

Modelo IS–LM: Simulación matemática y aplicación en México

IS-LM Model: Mathematical simulation and application in Mexico

Modelo IS-LM: Simulação matemática e aplicação no México

Isaac Sánchez–Juárez

Universidad Autónoma

de Ciudad Juárez, México.

E–mail: isaac.sanchez@uacj.mx

Fecha de recepción: 31/07/2017

Fecha de aceptación: 20/10/2017

Resumen

El artículo presenta el procedimiento y resultado de la simulación matemática de políticas fiscales y monetarias a partir del modelo IS-LM, con un enfoque clásico y keynesiano. La intención es demostrar que las actuales políticas macroeconómicas en México se basan en el principio de austeridad presupuestaria y astringencia monetaria, lo que ha favorecido el bajo crecimiento económico, una pobre generación de empleo formal y estabilidad en precios. Las simulaciones se realizaron en Excel para Windows a través de la aplicación de un módulo integrado al programa, conocido como Solver, que permite encontrar soluciones a un sistema de ecuaciones. El resultado obtenido de mayor relevancia es la constatación de que las políticas expansivas en el mundo keynesiano favorecen la producción y el empleo. Esto se contrastó con datos de la economía mexicana, lo que permite proponer un cambio de prioridades en los objetivos y uso de los instrumentos económicos por parte de las autoridades para superar la etapa actual de estabilización ralentizadora y transitar hacia un modelo de dinamismo productivo sostenible.

Palabras clave

- *Macroeconomía*
 - *Producción*
 - *Empleo*
- *Política fiscal*
- *Política monetaria*

Abstract

This paper presents the procedure and result of the mathematical simulation of fiscal and monetary policies with the use of the IS-LM model -with a classical and Keynesian approach- with the aim of demonstrating

that the current macroeconomic policies in Mexico are based on the principle of budgetary austerity and monetary astringency, which has favored low economic growth, a poor generation of formal employment and price stability. The simulations were made in Excel for Windows through the application of a module integrated to the software, known as Solver, which allows us to find solutions to a system of equations. The most important result is that expansive policies in the Keynesian world favor production and employment. This was contrasted with data from the Mexican economy, which allows the proposal of a change in priorities in the objectives and use of economic instruments by the authorities in order to overcome the current stage of slow growth and low prices and to move towards a model of sustainable productive dynamism.

Keywords

- *Macroeconomics*
 - *production*
 - *employment*
 - *fiscal policy*
- *monetary policy*

Resumo

O trabalho apresenta o processo e resultado de simular matematicamente políticas fiscais e monetárias a partir do modelo IS-LM com uma abordagem keynesiana clássica. Com a intenção de demonstrar que as políticas macroeconômicas atuais no México baseiam-se no princípio da austeridade orçamental e na política monetária restritiva, o que tem levado a um baixo crescimento econômico, uma escassa geração de emprego formal e estabilidade dos preços. As simulações realizaram-se em Excel para Windows, através da aplicação de um módulo integrado ao programa, conhecido como Solver, o que permite encontrar soluções para um sistema de equações. O resultado de maior relevância é que as políticas expansionistas, no mundo keynesiano, favorecem a produção e o emprego; isto foi conferido com dados da economia mexicana, o que permite propor uma mudança de prioridades nos objetivos e o uso dos instrumentos econômicos por parte das autoridades com o fim de superar o atual período de estabilização desacelerada e caminhar em direção a um modelo de dinamismo produtivo sustentável.

Palavras-chave

- *Macroeconomia*
 - *produção*
 - *emprego*
 - *política fiscal*
- *política monetária*

1. Introducción

En México, durante más de treinta años, las dos principales variables macroeconómicas: producción y empleo, han estado muy por debajo de su potencial (Loría, 2009; Esquivel, 2010; Calderón y Sánchez 2011; Sánchez, 2012 y Sánchez y Moreno–Brid, 2016), lo que se ha traducido en una pérdida de bienestar social, que ha alimentado otros problemas como la delincuencia, violencia, inseguridad, informalidad, pobreza y desesperación socioeconómica.

Este artículo tiene dos objetivos, por un lado, presentar el procedimiento y resultados de simular matemáticamente políticas monetarias y fiscales, en el marco del modelo IS–LM, con un enfoque clásico y keynesiano. El ejercicio realizado de simulación se detalla para su replicación por parte del lector, el procedimiento es sencillo, ya que se usó el programa Excel para Windows y un módulo denominado Solver que permite encontrar las soluciones de un sistema de ecuaciones.

El segundo objetivo consiste en demostrar que la actual política macroeconómica ha limitado el crecimiento de la producción y el empleo, al enfocarse en el control de los precios y la austeridad presupuestaria, lo que ha promovido una etapa denominada estabilización ralentizadora. Sobre la base de las simulaciones y la estadística nacional se demuestra que las autoridades se han concentrado en la estabilidad, ya que privilegian el enfoque macroeconómico clásico, por lo que la propuesta consiste en rediseñar los objetivos y prioridades de las instituciones económicas, para promover una política económica que sin dejar de lado la estabilidad ganada, contribuya a un dinamismo productivo sostenible.

El artículo en su primera sección presenta sumariamente el modelo IS-LM. La segunda sección detalla el modelo a simular y expone paso por paso las simulaciones del efecto que tienen las políticas macroeconómicas bajo un escenario clásico y otro keynesiano. La tercera sección se enfoca en demostrar que la economía mexicana ha registrado bajas tasas de crecimiento económico y empleo, lo que se encuentra asociado a políticas monetarias y fiscales centradas en la estabilidad macroeconómica, dado que se privilegia el enfoque macroeconómico clásico. El artículo termina con algunas recomendaciones en materia de política macroeconómica.

2. Modelo IS-LM, viejo conocido

El modelo IS-LM tiene una larga tradición, se puede situar su nacimiento en 1937, varios fueron los economistas que colaboraron en su realización; no obstante, Hicks es quien se lleva la mayor parte del crédito por su presentación (ver Hicks, 1989:86-114). En su versión más simple es un modelo estático de equilibrio general entre la inversión-ahorro (IS, mercado de bienes) y la preferencia por la liquidez-oferta de dinero (LM, mercado de dinero), aunque desarrollos posteriores, han dejado de lado

la noción de LM por PM para representar el hecho de que ahora los bancos centrales determinan la tasa de interés y por lo tanto debe fijarse una función de reacción de la banca central (ver Romer, 2000). No es la intención aquí hacer una discusión y presentación extensa del modelo, ya que se encuentra en diversos manuales de macroeconomía, por lo que se refiere a Lizarazu (2006), quien presenta las mutaciones del modelo, hasta llegar a la versión original que también contempla el mercado laboral, además expone elementos que ayudan a descartar algunas de las críticas que ha recibido. Otros autores sugeridos para la consulta del modelo son Liquitaya y Ramírez (2008:12), los cuales señalan que:

el modelo se conforma por n ecuaciones estructurales con n variables endógenas y m exógenas. Algunas de las ecuaciones son de comportamiento y las restantes son condiciones de equilibrio o identidades contables. Se considera que el sistema se verifica en cada momento del tiempo t y que el modelo se encuentra en equilibrio estático en un momento dado si los valores de las variables endógenas aseguran el vaciado de los mercados.

Más adelante, Liquitaya y Ramírez (2008:12-13) indican lo siguiente:

los libros de texto definen al modelo IS-LM como compuesto únicamente por dos subsistemas...: i) el subsistema IS, conformado por las funciones de consumo, inversión e impuestos, el gasto de gobierno y una condición de equilibrio en el mercado de bienes, y ii) el subsistema LM, consistente en una función de demanda de saldos monetarios reales, una ecuación de la oferta monetaria y una condición de equilibrio en el mercado de dinero. Sin embargo, desde su formulación inicial... el modelo se compone además por un subsistema que define el nivel de empleo y la Oferta Agregada. En su versión 'clásica', este contiene una función de producción, del que se deriva la función de demanda de trabajo; una función de oferta de este mismo factor y una condición de equilibrio en el mercado de trabajo. Por su parte, existen dos versiones keynesianas: 'básica' y 'extrema'. La primera no contempla

la oferta de empleo ni la condición de equilibrio; por lo que, para cerrar el modelo, se asume que el salario es una variable exógena. La segunda... supone que, para un nivel de precios autónomamente determinado, la Oferta Agregada es infinitamente elástica, por lo que el sistema completo se determina única y exclusivamente por el lado de la demanda.

Tras las anotaciones anteriores, interesa confirmar que el modelo IS–LM describe la demanda agregada de una economía usando la relación entre producción y tasa de interés. En una economía cerrada, en el mercado de bienes, un incremento en la tasa de interés reduce la demanda agregada, ya que se eleva el costo que tienen los préstamos para las empresas y los hogares. Las empresas responden reduciendo sus compras de maquinaria y edificios. Los consumidores responden pidiendo menos préstamos para comprar nuevas viviendas. Las dos vías reducen la inversión, lo que contrae la producción en el corto plazo, de esta manera, a la relación negativa entre la tasa de interés y la producción se le denomina curva IS (Jones, 2008:346). La segunda relación en el modelo tiene que ver con el mercado de dinero, muestra la forma en la que los incrementos en el ingreso (producción) aumentan la cantidad demanda de dinero, mientras que los aumentos de la tasa de interés reducen la demanda de dinero, a dicha relación se le conoce como curva LM.

La curva IS indica todas las combinaciones de producción (Y) y tasa de interés (i) que equilibran el mercado de bienes, dado que las empresas desean ofertar cualquier cantidad que se demande. Además, IS representa todas las combinaciones de Y e i que satisfacen la condición de equilibrio del mercado de bienes donde la demanda total iguala a la oferta total dado un ingreso Y y el costo de pedir prestado i .

$$Y(Y, i) = Y$$

Observe que Y en el lado izquierdo representa el ingreso, mientras que en el lado derecho representa la oferta. Se justifica usar el mismo símbolo porque

de acuerdo con la identidad básica del ingreso de las cuentas nacionales toda cantidad que es ofertada crea un ingreso de la misma cantidad. La demanda total (Y) se puede descomponer en la suma de demanda por consumo (C), inversión (I) y gasto de gobierno (G) (en este artículo dejamos fuera el sector externo):

$$Y(Y, i) = C + I + G$$

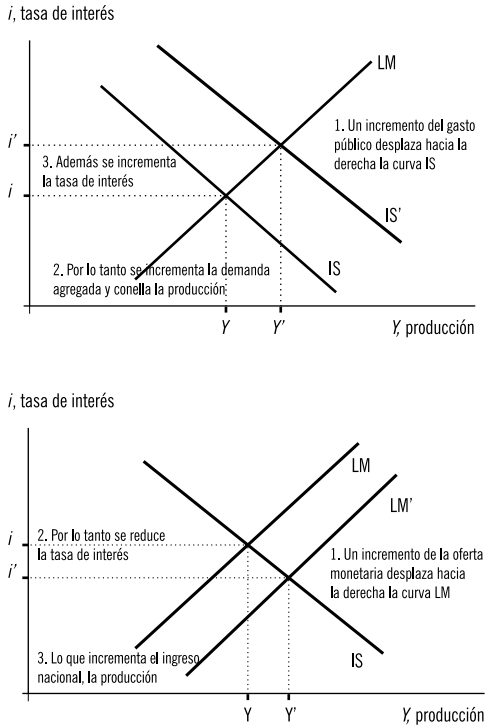
En cuanto a la curva LM, ésta muestra todas las combinaciones de Y e i que equilibran el mercado de dinero, dada la oferta monetaria nominal en la economía M y el nivel de los precios. La curva LM representa el conjunto de Y e i que satisface la condición de equilibrio en el mercado monetario, según la cual la demanda real de dinero es igual a la oferta real de dinero.

$$M/P = m(i, Y)$$

Destacar que la oferta real de dinero en el lado derecho está fija cuando se grafica la curva LM; cualquier cambio en la oferta real de dinero desplaza la curva. Asumiendo que la demanda real de dinero depende positivamente del monto real de transacciones Y y negativamente del costo de oportunidad de mantener dinero i , la curva LM tiene pendiente positiva, que depende de la sensibilidad de la demanda real de dinero a cambios en i .

La curva IS se desplaza debido a cambios en los factores autónomos, mientras que se dan movimientos a lo largo de la misma como resultado de las modificaciones en la tasa de interés. Para el caso que interesa en el artículo, un incremento del gasto público (G) aumenta la demanda agregada (Y), lo que implica un desplazamiento de la curva IS a la derecha y hacia arriba, mientras que la reducción del gasto público tendría el efecto contrario. Efectos similares se tendrían ante cambios en el consumo y el gasto de inversión planeada no relacionada con la tasa de interés (ver Figura 1).

Figura 1. Política fiscal y monetaria expansiva en el modelo IS-LM



Fuente: *Elaboración propia.*

Los economistas clásicos rechazan el argumento anterior, ya que consideran que los incrementos en la tasa de interés conducirán al desplazamiento del consumo privado y la inversión, lo que presionará a la baja el crecimiento del producto. Aún más, un mayor gasto público impulsará presiones inflacionarias, lo que desplazaría la curva LM hacia la izquierda y por tanto aumentaría la tasa de interés, generando un doble daño sobre el producto.

Por otra parte, en el modelo, la curva LM se ve afectada por dos elementos: cambios autónomos en la demanda de dinero y cambios en la oferta de dinero. Un incremento en la oferta de dinero (política monetaria expansiva) resulta en exceso de dinero respecto de su nivel inicial en la curva LM, por lo que la curva se desplaza hacia la derecha. El exceso de circulante se traduce en una reducción de la tasa de interés y por tanto en aumentos de la producción. Si la demanda autónoma por dinero es la que se incrementa, entonces la curva LM se desplazará hacia la izquierda, dicho incremento crea una escasez de dinero que se elimina por medio de la i .¹

Independientemente de lo expuesto, eventos exógenos pueden llevar a cambios en la preferencia por la liquidez y demanda por ahorros, lo que puede desplazar la curva IS o LM. Sin embargo, en el largo plazo los precios se ajustan para permitir que la curva de oferta monetaria real y la curva LM vuelvan a su posición original. Por lo que se sostiene que en el largo plazo los impactos de la política monetaria son despreciables. El debate entre los macroeconomistas es en relación con la magnitud del ajuste en precios (y salarios) y el tiempo que toma dicho ajuste (¿qué es el largo plazo?). Normalmente, los economistas clásicos suponen que los precios (salarios) se ajustan de forma instantánea, mientras que los keynesianos consideran que toma tiempo el ajuste.

De forma similar, en el presente artículo, se supone que cuando la economía presenta alguna(s) de las siguientes condiciones: elevado desempleo, condiciones de congelamiento de los mercados de crédito, escasa inversión y apetito por el consumo, así como tasa de interés cero, la posición macroeconómica clásica se vuelve poco convincente, ya que el gobierno, a través de su gasto es el único agente capaz de impulsar la economía. Esto es más cierto, cuando la economía se encuentra operando por debajo de su

(1) Existen temas asociados al modelo IS-LM, que por ahora no es de interés exponer; sin embargo, se recomienda que el lector revise el trabajo de León, Ugarte y Lizarazu (2013) y Ugarte, León y Parra (2017) para el tema de la trampa de la liquidez y para una exposición del modelo IS-LM en una economía abierta a de la Cruz, Guzmán, Méndez y Pequeño (2005). Respecto del efecto crowding-out en México revise Calderón y Roa (2006).

nivel de producción potencial, existe desempleo y la demanda agregada está restringida por el poder de compra, lo que evitará que los incrementos en la oferta monetaria creen presiones inflacionarias.

del modelo IS–LM desde una perspectiva clásica y keynesiana, para simular políticas fiscales y monetarias expansivas/contractivas. Partimos del modelo propuesto por del Rey et ál. (2014:25):

3. Simulación matemática del modelo IS–LM

Establecidos los generales del modelo, a continuación, se realizan las simulaciones para el caso clásico y keynesiano. En primera instancia, corresponde instalar la aplicación que dentro de Excel permite llevar a cabo la tarea: Solver. Para lo cual, se abre el software y se busca el comando «Personalizar barra de herramientas de acceso rápido», enseguida seleccionar «Mas comandos». Luego se selecciona de la parte derecha «Complementos», se busca «Solver» y se presiona «Ir...». En el recuadro que sale se selecciona la aplicación y se le da «Aceptar». Así, en la pestaña «Datos», ya aparecerá el complemento «Solver» (del Rey, Goetz, Planells, Silva y Xabadia, 2014:7–9) (ver Figura 2).

- $Y = F(K,L)$ Función de producción
- $W/P = F_L(K,L)$ Demanda de trabajo
- $L = L(W/P)$ Oferta de trabajo
- $I = I(i)$ Función de inversión
- $C = C(Y-T)$ Función de consumo
- $Y = C + I + G$ Equilibrio en el mercado de bienes
- $M/P = m(i,Y)$ Equilibrio en el mercado monetario

Donde:

$$F(K,L) = K^{1/2} L^{1/2}$$

$$L = 10(W/P)$$

$$I = 1/i$$

$$C = 2 + \left(\frac{Y - T}{2}\right)$$

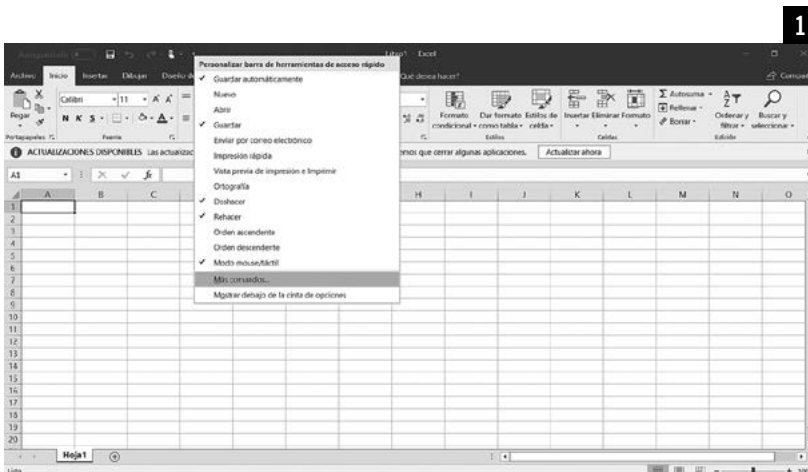
$$m(i,Y) = 1/i + 2Y$$

$$G=4 \quad T=5 \quad M=20 \quad K=40$$

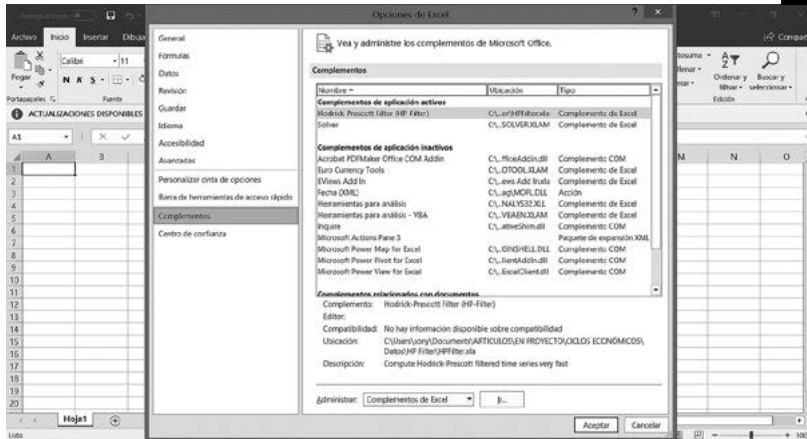
$$F(K,L) = K^{1/2} L^{1/2}$$

Realizado lo anterior, como se indicó en la introducción se simulará matemáticamente el equilibrio

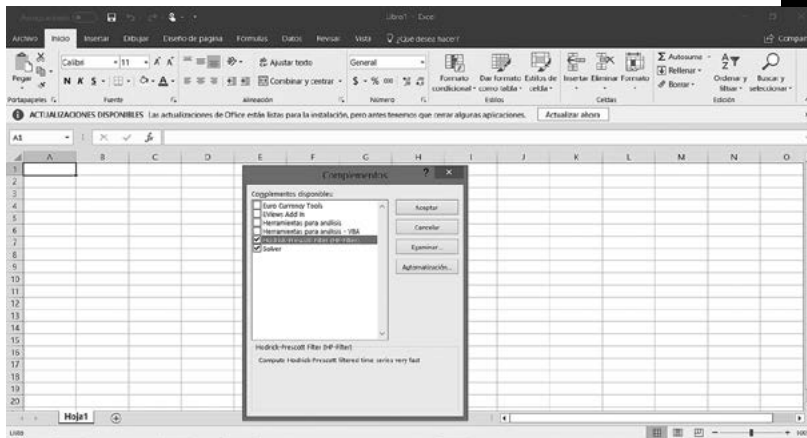
Figura 2. Proceso para la instalación del complemento Solver en Excel



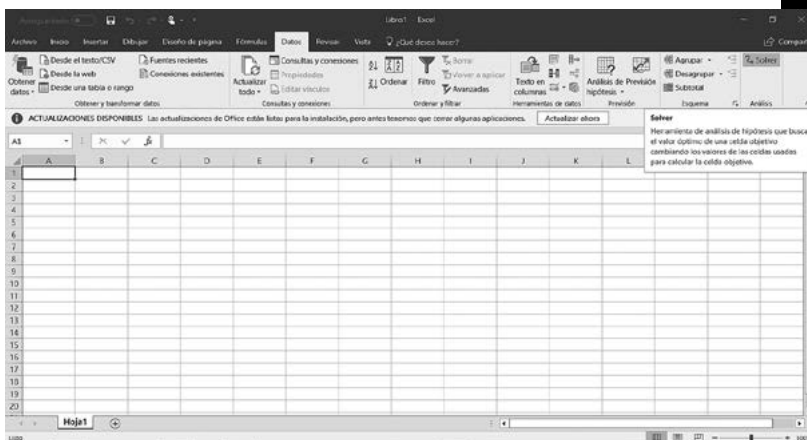
2



3



4



Fuente: *Elaboración propia.*

Aclarar que K es el capital, L es el trabajo, W son los salarios, P los precios y T los impuestos (las otras notaciones han sido aclaradas arriba). $FL(K,L)$ es la derivada de $F(K,L)$ con respecto a L , lo que da $K^{1/2} \cdot 0.5L^{-1/2}$. Se empieza mostrando los resultados de la política fiscal y monetaria bajo una óptica clásica, para lo cual primero debe determinarse una condición de equilibrio. Para lo anterior se debe crear un archivo de Excel, en el mismo deben colocarse los parámetros, las variables, el sistema de ecuaciones y la función objetivo. Tras sustituir en las ecuaciones los valores que da el modelo, se procede a igualarlas a cero (del Rey et ál., 2014:26).

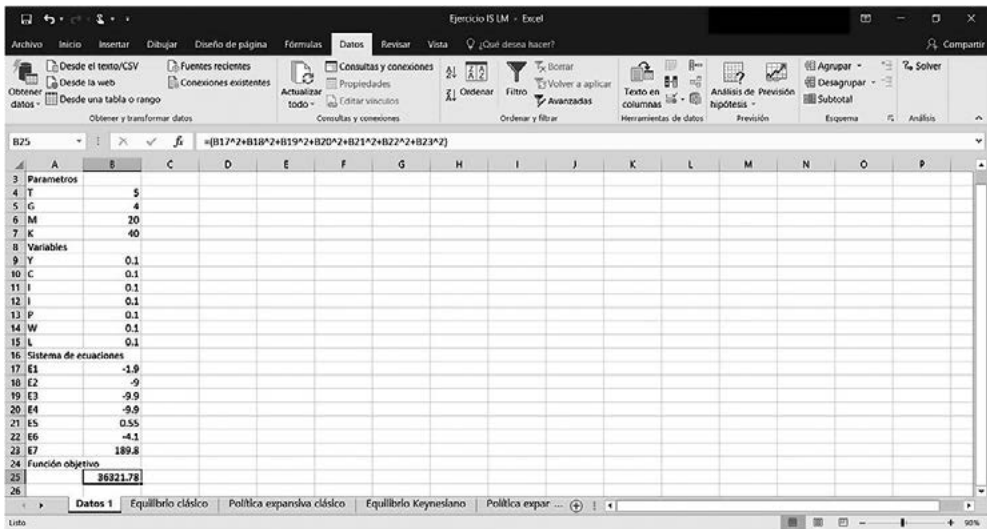
- E1 $Y - K^{1/2} - L^{1/2} = 0$
- E2 $W/P - K^{1/2} * 0.5L^{1/2} = 0$
- E3 $L - 10(W/P) = 0$
- E4 $I - 1/i = 0$
- E5 $C - 2 - Y/2 + T/2 = 0$
- E6 $Y - C - I - G = 0$
- E7 $M/P - 1/i - 2Y = 0$

En el sistema se tienen siete variables endógenas: Y, L, I, i, P, W y C , en Excel debe fijarse un valor arbitrario de éstas, se decide por 0.1 . Por otra parte, las variables exógenas son cuatro: G, T, M y K . En resumen, se tienen cuatro parámetros, siete ecuaciones, siete variables endógenas y una función objetivo con la siguiente forma.

$$(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2 + (E4)^2 + (E5)^2 + (E6)^2 + (E7)^2 = 0$$

El resultado de lo realizado hasta ahora se presenta en la Figura 3, se puede ver que están los valores de los cuatro parámetros, de las siete variables endógenas y los resultados para las siete ecuaciones y la función objetivo. Recuerde que estos últimos valores son calculados por Excel a partir del modelo que se ha indicado arriba, usando para ello los valores de las celdas correspondientes.

Figura 3. Modelo base IS–LM para las simulaciones en Excel, caso clásico

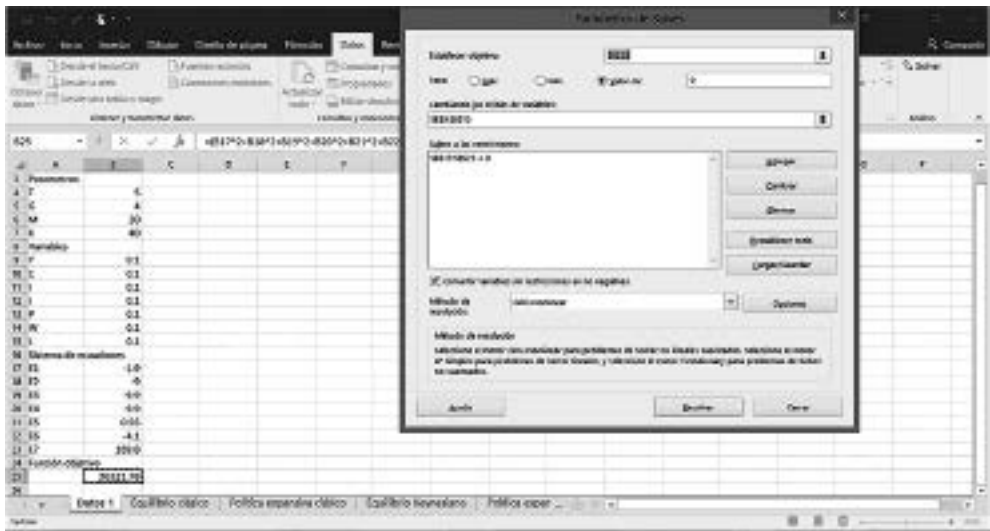


Fuente: Elaboración con base en del Rey et ál. (2014:27).

El siguiente paso es ir a la pestaña «Datos», presionar el comando «Solver», ver Figura 4. En el cuadro que aparece, en «Establecer objetivo» se pone la celda en la que se encuentra la función objetivo y se pone 0 en «Valor de». En «Cambiando las celdas de variables» se pone el rango de las celdas

en las que se encuentran las variables endógenas. Para «Sujeto a las restricciones» se pone el rango de las celdas en las que se encuentran las ecuaciones y se iguala a cero. Active la casilla que indica «Convertir variables sin restricciones en no negativas». Finalmente presione el botón «Resolver».

Figura 4. Ventana de Solver en Excel para la determinación del equilibrio, caso clásico



Fuente: Elaboración con base en del Rey et ál. (2014:28).

Si se ha realizado correctamente todo el procedimiento, se llega al equilibrio del modelo en su

versión clásica, con los valores que se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores del modelo IS-LM en equilibrio clásico

PARÁMETROS	VARIABLES	ECUACIONES	
T	5 Y	20.00 E1	0.00 Función objetivo 0.00
G	4 C	9.50 E2	0.00
M	20 I	6.50 E3	0.00
K	40 i	0.15 E4	0.00
		0.43 E5	0.00
		0.43 E6	0.00
		10.00 E7	0.00

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

Fuente: Elaboración propia.

Se implementan ahora las políticas fiscales y monetarias, expansivas/contractivas a través de un ejercicio de estática comparativa. Se ejemplifica primero con una política fiscal expansiva, se supone que el gobierno incrementa G de 4 a 5. Para encon-

trar el resultado, se recurre a la formulación original del modelo IS–LM, previa a la determinación del equilibrio. Solamente que en lugar de que G sea 4, debe ser 5, enseguida, aplicamos el «Solver».

Cuadro 2. Efectos de la política fiscal en el marco clásico

POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA	Y	L	C	I	i	P	W
Base de comparación	20.00	10.00	9.50	6.50	0.15	0.43	0.43
$G = 4$	20.00	10.00	9.50	5.50	0.18	0.44	0.44
$G = 5$							
POLÍTICA FISCAL CONTRACTIVA							
$G = 3$	20.00	10.00	9.50	7.50	0.13	0.42	0.42

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

Fuente: *Elaboración propia*.

En el mundo clásico, la expansión fiscal no se traduce en aumentos de la producción y el empleo, en virtud de que únicamente causa incrementos en precios, como se puede ver en el salario nominal y en la tasa de interés, esto último termina deteriorando el nivel de inversión privada realizada en la economía. También observe que, dado que los precios y los salarios se incrementaron en la misma magnitud, entonces los salarios reales se mantu-

vieron inalterados. Si la política que se aplica es fiscal contractiva, aquí simulada con reducciones en el gasto público (G pasa de 4 a 3), entonces lo que ocurriría es que los precios terminarían reduciéndose, particularmente importante la tasa de interés, que a su vez lleva a incrementos de la inversión; no obstante, importantes variables reales como la producción y el empleo se mantienen sin cambio.

Cuadro 3. Efectos de la política monetaria en el marco clásico

POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA	Y	L	C	I	i	P	W
Base de comparación	20.00	10.00	9.50	6.50	0.15	0.43	0.43
$M = 20$	20.00	10.00	9.50	6.50	0.15	0.45	0.45
$M = 21$							
POLÍTICA MONETARIA CONTRACTIVA							
$M = 19$	20.00	10.00	9.50	6.50	0.15	0.41	0.41

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

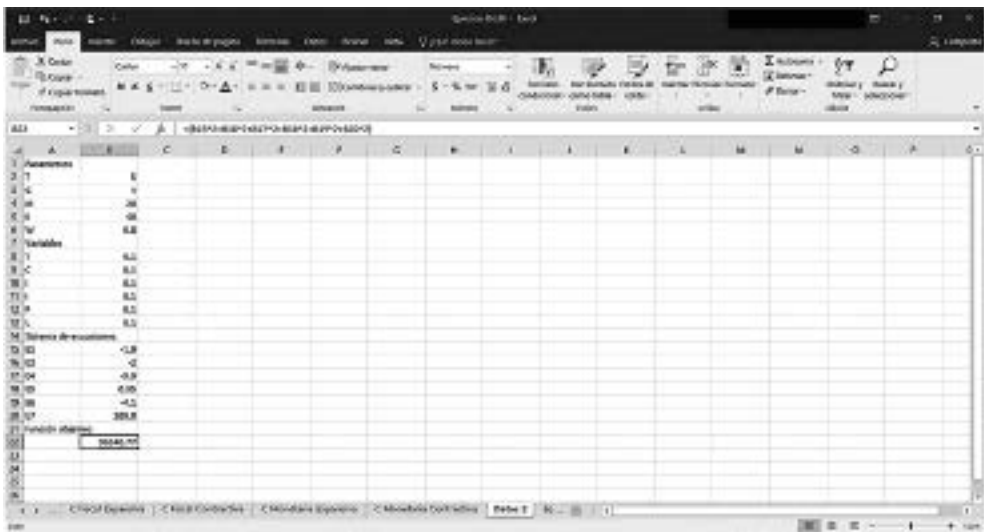
Fuente: *Elaboración propia*.

De acuerdo con la versión clásica del modelo, las expansiones o contracciones monetarias, únicamente tienen efectos nominales. La expansión monetaria incrementará los precios y tendrá efectos distorsionadores en la toma de decisiones, mientras que la contracción monetaria conducirá a la reducción de los precios o estabilidad macroeconómica. Este sencillo marco, como se expondrá en la tercera sección, permite afirmar, que esta es justamente la visión que prevalece entre las autoridades monetarias de México, la que es compartida, por quienes toman decisiones en la parte fiscal. El crecimiento y la generación del empleo, que son objeto del

discurso, en los hechos pasan a segundo plano, para privilegiar el control de la inflación y el mantenimiento de «finanzas públicas sanas».

Se pasa ahora al caso keynesiano básico, para lo cual se debe considerar que el salario nominal W está fijo en un valor de 0.80. Por lo tanto, en el archivo de Excel, W pasa de ser una variable a un parámetro. Para que el sistema pueda tener una solución, de las siete ecuaciones que se tenían, debe eliminarse una de ellas, se elige la tercera que tiene que ver con la oferta de trabajo. También deben eliminarse la tercera expresión de la función objetivo (del Rey et ál., 2014:32).

Figura 5. Modelo base IS-LM para las simulaciones en Excel, caso keynesiano



Fuente: Elaboración con base en del Rey et ál. (2014:32).

Como antes, al modelo propuesto lo solucionamos mediante «Solver» para encontrar el equilibrio versión keynesiana. En el caso keynesiano, existe desempleo, además el monto del empleo depende de la demanda de trabajo. De tal forma que, las personas desempleadas se miden por la diferencia entre lo que se oferta y lo que se demanda. A partir de los datos del Cuadro 4, la oferta es igual a $10 \cdot (0.8/0.59)$

$= 13.5$, observe que el dato entre paréntesis es el salario real, que en el caso keynesiano es superior al caso clásico ($W/P=0.43/0.43$); ahora bien, la demanda de trabajo es igual a 5.52, por lo que el grado de desempleo es 7.98 (del Rey et ál., 2014:33). Esta situación, como anticipa, es clave para entender el impacto que tendrán las políticas fiscales y monetarias en el mundo keynesiano.

Cuadro 4. Valores del modelo IS–LM en equilibrio keynesiano

PARÁMETROS		VARIABLES		ECUACIONES			
T	5	Y	14.86	E1	0.00	Función objetivo	0.00
G	4	C	6.93	E2	0.00		
M	20	I	3.93	E4	0.00		
K	40	i	0.25	E5	0.00		
W	0.80	P	0.59	E6	0.00		
		L	5.52	E7	0.00		
					0.00		

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

Fuente: *Elaboración propia.*

En el caso keynesiano, para comparar con el caso clásico, se repite la idea de un incremento de G como política fiscal expansiva para otorgar dinamismo a la economía hipotética que se viene

presentando. G pasa de 4 a 5, como antes, este cambio debe introducirse en el modelo base que aparece en la Figura 5.

Cuadro 5. Efectos de la política fiscal en el marco keynesiano

POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA	Y	L	C	I	i	P
Base de comparación	14.86	5.52	6.93	3.93	0.25	0.59
G = 4	15.07	5.68	7.04	3.04	0.33	0.60
G = 5						
POLÍTICA FISCAL CONTRACTIVA						
G = 3	14.65	5.37	6.83	4.83	0.21	0.59

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

Fuente: *Elaboración propia.*

Como se observa en el Cuadro 5, el resultado de la simulación está de acuerdo con el modelo que se exponía en la Figura 1. La política expansiva lleva a un desplazamiento de la curva IS hacia la derecha, lo que implica que se incremente la demanda agregada, aunque también los precios y la tasa de interés (ya que la curva LM se desplaza a la izquierda), lo que se relaciona con una reducción de la inversión. Aunque al final, las variables que interesan para el bienestar humano, la producción y el empleo también se han incrementado. Aunque debe

anotarse que se tiene un problema, que no puede dejarse de lado, los salarios reales también se han reducido, pasaron de 1.35 a 1.33. En el caso del recorte al gasto público, este desplaza a la izquierda la curva IS, lo que implica que el ingreso se reduzca y con ello el consumo, demanda agregada y producción, mientras que la tasa de interés se reduce. El empleo en este caso, también se contrae, mientras que el salario real se mantiene sin cambios ya que los precios se mantuvieron iguales.

Cuadro 6. Efectos de la política monetaria en el marco keynesiano

POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA	Y	L	C	I	i	P
Base de comparación	14.86	5.52	6.93	3.93	0.25	0.59
M = 20	15.21	5.78	7.10	4.10	0.24	0.61
M = 21						
POLÍTICA MONETARIA CONTRACTIVA						
M = 19	14.50	5.26	6.75	3.75	0.27	0.58

* Las cifras se redondearon a dos posiciones decimales.

Fuente: *Elaboración propia*.

Para finalizar, en el Cuadro 6 aparecen los resultados de simular tanto una política monetaria expansiva como contractiva. En el primer caso, todas las variables se incrementaron, la producción y el empleo se comportan de buena forma, pero a costa de un mayor nivel de precios. En el caso de contracciones de la cantidad de dinero disponible en la economía, lo que ocurre es que los precios se reducen, pero teniendo como costo la reducción del crecimiento económico y el empleo.

4. Aplicación del modelo IS–LM en México

En esta sección se demuestra que en el periodo 2007–2017 las autoridades han seguido el principio de austeridad presupuestaria y astringencia monetaria; es decir, diseñado de facto políticas macroeconómicas que se corresponden con la visión clásica, ya que su principal meta es el mantenimiento de la estabilidad de los precios. Lo anterior, conforme al paradigma keynesiano, ha contribuido a la ralentización de la producción y el empleo, alejando con ello la opción de un auténtico desarrollo económico.

Autores como Srithongruny y Sánchez (2015), Sánchez, García y Barajas (2016) y Moreno–Brid, Pérez–Caldentey, Kevin y Valverde (2016) han demostrado la importancia que tiene el gasto público o política fiscal para el crecimiento económico de México, tanto en el corto como largo plazo,

esto es particularmente cierto para la inversión pública. Esquivel (2010) apunta que la implementación del esquema de objetivos de inflación por parte del Banco de México a partir de 1999 y la Ley de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria en 2006 muestran el compromiso gubernamental con la estabilidad, en detrimento del crecimiento de la producción y la generación de empleo.

Esquivel (2010:52), indica que el Banco de México se ha preocupado exclusivamente en lograr la estabilidad de precios, dejando fuera de consideración el crecimiento económico y empleo, lo que es consistente con su mandato constitucional (artículo 28), «donde se establece que el objetivo prioritario del banco central será procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional». Respecto de la política fiscal, Esquivel (2010), considera que la política fiscal debe ser de tipo contracíclica, de tal forma que los ingresos y gastos gubernamentales vayan en direcciones contrarias, en momentos de recesión el déficit debe incrementarse, mientras que se reduce o tiene superávit en bonanza. En conclusión, las autoridades desde hace un buen número de años han decidido adoptar políticas de carácter procíclico, que en el marco del modelo IS–LM expuesto (simulado) responde a una lógica clásica, cuando lo que México requiere es concebir su política económica en términos keynesianos.

Se exponen ahora parte de los resultados de las políticas macroeconómicas (crecimiento, empleo e inflación), para después presentar dos indica-

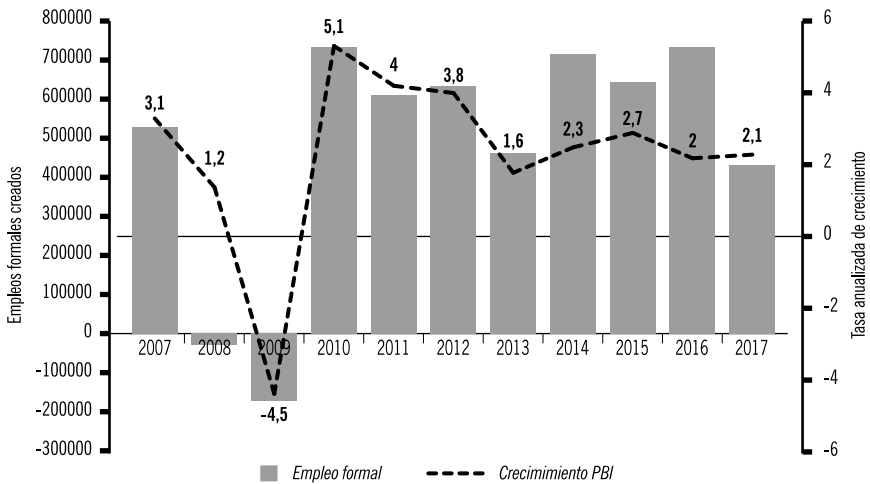
dores que son el reflejo del enfoque e intenciones de dicha política (tasa de interés de referencia y proporción de inversión pública con respecto a PIB). En la Figura 6 se grafican las tasas de crecimiento de la producción total en México y se señala el número de empleos generados por año, lo que sirve para demostrar de forma rápida y sencilla, el argumento que se sostiene en este artículo. Tome en consideración que la economía mexicana tiene un potencial de crecimiento de 4.3 % (Acevedo, 2009) y que la meta de generación de empleos es de 1.200.000 por año.

Conviene señalar que el periodo fue elegido por dos razones: 1) dos presidentes han estado en funciones, Felipe Calderón Hinojosa, de 2007 a 2012, funcionario de extracción panista y con una retórica de derecha en lo económico; desde 2013 Enrique Peña Nieto, miembro del Partido Revolucionario Institucional, con una retórica de centro-derecha; 2) dos gobernadores del Banco de México, el primero Guillermo Ortíz Martínez de 2007 a 2009

y Agustín Carstens desde 2010, los dos economistas ortodoxos.

En el periodo de estudio el crecimiento es notoriamente bajo, un promedio de 2.1 %, lo que se encuentra lejos del potencial de la economía, lo que se suma a las fuerzas que impiden generar empleos formales en la cantidad esperada. La crisis de 2008–2009 dejó en evidencia la economía, ya que decreció 4.5 %, aunque se recuperó en 2010, volviendo a ralentizarse en los siguientes años, especialmente desde el 2013. En la crisis, 201.302 seres humanos perdieron su trabajo como resultado del contagio externo, pero también de los errores de política económica. En 2010 se generaron 732.379 empleos y 732.591 en 2016, son los mayores registros del periodo, pero no es suficiente. En lo que va de 2017 ya se han generado 431.201 empleos y seguramente se cerrará el año por encima de los 800 mil empleos, aunque el rezago en la generación de plazas de trabajo seguirá ahí.

Figura 6. Crecimiento económico y empleo formal generado en México, 2007–2017*



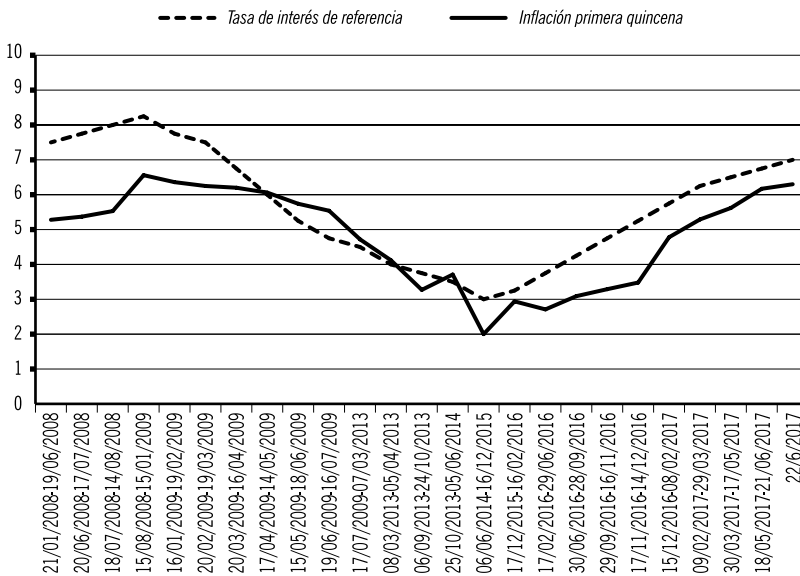
* Las tasas de crecimiento están anualizadas, son el promedio de crecimiento de los 4 trimestres de un año con respecto a los 4 trimestres del año previo. Los empleos para 2017 son de enero a mayo.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Información Económica del INEGI.

Por otro lado, la inflación ha sido baja y estable en la mayor parte del periodo, acorde con la banda de 3 % más menos un punto porcentual. En 2007 la inflación promedio fue 3.97 %, en 2008 y 2009 se desbordó (5.10 % y 5.34 % respectivamente). Los errores de política económica son notorios en época de crisis, ya que como se puede leer, se redujo el empleo, la producción y aumentaron los precios. En 2010 los precios se incrementaron 4.10 % en promedio; de 2011 a 2016 el promedio de incremento de los precios fue 3.49 %, pero esto se ha revertido a inicios de 2017, hasta abril, el promedio inflacionario fue 5.20 %, en la segunda quincena de mayo 6.16 % y en la primera de junio 6.30 %.

La Figura 7 pone en evidencia que la política monetaria, cumple estrictamente con su objetivo de control de los precios, existe una cuasi perfecta sincronía entre los incrementos o decrementos en los precios de la economía y la tasa de interés de referencia administrada por el Banco de México. En la crisis de 2008–2009 el costo del dinero se incrementó como una forma de estabilizar la economía, pero también colaboró para que no se recuperara el crecimiento de la producción, actuando de forma procíclica. Observe, como cuando la economía supera etapas críticas, se relaja la política monetaria, para volver a estresarse cuando los precios se desbordan, ya sea por factores internos o externos, como ocurrió a finales de 2016 y en los primeros tres meses de 2017.

Figura 7. Tasa de interés de referencia del Banxico e inflación en México



* La inflación refiere a la primera quincena de cada mes y es una aproximación con las fechas de modificación de la tasa de interés de referencia administrada por el Banco de México.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Información Económica del INEGI y Banco de México.

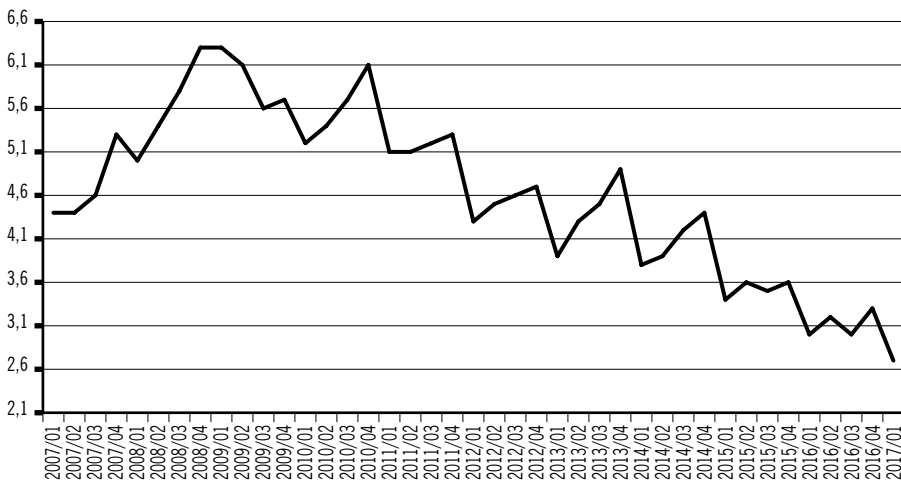
García–Andrés y Torres (2013), confirman en su estudio que la política monetaria ha funcionado para controlar la inflación y procurar la estabilidad de los precios, pero que ello también ha contribuido a la reducción de la tasa de crecimiento económico y generación de empleo. Sin embargo, puede considerarse a la actual política monetaria como «exitosa», ya que en estricto sentido cumple con su mandato constitucional y su respectiva ley, particularmente con su segundo artículo que indica: «El Banco de México tendrá por finalidad proveer a la economía del país de moneda nacional. En la consecución de esta finalidad tendrá como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de dicha moneda».

En lo que refiere a la política fiscal, ésta ha actuado como mecanismo de refuerzo del modelo de estabilización ralentizadora, ya que como indican Moreno–Brid, Pérez y Villarreal (2017:62), de 2003 a 2014 se incrementó el gasto público, pero fue mayoritariamente gasto corriente, reduciéndose el gasto en inversión, que es uno de los motores del fortalecimiento productivo.

El compromiso de México con la disciplina y la austeridad fiscal... en la práctica se ha traducido en una aguda reducción de la inversión pública más que cualquier otro componente del gasto público. Esto ha obstaculizado el desarrollo de infraestructura y ha debilitado la tendencia de crecimiento a largo plazo del producto potencial de la economía de México. Todo ello pone en riesgo las perspectivas de empleo y de bienestar general de la población (Moreno–Brid et ál., 2017:62).

En la Figura 8 se muestra el comportamiento de la inversión pública con respecto al PIB, la tendencia es clara, el indicador viene decreciendo en el tiempo. Si la comparación fuera con un periodo más extenso, la caída de la inversión pública se mostraría dramática (en 1981 la inversión pública alcanzó un máximo de 10.2 % del PIB). La austeridad fiscal, es particularmente grave en el caso de este renglón vital del desarrollo económico. Llama la atención que durante la crisis 2008–2009, las autoridades aplicaron una política contracíclica, lo que suavizó el impacto negativo, muestra de que privilegiar un enfoque keynesiano,

Figura 8. Inversión pública trimestral como porcentaje del PIB (indicador de política fiscal)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Información Económica del INEGI.

puede colaborar en la promoción del crecimiento económico y el empleo, siempre y cuando dicha estrategia se mantenga durante un periodo de tiempo razonable. En la actualidad, primeros tres meses de 2017, la inversión promedia 2.7 % del PIB y todo parece que así se mantendrá, ya que al gobierno federal contempla recortes al gasto público, que son más sencillos de aplicar en este rubro. Como parte del programa de austeridad federal, en 2015 se anticiparon recortes por 249.400 millones de pesos; en 2016 los recortes sumaron 297.300 millones de pesos; en 2017 se anunciaron por 175.000 millones de pesos y para 2018 43.8000 millones de pesos, cerca de 0.2 % del PIB (Albarrán, 2017).

La política fiscal aplicada durante el periodo ha fortalecido el bajo crecimiento económico, Moreno-Brid et ál. (2017:65) encontraron que entre 1960 y 1981 la economía creció en términos reales 6.4 %, mientras que de 1988 a 2015 lo hizo 2.6 %, para el primer periodo la inversión pública creció 9.87 %, mientras que en el segundo solamente 2.42 %. Estos autores concluyen lo siguiente (Moreno-Brid et ál., 2017:65): «Los resultados indican que la declinación de la inversión pública —por sí misma y sin considerar su impacto en la inversión privada a través de efectos de atracción— ha tenido un gran impacto adverso en la tasa de crecimiento del PIB». Lo que se corresponde con las simulaciones y lo mostrado aquí, sobre todo en las Figuras 6, 7 y 8.

Ahora bien, no se trata solamente de incrementar el gasto público, también deben incrementarse los ingresos y hacer buen uso de los fondos administrados por el Estado. Se requiere buscar mejorar la posición fiscal del Estado mexicano para enfrentar choques fiscales en el futuro o bien retos externos. En especial, la inversión pública de calidad es un rubro que no debe negarse, para lograr los niveles que se tenían hasta finales de los setenta, ejerciendo un gasto responsable. Ya que actualmente existen importantes presiones, como lo es la deuda pública total, que al primer trimestre de 2017 representa 44.5 % del PIB.

La estabilidad de precios ya se ha conseguido, a costa de una reducción de la tasa de crecimiento económico y empleo, las evidencias sugieren, que es momento de superar el modelo de estabilización ralentizadora para pasar a uno de dinamismo productivo sostenible, lo que implica modificar las prioridades en materia de política macroeconómica, debe privilegiarse la política fiscal, particularmente, incrementar el gasto en inversión pública, para crear la infraestructura en salud, educación, seguridad social y de competencia económica, que permita a México volver por la senda del auténtico desarrollo.

5. Conclusiones

El artículo espera haber cumplido con su doble cometido, uno didáctico y otro de investigación, ambos enfocados en el efecto que las políticas monetarias y fiscales tienen sobre importantes variables del bienestar humano como son los precios, producción y empleo. La conclusión es que las políticas keynesianas deben regresar, particularmente en materia fiscal se requiere incrementar la inversión pública, para mantener, modernizar y crear la infraestructura que se necesita. En materia monetaria, la tarea consiste en aumentar los objetivos de la banca central, para que se incluya el fomento del crecimiento económico, y deje de concentrarse únicamente en aspectos financieros, lo que, beneficia a las élites nacionales e internacionales que dependen de la estabilidad macroeconómica.

Otro elemento que merece destacarse en la búsqueda del desarrollo es la recuperación del Estado como organizador de la actividad económica, especialmente en materia macroeconómica. Las políticas vigentes hasta ahora responden a interés foráneos, particularmente de países desarrollados, lo que vulnera la posición del país, es prioritario que el Estado recupere la rectoría económica y alcance acuerdos con los inversionistas privados nacionales

a internacionales para que se respete la soberanía y el derecho a un desarrollo equilibrado que alcance a una mayoría.

Aquí se ha abordado el impacto de las políticas fiscales y monetarias, dejando fuera la parte comercial (tanto en el modelo como en su aplicación), lo que forma parte de la agenda de investigación, ya que México se encuentra atado el ciclo económico norteamericano, por la vía de su participación en el TLCAN y la concentración de su comercio con su vecino al norte del Río Bravo. Dicha sincronización debería incluir la política monetaria, ya que, en los Estados Unidos de Norteamérica, la Reserva Federal sí tiene contemplado los dos objetivos indicados antes y la aplicación de políticas que ayudan a suavizar el ciclo económico.

En una economía con agentes guiados por la información y resultados en materia económica, hace mucho que se hubieran presentado presiones para modificar la política macroeconómica mexicana en la dirección aquí planteada; desafortunadamente, esto no es así, la mayor parte de los ciudadanos carece de interés y en otros casos de tiempo para capacitarse en este renglón, lo que es aprovechado por las élites cercanas a la clase dirigente para mantener el rumbo que favorece sus intereses financieros, lo que impide aumentar la producción de bienes y servicios conforme al potencial, crear los empleos formales necesarios y más importante, pagar salarios que permitan fortalecer el mercado interno, para crear un círculo virtuoso en la economía impulsado por la demanda agregada.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, E. (2009). PIB potencial y productividad total de los factores. Recesiones y expansiones en México. *Economía Mexicana*, 18(2), 175–219.
- Albarrán, E. (02 de abril de 2017). En el 2018 habrá un recorte más al gasto, ahora por 43,800 mdp: SHCP. *El Economista*. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/finanzas-publicas/2017/04/02/2018-habra-recorte-mas-gasto-ahora-43800-mdp-shcp>.
- Calderón, C., y Roa, R. (2006). ¿Existe un crowding-out del financiamiento privado en México? *Análisis Económico*, 21(48), 139–150.
- Calderón, C., y Sánchez, I. (2011). Una interpretación sectorial-estructural del bajo crecimiento económico en México. *Análisis Económico*, 26(63), 129–148.
- de la Cruz, P., Guzmán, R., Méndez, F., y Pequeño, B. (2005). Estimación de un modelo IS-LM para la economía mexicana. *Ensayos Revista de Economía*, 24(2), 15–30.
- del Rey, E., Goetz, R., Planells, N., Silva, J., y Xabadía Á. (2014). *Prácticas de economía con ordenador*. Madrid, España: Antoni Bosch Editor.
- Esquivel, G. (2010). De la inestabilidad macroeconómica al estancamiento estabilizador: el papel del diseño y la conducción de la política económica. En N. Lustig (Coord.), *Crecimiento económico y equidad* (pp. 35–78). Ciudad de México, México: El Colegio de México.
- García-Andrés, A., y Torres, L. (2013). Choques de política monetaria en México: una aplicación del modelo SVAR, 1995–2012. *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ*, 3(18), 3–25.
- Hicks, J. (1989). *Dinero, interés y precios*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Jones, C. (2008). *Macroeconomía*. Barcelona, España: Antoni Bosch Editor.
- León, J., Ugarte, E., y Lizarazu, E. (2013). Trampa de liquidez: política monetaria y especulación financiera. En A. Girón y E. Correa (Coords.), *México en la trampa del financiamiento. El sendero del no desarrollo* (pp. 93–120). Ciudad de México, México: UNAM, IIEc.
- Liquitaya, J., y Ramírez, M. (2008). El modelo IS-LM: Una revisión crítica. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 3(2), 9–36.

- Lizarazu, E. (2006). La macroeconomía IS-LM. Una retrospectiva teórica estilizada. *Investigación Económica*, 65(256), 103-129.
- Loría, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural. *Investigación Económica*, 63(270), 37-68.
- Moreno-Brid, J., Pérez-Caldentey, E., Kevin, J., y Valverde, I. (2016). Inversión, cambio estructural y crecimiento. *Revista de Economía Mexicana. Anuario UNAM*, 1(1), 215-258.
- Moreno-Brid, J., Pérez, N., y Villarreal, H. (2017). ¡Ay Bartola!: los riesgos de unas finanzas públicas austeras en México. *Economía UNAM*, 14(41), 56-68.
- Romer, D. (2000). Keynesian macroeconomics without the LM curve. *Journal of Economic Perspectives*, 14(2), 149-169.
- Sánchez, I., García, R., y Barajas, H. (2016). The relationship between total production and public spending in Mexico: Keynes versus Wagner. *International Journal of Financial-Research*, 7(1), 109-120.
- Sánchez, I. (2012). Ralentización del crecimiento y manufacturas en México. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 21(41), 137-170. <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2012.1.6>.
- Sánchez, I., y Moreno-Brid, J. (2016). El reto del crecimiento económico en México. Industrias manufactureras y política industrial. *Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271-299. <http://dx.doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.2.4>.
- Srithongrung, A., y Sánchez, I. (2015). Fiscal policies and subnational economic growth. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(1), 11-22.
- Ugarte, E., León, J., y Parra, G. (2017). La trampa de liquidez, historia y tendencias de investigación: un análisis bibliométrico. *Problemas del Desarrollo*, 190(48), 165-188.

Registro bibliográfico

Sánchez-Juárez, I. (2017). Modelo IS-LM: Simulación matemática y aplicación en México. *Revista Ciencias Económicas*, 14(02), 9-27.