



BANCO DE GUATEMALA

Documentos de Trabajo

CENTRAL BANK OF GUATEMALA

Working Papers

No. 04

**DETERMINANTES DE LA VARIACIÓN DE
PRECIOS INTERNOS**

(Una aplicación empírica para Guatemala)

Año 1990

Autor:

Otto René Cuyán Paz*

*Economista por la Universidad de San Carlos
M.A. The American University, Washington D. C.





BANCO DE GUATEMALA

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

*****©*****

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

DETERMINANTES DE LA VARIACION DE PRECIOS INTERNOS

(Una aplicación empírica para Guatemala)



Por Otto René Cuyán Paz*

INTRODUCCION

La explicación del incremento de los precios ha sido de diversa índole: salarios incontrolablemente altos, incrementos de precios del petróleo, sequías o cosechas escasas, alza de los costos, altos déficit del presupuesto público, etc. Las consecuencias, en cambio, se pueden resumir como sigue: distorsiona la distribución eficiente de los recursos, lesiona la producción, desperdicia muchos recursos destinados al consumo, aumenta la incertidumbre, reduce los incentivos para las innovaciones, la inversión y el mejoramiento económico.

La lista de causas del incremento de los precios puede variar, según las circunstancias; por lo tanto, surge la pregunta de qué causas pueden explicar el incremento de precios congruente a lo largo del tiempo.

El objetivo principal de este trabajo consiste en encontrar qué variables determinan la variación de precios a lo largo del tiempo en Guatemala. Principalmente, se utiliza la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor como variable a explicar, con base en la teoría "cuantitativa" y en ciertos supuestos por medio de los cuales se fundamenta la existencia de diversos canales posibles de transmisión internacional de la inflación, por cuanto Guatemala se caracteriza por ser una economía abierta al exterior.

De acuerdo con lo anterior, se constituyen las siguientes hipótesis a validar: a) Si la producción real aumenta, supuesta una propensión marginal al gasto inferior a la unidad, la oferta crecerá más que la demanda de bienes y servicios, por lo que se provocará una baja de precios; b) Si se rompe

* Economista por la Universidad de San Carlos. M.A. The American University, Washington D.C. Jefe II, Sección de Investigaciones Econométricas, Departamento de Estudios Económicos, Banco de Guatemala. El autor agradece al señor Waldemar De Moraes, Asesor del Fondo Monetario Internacional, quien actualmente presta sus servicios en el Banco de Guatemala, y al señor Carlos Trejo, Subjefe de la Sección de Programación Financiera, por sus valiosos comentarios y sugerencias.

la relación óptima entre el nivel de liquidez monetaria y los gastos de los individuos, como consecuencia de un incremento en la cantidad de dinero, dicha ruptura provocará un aumento en el volumen planeado de gastos, lo que crea sobre los precios una presión hacia el alza; y c) El vínculo directo de los precios internacionales constituye una fuente de inflación "importada"; en tal sentido, el incremento de los precios internos depende de la tasa de inflación externa.

Con el objeto de probar las hipótesis planteadas, se utilizaron series estadísticas que comprenden el período de 1960 a 1989, en forma anual, y un nivel de significación de 5% para aceptarlas o rechazarlas.

El trabajo abarca tres partes principales. En la primera se desarrolla el planteamiento teórico; en la segunda se realiza la especificación del modelo e hipótesis; y en la tercera se describen los resultados obtenidos, para consignar posteriormente las conclusiones.

I. MARCO TEORICO

La formulación de la teoría cuantitativa

La formulación más conocida de la ecuación de cambios la describe Fisher de la siguiente forma:

$$M.V. = P.T. \quad (1)$$

El nivel de precios P , se dice que solamente depende de tres series de canales: 1) M , la cantidad de dinero en circulación; 2) V , su eficiencia o velocidad de circulación (o el número promedio de veces que una moneda se cambia por bienes en un año); y 3) T , el volumen de comercio (o cantidad de bienes comprados con dinero). La llamada "teoría cuantitativa" es correcta, en el sentido de que el nivel de precios varía directamente con la cantidad de dinero en circulación, siempre que la velocidad

de circulación de ese dinero y el volumen de comercio que debe soportar no cambien.

Los autores cuantitativistas tradicionales consideraron que de los cuatro elementos de la ecuación de cambios, P (el nivel de precios) era la variable dependiente de los otros tres. Desde luego, este hecho no lo determinaba la ecuación misma. Por otro lado, en los textos de autores más representativos de esta escuela queda muy claro que no pretendieron, en ningún momento, establecer una relación puramente mecanicista entre dichos componentes.

Si los precios son la variable dependiente, queda por delimitar el papel de las otras tres. Según la teoría cuantitativa, la cantidad de dinero desempeñaba la función de variable independiente. Irving Fisher se propuso mostrar que la duplicación en M no cambia, normalmente, a V o T , sino sólo a P . En definitiva, la causa principal de las variaciones en los precios es la variación de la cantidad de dinero en circulación.

Componentes de la ecuación de cambios

a) Nivel de precios (P)

Los autores cuantitativistas consideraron que la relación de causalidad iba de las variaciones en la masa monetaria a los cambios en el nivel de precios, y no viceversa. Fisher argumenta que una elevación de precios no podía provocar un aumento de la cantidad de dinero. En cuanto a V , dependía de las conveniencias de los sujetos y no del nivel de precios. T tampoco se veía afectada por P , pues lo que unos pagan de más, lo reciben otros.

b) Cantidad de dinero (M)

Fisher definió a la cantidad de dinero en circulación como "la media aritmética simple de las cantidades de dinero existentes en instantes sucesivos, separados unos de otros, por intervalos de tiempo iguales e infinitamente pequeños".

La teoría cuantitativa se desarrolló cuando el

sistema monetario vigente era el patrón oro, por lo que se dedicaron bastantes páginas a tratar de los efectos de un cambio en la producción de oro, así como la dependencia de los movimientos de M y P entre países. En todo caso, el funcionamiento del patrón oro, junto con la explicación facilitada por la teoría cuantitativa, asegura la tendencia a la igualación de los precios mundiales, ya que si los bienes de un país gozan de precios más bajos, afluye dinero de otros países para adquirirlos, produciéndose un alza de precios.

c) Volumen de transacciones (T)

Una transacción es "un intercambio en el que un factor económico transfiere a otros, bienes y servicios o valores, y recibe a cambio una transferencia de dinero".

Según Fisher, T depende de tres grupos de determinantes: 1) Condiciones que afectan a los productores; 2) Condiciones que afectan a los consumidores; 3) Condiciones que afectan a los productores y a los consumidores. Estos determinantes son altamente estables en condiciones de pleno empleo, de tal manera que, a largo plazo, T solamente puede crecer como consecuencia de aumentos de población, de innovaciones o de otras causas de aumentos de la productividad. A corto plazo, el nivel de empleo marca los movimientos de T.

Si la economía no estuviese en pleno empleo, un aumento de M tendería a incrementar primero la ocupación (aumentando T), y solo después se produciría la relación directa dinero-precios.

Según los supuestos cuantitativistas y partiendo del pleno empleo, T es independiente de M, de tal forma que ni el volumen de producción ni la velocidad de transporte (que aumentaría el volumen de comercio) pueden modificarse a consecuencia de variaciones de M. La independencia relativa de T, y, sobre todo, su absoluta estabilidad, eran puntos importantes de la teoría cuantitativa, que los modernos defensores de la misma han abandonado. El efecto normal que los cuantitativistas esperaban de un aumento de T era una disminución proporcional de P, supuesta la independencia de V y de M respecto

de T. Si el volumen de transacciones aumenta, se genera a la vez un aumento de la oferta y de la demanda de bienes y servicios; supuesta una propensión marginal al gasto inferior a la unidad, la oferta crecerá más que la demanda, provocando una baja de precios.

d) Velocidad de circulación del dinero (V)

La velocidad de circulación del dinero se define como "la tasa media de rotación del dinero en su intercambio de bienes", o sea "el promedio de veces que una unidad monetaria disponible cambia de manos durante una unidad de tiempo, por ejemplo, un año, en relación con las compras y las ventas"; se la puede considerar matemáticamente, como "la razón entre el flujo de dinero durante un período de tiempo y el stock medio de dinero durante ese período".

Los determinantes de V los enunció así Irvin Fisher: 1) Hábitos de los sujetos; 2) Sistema de pagos de la comunidad; 3) Causas generales. Para los cuantitativistas, estos determinantes son altamente estables, y solo cambiarían en circunstancias excepcionales, normalmente a largo plazo, de tal manera que pueden considerarse, prácticamente, como una constante.

El mecanismo de ajuste

Conocidos los componentes de la ecuación de cambios, vamos a describir el mecanismo que, según los autores cuantitativistas, lleva a la elevación de precios, y que se basa en el deseo del público de mantener en su poder un volumen determinado de liquidez real.

Cuando aumenta la cantidad nominal de dinero a disposición de la comunidad, los individuos que reciben ese incremento se encuentran con que la proporción entre liquidez real que deseaban mantener se ve rota: para restablecerla, gastan su dinero. Con ello trasladan el desequilibrio a otras personas, y así sucesivamente.

La vuelta al equilibrio solo se logrará reduciendo la cantidad nominal de dinero, elevando la renta

real (en el caso de empleo inferior al pleno) o elevando los precios (lo que, bajo supuestos cuantitativistas, ocurrirá normalmente). Este último hecho reducirá el valor real de los saldos líquidos poseídos, obligando a retener en caja el aumento en la cantidad nominal de dinero y deteniendo, así, el proceso de ajuste.

Mediante la "ecuación cuantitativa" se ordenan los conceptos sobre la relación existente entre dinero, renta y precios y el enlace de dichas magnitudes con la "velocidad" del dinero. Con el objeto de formarnos una idea más ordenada de la "ecuación cuantitativa", que, como ya se dijo anteriormente, sirve de base para los propósitos de este trabajo, a continuación definiremos la velocidad de las transacciones y la velocidad de la renta.

Velocidad de las transacciones

La demanda de saldos monetarios reales existe porque el público tiene que recibir dinero antes de gastarlo; a todos los efectos prácticos, esto significa que el dinero tiene que ser conservado, por lo menos un momento, para poder gastarlo. Si conociéramos cuánto tiempo retiene el público, por término medio, cada unidad monetaria, antes de gastarla, así como el volumen total de transacciones reales, sería posible calcular la demanda de saldos monetarios reales.

La proporción en la que el dinero cambia de mano se denomina velocidad de transacción de dinero.

Si hacemos que V_t sea la velocidad de las transacciones del dinero y T el valor real de las transacciones que se realizan en un año, la demanda de saldos monetarios reales sería:

$$md = T/V_t \quad (2)$$

Por otra parte, la oferta de saldos monetarios nominales es igual a los saldos monetarios reales multiplicados por el índice de precios.

$$M_s = md \cdot P \quad (3)$$

Los saldos monetarios reales se miden en términos

de poder adquisitivo. Con el objeto de encontrar dicho poder adquisitivo, se divide la cantidad nominal por el índice de precios.

$$md = M_s/P \quad (4)$$

Como la expresión (2) es igual a la anterior, tenemos:

$$M_s/P = T/V_t \quad (5)$$

Es decir que, en el equilibrio, cuando la oferta es igual a la demanda, la expresión (5) multiplicada por P en ambos lados, es igual a la oferta de saldos monetarios nominales:

$$M_s = T \cdot P/V_t \quad (6)$$

Si ordenamos la ecuación anterior y sustituimos M por M_s (puesto que la oferta monetaria nominal es la cantidad de dinero existente), obtenemos la "versión transacciones" de la ecuación de cantidad:

$$M \cdot V_t = T \cdot P \quad (7)$$

La ecuación de cantidad podría considerarse que únicamente define la velocidad de transacciones.

$$V_t = T \cdot P/M \quad (8)$$

Desde este punto de vista, la ecuación de cantidad es incuestionable, como cualquier definición. Pero la teoría cuantitativa da otro significado a la ecuación, al considerarla como la relación en la que la oferta monetaria nominal, junto con la velocidad y las transacciones reales, determinan el nivel de precios:

$$P = M \cdot V_t/T \quad (9)$$

Velocidad de la renta

En la práctica, no se conoce con facilidad el nivel de transacciones. Es más usual encontrar estadísticas de renta. Por consiguiente, normalmente se usa la renta real (Y) en lugar de las transacciones reales (T) en la ecuación de cantidad. Cuando se hace esto, la "velocidad de la renta" V_y , reemplaza

a la velocidad del dinero o de las transacciones Vt:

$$V_y = P \cdot Y / M \quad (10)$$

Cuando se habla solo de "velocidad" nos referimos a la velocidad de la renta, en vez de la velocidad de las transacciones.

La velocidad de las transacciones siempre es mayor que la velocidad de la renta, simplemente porque el total de las transacciones siempre supera a la renta. La razón de que la renta sea menor es que, mientras que cada elemento de la renta proviene de una transacción, solo parte de las transacciones son renta.

Si multiplicamos ambos lados de la ecuación (10) por M, obtenemos la versión de la ecuación de cantidad:

$$M \cdot V_y = P \cdot Y \quad (11)$$

Los antiguos "cuantitativistas" sostienen que la velocidad es una constante determinada por los hábitos financieros del público, de tal forma que para un nivel dado de renta real (Y) los precios resultarían directamente proporcionales a la oferta monetaria nominal, y el ajuste sería instantáneo.

La teoría cuantitativa pasó de moda con la aparición de los economistas keynesianos, durante la década de 1930; sin embargo, ha vuelto a surgir, en parte, debido a los esfuerzos de Milton Friedman, de la Universidad de Chicago, y también a causa de la reciente preocupación por la inflación. Los modernos "monetaristas", que expresan su teoría monetaria en términos de la ecuación de cantidad, están dispuestos a admitir que, a corto plazo, un aumento o disminución de la oferta monetaria está sujeto a ser absorbido por el correspondiente aumento o disminución de la renta real o por una disminución o incremento de la velocidad, y no por una elevación de los precios. (Si P e Y son constantes y M se eleva, V debe caer por definición.) Además, ahora se reconoce que, incluso a largo plazo, la

velocidad de equilibrio se ve probablemente afectada por los tipos de interés y, posiblemente, por el nivel de renta real, lo mismo que por los cambios debidos a las innovaciones técnicas en la forma de hacer los pagos, como las transacciones mecanizadas a través de tarjetas de crédito. Con todo lo anterior, el renacer del interés por la teoría cuantitativa ha centrado su atención, una vez más, en la relación entre la oferta monetaria y el nivel de precios.

II. ESPECIFICACION DEL MODELO E HIPOTESIS

La ecuación de cantidad expresada en términos porcentuales:

La ecuación original de cantidad relaciona entre sí los niveles de dinero, velocidad, precios y renta. Seguidamente desarrollamos los valores anteriores en términos de cambios porcentuales: Si suponemos que M, V, P e Y se incrementan en cierta cantidad o sea ΔM , ΔV , ΔP e ΔY , la ecuación de cantidad tiene que mantenerse después de producirse estos cambios, o sea:

$$(M+\Delta M) (V+\Delta V) = (P+\Delta P) (Y+\Delta Y) \quad (12)$$

Si desarrollamos los productos, tenemos cuatro términos en cada lado de la ecuación:

$$MV + V\Delta M + M\Delta V + \Delta M\Delta V = PY + Y\Delta P + P\Delta Y + \Delta P\Delta Y \quad (13)$$

Y como MV es igual a PY, podemos dividir el miembro izquierdo de la ecuación anterior por MV, y el de la derecha por PY, manteniéndose la igualdad.

$$1 + \frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} + \left(\frac{\Delta M}{M}\right) \left(\frac{\Delta V}{V}\right) = 1 + \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right) \left(\frac{\Delta Y}{Y}\right) \quad (14)$$

Se puede restar 1 de ambos lados y se mantiene la igualdad.

Si suponemos que el cambio de las variables es solo en un pequeño porcentaje por período de tiempo, el último término de cada miembro puede desaparecer sin afectar demasiado la igualdad, puesto que no es significativo. Esto nos da la forma, en términos porcentuales, de la ecuación de cantidad:

$$\Delta M/M + \Delta V/V = \Delta P/P + \Delta Y/Y \quad (15)$$

La anterior ecuación es muy similar a la ecuación cuantitativa original, excepto en que suma variaciones porcentuales en lugar de multiplicar niveles.

Ahora bien, si despejamos las variaciones porcentuales de los precios, tenemos:

$$\Delta P/P = - \Delta Y/Y + \Delta M/M + \Delta V/V \quad (16)$$

o sea:

$$\dot{P} = -\dot{Y} + \dot{M} + \dot{V} \quad (16.a)$$

donde el punto (•) significa variaciones porcentuales.

Una importante implicación de la última ecuación consiste en que si la velocidad es constante, la tasa de cambio de la oferta monetaria necesaria para mantener los precios constantes, tiene que ser igual a la tasa de crecimiento de la renta real. Indiscutiblemente, la velocidad no siempre es constante. Probablemente el efecto anormal de M sobre Y es una reducción de V, en lugar de un incremento en P. A largo plazo, la velocidad puede cambiar permanentemente debido a la variación de los tipos de interés y a otros factores. Sin embargo, estos factores que cambian la velocidad, en principio resultan difíciles de predecir.

Con base en lo expuesto anteriormente, podemos plantear la siguiente función:

$$\dot{P} = F(\dot{Y}, \dot{M}) \quad (17)$$

Donde podemos decir que la tasa de variación porcentual de los precios, medidos estos por el correspondiente índice de precios, es función de la tasa de variación porcentual de la renta real, así

como de la tasa de variación de la oferta nominal de dinero.

En cuanto a la oferta monetaria nominal, merecen tomarse muy en cuenta los comentarios formulados por un grupo de "monetaristas" y teóricos del enfoque monetario de la balanza de pagos, los cuales concentran su atención en el problema de la inflación mundial y de la oferta monetaria mundial. La idea fundamental es una especie de "teoría cuantitativa internacional" de la inflación; según ella, la oferta monetaria mundial es la suma de las ofertas monetarias de los diversos países. En contraste con lo que sucede en la economía cerrada, la tasa de expansión monetaria en una economía abierta -con tipo de cambio fijo- es una variable endógena, que depende de la oferta monetaria mundial, así como de la creación interna de crédito.

Para una pequeña economía abierta, el enfoque monetario de la balanza de pagos asevera que, dados los supuestos estándar de dicha teoría y los supuestos adicionales, de un nivel de precios internacionalmente determinado para el intercambio de bienes y una tasa de interés determinada por el extranjero, la oferta monetaria no puede ser controlada por las autoridades monetarias. La oferta monetaria de una economía abierta está formada por dos componentes: las reservas internacionales y el crédito interno.

Como mencionamos al principio, nuestra base para el presente trabajo es la "teoría cuantitativa", que bien nos da condiciones para una economía "cerrada", salvo si nos referimos a lo que el enfoque monetario de la balanza de pagos dice con respecto a la oferta monetaria.

Por lo tanto, siendo nuestra situación de estudio una economía más abierta en cuanto a comercio internacional de bienes y servicios, ello nos sugiere que la tasa de variación de los precios internos (inflación interna) no puede depender únicamente de la tasa de variación de la renta real y de la tasa de variación de la oferta monetaria.

Para el efecto, se mencionan diversos canales posibles de transmisión de inflación de una economía abierta a otra, siendo estos:

- Efecto de los precios; transmisión directa de la inflación por medio de los bienes internacionalmente comerciados
- Efecto de la demanda; o sea por medio de la demanda de un país a otro
- Efectos de liquidez: los cambios de la balanza de pagos que afectan la oferta monetaria y, en consecuencia, el ingreso monetario
- Expectativas inflacionarias internacionales y efectos de demostración

De acuerdo con todo lo expuesto, y con el propósito de comprobar la influencia de ciertas variables sobre la tasa de variación de los precios para el caso de Guatemala, especificamos el siguiente modelo:

$$\dot{P} = A_0 - A_1 \dot{Y}_t + A_2 \dot{M}_t + A_3 \dot{P}_{ex,t} + U \quad (18)$$

Donde:

\dot{P} = Tasa de inflación interna

\dot{Y} = Tasa de variación porcentual del producto real

\dot{M} = Tasa de variación porcentual de la oferta nominal de dinero (ya sea en sentido estricto o en sentido amplio)

\dot{P}_{ex} = Tasa de inflación externa

U = Error estocástico

A_0, A_1, A_2, A_3 = Parámetros a ser estimados

t = Indica el período a que se refiere. ($t-1$ es con un período de rezago.)

Sobre la tasa de variación de los precios se esperaría una influencia de los cambios porcentuales del producto real, así: Si el producto real aumenta, de consiguiente se generará un aumento de la oferta y de la demanda de bienes y servicios; supuesta una propensión marginal al gasto inferior a la unidad, la oferta crecerá más que la demanda; nuestra

hipótesis es que, si se incrementa el producto real, se provocará una baja de precios; por lo que se esperaría que el signo del parámetro sea negativo ($-A_1$).

En cuanto a la tasa de variación de la oferta de dinero, se tiene que, si hay un incremento en la cantidad de dinero, esta rompe la relación óptima entre el nivel de liquidez monetaria y los gastos de los individuos. La ruptura engendra un aumento en el volumen planeado de gastos (el efecto liquidez real). Nuestra hipótesis es que un incremento en la cantidad de dinero crea una presión sobre el nivel de precios, el cual los empuja hacia arriba, hasta que los eleve en la misma tasa de variación relativa que la cantidad de dinero; por lo que el signo del parámetro se espera que sea positivo ($+A_2$).

En cuanto a los posibles canales de transmisión de la inflación de una economía abierta a otra, tenemos el efecto de los precios: el vínculo directo de los precios internacionalmente comerciados, igualará los precios de las mercancías nacionales con los precios internacionales (multiplicados por el tipo de cambio). El vínculo directo de los precios internacionales constituye una fuente de inflación "importada", aun cuando la balanza de pagos resulte deficitaria. Por lo que, en un sistema de tipos de cambio fijos, esto implica que las tasas de inflación interna e internacional se igualarán o, en términos generales, que las tasas de inflación de los diferentes países tienden a converger. Lo anterior nos sugiere la hipótesis de que la tasa de inflación interna depende de la inflación externa; de consiguiente, se espera que el signo del parámetro de la inflación externa sea positivo ($+A_3$).

Habiéndose especificado el modelo y las hipótesis correspondientes, a continuación se presentan los resultados obtenidos para el caso de Guatemala.

III. RESULTADOS

Para explicar el proceso de incremento de precios

en Guatemala durante el período 1960-1989, se expone aquí un modelo empírico. Este parte de los supuestos de que las variaciones de precios internos se explican por los incrementos porcentuales de: el producto real, la oferta nominal de dinero y la tasa de inflación en el exterior.

El trabajo se fundamenta en la ecuación (18), por lo que conviene hacer algunas aclaraciones de tipo metodológico. En primer lugar, se incluyen 30 observaciones; dado el número de variables explicativas, los grados de libertad son 26; sin embargo, en algunos casos se utiliza una variable independiente con rezago, por lo que los grados de libertad se reducen a 25. En segundo lugar, el modelo que se utiliza es de solo una ecuación, lineal tanto en los parámetros como en las variables; en cuanto a la variable dependiente, se supone que es, en realidad, una combinación de índices de precios, inobservables e interactivos, sujetos a fuerzas diferentes. Por lo tanto, se nos permite justificar que se incluya un término constante en una especificación de tasas de variación. El término constante refleja el efecto combinado de los ajustes de precios relativos que no están sujetos a modelización; en tal sentido, no será importante en el presente trabajo.

El método de estimación fue el de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), bajo los siguientes supuestos:

1. El modelo se especifica mediante la ecuación (18).
2. Las variables explicativas no son estocásticas, por lo que no existe relación entre dos o más.
3. a) La esperanza matemática del término de error (U) es igual a cero, y su variancia es constante para todas las observaciones.
- b) Los errores correspondientes a distintas observaciones están incorrelacionados.
- c) El término de error se distribuye según una ley normal.

La variable dependiente utilizada para medir la variación anual de precios, fue el Índice de Precios al Consumidor (IPC), que calcula el Instituto Nacional de Estadística. Alternativamente, se optó por la utilización de una segunda, representada por la

variación porcentual anual del Índice Implícito del Producto Interno Bruto (II).

En cuanto a las variables explicativas, se tienen las siguientes:

La variación porcentual anual del Producto Interno Bruto en términos reales (PIB); en algunos casos, se utilizó dicha variable con un período de rezago (PIB-1R).

La variable Oferta Monetaria se representó por el Medio Circulante (MC), que incluye el Numerario en Circulación y los Depósitos Monetarios; así también por los Medios de Pago (MP), que comprende el Medio Circulante y el Cuasidinerero; en cada caso la variable se calculó como la variación porcentual de los saldos de fin de año respecto a los saldos del año precedente. En ciertas regresiones, la variable de oferta de dinero se desfasó un periodo, a fin de compensar el posible efecto de ajuste de precios retardado en relación con una variación dada de la Oferta Monetaria.

Como medida de la inflación externa se utilizaron varios índices, siendo los siguientes:

- a) Índice de Precios de los Bienes Industriales de los Estados Unidos de América (BI) base 1975
- b) Índice de Precios al Consumidor de todo el Mundo (MUN) base 1975
- c) Índice de Precios al Consumidor de los Países Industriales (PIN) base 1975
- d) Índice Implícito de las Importaciones de Guatemala (IIM) base 1958

La fuente de los tres primeros índices es la Publicación del Fondo Monetario Internacional titulada *Estadísticas financieras internacionales*. La variable Inflación Externa, medida por el Índice de Precios al Consumidor de todo el Mundo y por el Índice Implícito de las Importaciones, se utilizó en algunas regresiones con un año de rezago.

Se realizaron varias regresiones, once de las cuales

fueron consideradas relativamente aceptables. Los resultados obtenidos por el modelo (18), donde se utilizó como variable dependiente la variación de precios (Inflación Interna) medida por el Índice de Precios al Consumidor, se presentan en el Anexo 2.

La variable Producto Interno Bruto en términos reales (PIB) sin rezago muestra, en cuatro de nueve casos, parámetros no significativos, a un nivel de confianza del 95.0% (prueba de 2 extremos), mientras que en las regresiones 3, 5, 7, 10 y 11 el parámetro es significativo a dicho nivel de confianza. En cuanto al signo del parámetro, en todas las regresiones fue el esperado (negativo). En las regresiones 2 y 9 se utilizó la variable con un rezago; en ambos casos el parámetro resultó ser significativo a un nivel de confianza del 95.0%.

En cuanto a la variable Oferta Monetaria, se utilizaron los Medios de Pago (MP) y el Medio Circulante (MC) tanto a nivel como con un período de rezago; la utilización de dichas variables produce parámetros altamente significativos, distintos de cero a un nivel de confianza del 95.0% (prueba de dos extremos).

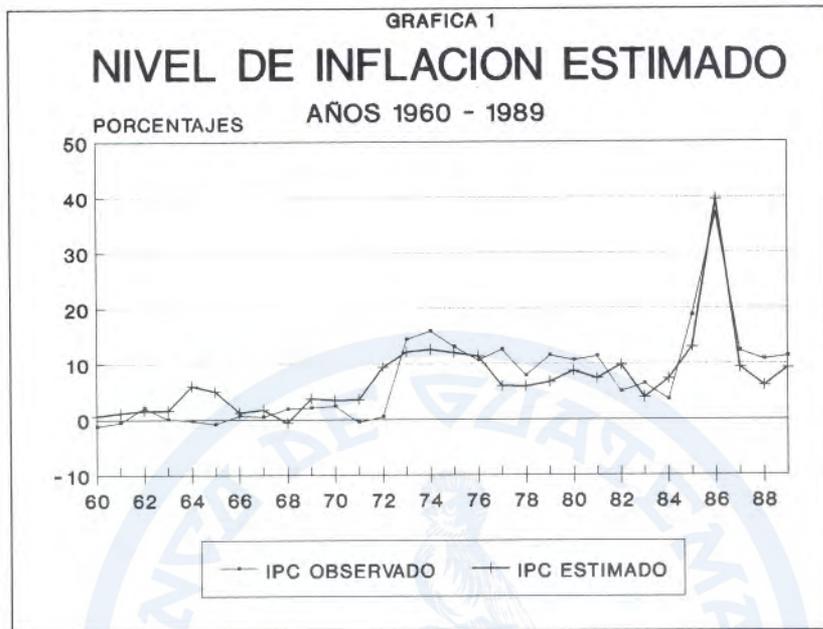
Como medida de la inflación externa, cuando se utilizaron el Índice de Precios al Consumidor de todo el mundo (MUN), el Índice de los Bienes Industriales de los Estados Unidos (BI) y el Índice de Precios al Consumidor de los Países Industriales (PIN), los parámetros resultaron ser significativamente iguales que cero, a un nivel de confianza del 95.0%. Se obtuvieron resultados satisfactorios cuando se empleó el Índice Implícito de las Importaciones (IIM).

El estadístico F, el cual nos mide el nivel de significación de los parámetros en su conjunto, para

cada una de las regresiones, resulta altamente significativo a un nivel de confianza del 99.0%, para todos los casos. La regresión 5 presenta el menor valor de F (6.2), mientras que el mayor valor corresponde a la regresión 3, con 32.1. El indicador de la bondad del ajuste (R-cuadrado), representado por el Coeficiente de Determinación Ajustado, oscila entre los valores de 35.0% a 77.0%; la regresión 3 presenta el mayor coeficiente. El estadístico Durbin-Watson, por su parte, indica sobre la existencia de autocorrelación. La regresión 4 presenta correlación serial entre las perturbaciones, mientras que en la regresión 2, el estadístico se sitúa en la zona de indecisión; en las restantes regresiones se confirma el cumplimiento del supuesto de covarianza igual a cero en los términos de perturbación de la regresión lineal estimada por mínimos cuadrados ordinarios, tanto al 1.0% como al 5.0% de significación.

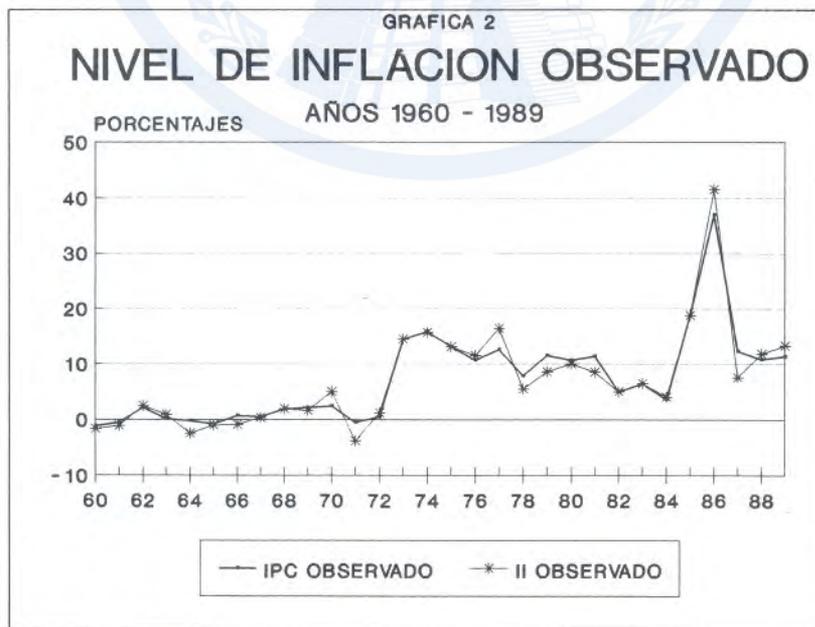
En vista de lo anterior, la regresión 11, cuyos resultados se muestran en el Anexo 2, es la que presenta el mejor ajuste. Los parámetros que corresponden a las variables: Producto Interno Bruto (PIB), Medios de Pago (MP) e Índice Implícito de las Importaciones (IIM), se aceptan a un nivel de significación de 2.0%.

En adición a lo anterior, los coeficientes de correlación parcial, entre la variable dependiente (IPC) y cada una de las variables independientes utilizadas en dicha regresión, resultaron ser del orden de 0.2746 para la variable Producto Interno Bruto (PIB), 0.4941 para la variable Medios de Pagos (MP) y 0.8017 para la inflación externa, medida por el Índice Implícito de las Importaciones (IIM). Por lo tanto, se comprueba cuáles son las principales variables, tanto internas como externas, que determinan la tasa de inflación en Guatemala. El ajuste correspondiente a la regresión 11 se observa en la gráfica 1.



Por otra parte, al correlacionar el Nivel de Inflación medido por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y la variación porcentual anual del Índice Implícito del Producto Interno Bruto (II),

se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.98, lo cual nos indica una alta asociación entre las dos variables. En la gráfica 2 se presenta la tendencia de dichas variables, en el período 1960-1989.



En tal sentido, como se mencionó anteriormente, se utilizó una segunda opción para medir la variación de precios internos (Inflación Interna), para lo cual se emplearon la variación anual del Índice Implícito del Producto Interno Bruto (II), como variable dependiente, y las mismas variables independientes.

Se realizaron once regresiones, cuyos resultados se muestran en el Anexo 3. Del total de regresiones, en nueve se utilizó la variación porcentual del Producto Interno Bruto en términos reales (PIB). Únicamente en cinco casos el parámetro de dicha variable fue significativamente distinto de cero, a un nivel de confianza del 95.0% (prueba de dos extremos); el signo de dichos parámetros fue el esperado (negativo). En las regresiones 2 y 9 se utilizó la variable con un rezago; los parámetros presentan igualmente el signo esperado; sin embargo, únicamente en la segunda de las regresiones se obtuvo un resultado significativo.

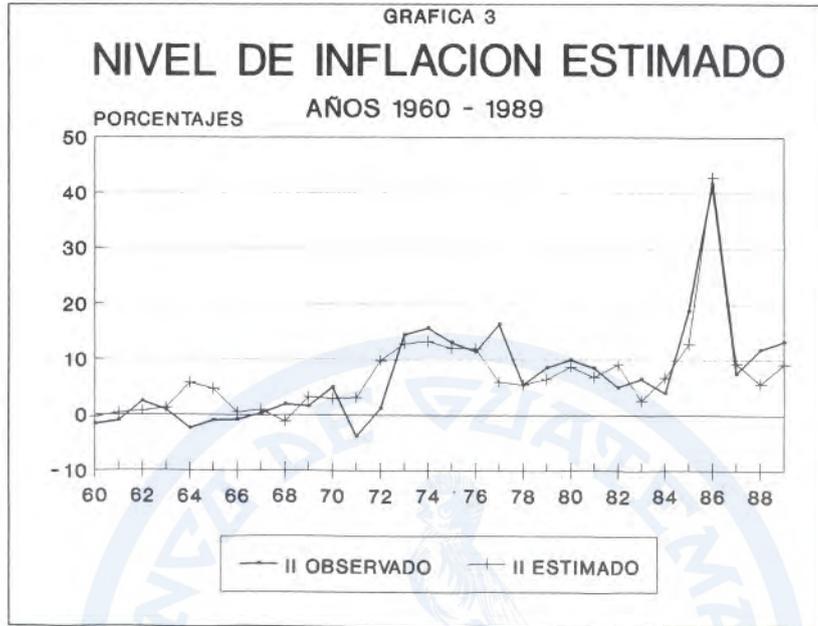
En cuanto a la variable Oferta Monetaria, se obtuvieron buenos resultados cuando se incluyó la variación porcentual de los Medios de Pago o el Medio Circulante, tanto a niveles como con un rezago.

En cuanto a la variable Inflación Externa, medida por cada uno de los índices anteriormente indicados, únicamente en la regresión 11 el parámetro resultó ser significativamente distinto de 0, a un nivel de significación del 5.0%.

El estadístico F resultó ser altamente significativo en cada una de las regresiones; sin embargo, en seis de las 11 regresiones se obtuvieron valores menores que en el caso anterior (cuando se tiene como variable dependiente la variación porcentual anual del Índice de Precios al Consumidor).

El coeficiente de determinación ajustado (R-cuadrado) osciló entre 30.0% (regresión 5) a 77.0% (regresiones 3 y 6). El estadístico Durbin-Watson indica que no existe autocorrelación al nivel de 1.0% de significación en todas las regresiones. Sin embargo, importa observar que en la regresión 4, donde se utilizó la variable Inflación Externa con un rezago, el estadístico Durbin-Watson se sitúa en la zona de indecisión a un nivel de significancia del 5.0%.

Los resultados obtenidos en la regresión 11 se consideran razonablemente buenos. Con el propósito de observar la tendencia seguida por los incrementos porcentuales anuales del Índice Implícito del Producto Interno Bruto en el período 1960-1989, que es la variable representativa de la variación de precios internos; y como dicha variable está influenciada por la variación porcentual del Producto Interno Bruto en términos reales (PIB), los Medios de Pago (MP) y la inflación externa medida por el Índice Implícito de las Importaciones (IIM), se presenta en la gráfica 3 el ajuste que corresponde a la regresión 11.



Uno de los supuestos del modelo de regresión lineal clásico, es que no debe existir multicolinealidad entre las variables explicatorias incluidas en él. En cuanto a la regresión 11 de los 2 casos anteriores, en la cual intervienen las mismas variables explicatorias, cabe comentar que los coeficientes de correlación de orden cero entre las distintas variables fueron:

<u>Relación</u>	<u>r</u>
PIB MP =	0.1487
PIB IIM =	0.1241
MP IIM =	0.2631

Técnicamente, los coeficientes de correlación de orden cero son una condición suficiente, pero no necesaria, para la existencia de multicolinealidad, porque esta puede existir aunque los coeficientes de correlación de orden cero o simples sean comparativamente bajos.

Por otra parte, la multicolinealidad también se puede presentar como consecuencia de que una o más de las variables explicatorias son una combinación lineal exacta o aproximada de las otras;

para averiguarlo, primeramente se determinaron los coeficientes de determinación (R-cuadrado) de cada una de las variables con las restantes.

<u>Relación</u>	<u>R²</u>
1) PIB = MP IIM	0.0507
2) MP = PIB IIM	0.1026
3) IIM = PIB MP	0.0965

Seguidamente se relacionó cada uno de los (R cuadrado) con la distribución de Fisher, obteniéndose así un Fi calculado para cada una de las variables:

<u>Variable</u>	<u>Fi</u>
1) PIB =	1.49
2) MP =	3.20
3) IIM =	2.98

El Fi calculado para cada una de las variables no excede al F crítico para un nivel de significancia del 5.0%. Se concluye que las variables independientes

no son colineales entre sí.

Lo anterior nos confirma que si bien los parámetros de las variables PIB, MP e IIM son significativos, según la prueba "t", las variables explicativas seleccionadas ejercen una influencia de aproximadamente el 100% sobre la variación de precios internos de Guatemala, ya sea que esta se mida por el Índice de Precios al Consumidor o por el Índice Implícito del Producto Interno Bruto.

IV. CONCLUSIONES

Del análisis cuantitativo realizado se derivan las conclusiones siguientes:

- 1) Las hipótesis planteadas se confirman tanto cuando se utiliza la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) como cuando se emplea la variación porcentual del Índice Implícito del Producto Interno Bruto (II).
- 2) El trabajo se concreta a identificar las variables que influyen sobre la inflación interna de Guatemala; por razones de simplicidad y metodología no se han hecho sobresalir cambios institucionales importantes ocurridos durante el período de referencia (1960-1989); ni tampoco las causas que dan motivo a las alteraciones de la oferta monetaria.
- 3) El incremento porcentual de la Oferta de Dinero (Medios de Pago) es una de las variables que explica en gran medida la tasa de inflación del año corriente. Este hecho sugiere que aun cuando las autoridades responsables de la Política Monetaria puedan, en cierta medida, determinar la tasa de crecimiento de la Oferta Monetaria, no podrán determinar con exactitud la variabilidad de los precios internos (inflación interna) ya que por tratarse de una economía abierta al exterior, cualquier incremento de precios externos implica a la vez una alteración de los precios nacionales.
- 4) Es de esperar que un incremento, en términos reales, de 1.0% en el Producto Interno Bruto, (manteniendo constantes las otras variables), produzca una baja de 0.6370% en la variación de precios internos, medida por el Índice de Precios al Consumidor; y de 0.6047% sobre la variación porcentual que corresponde al Índice Implícito del Producto Interno Bruto.
- 5) El incremento de 1.0% en la Oferta de Dinero, variable representada por los Medios de Pago (manteniendo constantes las otras variables), significa un incremento de 0.4093% sobre el nivel de inflación del año corriente, medida por el Índice de Precios al Consumidor; y de 0.4531% sobre la variación porcentual del Índice Implícito del Producto Interno Bruto.
- 6) Cuando la inflación externa se incrementa en 1.0% (manteniendo constantes las otras variables), la inflación interna aumentará en 0.2623% medida por el Índice de Precios al Consumidor; y en 0.2947% medida por el Índice Implícito del Producto Interno Bruto.
- 7) Como variable representativa de la Oferta Monetaria se utilizó la variación porcentual de los Medios de Pago; sin embargo, dicha variación porcentual corresponde a los saldos de fin de año, variación que puede distorsionarse por diversas influencias, estacionales o de otro género. Si tomamos en cuenta que las variables dependientes utilizadas corresponden a variaciones porcentuales promedios anuales, se sugiere, para próximos trabajos, como variable alternativa de oferta monetaria, la variación porcentual del promedio de los saldos mensuales de un año respecto al promedio de los saldos de cada mes del año precedente.

BIBLIOGRAFIA

- | | | | |
|---|--|---|--|
| Argandoña,
Antonio | <i>La Teoría Monetaria Moderna.</i>
Buenos Aires: Ariel, 1981. | Hamburger,
Michel | <i>El Rezago en el Efecto de la Política Monetaria.</i> CEMLA,
Volumen XXII, No. 2. |
| Banco de
Guatemala | <i>Estudio Económico y Memoria de Labores.</i> Varios números. | Johnston, J. | <i>Métodos de Econometría.</i> Barcelona: Vicens-Vives, 1973 |
| Barbancho,
Alfonso | <i>Complementos de Econometría.</i>
Buenos Aires: Ariel, 1973. | Laidler, David | <i>La Demanda de dinero, Teorías y Evidencia Empírica.</i> Barcelona: Bosch, 1980. |
| Cramer, J. S. | <i>Econometría Empírica.</i> México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1973. | McCulloch, J. | <i>Dinero e Inflación: Un Enfoque Monetarista.</i> Madrid: Rialp, S. A., 1980. |
| Derburg, Thomas
McDougall,
Duncan | <i>Macroeconomía.</i> México, D.F.: Diana, 1980. | Pindyck, Robert
Rubinfeld,
Daniel | <i>Modelos Económicos.</i> Barcelona: Labor Universitaria, 1980. |
| Farre-Escofer,
Emili | <i>La Inflación en la Fase Actual del Capitalismo.</i> Buenos Aires: Ariel 1976. | Raymond, José | <i>Econometría e Inflación.</i> Madrid: Pirámide, S. A. 1982. |
| Gujarati,
Damodar | <i>Econometría.</i> México, D.F.: McGraw-Hill Latinoamericana, S. A., 1981. | | |

ANEXO 1

IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

DEPENDIENTES:

- 1) IPC = Índice de Precios al Consumidor
- 2) II = Índice Implícito del PIB

INDEPENDIENTES:

- 1) PIB = Producto Interno Bruto en Términos Reales
- 2) PIB-1R = Producto Interno Bruto en Términos Reales con un Rezago
- 3) OFERTA MONETERIA
 - a) MP = Medios de Pago
 - b) MP-1R = Medios de Pago con un Rezago
 - c) MC = Medio Circulante
 - d) MC-1R = Medio Circulante con un Rezago
- 4) INFLACION EXTERNA
 - a) BI = Índice de los precios de los Bienes Industriales de los Estados Unidos
 - b) MUN = Índice de Precios al Consumidor de Todo el Mundo
 - c) MUN-1R = Índice de Precios al Consumidor de Todo el Mundo con un Rezago
 - d) PIN = Índice de Precios al Consumidor de los Países Industriales
 - e) IIM = Índice Implícito de las Importaciones de Guatemala
 - f) IIM-1R = Índice Implícito de las Importaciones de Guatemala con un Rezago

ANEXO 2

DETERMINANTES DE LA INFLACION INTERNA VARIABLE DEPENDIENTE: VARIACION PORCENTUAL DEL INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)

REGRE- SION	CONSTAN- TE	PIB	MP	MC	PIB-1R	MP-1R	MC-1R	BI	MUN	PIN	IIM	MUN-1R	IIM-1R	F	R	DW	GL
1	-2.5978 (0.677)	-0.6065 (1.435)	0.5127 (2.798)*						0.6025 (1.939)					7.0	0.38	1.7	26
2	-3.7902 (1.197)				-0.7231 (2.138)*	0.7240 (4.747)*			0.4914 (1.898)					13.2	0.57	1.4	25
3	0.8309 (0.343)	-0.6489 (2.519)*					0.5130 (8.053)*		0.4101 (1.088)					32.1	0.77	1.8	25
4	-3.5402 (0.3545)	-0.6427 (0.1295)				0.7220 (4.629)*						0.4585 (1.457)		13.5	0.57	1.1	25
5	1.5854 (0.529)	-1.0375 (2.571)*	0.6123 (3.459)*					0.3370 (1.494)						6.2	0.35	1.7	26
6	0.4355 (0.156)	-0.5365 (1.814)					0.5064 (7.655)*					0.4338 (1.894)		31.0	0.76	1.6	25
7	2.9339 (1.548)	-0.8612 (3.552)*					0.5304 (8.265)*			0.4018 (1.633)				29.7	0.75	1.8	25
8	2.6657 (0.913)	-0.7808 (2.044)		0.3509 (3.519)*						0.6817 (1.806)				7.1	0.39	1.8	26
9	4.0695 (2.496)*				-0.6868 (2.519)*		0.5405 (7.556)*						0.0248 (0.611)	22.0	0.69	1.6	25
10	4.3262 (2.991)*	-0.9404 (3.853)*					0.5383 (8.559)*	0.2442 (1.761)						30.3	0.76	1.9	25
11	1.2997 (0.721)	-0.6370 (2.594)*	0.4093 (3.657)*								0.2623 (7.092)*			31.6	0.76	1.7	26

NOTA: Los estadísticos t se indican entre paréntesis. (*) Indican que el coeficiente es significativo al 5.0%, prueba de dos extremos. F = Estadístico de Fisher. R = Coeficiente de determinación ajustado. DW = Estadístico Durbin - Watson. GL = Grados de Libertad.

ANEXO 3

DETERMINANTES DE LA INFLACION INTERNA VARIABLE PENDIENTE: VARIACION PORCENTUAL DEL INDICE IMPLICITO DEL PIB (II)

REGRE- SION	CONSTAN- TE	PIB	MP	MC	PIB-1R	MP-1R	MC-1R	BI	MUN	PIN	IIM	MUN-1R	IIM-1R	F	R	DW	GL
1	-3.6160 (0.830)	-0.6210 (1.294)	0.5885 (2.828)*						0.5843 (1.656)					6.2	0.35	2.0	26
2	-5.1072 (1.392)				-0.7371 (1.850)	0.7984 (4.655)*						0.5382 (1.756)		12.8	0.56	1.6	25
3	0.2192 (0.082)	-0.6651 (2.336)*					0.5909 (8.394)*		0.3684 (1.697)					32.2	0.77	1.9	25
4	-4.8711 (1.119)	-0.6353 (1.336)				0.7953 (4.395)*						0.4723 (1.294)		11.6	0.53	1.4	25
5	0.6228 (0.182)	-1.0136 (2.197)*	0.6912 (3.415)*					0.2436 (0.945)						5.2	0.30	2.0	26
6	-0.4060 (0.133)	-0.5446 (1.684)					0.5824 (8.055)					0.4153 (1.659)		32.1	0.77	1.8	25
7	2.4702 (1.176)	-0.8570 (3.190)*					0.6100 (8.579)*			0.2910 (1.067)				29.7	0.75	1.9	25
8	2.2611 (0.683)	-0.7673 (1.770)		0.4002 (3.536)*						0.6075 (1.417)				6.3	0.35	2.2	26
9	4.0889 (2.457)*				-0.8402 (3.019)*		0.6311 (8.644)*					-0.287 (0.693)		27.4	0.74	1.6	25
10	3.5860 (2.205)*	-0.9029 (3.290)*					0.6176 (8.735)*	0.1386 (0.889)						29.2	0.75	1.9	25
11	0.0069 (0.003)	-0.6047 (2.238)*	0.4531 (3.679)*								0.2947 (7.242)*			31.9	0.76	1.8	26

NOTA: Los estadísticos t se indican entre paréntesis. (*) Indican que el coeficiente es significativo al 5.0%, prueba de dos extremos. F = Estadístico de Fisher. R = Coeficiente de determinación ajustado. DW = Estadístico Durbin - Watson. GL = Grados de Libertad.

ANEXO 4

MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACION SIMPLE ENTRE LAS DISTINTAS VARIABLES INDEPENDIENTES UTILIZADAS EN LAS REGRESIONES

VARIABLE	PIB	MP	MC	PIB-1R	MP-1R	MC-1R	BI	MUN	PIN	IIM	MUN-1R	IIM-1R	
PIB	1.0000	0.1487	0.0374		0.1265	0.0412	0.1844	0.3401	0.0141	0.1241	0.5584	0.0583	
MP	0.1487	1.0000					0.1183	0.2750		0.2631			
MC	0.0374		1.0000						0.1449				
PIB-1R				1.0000	0.1493	0.0374					0.3574	0.1241	
MP-1R				0.1493	1.0000						0.2610		
MC-1R				0.0374		1.0000	0.1122	0.2415	0.1881		0.2659	0.1562	
BI							0.1122	1.0000					
MUN							0.2415		1.0000				
PIN										1.0000			
IIM											1.0000		
MUN-1R				0.3574	0.2610	0.2659						1.0000	
IIM-1R				0.1241		0.1562							1.0000