

Política económica local vs actividad foránea, análisis de incidencia sobre el producto mexicano, 1993-2012

(Recibido: mayo/012–aprobado: octubre/012)

*Fernando Rivero Mosqueda**

Resumen

Este escrito presenta una posible respuesta a la pregunta: ¿es la política económica un factor crítico para la economía mexicana, comparando sus efectos con la actividad económica de EUA? Y si lo es ¿cuál es la relevancia del impacto de sus componentes sobre el producto mexicano? Así, el trabajo trata de responder basándose en análisis estadístico y econométrico, utilizando como variables representativas: la Base Monetaria, la Tasa de Interés Real, el Déficit Primario, el Tipo de Cambio Real, el Índice General de la Actividad Económica (como proxy del producto mexicano) y el Índice de la Actividad Nacional de la FED-Chicago (como proxy del producto de EUA). El objetivo principal de la investigación es determinar cuál de dichas variables es aquella que tienen las consecuencias más altas sobre la actividad económica mexicana, enmarcando las interrelaciones entre ellas, y arribando a la conclusión de la política monetaria local como aquella a la que la economía responde a un mayor grado aun sobre el producto foráneo, y a la cual se subordina la política fiscal.

Palabras clave: IGAE, CFNAI, déficit primario, tasa de interés, base monetaria.

Clasificación JEL: C01, E23, E52, E62.

* Estudiante de la Licenciatura en Economía de la UAM-A, participante del programa de movilidad estudiantil con una estadia de investigación en la Licenciatura en Economía impartida en el CIDE (economio8184@yahoo.com).

Introducción

Es común mencionar en la literatura especializada se encuentra que la política económica es siempre y por definición, un resultado de la decisión de la autoridad que deriva en una acción deliberada (incluso cuando aparentemente no se realiza acción alguna), la cual funciona a partir de medios e instrumentos y toma como referencia objetivos previamente determinados. Dentro del estudio sobre la integración de los instrumentos de política económica se puede distinguir una serie de familias o grupos tales como: monetarios o crediticios, tributarios y de gasto público, y comerciales o de tipo de cambio, los cuales forman parte de las conocidas políticas monetaria, fiscal y de comercio, respectivamente. Así, las autoridades asignadas para su manejo son las que, mediante los instrumentos respectivos de la familia que dirigen, se encargan de cuantificar y ejecutar acciones que permitan alcanzar los objetivos planteados. Ante ello es posible llegar a la afirmación de que, son estas políticas las que dirigen el comportamiento de la actividad económica.

En México encontramos un tercer factor que contribuye a esclarecer ciertas fluctuaciones en la actividad económica, y gracias a su relevancia, sin la necesidad de observar la política económica en curso. Dicho factor no se encuentra bajo control del Estado mexicano, es decir, es exógeno a nuestra economía, dada su procedencia del ámbito internacional y se refiere a la actividad económica de EUA. Ésta se relaciona de manera importante vía el comercio y las implicaciones económicas que conlleva la cercanía con dicho país. Lo anterior, consecuentemente, establece el problema de si es o no posible que la economía mexicana sea influida en mayor grado por la política económica nacional o por el predominio del producto de EUA.

Ante el planteamiento anterior el objetivo de la presente investigación es mostrar el grado de relevancia que tienen las variables que modelan la política económica local (monetaria y fiscal), y el producto foráneo como determinantes de la actividad económica, de esta manera y exponiéndoles en orden de importancia según el impacto, es posible encontrar respuesta a cuál es la variable cuyo control y estímulo resulta de mayor importancia para la economía nacional. Así, el trabajo se integra de tres partes, la primera se enfoca en determinar conceptualmente las variables a analizar dentro del modelo aplicado; la segunda muestra el planteamiento y la formalización del modelo utilizado para el análisis matemático del problema; y por último, en la parte tercera se estima el modelo econométrico que permite la conclusión empírica del problema planteado.

1. Algunos conceptos y relaciones teóricas

Bajo la definición anterior de política económica, existe una estrecha relación entre el producto y las distintas familias, cuyos instrumentos aplicados pretenden el logro de un objetivo de política económica, la cuestión de si hay correlación entre ellas no es menos evidente que la necesidad de coordinación entre las familias mismas, por ejemplo las políticas monetaria y fiscal (Leeper y Yun, 2005). Considerando la relación existente entre las familias, el Estado y el sector externo con la actividad económica interna, es posible dividir a los determinantes de ésta en cinco variables fundamentales agrupadas en dos sectores: el sector de determinación interno, compuesto por las políticas fiscal y monetaria, y el sector de determinación externo, compuesto por la demanda externa y las políticas de comercio. Este último es modelado mediante el efecto de la política cambiaria¹ y el producto de EUA para completar teóricamente los factores más importantes que pueden explicar el comportamiento del producto mexicano.

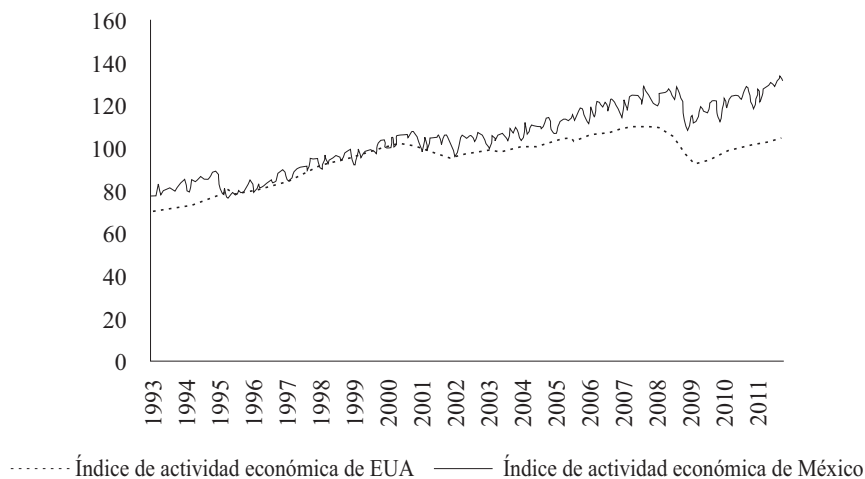
En el caso del comercio entre EUA y México, Antón (2009) aporta evidencia de una relación positiva de dicha actividad, estableciendo al volumen de exportaciones, como el canal de transmisión entre las dos economías, concluyendo así que es a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que se observa un incremento significativo en la relación entre las variables de producción y empleo en la economía mexicana con el producto estadounidense durante 1987-2009, convirtiendo al comercio en un canal cada vez más importante de impacto. Romero (2009) confirma dicha postura concluyendo que el rápido crecimiento económico se ilustra con la mejora de la balanza comercial como proporción del PIB (lo cual indica el grado de apertura nacional), planteando de igual forma que el crecimiento para periodos largos “(...) está asociado con monedas subvaloradas”, ello lo demuestra con la existencia de correlación positiva entre las oscilaciones del producto y la devaluación del tipo de cambio real. En la muestra de datos cuantificables Romero (2009) concluye que por cada punto porcentual que la economía de EUA crece, en el largo plazo, la economía mexicana muestra un crecimiento de 0.94%.

El dato anteriormente expuesto y verificado con la Gráfica 1, da pie a la introducción de uno de los factores esenciales para el presente texto, es decir, con-

¹ Si bien la política cambiaria que se sigue en México es establecida por la Comisión de Cambios, donde hay representación tanto del Banco de México (Banxico) como de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), se le considera como externo, en el sentido de que el tipo de cambio (peso-dólar) depende de la evolución de la balanza comercial con dicho país, estableciendo al comercio como el canal de transmisión de los efectos de la economía de EUA sobre la economía mexicana (Antón, 2009).

firma la existencia de correlación entre el producto mexicano y el estadounidense. Es fácil afirmar que existe gran dependencia económica de México hacia EUA y por tanto elaborar una hipótesis que justifique las fluctuaciones de la economía mexicana con base en el desempeño de la economía estadounidense, sin embargo queda cuestionarse si es dicha correlación la que puede explicar en su mayoría el comportamiento de la actividad económica en México. Así, se justifica que el sector externo de la economía mexicana sea modelado por la actividad económica de EUA, debido a que el porcentaje de exportaciones mexicanas destinadas a este país en 2010 ascendió a 73.5%, mientras que las importaciones procedían en 60.6%.

Gráfica 1
Relación de la actividad económica entre México y EUA



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y la CFR.

En cuanto al sector de determinación interno se refiere encontramos que la política monetaria es un factor especialmente fundamental en la economía mexicana, y apunta, según la definición propia del Banxico “(...) al conjunto de acciones que el Banco de México lleva a cabo para influir sobre las tasas de interés y las expectativas inflacionarias del público”. Así, considerando que el objetivo primordial, bajo un marco teórico ortodoxo, del banco central es la estabilidad de precios, se instaure 4.5 como la tasa de interés objetivo y 3% como el objetivo inflacionario

(Minuta número 9, 20 de enero del 2012) se puede demostrar la jerarquización de la política monetaria sobre el resto de familias pertenecientes a la política económica, a partir del hecho mismo sobre el que trabaja el Banxico, el cual refiere a la provisión de liquidez a la economía. Un factor teórico que puede ayudar a complementar la idea de la política monetaria como “especialmente fundamental” para la economía mexicana, es la idea plasmada por Werning (2011) y corroborada por Fernández *et al.* (2011), la cual demuestra la necesidad de la subordinación de la política fiscal a la política monetaria en situaciones de crisis para generar estados de equilibrio óptimos en la coordinación de la política económica, situación plenamente aplicable a la forma en que se conduce la economía mexicana. Una segunda forma de darle sustento teórico a esta idea es la existencia de los costos inflacionarios que conllevan a distorsiones en la recaudación de impuestos,² alterando así los valores nominales de los montos a recaudar y creando sesgos entre el momento en el que se emite la recaudación y en el que efectivamente se recauda el impuesto.

Ya especificado el primer componente del sector de determinación interno, la especificación del segundo componente es referente a la política fiscal, la cual se compone a su vez por dos políticas: la de ingresos (especificada principalmente por la recaudación de tasas impositivas, entre otras, entradas de capital al erario público) y la de egresos (identificada con el gasto público total, como la sumatoria del gasto de los distintos niveles de gobierno, para efectos de abstracción). Así, la mejor manera de establecer una variable representativa de la política fiscal es el déficit público, generado a partir de la conjugación contable de las políticas de ingresos y egresos establecidas previamente por las autoridades. Según los análisis realizados en los *Lineamientos de Política Económica* publicados por la SHCP para el año 2012, existen distintos tipos de déficits estatales, de entre los cuales se ha tomado el déficit primario, definido en dicho documento como “(...) el resultado entre la comparación de ingresos y egresos totales del sector público, excluyendo los intereses generados por la deuda”. A partir de esa definición es posible afirmar que el déficit primario mide la parte del déficit estatal sobre la cual se ejerce control directo por parte de las autoridades ya que de integrar el efecto de las tasas de interés dentro de dicha variable se le condicionaría al funcionamiento de la actividad económica.

² Este argumento es tratado y formalizado con mayor detalle por Leeper y Yun (2005).

2. El modelo

Dado un modelo básico de una macroeconomía, conformado por el sector de hogares, el sector gobierno y el sector externo (Romer, 2006), cuya acción conjunta equivale al producto total de la economía (Y) denotado por la ecuación:

$$Y \equiv C + G + I + XN; \text{ donde:}$$

$$C = \bar{c} + cY; \quad G = Ta + \left(\frac{B}{P}\right) + \left(\frac{M}{P}\right); \quad I = I(r - \pi); \quad XN = EUA$$

Refiriéndose: C a la acción de los hogares modelada por una ecuación clásica de consumo, P al nivel de precios, G a la acción del gobierno compuesta por los impuestos expresados en valor real, Ta , el componente que se refiere a la deuda emitida, $\left(\frac{B}{P}\right)$ y los saldos monetarios reales, $\left(\frac{M}{P}\right)$ I a la acción del sector privado (inversión), la tasa de interés, r , la inflación, π , y XN a la acción del sector comercial, exportaciones netas. Sustituyendo las ecuaciones respectivas, es posible expresar el anterior modelo de la siguiente manera:

$$Y^T = \bar{c} + cY^T + Ta - \left(\frac{B}{P} + \frac{M}{P}\right) + i(r - \pi) + EUA$$

Donde consideramos el superíndice T como indicativo del total, la diferencia de la política de ingresos (denotada por los impuestos reales Ta), y egresos (denotada por el valor real de la deuda emitida B) en la siguiente igualdad para el déficit público (DP):

$$Ta - \left(\frac{B}{P}\right) = DP \quad Ta - \left(\frac{B}{P}\right) = DP.$$

Así, el producto se conforma por la suma de la acción de las familias representada mediante el consumo, la acción del gobierno modelada con la política económica, la inversión modela principalmente la acción del capital privado y el sector externo, representado en casi su totalidad por la actividad de EUA. Integrando la ecuación referente a la demanda agregada dentro del modelo planteado por Fisher (1977),³ se tiene el siguiente sistema de ecuaciones:

³ Para mayor información del modelo de Fisher, ver Andrés y Doménech (2012).

$$Y^T = \bar{c} + cY^T + DP + \left(\frac{M}{P} \right) + I(r - \pi) + EUA \quad (1)$$

$$\frac{M}{P} = L(r, Y^T) \quad (2)$$

$$\frac{M}{P} = L(r, Y^T) \quad (3)$$

$$Y^T = F'N^T \quad (4)$$

Donde la ecuación (1) se refiere a la demanda agregada de una economía (que representa de igual manera el valor del ingreso total), la ecuación (2) representa el equilibrio en el mercado de dinero (en función de una tasa de interés r y del ingreso Y), la ecuación (3) apunta al equilibrio en el mercado de trabajo (definida por la igualdad entre la demanda de trabajo, N^d , y la oferta de trabajo, N^s , las cuales están en función del nivel de salarios reales, $\left(\frac{\bar{W}}{P}\right)$, donde se consideran las restricciones salariales, tomando la base de una economía clásica, lo que implica la existencia de un impacto de las políticas monetarias y fiscales sobre la economía, sólo bajo ciertas condiciones)⁴ y por último la ecuación (4) se refiere a la oferta agregada en el mercado de bienes (en función del valor de los factores y el nivel de empleo). Diferenciado el modelo obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\frac{M}{P} = L(r, Y^T) \quad (1.1)$$

$$\frac{dM}{P} - \frac{MdP}{P^2} = L_r dr + L_y dY^T \quad (2.1)$$

$$dN^T = N^d d\left(\frac{\bar{W}}{P}\right) = N^s d\left(\frac{\bar{W}}{P}\right) \quad (3.1)$$

$$dY^T = F' dN^T \quad (4.1)$$

⁴ Nótese que ante una economía sin restricciones en los salarios (comúnmente atribuidas a organizaciones sindicales), ésta no sufre impacto por parte de la política económica, debido a que cada movimiento que desarrollasen solamente incrementaría precios, lo que no impactaría sobre la producción ya que con el incremento de precios se llevaría a cabo el incremento de salarios manteniendo la economía en un equilibrio constante (Farmer y Plotnikov, 2010).

Así, diferenciar el modelo arroja un comportamiento propio al crecimiento de las variables. Reordenando las ecuaciones y plasmándolas en forma matricial se obtiene la siguiente expresión:

$$\begin{pmatrix} 1-c & -I' & 0 & 0 \\ L_y & L_r & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1-N^d \\ 0 & 0 & 1-N^s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dY^T \\ dr \\ dN^T \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -I' & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1/p & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/p \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dDP \\ d\pi \\ dM \\ dEUA \end{pmatrix}$$

Aplicando la regla de Cramer se muestran los determinantes de la matriz, los cuales verifican la relación entre las tasas de cambio de las variables. En este caso dado el interés al que se enfoca el escrito, sólo se hará referencia a los efectos causados únicamente por la política fiscal (modelada por la tasa de variación del déficit primario), la política monetaria (modelada por la tasa de variación de los saldos monetarios reales) y el sector externo (modelado por la tasa de variación de la actividad económica de EUA):

$$\begin{array}{lll} \frac{dY^T}{dDP} > 0 & \frac{dY^T}{dM} < 0 & \frac{dY^T}{dEUA} > 0 \\ \frac{dr}{dDP} > 0 & \frac{dr}{dM} < 0 & \frac{dr}{dEUA} > 0 \\ \frac{dp}{dDP} > 0 & \frac{dp}{dM} > 0 & \frac{dp}{dEUA} > 0 \\ \frac{dN^T}{dDP} > 0 & \frac{dN^T}{dM} > 0 & \frac{dN^T}{dEUA} > 0 \end{array}$$

Bajo la anterior lógica de elaboración y considerando el ajuste pertinente, dado que sólo interesa observar el grado de impacto de determinadas variables sobre la actividad económica en México, se transforma la ecuación⁵ (1.1) tal que:

⁵ Los resultados obtenidos con la aplicación de la regla de Cramer son válidos para la ecuación (1.2), la diferencia estriba en que fueron realizados considerando un modelo mucho más amplio. Sin embargo, no es el fin del presente escrito obtener las relaciones económicas de las variables en cuestión aplicadas a un modelo general, sino visualizar la importancia de variables relevantes dentro del contexto particular de la actividad económica de México.

$$Y^T = \bar{C} + DP + \left(\frac{M}{p}\right) + \bar{I} + EUA \quad (1.2)$$

$$Y^T = DP + \frac{M}{p} + EUA \quad (1.3)$$

En la ecuación (1.3) se observan los componentes que impactan de gran manera la actividad económica. El déficit primario, el nivel de saldos reales en el mercado y la actividad económica de EUA como el choque externo.⁶ Realizar una regresión econométrica utilizando la ecuación (1.3) sería impreciso y derivaría en un grave problema de omisión de variables, ya que la actividad económica está impactada de manera importante por el consumo de la demanda interna y la inversión privada. Sin embargo el efecto conjunto de estas variables puede ser captado por la tasa de interés dado que:

$$S = f(i) = I(r - \pi); \quad C = f\left(Y, \frac{1}{S}\right); \quad y \quad I = I(r - \pi)$$

$$\text{sustituyendo:} \quad C = f\left(Y, \frac{1}{(r - \pi)}\right) \quad (5)$$

Donde S representa el ahorro nacional (en función de una tasa de interés nominal), el cual es visto como el complemento del consumo nacional para obtener el nivel de ingreso nacional, dado que el ahorro tiene una relación negativa con el consumo, la tasa de interés impacta de manera negativa sobre el consumo tal como se observa en la ecuación (5), lo que permite concluir que el efecto del consumo sobre la economía puede también ser descrito por el efecto inverso del ahorro, colocando a la tasa de interés como una variable de gran relevancia, misma que presenta para la inversión privada, dado que es un punto importante en el señalamiento del grado de rentabilidad de una inversión.⁷ Por lo tanto aunque el fenómeno que se pretende observar es representado por la ecuación (1.3), es la ecuación (1.2) la que

⁶ Es importante recordar que los choques externos impactan en la economía nacional vía el comercio, por lo tanto una variable vital para el análisis de dicho impacto es el tipo de cambio real.

⁷ Se ha realizado una abstracción en lo correspondiente a la inversión, mostrando en esta variable únicamente la inversión privada, ya que la inversión pública no siempre perseguirá fines lucrativos. Ejemplo de esto es la evaluación de los proyectos sociales, o la distribución de bienes públicos y la aplicación de subsidios a los bienes y servicios que el Estado otorga. Dado que genera deuda con dicha participación, el efecto de la inversión estatal se refleja dentro de las políticas de ingresos y egresos contenidas en el déficit primario.

mejor reflejaría la correcta forma de realizar la ecuación. La reordenación y nueva expresión de la ecuación (1.2) deriva en:

$$Y^T = TIR + DP + \left(\frac{M}{P}\right) + TCR + EUA \quad (1.4)$$

Así, la ecuación (1.4) muestra la relación entre la política económica ($DP+M/P$) y el sector externo (EUA) sobre la actividad económica, considerado el impacto del consumo y la inversión en la tasa de interés real (TIR), así como el elemento que tiene el tipo de cambio real (TCR), previamente descrito como parte integral del efecto de transmisión de los efectos entre la economía norteamericana y la mexicana.

3. El modelo econométrico

Considerando la especificación mostrada en la ecuación (1.4), la forma que dicha ecuación adquiere al estimar el crecimiento de la actividad económica de México en función de la política económica nacional, los choques externos y su respectiva variable de transmisión, así como el efecto del consumo y la inversión es la siguiente:

$$Y^T = e\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Linealizando acorde a los requerimientos de una regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios (Wooldridge, 2001), se establece que:

$$\ln(Y^T) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Obtenida la forma funcional de la regresión se procede a analizar las variables de forma individual.

3.1 Variables y sus características

Las variables son transformadas a índices con base en el primer mes de 2000 (considerando un posible cambio de expectativa y conducta, tomando en cuenta la alternancia política en dicho periodo). El análisis de normalidad de acuerdo con el Cuadro 1, da como resultado la normalidad en la distribución únicamente del Índice del Déficit Público. Por otro lado el análisis de estacionariedad mostrado

en el Cuadro 2 ofrece en conclusión que únicamente el CFNAI y el Índice de Tasa de Interés Real son estacionarios en niveles, las demás variables requieren de la transformación a primeras diferencias.

Cuadro 1
Resultados de la prueba de normalidad según el estadístico Jarque-Bera*

<i>Variable</i>	<i>Estadístico J-B</i>	<i>Probabilidad</i>
Índice de la Base Monetaria	21.92494	0.000017
CFNAI	615.9898	0.000000
Índice del Déficit Público	2.844429	0.241179
IGAE	11.85501	0.002665
Índice del tipo de cambio real	144.7860	0.000000
Tasa de interés real	425.0592	0.000000

*Dada que es la prueba de mayor recurrencia para la representación de la normalidad, ésta se ha tomado para ejemplificarle; sin embargo se han realizado las pruebas de Quantile-Quantile y Boxplot encontrando resultados que validan los aquí mostrados.

Cuadro 2
Prueba de raíz unitaria*

<i>Variable</i>	<i>Dickey-Fuller Aumentada</i>	<i>Prueba Phillips-Perron</i>	<i>Prueba K-P-S</i>
Índice de la Base Monetaria (IBM)	Segunda diferencia**	Primera diferencia	Primera diferencia
CFNAI	Niveles	Niveles	Primera diferencia
Índice de Déficit Público (IDP)	Primera diferencia	Niveles	Primera diferencia
IGAE	Primera diferencia	Niveles	Primera diferencia
Índice del Tipo de Cambio real (ITCR)	Primera diferencia	Primera diferencia	Primera diferencia
Tasa de interés real (TIR)	Niveles	Primera diferencia	Niveles

*El cuadro presenta si las variables son estacionarias y con qué transformación.

**Para el caso específico de esta variable en la presente prueba, es estacionaria en primera diferencia a un 95% solamente, mientras que a un 99% solamente lo es con la segunda diferencia.

Se verifica de igual manera que dada la interrelación entre las variables, no se presenten problemas de multicolinealidad mediante el análisis de la matriz de correlación, lo que deriva de manera concluyente en una existencia de multicolinealidad no grave para las variables especificadas en el modelo:

Matriz de Correlación

	<i>CFNAI</i>	<i>IGAE</i>	<i>IDP</i>	<i>IBM</i>	<i>ITCR</i>	<i>T*</i>	<i>TIR</i>	<i>IGAE(-1)*</i>
<i>CFNAI</i>	1	-0.377	–	–	–	–	–	–
<i>IGAE</i>	-0.379	1	0.001	–	–	–	–	–
<i>IDP</i>	-0.008	0.001	1	-0.247	–	–	–	–
<i>IBM</i>	-0.420	0.895	-0.247	1	-0.131	–	–	–
<i>ITCR</i>	0.075	-0.349	-0.138	-0.131	1	-0.223	–	–
<i>T*</i>	-0.444	0.957	-0.139	0.948	-0.223	1	0.055	–
<i>TIR</i>	-0.120	-0.031	-0.119	0.041	-0.058	0.055	1	-0.038
<i>IGAE(-1)*</i>	0.091	-0.087	0.121	-0.115	-0.012	-0.115	-0.038	1

Nota: los valores en negritas indican el grado de multicolinealidad, la cual, para el caso particular de este trabajo no se cataloga como grave.

*La incorporación de estas unidades se explica en la segunda regresión, sin embargo para fines prácticos son registradas a partir del presente cuadro.

3.2 Regresión

Bajo la información obtenida previamente sobre las variables se aplican las transformaciones necesarias para corregir aquellas variables que presentan no estacionariedad, lo que deriva en la siguiente estimación:

$$d(\ln(IGAE)) = \beta_0 + \beta_1 CFNAI + \beta_2 d(IBM) + \beta_3 d(IDP) + \beta_4 d(ITCR) + \beta_5 IGAE(-1) + \beta_6 TIR + \varepsilon_m$$

Donde:

ln(IGAE) mide la tasa de crecimiento de la actividad económica en México;

CFNAI mide la actividad económica de EUA;

IBM representa el índice de la base monetaria real;

IDP muestra el índice del déficit primario real;

ITCR refiere al índice del tipo de cambio real;

TIR representa la tasa de interés real; y

el *IGAE(-1)* representa el efecto inercial de la variable dependiente en el corto plazo.

Ya establecida la ecuación, se corre la primera regresión, la cual se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3
Resultados de la regresión por OLS

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Error Estándar</i>
Constante	0.393689	0.084814
D(Índice de la Base Monetaria)	0.000828	0.000089
CFNAI	-0.000287	0.000076
D(Índice de Déficit Público)	0.000056	0.000020
D(Índice del Tipo de Cambio Real)	-0.002386	0.000285
Tasa de Interés Real	-0.000592	0.000688
IGAE(-1)	-0.003708	0.000797

Los resultados de las pruebas aplicadas a la regresión presentada en el Cuadro 3 no confirman las relaciones teóricas previamente establecidas, es decir que sus impactos (denotados por el signo que adquiere el coeficiente) no son teóricamente coherentes; asimismo apuntan severos problemas de autocorrelación serial, según los resultados de la prueba Breusch-Godfrey y el correlograma. Las varianzas entre las variables son homogéneas, según las pruebas de White y ARCH, la forma funcional del modelo es correcta bajo la verificación en las pruebas tanto Ramsey como White y la distribución de los errores presenta normalidad. Por último las pruebas para verificar la permanencia estructural de los estimadores son positivas, ya que su trayectoria se encuentra dentro de las bandas de significancia. Considerando la existencia de autocorrelación se incorpora al modelo una medida de tendencia, la cual describe un movimiento dinámico de largo plazo, dicho movimiento es modelado con la variable T y pretende eliminar el efecto de las frecuencias que no contiene el modelo anterior, pero que sin embargo aparecen de manera numerosa causando el problema de autocorrelación serial, ya que no se trata más que de un problema de correlación entre la variable dependiente y una versión desplazada en el tiempo de dicha variable. Realizando la segunda regresión, denotada por la siguiente ecuación, el nuevo modelo revela los datos mostrados en el Cuadro 4.

$$d(\log(IGAE)) = \beta_0 + \beta_1 CFNAI + \beta_2 d(IBM) + \beta_3 d(IDP) + \beta_4 d(ITCR) + \beta_5 TIR + \beta_7 T + \beta_8 d(IGAE) + \varepsilon_m$$

Cuadro 4

<i>Variable</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Estadístico-t</i>
Constante	0.680985 (0.032)*	20.80015
D(Índice de la Base Monetaria)	0.000071 (0.000)	2.771626
CFNAI	0.000230 (0.000)	2.339968
D(Índice de Déficit Público)	0.000038 (0.000)	5.222204
D(Índice del Tipo de Cambio Real)	-0.000968 (0.000)	-9.29976
Tasa de interés real	-0.000991 (0.000)	-4.20163
IGAE(-1)	-0.008558 (0.000)	-22.8329
T	0.002025 (0.000)	22.55450

*Los valores en paréntesis se refieren al error estándar.

Obtenida la regresión se aprecia que el sentido del impacto de las variables, denotado por el signo que muestra el coeficiente, confirma las relaciones teóricas previamente establecidas⁸ por los resultados obtenidos con base en el modelo de Fisher. Se procede a realizar la formalización del modelo econométrico con el fin de comprobar que dicho modelo no sea espurio;⁹ así, las pruebas realizadas al modelo han sido positivas, en el sentido de que se han cumplido todos los supuestos básicos del modelo de regresión lineal por el método de mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés). Por lo tanto no hay razones para pensar que el modelo sea espurio. El Cuadro 5 muestra una comparación entre la regresión primera (sin el elemento inercial de largo plazo) y la segunda (con el elemento inercial de largo plazo), incluyendo los criterios de verificación más importantes para el análisis comparativo entre regresiones distintas.

Es notable que en promedio los estadísticos que permiten la comparación entre las regresiones mostradas en el Cuadro 5, revelan una mejora en la regresión segunda; por lo tanto, es ésta la que se toma en cuenta para realizar el análisis que atañe al presente texto entre las variables, y obtener así el grado de relevancia que tienen en la determinación de la tasa de crecimiento de la actividad económica en México.

⁸ Ante la posible existencia de simultaneidad dentro del modelo y no descartando que las variables regresoras pueden ser determinarse entre ellas, se realiza la prueba de causalidad en el sentido de Granger, presentada en el Anexo 2.

⁹ Las pruebas se presentan en el Anexo 1.

Cuadro 5
Comparación de resultados entre las dos regresiones

<i>Coficiente</i>	<i>Regresión 1</i>	<i>Regresión 2</i>
R^2	0.738	0.973
R^2 -Ajustada	0.732	0.972
Error estándar	0.116	0.037
Probabilidad del estadístico F	0.000	0.000
Criterio de información de Akaike	-1.43	-3.678
Criterio de Schwarz	-1.34	-3.557

El modelo final aporta, a manera de conclusión, el efecto que poseen las variables que lo integran sobre la tasa de aceleración en el crecimiento de la actividad económica en México. El grado de relevancia¹⁰ de cada una de las variables se recoge en el Cuadro 6, el cual muestra que es, de las variables de interés, la base monetaria la que mayor impacto tiene sobre la actividad económica, seguida del déficit primario. Lo cual es concluyente para afirmar que es la política económica (en particular la política monetaria), la que mayor relevancia ejerce sobre la actividad económica, aun considerando el grado de integración con EUA.

Cuadro 6

<i>Variable</i>	<i>Coficiente de impacto</i>
C	14.16459
cfnai	0.000199
BM	0.000538
DP	0.000203
TCR	-0.009002
TIR	-0.004164
IGAE(-1)	-0.195404
T	0.045673

Es posible observar de igual manera el grado de dependencia que experimenta la actividad económica en sus periodos inerciales de largo y corto plazo, los cuales son modelados por la T y el $IGAE(-1)$ respectivamente, donde el impacto del periodo inercial de corto plazo es inverso para tasa de cambio de la actividad

¹⁰ A manera de nota metodológica, el dato fue obtenido de la multiplicación del estadístico t y el coeficiente, mostrados en el Cuadro 4.

económica observada, pues representa la inercia de momentos que han mostrado una contracción en la actividad económica, mientras que la inercia de largo plazo representa el componente de tendencia histórica, el cual no puede ser menor en el periodo $t-1$ que en el t , lo que explica que tenga un signo positivo. Por otro lado existe gran relevancia tanto de la tasa de interés como del tipo de cambio, situación que es más que esperada, sin embargo la información que realmente interesa de este par de datos para efectos del presente texto es el signo (el cual muestra la relación, ya sea directa o inversa, con la actividad económica). En el caso del tipo de cambio real (TCR) la relación es negativa, lo que muestra evidencia del grado de importancia de las importaciones en México. Por otro lado, la interpretación que lleva consigo el signo negativo de la tasa de interés se basa en la ecuación (5), es decir, sobre su relación teórica con el consumo, de esta forma un signo negativo en la tasa de interés apunta a que es el consumo (considerando el grado de importancia que tienen la inversión y el ahorro), el que mayor impacto tiene en la actividad económica.

Por último, la interpretación que adquiere el coeficiente de mayor impacto que se observa (la constante C) refiere al efecto de todas las variables que se omiten dentro del modelo, pero que sin embargo la sumatoria de su relevancia sí impacta en la determinación de la actividad económica.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en el presente texto se resumen en cinco puntos esenciales:

- 1) Se verifican las condiciones de impacto entre las variables analizadas, es decir, si su impacto es directo o inverso, planteadas en los resultados de la regla de Cramer para el modelo de Fisher.
- 2) La política monetaria presenta un mayor impacto sobre la actividad económica, lo cual puede llevarnos a explicar la jerarquización en cuanto a la coordinación que existe entre la política fiscal y monetaria, aportando pruebas de la subordinación de la política fiscal a los objetivos de la monetaria.
- 3) Se confirma que la relación del sector de determinación interno con la actividad económica en México, tiene mayor relevancia que la relación del sector de determinación externo.

Esta conclusión en particular, apunta a que las acciones ortodoxas que toma el Banco de México son variables determinantes para la actividad económica

y, por lo tanto, es quien fija el comportamiento de la política fiscal mediante el establecimiento de objetivos.

El grado de integración entre México y EUA, si bien es de gran relevancia no es, considerando la política económica, el determinante de mayor importancia para la actividad económica de México.

El consumo es el componente de la demanda, en comparación conjunta con el ahorro y la inversión, que mayor relevancia tiene para la actividad económica.

Referencias bibliográficas

- Andrés, Javier y Rafael Doménech (2012). *Notas de macroeconomía avanzada*, Valencia: Universidad de Valencia.
- Antón, A. (2009). “Efectos del ciclo económico en Estados Unidos sobre la producción y el empleo en México”, *Working paper*, No. 456.
- Banxico (2012). *Minuta número 9*, 20 de enero, México.
- Cuevas, V. M. (2008). “Inflación, crecimiento y política macroeconómica en Brasil y México: una investigación empírica”, *Econocuantum*, vol. 4, núm. 2, pp. 35-78.
- Cuthbertson, K. (1986). *Política Macroeconómica*, México: Limusa.
- Farmer, Roger E.A.; Dmitry Plotnikov (2010). “Does fiscal policy matter? Blinder and Solow revisited”, *NBER working paper series*.
- Fernández, Jesús; Pablo Guerrón; Keith Kuester y Juan Rubio (2011). “Fiscal volatility shocks and economic activity”, *NBER working paper series*.
- Leeper, Eric y Tack Yun (2005). “Monetary-Fiscal policy interactions and the price level: background and beyond”, *NBER working papers series*.
- Romer, D. (2006). *Macroeconomía avanzada*, España: Mc Graw Hill.
- Romero, J. (2009). “Evolución de la relación de largo plazo entre las economías de México y Estados Unidos, 1950-2008”, *Análisis Económico*, vol. XXIV, núm. 57, UAM-A., pp. 169-198.
- Wooldridge, J. M. (2001). *Introducción a la econometría*, México: Thomson Learning.

Anexo 1

Pruebas para la verificación del modelo econométrico¹¹

Se verifica en primer lugar la distribución normal en los errores, cuyas pruebas confirman que se distribuyen de manera normal. Si una variable tiene media cero, varianza constante y no está autocorrelacionada se le considera como “ruido blanco gaussiano”. La normalidad en los errores, ha de aclararse, no es una condición necesaria para que el modelo sea no espurio.

Prueba de Normalidad Jarque-Bera*

Probabilidad	0.3610
Coficiente	2.0374

*La H_0 refiere a la normalidad para una probabilidad mayor a 5%.

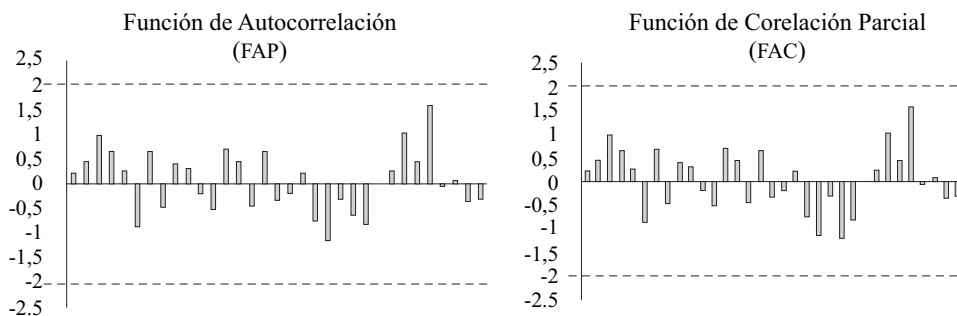
En segundo lugar, se realiza el estudio de autocorrelación en el modelo: los resultados de las pruebas Breusch-Godfrey y el correlograma revelan que no hay autocorrelación dentro del modelo, por lo que el efecto de T recoge de manera efectiva el impacto de las frecuencias no contenidas en $\log(IGAE)$ en el largo plazo.

Prueba de Breusch-Godfrey*

Probabilidad F	0.713
Coficiente F	2.338

*La H_0 se refiere a la no autocorrelación serial para una probabilidad mayor a 5%.

Correlograma



En tercer lugar, se verifica la homogeneidad entre las varianzas dentro del modelo: los resultados de las pruebas que a continuación se enlistan verifican que

¹¹ Únicamente se muestran las pruebas referentes a la evaluación del segundo modelo.

el modelo es homocedástico, por lo tanto los estimadores presentados no exhiben problemas de precisión.

Prueba Heterocedasticidad*

<i>Prueba</i>	<i>Probabilidad F</i>
Breusch-Pagan-Godfrey	0.077
Harvey	0.404
Glejser	0.204
ARCH	0.219

*La H_0 se refiere a la homocedasticidad del modelo para una probabilidad mayor a 5%. Esta hipótesis es válida para todas las pruebas.

En cuarto lugar, la verificación de la forma funcional muestra, como resultado de la prueba (Ramsey RESET) aplicada al modelo, que la forma funcional especificada con la que se realiza la regresión es correcta.

Prueba de forma funcional*

Probabilidad F	0.3357
Coefficiente F	0.9309

*La H_0 se refiere a una correcta especificación en la forma funcional para una probabilidad mayor a 5%.

Anexo 2

Prueba de precedencia

Matriz de causalidad de Granger*

	<i>CFNAI</i>	<i>IGAE</i>	<i>IDP</i>	<i>ITCR</i>	<i>TIR</i>	<i>IBM</i>
IGAE	0.452 (0.636)**	—	1.469 (0.191)	0.787 (0.456)	0.226 (0.797)	5.911 (0.003)
CFNAI	—	2.799 (0.063)	0.913 (0.402)	0.513 (0.599)	1.368 (0.256)	2.577 (0.078)
IDP	1 (0.369)	1.666 (0.191)	—	0.641 (0.527)	0.393 (0.675)	2.405 (0.092)
ITCR	1.053 (0.350)	4.074 (0.018)	0.170 (0.843)	—	0.075 (0.927)	4.994 (0.007)
TIR	0.695 (0.499)	0.360 (0.697)	2.445 (0.089)	0.611 (0.543)	—	0.893 (0.410)
IBM	0.025 (0.974)	1.994 (0.138)	0.533 (0.587)	0.361 (0.696)	0.219 (0.802)	—

*La matriz devuelve los coeficientes F, para la prueba H_0 de no causalidad a la Granger, con una probabilidad mayor a 5%.

**Los valores entre paréntesis se refieren a la probabilidad del estadístico F.

Nota: La primera columna denota las variables causales, mientras que la primera fila denota las variables causadas.

Se puede apreciar que la variable ITCR causa a la Granger tanto al IBM como al IGAE; así mismo, el IGAE causa a la Granger al IBM, lo que da señales de una oferta monetaria endógena. Fuera de las variables enlistadas existe exogeneidad fuerte entre las demás variables. Es importante destacar que la prueba de causalidad en el sentido de Granger sirve para probar exogeneidad entre las variables, mediante el concepto de precedencia; por lo tanto, no se descartan las interrelaciones entre las variables; lo que se descarta es solamente la precedencia.