia en el pensamiento económico moderno.

No obstante, según el argumento de que los ajustes de precios y salarios a la baja son más difíciles de presentarse que al alza, es decir, por el hecho de la existencia de rigideces a la baja en precios y en salarios nominales, ha permanecido la hipótesis de que un poco de inflación “engrasa las ruedas”⁷ del mercado de trabajo, facilitando los ajustes de precios relativos. Así, existe cierto consenso teórico de que la curva de Phillips de largo plazo es vertical a altas tasas de inflación,

⁴ Sobre la incidencia de la inflación en la distribución del ingreso, véase Bulir y Gulde (1995), Martínez (1998) y Roemer y Roemer (1999).

⁵ De manera equivalente, una relación positiva entre la tasa de inflación y la actividad económica.

⁶ La “tasa natural de desempleo” se refiere a aquella que prevalece en el equilibrio de largo plazo.

⁷ Card y Hyslop (1996).

pero que muestra una relación positiva entre actividad económica e inflación a bajas tasas de inflación.⁸ Dicha relación positiva tiende a manifestarse más marcadamente conforme las rigideces a la baja en salarios nominales se vuelven más patentes.

La relación positiva entre inflación y actividad económica, producto de las rigideces a la baja en precios y salarios, se presenta por el hecho de que al darse una disminución no anticipada en la inflación, los precios y salarios toman tiempo en ajustarse al nuevo nivel inflacionario. Es decir, la presencia de divergencias entre la inflación esperada por los agentes económicos y la observada, redundando en una pérdida de producto por el hecho de que un sinnúmero de contratos se encuentran referenciados o determinados con base en un nivel de inflación mayor al observado. Por su parte, si la autoridad monetaria es capaz de convencer al público de que la inflación será menor, las expectativas inflacionarias se ajustarán de manera inmediata a los niveles de inflación anticipados por la autoridad monetaria, lo que permitirá un ajuste en los precios y salarios sin mediar costo alguno en la actividad económica. Con base en lo anterior, la autoridad monetaria podrá reducir los costos de la desinflación conforme las expectativas inflacionarias del público vayan convergiendo con el objetivo inflacionario de la autoridad.

Así, la presencia de rigideces en precios y salarios que resultan del costo de procesar información por parte de los agentes económicos, y por consiguiente, del ajuste gradual de las expectativas de inflación, establecen la posibilidad de que la curva de Phillips muestre una relación positiva entre actividad económica e inflación. Sin embargo, sería de esperarse que conforme la economía experimente un periodo prolongado de baja inflación (o de elevados niveles de desempleo), la inflexibilidad a la baja mostrada por los salarios nominales comience a ceder, dando lugar a una curva de Phillips vertical.⁹

Cabe agregar que la presencia de rigideces a la baja en los salarios nominales puede implicar que las contracciones que se llegasen a presentar en la actividad económica se prolonguen más allá de lo esperado. Esto ocurre por el hecho de que con bajas tasas de inflación no se pueden obtener reducciones en el salario real a menos que se den reducciones en el salario nominal, razón por la cual el ajuste en el mer-

⁸ Véase, por ejemplo, Tobin (1972), Dreze (1992) y Akerlof, Dickens y Perry (1996).

⁹ Fisher (1996) presenta evidencia empírica sobre el tiempo que toma el ajuste a la baja de precios y salarios una vez que la economía registra menores niveles de inflación.

cado laboral resulta más difícil cuando se presentan contracciones importantes en la actividad económica.

Si bien el estudio original de Phillips mostraba una aparente relación negativa entre inflación y desempleo (o de manera equivalente una relación positiva entre inflación y crecimiento económico), la evidencia empírica ha rebatido prácticamente en su totalidad dicha visión. Más aún, algunos estudios recientes muestran una clara relación negativa entre actividad económica e inflación. Cabe señalar que este último resultado se da principalmente en aquellos casos en que la inflación se encuentra en niveles relativamente elevados. Si bien estos estudios muestran que inflaciones elevadas afectan el crecimiento económico, no responden de manera contundente si la inflación afecta el crecimiento económico cuando ésta es baja. No obstante, los estudios señalados muestran de manera enfática que ningún nivel de inflación favorece, en forma sostenida, la actividad económica.

La simple correlación entre crecimiento económico e inflación para una amplia muestra de países durante un periodo de más de 20 años es negativa y estadísticamente significativa.¹⁰ Sin embargo, la significancia estadística de esta relación negativa depende, entre otros factores, del nivel de inflación inicial así como de la inclusión de otras variables relevantes en el análisis, tales como el nivel del producto o la inversión.

Bruno y Easterly (1995) muestran que para niveles de inflación superiores al 40 por ciento anual, los países se encuentran propensos a caer en situaciones de aún mayor inflación y bajo crecimiento económico. Los resultados de estos autores muestran de manera inequívoca que tasas elevadas de inflación afectan el crecimiento económico.

Sarel (1996) encuentra que para niveles de inflación superiores al 8 por ciento, la relación entre crecimiento económico e inflación es negativa y estadísticamente significativa, mientras que para países con inflaciones menores al 8 por ciento la relación entre estas dos variables es prácticamente inexistente, y en algunos casos inclusive ésta resulta positiva, aunque no estadísticamente significativa. Judson y Orphanides (1996) encuentran la misma relación, pero para un nivel límite de inflación de 10 por ciento.

Barro (1997) encuentra, para una muestra de más de cien países a lo largo de las últimas tres décadas, que la relación negativa entre inflación y crecimiento económico se encuentra determinada por el efecto dominante de los países con inflaciones elevadas, y que para

¹⁰ Fisher (1996).

inflaciones menores a 20 por ciento, la relación no es estadísticamente significativa. El autor considera que este último resultado se atribuye a que la poca disponibilidad de información en los casos de baja inflación impide aislar adecuadamente el efecto de la inflación sobre el crecimiento económico. Sin embargo, el autor argumenta que los resultados de ninguna manera sugieren que a bajas tasas de inflación el efecto de ésta sobre el crecimiento económico no sea importante.

Los resultados de los estudios señalados muestran con claridad que inflaciones de dos dígitos afectan el crecimiento económico. Sin embargo, la relación entre inflación y actividad económica a bajas tasas de inflación no es del todo clara. Algunas correlaciones simples realizadas por Fisher (1996) muestran que inclusive para tasas de inflación apenas por encima de 3 por ciento existe una relación negativa, aunque no significativa, entre crecimiento económico e inflación. Por su parte, Ghosh y Phillips (1998) encuentran una relación negativa estadísticamente significativa entre inflación y crecimiento económico, aun para niveles de inflación relativamente bajos, del orden del 3 por ciento anual.

III. Metodología y resultados

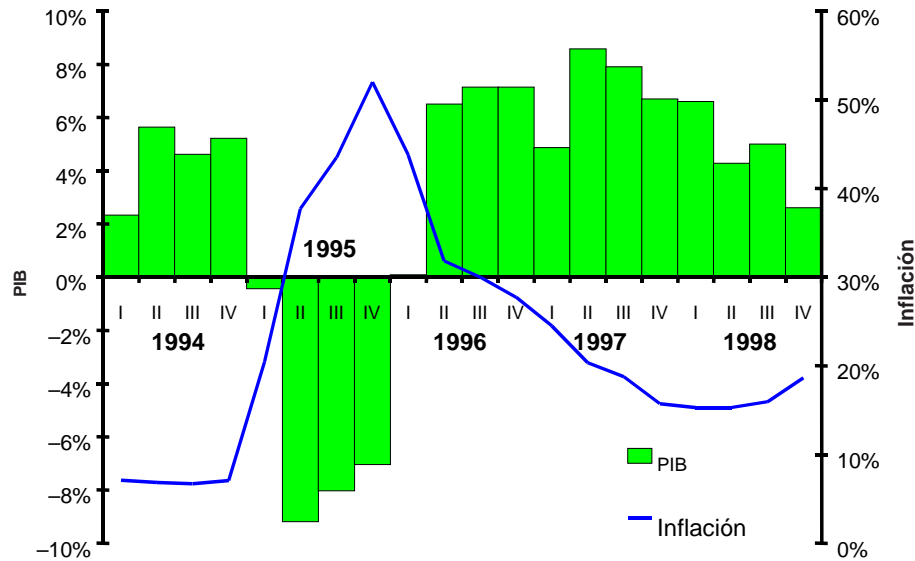
Como se mencionó con anterioridad, resulta evidente que los periodos inflacionarios en México han estado asociados a crisis económicas caracterizadas por importantes disminuciones en el ritmo de actividad económica (véase la gráfica 1).

No obstante, además de establecer la existencia de una relación negativa entre la inflación y el crecimiento económico para México, a continuación se busca determinar cuál ha sido la relación que ha guardado la inflación con respecto a la evolución de otras variables macroeconómicas de gran relevancia, tales como la formación bruta de capital, el empleo, los salarios reales y las tasas de interés.

Con el objeto de estudiar las fluctuaciones de la tasa de inflación y de otras variables macroeconómicas, se sigue la metodología tradicional propuesta por Kydland y Prescott (1990) para el análisis de los ciclos económicos. Dicha metodología es particularmente útil para este trabajo puesto que consiste en descomponer las series de tiempo en dos partes: un componente de tendencia y otro cíclico. De esta manera, es posible analizar las propiedades del componente cíclico de cada variable y su relación con el componente cíclico de otras variables.

Para efectuar la descomposición de las series de tiempo se utiliza el

Gráfica 1. Variaciones del índice nacional de precios al consumidor y del producto interno bruto real



filtro Hodrick-Prescott.¹¹ Dicho filtro presenta las siguientes características: el componente de tendencia incluye aquellas variaciones de una serie que son suficientemente suaves¹² para que puedan ser asociadas con factores que cambian lentamente a través del tiempo, tales como factores demográficos, tecnológicos y de acumulación de capital. El componente cíclico se define como aquellas variaciones de la serie que por ser demasiado rápidas no se explican por los factores anteriores.

Existen diversas formas de descomponer una serie de tiempo en los componentes señalados. Sin embargo, sin un fuerte conocimiento *a priori* acerca de los procesos que gobiernan los componentes de tendencia y ciclo, la teoría estadística estándar es de uso limitado. Por consiguiente, se procedió de una manera que requiere poco conocimiento *a priori* de los procesos señalados. Se supone que cada serie de tiempo y_t es la suma de un componente de tendencia g_t y un componente cíclico c_t .¹³

¹¹ Para una descripción detallada del filtro, véase Hodrick y Prescott (1997).

¹² "Smooth".

¹³ Usualmente también existe un componente estacional, el cual se supone que ya ha sido eliminado de la serie, es decir, se trabaja con series desestacionalizadas. El conocimiento *a priori* que se tiene es que el componente de tendencia no es constante, pero varía de manera suave a través del tiempo.

$$y_t = g_t + c_t \quad \text{para } t = 1, \dots, T$$

Por un lado, la medición de “suavizamiento” de la serie $\{g_t\}$ es la suma de cuadrados de su segunda diferencia. Por otro lado, las c_t son desviaciones cuyo promedio, en periodos largos, se supone cercano a cero. Estas consideraciones conducen al siguiente problema de minimización expuesto por Hodrick y Prescott (1997) para determinar el componente de tendencia:

$$\min_{g_t} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\}$$

donde $c_t = y_t - g_t$.

El parámetro λ es un número positivo que penaliza la variabilidad del componente de tendencia de la serie. Mientras más grande sea el valor de λ , más suave será la serie que resulte como solución. Para valores de λ suficientemente grandes en el óptimo $g_t - g_{t-1}$ debe ser cercano a una constante. Esto implica que la solución en el límite, cuando λ tiende a infinito, es el ajuste de mínimos cuadrados, con una tendencia lineal en el tiempo. Si los datos utilizados están expresados en logaritmos, el componente de crecimiento $g_t - g_{t-1}$ corresponde a la tasa de crecimiento. No obstante, el supuesto de que la tasa de crecimiento es constante sobre un periodo muestral de varios años no se cumple, razón por la cual no se seleccionó un valor infinito del parámetro λ . Con base en estudios empíricos reportados en Hodrick y Prescott (1997) se seleccionó $\lambda = 1\,600$.

En resumen, cada serie de tiempo se considera como la suma de un componente de variación lenta y un componente de variación rápida. Con este método sólo las fluctuaciones rápidas o de alta frecuencia están incluidas en el componente cíclico.

Las variables analizadas para el caso de México son las siguientes:

- INF* = Tasa de inflación trimestral (calculada con el Índice Nacional de Precios al Consumidor);
- PIB* = Producto Interno Bruto a precios de 1993;
- FBC* = Formación bruta de capital a precios de 1993;
- EMP* = Empleo (total de trabajadores afiliados al IMSS);
- W* = Salario real (índice de sueldos, salarios y prestaciones medias dividido entre el Índice Nacional de Precios al Consumidor con base 1994 = 100);

TIN = Tasa de interés nominal (tasa de rendimiento de CETES a 91 días del mercado primario);

TIR = Tasa de interés real (calculada como $(1 + RN) / (1 + INF^*) - 1$, donde INF^* es la inflación esperada)¹⁴

Las series tienen periodicidad trimestral, y la muestra abarca del primer trimestre de 1982 al cuarto trimestre de 1998.¹⁵ Las series de Producto Interno Bruto, formación bruta de capital, empleo y salario real se tomaron en logaritmos. Después se ajustaron estacionalmente todas las series. Para calcular la tendencia de las series se aplicó el filtro de Hodrick-Prescott a cada una de las series desestacionalizadas. Por último, de acuerdo con Lucas (1977) los componentes cíclicos de las series se calcularon como las diferencias entre las series desestacionalizadas y sus correspondientes valores de tendencia.

Una vez que se obtienen mediciones de los componentes cíclicos de la inflación y del resto de las variables estudiadas, resulta interesante analizar la variación conjunta del componente cíclico de estas variables económicas. Es decir, el análisis se centra en las correlaciones contemporáneas y desfasadas de los distintos componentes cíclicos.

La gráfica 2 muestra la tasa de inflación ajustada por estacionalidad y su tendencia obtenida a través del filtro de Hodrick-Prescott.

Como se puede apreciar en la gráfica 2, la inflación tiene una tendencia que cambia de nivel a partir de 1988. De 1982 a 1987 la tendencia de la inflación permanece en niveles relativamente elevados, entre 1988 y 1990 ésta descende, y a partir de 1990 se estabiliza en un nivel más bajo. Este comportamiento de la tendencia de la inflación obedece fundamentalmente a la disciplina monetaria y fiscal del plan de estabilización llevado a cabo a partir de finales de 1987.

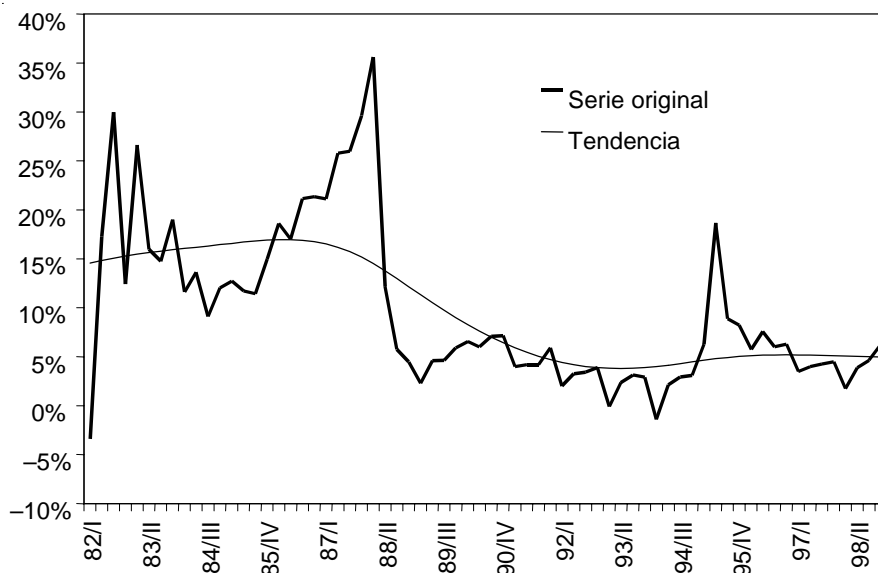
Los componentes cíclicos de la inflación (desviaciones de la inflación de su tendencia de largo plazo) aparecen en el cuadrante inferior derecho de la gráfica 3. De manera similar, el cuadrante superior izquierdo de las gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 presenta las series ajustadas por estacionalidad y sus tendencias obtenidas mediante el filtro de Hodrick-Prescott del PIB, empleo, formación bruta de capital, salario real, tasa de interés nominal y tasa de interés real, respectivamente. Por su parte, el cuadrante inferior izquierdo de las mismas gráficas presenta los componentes cíclicos de las variables señaladas.¹⁶

¹⁴ La tasa de inflación esperada se calculó con un modelo AR(2)

¹⁵ Con excepción de los salarios cuyo último dato es del tercer trimestre de 1998.

¹⁶ Como referencia, los componentes cíclicos de la inflación también aparecen en las gráficas 4 a 8.

Gráfica 2. Inflación trimestral ajustada por estacionalidad y su tendencia de largo plazo

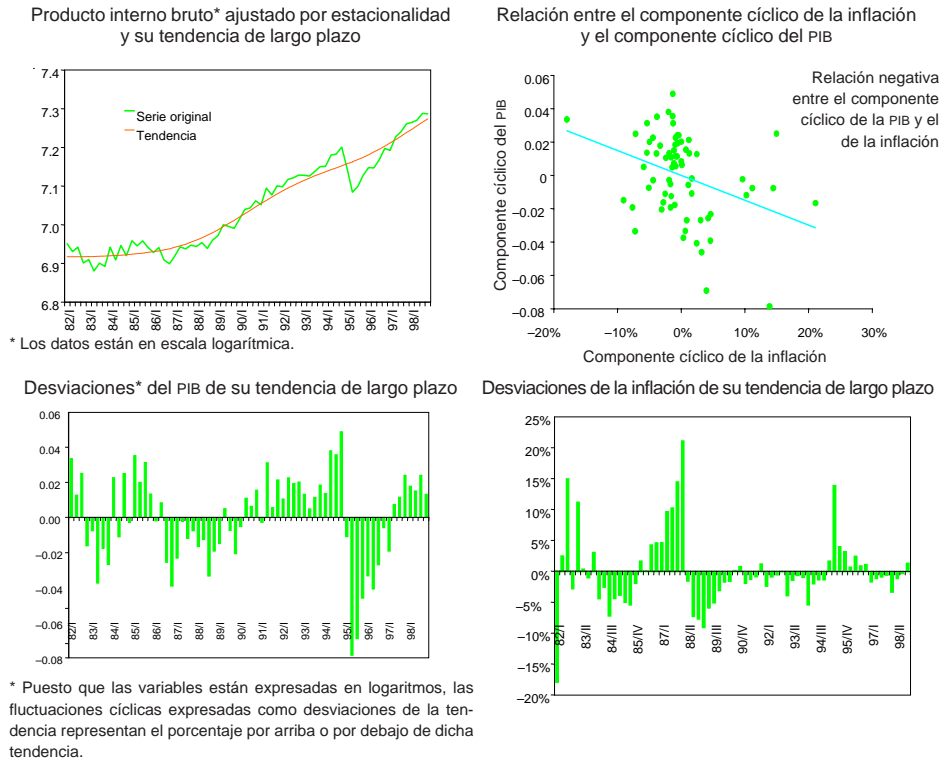


Finalmente, el cuadrante superior derecho de las gráficas 3 a 8 muestra la relación entre el componente cíclico de la inflación con el componente cíclico del PIB, empleo, formación bruta de capital, salario real, tasa de interés nominal y tasa de interés real, respectivamente.

La gráfica 3 (cuadrante inferior derecho) muestra tres periodos donde el componente cíclico de la inflación es positivo y elevado. Estos periodos corresponden a los años de 1982, 1986 y 1987, y 1995. El primer periodo y el último corresponden a devaluaciones abruptas de la moneda y el segundo está asociado a un acelerado deslizamiento cambiario. Las épocas de inflación cíclica negativa de 1984 y 1985 y de 1988 a 1990 están relacionadas con regímenes de tipo de cambio predeterminado. De 1991 a 1994, y de 1996 a la fecha, la inflación ha permanecido relativamente cerca de su tendencia.

En el cuadrante superior izquierdo de la gráfica 3 se presenta el logaritmo del PIB y su tendencia. La tendencia del producto es creciente a pesar de las crisis económicas de 1982, 1986 y 1995. Lo anterior, se presume, ocurre por el hecho de que los factores demográficos, de cambio tecnológico y de acumulación de capital, han prevalecido sobre los factores que han afectado en forma negativa al producto.

Gráfica 3



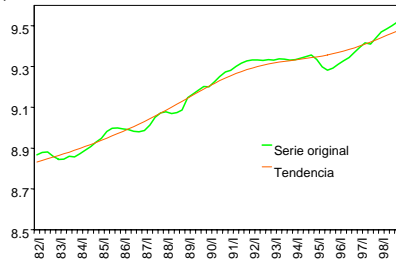
El componente cíclico del PIB aparece en el cuadrante inferior izquierdo de la gráfica 3. Son notorias las crisis económicas de 1982 y 1983, de 1986 a 1989, y de 1995 y 1996. Estas crisis reflejan la carga de la deuda externa en 1982, el deterioro de los términos de intercambio en 1986 y los efectos recesivos de la devaluación de diciembre de 1994.

La gráfica 4 (cuadrante superior izquierdo) muestra el logaritmo del empleo y su tendencia. La tendencia del empleo es creciente, en vista de la tendencia creciente del producto que aparece en la gráfica 3. Además, el componente cíclico del empleo, que aparece en el cuadrante inferior izquierdo, también sigue de cerca al componente cíclico del PIB, con bajas manifiestas en el empleo de 1982 a 1984, de 1986 a 1988, y en 1995 y 1996.

En la gráfica 5 (cuadrante superior izquierdo) se presenta el logaritmo de la formación bruta de capital y su tendencia. La tenden-

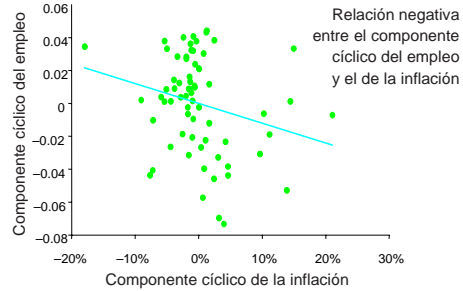
Gráfica 4

Nivel de empleo* ajustado por estacionalidad y su tendencia de largo plazo

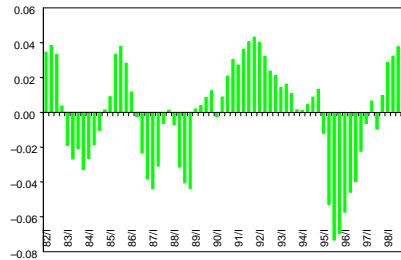


* Los datos están en escala logarítmica.

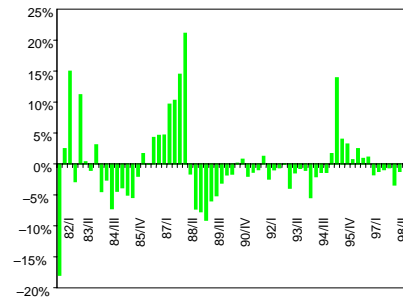
Relación entre el componente cíclico de la inflación y el componente cíclico del empleo



Desviaciones* del empleo de su tendencia de largo plazo



Desviaciones de la inflación de su tendencia de largo plazo



* Puesto que las variables están expresadas en logaritmos, las fluctuaciones cíclicas expresadas como desviaciones de la tendencia representan el porcentaje por arriba o por debajo de dicha tendencia.

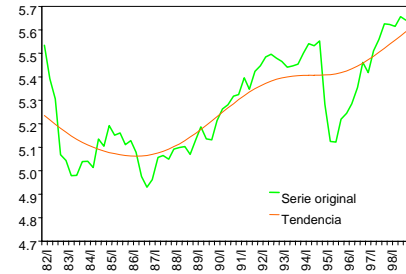
cia muestra el siguiente comportamiento: un bajo nivel de formación bruta de capital durante los años ochenta, una fase creciente a principios de los años noventa y un nivel relativamente alto a partir de 1992. El plan de estabilización y la liberalización comercial pueden explicar el mayor nivel de formación bruta de capital en los últimos años.

El patrón cíclico de la formación bruta de capital, que aparece en el cuadrante inferior izquierdo, se asemeja al componente cíclico del PIB, ya que la formación bruta de capital se encuentra por debajo de su tendencia en 1982 y 1983, de 1986 a 1990, y durante 1995 y 1996.

El logaritmo del salario real y su tendencia se muestran en el cuadrante superior izquierdo de la gráfica 6. La tendencia del salario real refleja los altibajos registrados por esta variable a lo largo del tiempo. Los movimientos abruptos del tipo de cambio y su consiguiente efecto sobre la inflación explican las disminuciones del salario real. De igual

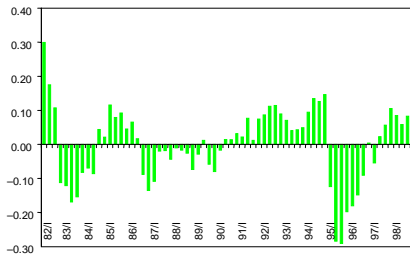
Gráfica 5

Formación bruta de capital* ajustado por estacionalidad y su tendencia de largo plazo

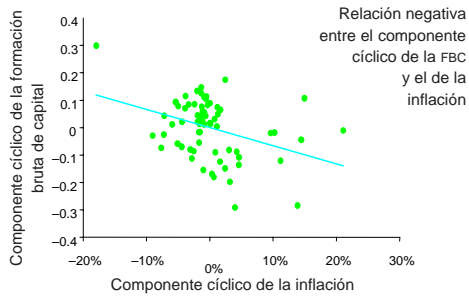


* Los datos están en escala logarítmica.

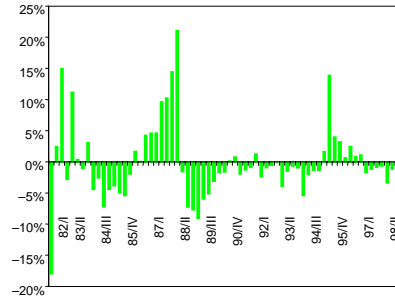
Desviaciones* de la formación bruta de capital de su tendencia de largo plazo



Relación entre el componente cíclico de la inflación y el componente cíclico de la formación bruta de capital (FBC)



Desviaciones de la inflación de su tendencia de largo plazo



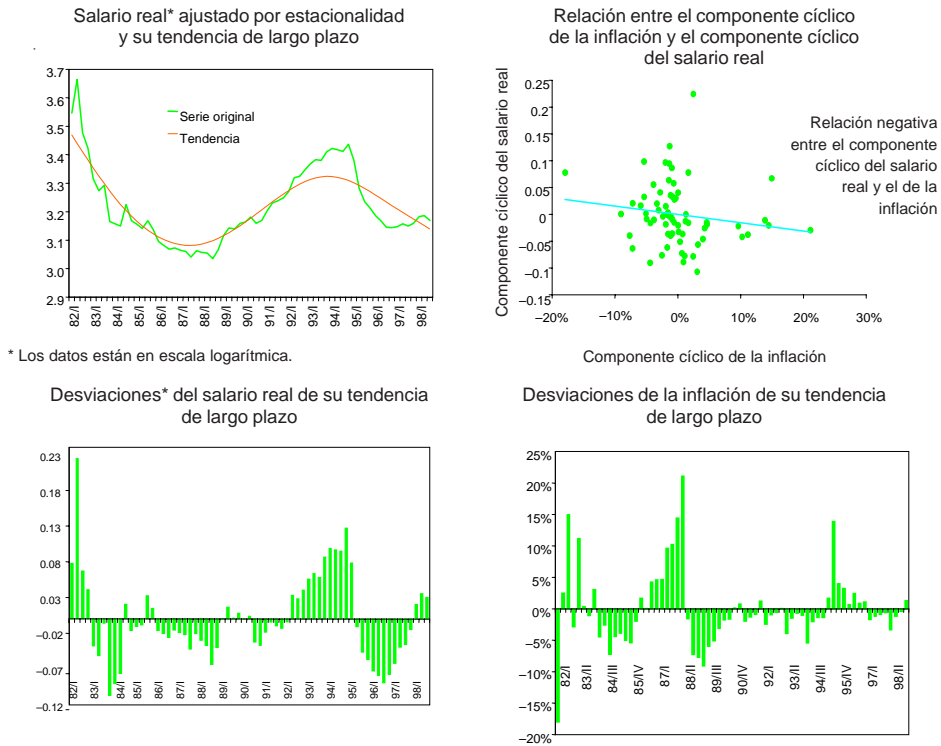
* Puesto que las variables están expresadas en logaritmos, las fluctuaciones cíclicas expresadas como desviaciones de la tendencia representan el porcentaje por arriba o por debajo de dicha tendencia.

manera, el plan de estabilización y la fijación del tipo de cambio nominal propiciaron cierta recuperación de esta variable. No obstante, a partir del ajuste cambiario de 1994 la tendencia del salario real ha sido a la baja.

Como era de esperarse, el componente cíclico del salario real que aparece en el cuadrante inferior izquierdo de la gráfica 6 presenta un comportamiento procíclico; es decir, el componente cíclico del salario real está positivamente correlacionado con el componente cíclico del PIB. Así, el salario real se encuentra por debajo de su tendencia en 1982 y 1983, de 1986 a 1991, y de 1995 a 1997, logrando finalmente recuperar su nivel de tendencia en 1998.

La gráfica 7 (cuadrante superior izquierdo) presenta la tasa de interés nominal y su tendencia. Al igual que la inflación, la tendencia

Gráfica 6



* Los datos están en escala logarítmica.

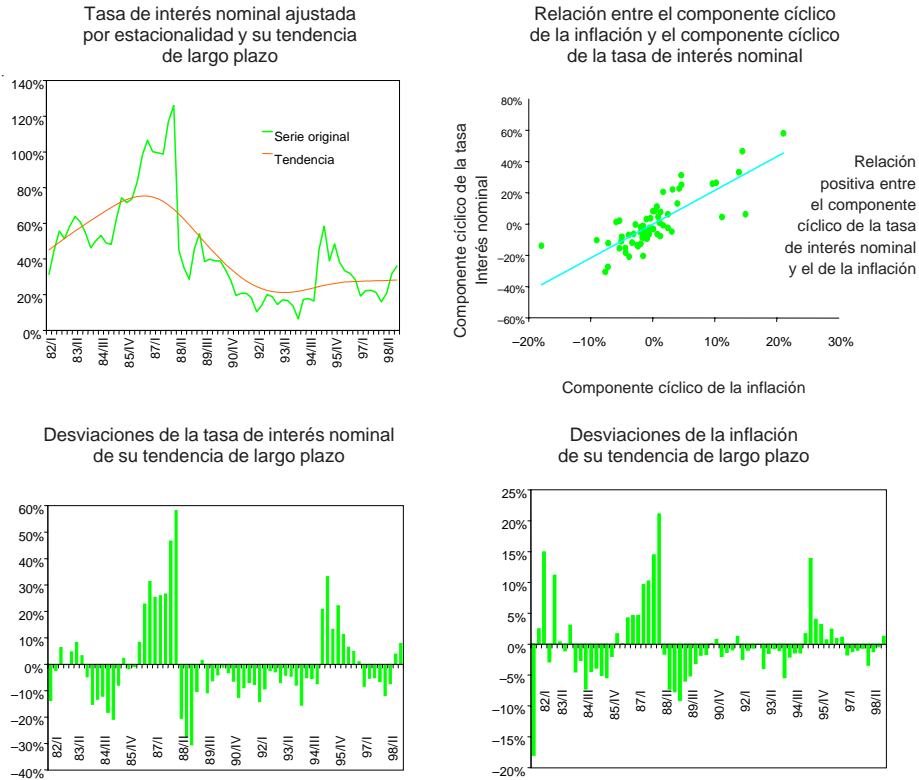
* Puesto que las variables están expresadas en logaritmos, las fluctuaciones cíclicas expresadas como desviaciones representan el porcentaje por arriba o por debajo de dicha tendencia.

de la tasa de interés nominal muestra dos niveles: un nivel elevado durante los años ochenta y uno más bajo en los años noventa. La tendencia de la tasa de interés nominal alcanza su nivel máximo en 1986, y logra estabilizarse a partir de 1992.

Por su parte, el componente cíclico de la tasa de interés nominal (cuadrante inferior izquierdo de la gráfica 7) muestra que la tasa de interés nominal se encuentra por arriba de su tendencia en 1982 y 1983, en 1986 y 1987, y en 1995 y 1996.

La tasa de interés real y su tendencia aparecen en la gráfica 8 (cuadrante superior izquierdo). Ante el control al que estaban sujetas las tasas de interés y la elevada inflación de la época, la tasa de interés real se encuentra por debajo de su tendencia de 1982 a 1984. La liberalización de tasas de interés explica el tramo creciente de la ten-

Gráfica 7



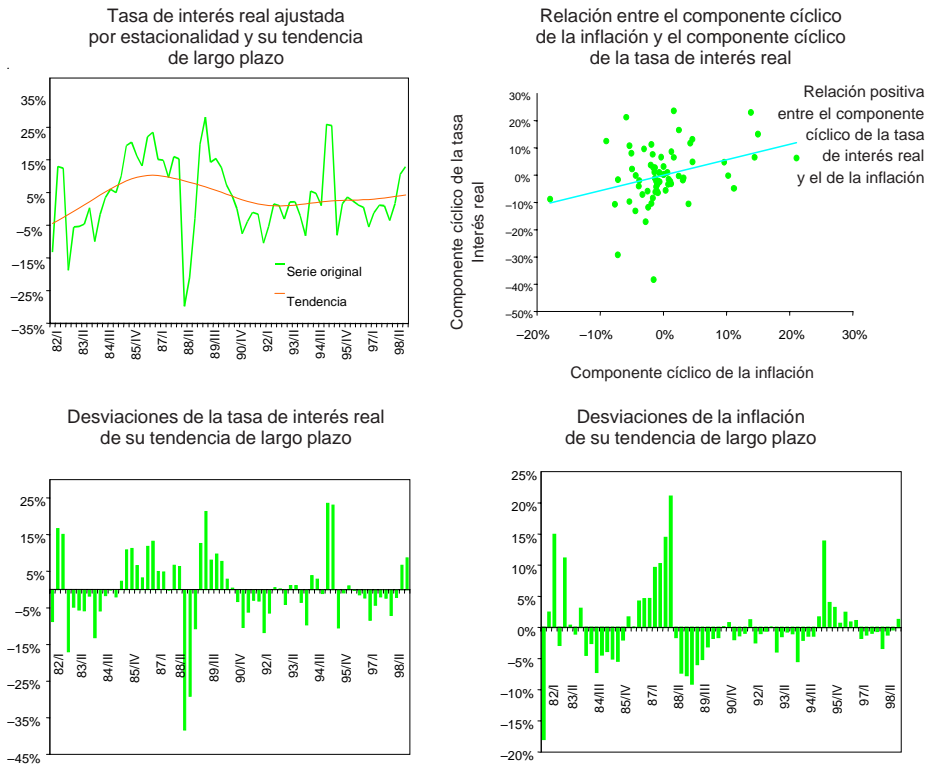
dencia. Una vez que alcanza valores positivos, la tasa de interés real se mantiene relativamente elevada de 1986 a 1988, para luego descender y estabilizarse a partir de 1990, siguiendo así una trayectoria similar a la de la tasa de interés nominal, sólo que a un nivel más bajo.

El componente cíclico de la tasa de interés real se presenta en el cuadrante inferior izquierdo de la gráfica 8. La tasa de interés real se encuentra por arriba de su tendencia de 1985 a 1987, en 1989 y 1990, en 1995 y en 1998.

Una vez que se ha descrito el componente cíclico de la inflación y del resto de las variables, es de interés analizar la relación que existe entre dichas variables. Es decir, resulta conveniente estudiar las correlaciones contemporáneas y desfasadas que existen entre las distintas variables.¹⁷ El cuadro 1 presenta las correlaciones contemporáneas

¹⁷ Después del trabajo de Kydland y Prescott (1990), el análisis de la relación entre dife-

Gráfica 8



y desfasadas del componente cíclico de la inflación con los componentes cíclicos del resto de las variables estudiadas. La columna central $x(t)$ muestra las correlaciones contemporáneas entre la inflación cíclica y las demás variables, y corresponden a la relación reportada en el cuadrante superior derecho de las gráficas 2 a 8 respectivamente.

Así, la correlación contemporánea entre la inflación cíclica y el logaritmo del PIB cíclico es -0.35 , relación que se puede observar en la gráfica 3 (cuadrante superior derecho). La correlación negativa indica que cuando la inflación se encuentra por arriba de su tendencia, el logaritmo del PIB se inclina a estar por debajo de su tendencia. De la

rentes variables macroeconómicas a través de coeficientes de correlación contemporánea y desfasados en el tiempo se ha convertido en el método tradicional para documentar empíricamente este tipo de relaciones económicas. Los trabajos de Backus y Kehoe (1992) y Agenor, McDermott y Prasad (1998), así como el propio trabajo de Kydland y Prescott (1990), son un ejemplo de la aplicación de dicha metodología.

Cuadro 1. Correlaciones cruzadas del componente cíclico de la inflación con los de las demás variables estudiadas

	$X(t-5)$	$X(t-4)$	$X(t-3)$	$X(t-2)$	$X(t-1)$	$X(t)$	$X(t+1)$	$X(t+2)$	$X(t+3)$	$X(t+4)$	$X(t+5)$
<i>INF</i>	-0.10	-0.12	0.18	0.24	0.43	1.00	0.43	0.24	0.18	-0.12	-0.10
<i>PIB</i>	0.05	0.06	0.01	0.01	-0.17	-0.35*	-0.39*	-0.40*	-0.32*	-0.20	-0.08
<i>EMP</i>	0.05	0.00	-0.04	-0.01	-0.06	-0.24*	-0.40*	-0.47*	-0.46*	0.29*	-0.19
<i>FBC</i>	0.09	0.10	0.00	0.05	-0.17	-0.37*	-0.40*	-0.35*	-0.23	0.15	0.00
<i>W</i>	0.20	0.22	0.24	0.15	0.19	-0.16	-0.38*	-0.34*	-0.39*	-0.23	-0.20
<i>TIN</i>	0.01	0.11	0.26*	0.38*	0.61*	0.80*	0.46*	0.23	0.07	-0.09	-0.15
<i>TIR</i>	0.26*	0.26*	0.35	0.27*	0.31*	0.33*	-0.41	-0.51*	-0.31*	-0.30	-0.12

INF = inflación

PIB = Producto Interno Bruto

EMP = Nivel de Empleo

FBC = Formación Bruta de Capital

W = Salarios Reales

TIN = Tasa de Interés Nominal

TIR = Tasa de Interés Real

* Coeficientes significativamente diferentes de cero al 95% de confianza.

misma forma, el componente cíclico de la inflación tiene correlaciones contemporáneas negativas con los componentes cíclicos del empleo, de la formación bruta de capital y del salario real. Las relaciones entre las variables se pueden observar en el cuadrante superior derecho de las gráficas 4, 5 y 6. Las relaciones negativas señalan que cuando la inflación está por arriba de su tendencia, el empleo, la formación bruta de capital y el salario real también tenderán a estar por debajo de su tendencia.

Por su parte, las correlaciones contemporáneas entre el componente cíclico de la inflación y los componentes cíclicos de las tasas de interés nominal y real son positivas. La relación positiva se puede apreciar en las gráficas 7 y 8 (cuadrante superior derecho), de tal forma que cuando la inflación se encuentra por encima de su tendencia, las tasas de interés nominal y real tenderán también a encontrarse por arriba de su tendencia.

El primer renglón del cuadro 1 presenta la función de autocorrelación del componente cíclico de la inflación. El resto de los renglones muestran los coeficientes de correlación entre la inflación cíclica y las demás variables desfasadas en el tiempo.

Si para alguna serie el elemento más grande se encuentra en la columna $x(t - i)$, donde $i > 0$, entonces la serie alcanza un pico i trimestres antes que la inflación cíclica. En este caso se concluye que la serie referida se adelanta a la inflación cíclica. Inversamente, una serie que se rezaga en $j > 0$ trimestres con respecto a la inflación cíclica tiene la correlación más grande en la columna $x(t + j)$.

De esta manera, de acuerdo con el cuadro 1, los componentes cíclicos del PIB (-0.40), del empleo (-0.47), de la formación bruta de capital (-0.40) y del salario real (-0.39) se rezagan con respecto a la inflación cíclica, mientras que el componente cíclico de la tasa de interés nominal (0.80) es contemporáneo a la inflación cíclica (la mayor correlación se observa en el periodo t).

Los resultados señalados podrían sugerir un orden de causalidad que va de la inflación cíclica a los componentes cíclicos del PIB, el empleo, la formación bruta de capital y el salario real. Es decir, una tasa de inflación por arriba de su tendencia podría causar que en los siguientes trimestres el PIB y las demás variables señaladas se encontrasen por debajo de su tendencia. Por su parte, una tasa de inflación por arriba de su tendencia se reflejaría, en forma contemporánea, en tasas de interés nominales por encima de su tendencia. Es importante mencionar que hasta el momento no se ha probado que el orden de

causalidad mencionado en este párrafo sea correcto. Los coeficientes de correlación no proporcionan información respecto a la causalidad de una relación. Sin embargo, como se discute más adelante, dicho orden de causalidad de analizará con la metodología de vectores autoregresivos (VAR).

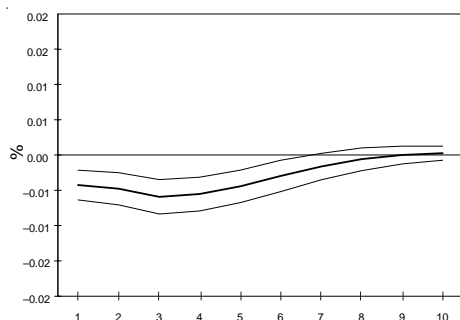
Finalmente, se observa que las correlaciones entre la inflación cíclica y el componente cíclico de la tasa de interés real muestran una relación contemporánea positiva (0.33) y una relación desfasada negativa. Esto último implica que el componente cíclico de la tasa de interés real es antecedido por la inflación cíclica (-0.51). Este resultado podría tener la siguiente interpretación: inflaciones contemporáneas por encima de su tendencia resultan en tasas de interés reales contemporáneas superiores a su tendencia, y en tasas de interés reales posteriores inferiores a su tendencia. Es decir, tasas de inflación relativamente elevadas propician que los agentes económicos traten de cubrirse exigiendo tasas de interés reales por encima de su tendencia. Sin embargo, la materialización de la inflación en niveles superiores a los esperados resulta posteriormente en tasas de interés reales inferiores a su tendencia.¹⁸

Para analizar de manera más completa los efectos dinámicos de la inflación cíclica sobre los componentes cíclicos de las distintas variables macroeconómicas, se estimaron una serie de vectores autorregresivos. Cada vector autorregresivo contiene dos variables. El orden de las variables es el siguiente: primero la inflación cíclica y luego el componente cíclico de la variable macroeconómica en cuestión. El número de rezagos de cada vector autorregresivo se determinó de manera óptima minimizando el criterio de información de Akaike. Las funciones de impulso-respuesta de este ejercicio aparecen en las gráficas 9 a 14. En cada caso se presenta la estimación puntual y el intervalo de confianza al 95% de la respuesta de la variable en cuestión a un incremento en la inflación cíclica. De esta manera, cuando el intervalo de confianza incluye el cero, no se puede afirmar que la respuesta de la variable sea positiva o negativa. En otras palabras, cuando el intervalo de confianza no incluye el cero, se puede afirmar que la respuesta de la variable es estadísticamente significativa.

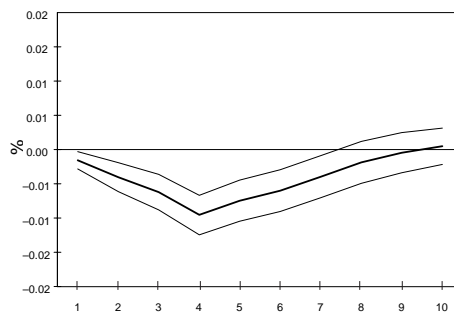
De acuerdo con la gráfica 9, una perturbación positiva en la inflación cíclica tiene un efecto negativo sobre el componente cíclico del PIB

¹⁸ Si bien ésta podría ser una interpretación del resultado, debe reconocerse que se requiere un análisis más profundo.

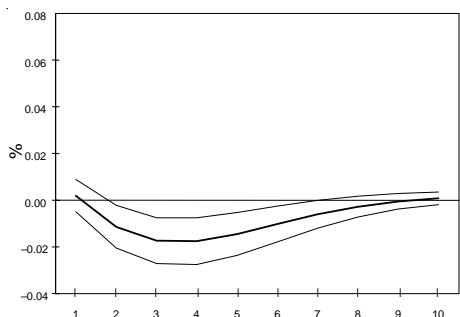
Gráfica 9. Respuesta del componente cíclico del PIB al componente cíclico de la inflación



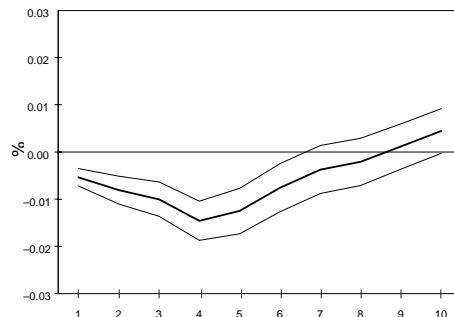
Gráfica 10. Respuesta del componente cíclico del empleo al componente cíclico de la inflación



Gráfica 11. Respuesta del componente cíclico de la FBC al componente cíclico de la inflación



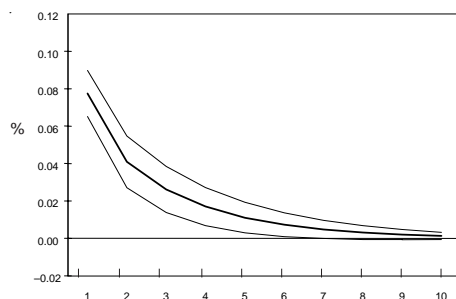
Gráfica 12. Respuesta del componente cíclico del salario real al componente cíclico de la inflación



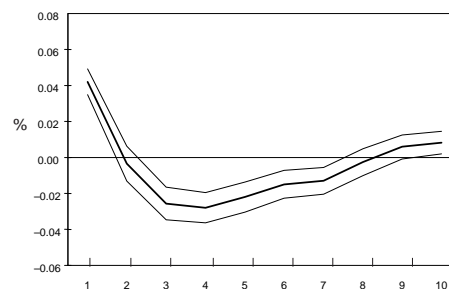
que es estadísticamente significativo y que dura cerca de ocho trimestres. De manera similar, las gráficas 10, 11 y 12 muestran que el efecto de una perturbación positiva de la inflación cíclica es el de disminuir aproximadamente durante ocho trimestres a los componentes cíclicos del empleo, de la formación bruta de capital y del salario real.

Por su parte, la gráfica 13 indica que una perturbación positiva en la inflación cíclica produce un incremento estadísticamente significativo en el componente cíclico de la tasa de interés nominal, que declina a través del tiempo durante aproximadamente diez trimestres. La gráfica 14 muestra que una perturbación positiva en la inflación cíclica genera un efecto positivo sobre el componente cíclico de la tasa de interés real, seguido por un efecto negativo que dura alrededor de siete trimestres. Este efecto negativo de la inflación cíclica sobre el compo-

Gráfica 13. Respuesta del componente cíclico de la tasa de interés nominal al componente cíclico de la inflación



Gráfica 14. Respuesta del componente cíclico de la tasa de interés real al componente cíclico de la inflación



nente cíclico de la tasa de interés real representa la contrapartida dinámica de las correlaciones desfasadas negativas entre estas dos variables presentadas con anterioridad.

IV. Conclusiones

En este trabajo se mostraron algunos de los efectos perjudiciales de la inflación para el caso de México de 1982 a la fecha. El análisis se concentra en la dinámica de corto plazo de distintas variables macroeconómicas y en su relación con la inflación. El filtro Hodrick-Prescott se utiliza para la obtención de los componentes cíclicos o de corto plazo de las variables estudiadas.

Las correlaciones contemporáneas entre los componentes cíclicos de las variables analizadas indican que cuando la inflación se encuentra por arriba de su tendencia, el PIB, el empleo, la formación bruta de capital y el salario real tenderán a estar por debajo de su tendencia. Por su parte, inflaciones por arriba de su tendencia se encuentran asociadas con tasas de interés nominales y reales por encima de su tendencia. Las correlaciones desfasadas muestran que el componente cíclico de la inflación se anticipa a los componentes cíclicos del PIB, del empleo, de la formación bruta de capital y del salario real. Estos resultados indican que la inflación tiene un efecto nocivo sobre las variables mencionadas. Los resultados señalados se corroboran con las funciones de impulso-respuesta obtenidas mediante la estimación de vectores autorregresivos.

Los resultados de este trabajo arrojan la siguiente conclusión. La

experiencia inflacionaria de México de las últimas décadas ha tenido efectos negativos sobre las principales variables macroeconómicas. Así, el ritmo de actividad económica, la creación de empleos, la inversión y los salarios reales se han visto afectados por la presencia de la inflación. Ante este resultado, no deben escatimarse esfuerzos para lograr el abatimiento definitivo de la inflación.

Referencias bibliográficas

- Agenor, P.R., C.J. McDermot y E. Prasad (1998), "Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: Some Stylized Facts", *Working Papers*, Economic Development Institute, Banco Mundial.
- Akerlof, G., W. Dickens y G. Perry (1996), "The Macroeconomics of Low Inflation", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, julio.
- Backus, D. y P. Kehoe (1992), "International Evidence on the Historical Properties of the Business Cycles", *American Economic Review*, vol. 82, núm. 4.
- Barro, R.J. (1997), *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Bruno, M. y W. Easterly (1995), "Inflation Crises and Long-Run Growth", *NBER, Working Paper Series*, núm. 5209.
- Bulir, A. y A.M. Gulde (1995), "Inflation and Income Distribution: Further Evidence on Empirical Links", *Working Paper 95/86*, Fondo Monetario Internacional, agosto.
- Card, D. y D. Hyslop (1996), "Does Inflation 'Grease the Wheels of the Labor Market'?", *NBER, Working Paper Series*, núm. 5538.
- Dreze, J. (1992), "Money and Uncertainty: Inflation, Interest, Indexation", Banca d'Italia, Roma: Paoli Baffi Lectures on Money and Finance.
- Feldstein, M. (1996), "The Costs and Benefits of Going from Low Inflation to Price Stability", *NBER, Working Paper Series*, núm. 5469.
- Fisher, S. (1981), "Towards an Understanding of the Costs of Inflation: II", en K. Brunner, y A.H. Meltzer (eds.), *The Costs and Consequences of Inflation*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, vol. 15, North-Holland.
- (1994), "Modern Central Banking", en F. Capie, C. Goodhart, S. Fisher y N. Schnadt (eds.), *The Future of Central Banking*, The Tercenary Symposium of the Bank of England, Gran Bretaña, Cambridge University Press.

- Fisher, S. (1996), "Why Are Central Banks Pursuing Long-Run Price Stability?", *Achieving Price Stability*, A Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Wyoming, Jackson Hole.
- Friedman, M. (1968), "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, vol. 58, marzo.
- Gosh, A. y S. Phillips (1998), "Warning: Inflation may be Harmful to your Growth", *Staff Papers*, Fondo Monetario Internacional, vol. 45, diciembre.
- Hodrick, R.J. y E.C. Prescott (1997), "Postwar U. S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29.
- Judson, R. y A. Orphanides (1996), "Inflation, Volatility, and Growth", *Finance and Economics Discussion Paper núm. 96-19*, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington.
- Kydland, F.E. y E.C. Prescott (1990), "Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth", *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, primavera.
- Lucas, R.E. jr. (1977), "Understanding Business Cycles", en K. Brunner y A. Meltzer (eds.), *Stabilization of the Domestic and International Economy*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 5.
- Martínez, L. (1998), "Los efectos de la inflación en la distribución del ingreso", Documento núm. 9806, *Serie Documentos de Investigación*, Banco de México.
- Phelps, E.S. (1970), "The New Microeconomics in Employment and Inflation Theory", en E.S. Phelps (ed.), *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, Nueva York, W.W. Norton and Co.
- Phillips, A. (1958), "The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957", *Economica*, vol. 25, noviembre.
- Roemer, C.D. y D.H. Roemer (1999), "Monetary Policy and the Well-Being of the Poor", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, vol. 84, núm. 1, primer trimestre.
- Sarel, M. (1996), "Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth", *Staff Papers*, Fondo Monetario Internacional, vol. 43, marzo.
- Tobin, J. (1972), "Inflation and Unemployment", *American Economic Review*, vol. 62, núm. 1, marzo.