

Año 6 • no. 10, enero-junio de 2017

Fecha de publicación: 29 de septiembre de 2017

doi: 10.22201/fe.24484962e.2017.v6n10.a3

Didáctica del modelo IS-LM, existencia del equilibrio en el primer cuadrante y calibrado para México

Alfredo Erquizio Espinal✉

Departamento de Economía, Universidad de Sonora (México)

Roberto Ramírez Rodríguez

Departamento de Economía, Universidad de Sonora (México)

✉ Autor para correspondencia: alfreder25@gmail.com

(Recibido: 01/06/2017; Aceptado para publicación: 06/08/2017)

Cómo citar: Erquizio Espinal, A. y Ramírez Rodríguez, R. (2017). Didáctica del modelo IS-LM, existencia del equilibrio en el primer cuadrante y calibrado para México. *Ciencia Económica*, 6(10), enero-junio, pp. 45-59. Disponible en: <<http://www.economia.unam.mx/cienciaeco>>.

RESUMEN

Los principales textos de macroeconomía, al establecer las condiciones que deben reunir el valor de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento en las funciones de demanda de: consumo, inversión y dinero del modelo, ignoran el problema de la existencia de una solución que inequívocamente se ubique en el primer cuadrante, esto es, que los valores de equilibrio de la tasa de interés y el nivel de actividad

sean positivos. Lo que sólo puede ocurrir si se cumple simultáneamente que: 1) la inclinación de la curva IS sea negativa y la de la curva LM sea positiva y 2) el intercepto de la función IS sea mayor al de la función LM, siendo ambos valores positivos. Para deducir las condiciones señaladas, formulamos funciones IS y LM y calibramos los valores respectivos para la economía mexicana para 2012, lo que permite realizar un ejercicio de política económica que arroja valores plausibles y no arbitrarios de los instrumentos utilizados para lograr objetivos de crecimiento y estabilidad.

Palabras clave: macroeconomía, modelo IS-LM, economía mexicana.

Clasificación JEL: E10, E12, E17.

DIDACTICS OF THE IS-LM MODEL, EXISTENCE OF THE EQUILIBRIUM IN THE FIRST QUADRANT AND CALIBRATED FOR MEXICO

ABSTRACT

The main texts of macroeconomics, when establishing the conditions that must gather the value of the autonomous components and the parameters of behavior in the demand functions of: consumption, investment and money of the model, ignore the problem of the existence of a solution that unequivocally is located in the first quadrant, that is, the equilibrium values of the interest rate and the activity level are positive. This can only happen if it is simultaneously observed that: the inclinations of the IS curve are negative and that of LM is positive and the intercept of the IS function is greater than that of the LM function, both being positive values. In order to deduce the mentioned conditions, IS and LM functions are formulated and the respective values for the Mexican economy are calibrated in 2012, which allows for an economic policy exercise that yields plausible and non-arbitrary values of the instruments used to achieve growth and stability objectives

Keywords: Macroeconomy, IS-LM model, Mexican economy.

JEL Classification: E10, E12, E17.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la macroeconomía en el pregrado aún utiliza el modelo y el diagrama IS-LM como parte de su didáctica. Corrientes críticas como la poskeynesiana, cuestionan tal representación del proceso macroeconómico (Colander, 2004) y (Lavoie, 2011); mientras que los antecedentes, problemas y evolución del modelo en la investigación macroeconómica están detalladamente presentados en Lizarazu (2005a).

Aquí la propuesta es diferente y parte de una revisión de los textos más usados en las licenciaturas de Economía: Sachs y Larraín (1994), Mankiw (2000), Dornbusch, Fischer y Startz (2002), Abel y Bernanke

(2004) y Blanchard, Amighini y Giavazzi (2012). Ello permite comprobar que los autores mencionados ignoran un problema fundamental: el relativo a la existencia de una solución del modelo que inequívocamente se ubique en el primer cuadrante, esto es, que los valores de equilibrio de la tasa de interés y el nivel de actividad sean positivos. Lo que sólo puede ocurrir si el intercepto de la función IS, de inclinación negativa, es mayor al intercepto de la función LM, de inclinación positiva.¹ Por lo que los valores de los componentes autónomos y de los parámetros de las funciones IS y LM deben permitir cumplir dichas condiciones simultáneamente. Considerando lo anterior, se puede abordar otro de los problemas de la enseñanza de la IS-LM que los textos referidos no resuelven: proponer ejemplos numéricos cuya solución arroje valores plausibles² para las tasas de interés y el nivel de actividad de equilibrio y que, por tanto, permitan elaborar ejercicios de simulación de políticas didácticamente apropiados.

A partir de lo anterior, el artículo se divide en apartados. En el primero se sintetizan aspectos del debate sobre el uso de la IS-LM en la docencia y la investigación macroeconómica. En el segundo se especifican las funciones IS y LM y se resuelve la cuestión de la existencia de un equilibrio en el primer cuadrante. En el tercero se calibran valores de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento del modelo IS-LM utilizando datos de la economía mexicana y se propone un ejercicio que permite simular alternativas de política económica. Finalmente, en el cuarto apartado, se señalan las conclusiones.

2. EL USO DEL MODELO IS-LM

En Colander (2004) hay una revisión de lo que dicho autor denomina la *extraña persistencia* del modelo IS-LM en la enseñanza de la macroeconomía, y postula que pretendía proporcionar una estructura común (una intuición entrenada) que los economistas puedan usar para discutir política económica.

Dicho autor considera que su uso cambió en las últimas cinco décadas, pues en los sesenta aparecía incluso en los cursos introductorios, mientras

1 Una inspección de los libros citados revela que sus gráficos efectivamente muestran soluciones de equilibrio en el primer cuadrante, pero no explicitan dichas condiciones, e incluso muestran curvas LM con intercepto negativo, lo cual no tiene el sentido económico que si tiene el intercepto positivo de la función IS.

2 Los ejemplos numéricos utilizados en los libros citados para ejemplificar las funciones IS y LM suelen ser arbitrarios y no representan economías concretas, aquí se calibrarán valores que corresponden a la economía mexicana para 2012, No hay un ejercicio similar para Estados Unidos en los libros citados.

que en la actualidad ha sido sustituido por el modelo de oferta y demanda agregada. Asimismo, el modelo IS-LM tenía un papel fundamental en el debate teórico, ahora ya no. Pero aún es una estructura útil para la pedagogía de cómo trabaja la macroeconomía y cuáles son los efectos en el crecimiento económico de alternativas de política fiscal y monetaria.

En este sentido, Colander (2004, p. 3077) anota las siguientes razones para explicar la persistencia del modelo IS-LM:

- La inercia, un modelo pedagógico sólo puede ser remplazado por otro.
- Su parecido con el análisis de oferta y demanda.
- Proporciona una atractiva representación de la acción de las políticas fiscal y monetaria
- Es verificable en términos de preguntas de correcto e incorrecto.
- Su elegancia, pues oculta la complejidad de los fenómenos a los que se refiere y permite el uso del modelo sin una profunda comprensión de lo que está ocurriendo en múltiples mercados mientras se alcanza el equilibrio.

En discrepancia con lo que concluye Colander, los trabajos de Lizarazu, principalmente su tesis doctoral (Lizarazu, 2005a) y artículos como Lizarazu (2001, 2005b y 2006), muestran la pertinencia teórica del modelo en la discusión macroeconómica actual pues:

(...) poco más o menos cualquier estructura matemática puede ser incrustada al modelo IS-LM, (...) la capacidad de incorporar los aspectos importantes de la progresión en la disciplina, —el efecto riqueza, la teoría de portafolios, la distinción del dinero interno/externo, el análisis de flujo de fondos, la teoría de la q de Tobin, las demandas nocionales/efectivas de la macroeconomía del desequilibrio, las expectativas adaptativas/racionales, la restricción presupuestaria del gobierno, el sector externo y los flujos de capitales, los costos de menú, y otros más— da evidencia de su cualidad más sobresaliente, a saber, su carácter de *plasticidad* (Lizarazu, 2006, pp. 106-107; las cursivas son nuestras).

Es más, este autor identifica “(...) diferentes modelos IS-LM (...): 1) el prototipo SI-LL de Hicks (generación I); 2) el prototipo Modigliani-Tobin (generación II); 3) el prototipo Patinkin-Clower (generación III); 4) el prototipo Sargent-Lucas (generación IV), y 5) el prototipo Callum-King (generación V)” (Lizarazu, 2006, p. 107).³

Por otro lado, hay varios trabajos cuyo propósito es contribuir a la didáctica del modelo IS-LM, asunto al que este artículo pretende aportar.

³ Lizarazu utiliza la sigla SI-LL para referirse al aporte original de Hicks e IS-LM para la versión estándar.

Así, [Congregado, Golpe y Román \(2012\)](#) presentan un programa de aplicaciones diseñadas para facilitar el aprendizaje y comprensión del modelo IS-LM básico y diseñan prácticas de manera intencionadamente simple para facilitar la adquisición de destrezas en el uso del modelo, a la vez que entender las claves de la modelización, los instrumentos de política de demanda y la importancia de los valores de los parámetros para la efectividad de las políticas.

Mientras que en [Uxó \(2011\)](#) se utiliza la simulación en Excel para contribuir al aprendizaje de reglas alternativas de política macroeconómica que pueden aplicarse a situaciones reales como herramienta pedagógica para mejorar el proceso de aprendizaje.

En [Calcagno, Licari y Pellegrini \(2003\)](#) se examina la validez y límites de los enfoques estáticos y dinámicos en un modelo IS-LM, revelando las limitaciones que su formulación estática posee y desarrollando el modelo en el campo dinámico. Sobre esta modelación se postulan los principios de política económica más usuales y se estudia la estabilidad del mismo mediante ejercicios de simulación basados en diferentes hipótesis de comportamiento de los mercados.

En [Guzmán y Sánchez \(2003\)](#) se propone un modelo de consistencia macroeconómica para Colombia a partir de información completa y expresada en un año base y proyecciones de las principales variables macroeconómicas para simular políticas.

Es claro, entonces, que el modelo IS-LM muestra su *extraña persistencia* en la didáctica de la macroeconomía y hay claras razones para ello: es una estructura analítica que a pesar de la críticas ha mostrado su *plasticidad*⁴ para albergar importantes asuntos teóricos de la macroeconomía moderna y su didáctica puede mejorar con ejercicios de simulación en Excel, la incorporación de la modelación dinámica y su ejemplificación en el análisis de economías concretas. De allí que este texto pretenda aportar elementos para esta línea de aplicación del modelo IS-LM, que

4 En una revisión de su experiencia docente, Mark Lavoie reflexiona acerca de las dificultades para introducir elementos heterodoxos en la versión canadiense del libro de macroeconomía de [Baumol et al. \(2010\)](#), lo que para un poskeynesiano significaría abandonar la IS-LM. Sin embargo, dicho autor afirma: “Nosotros habíamos adoptado inicialmente una variación de la representación gráfica del modelo de [Romer \(2000\)](#), basado en la relación entre inflación y *output*, con una función de reacción de política monetaria (la regla de Taylor). Pero, como consecuencia de la presión ejercida por los evaluadores y el editor, tuvimos que recular al modelo OA-DA convencional. Al hacerlo, nos dimos cuenta de que este modelo era mucho más flexible de lo que habíamos imaginado inicialmente y podía utilizarse para tratar muchas cuestiones de carácter heterodoxo” ([Lavoie, 2011, p. 194](#)). Lo cual hablaría también de la plasticidad del modelo de oferta y demanda global, una de cuyas bases es el modelo IS-LM.

CUADRO 1
EL MODELO IS-LM EN LOS LIBROS DE MACROECONOMÍA

Función IS				Función LM						
Demanda autónoma en el mercado de bienes	Propensión a consumir	Propensión a invertir	Sensibilidad de los consumidores respecto a la tasa de interés	Sensibilidad de los inversionistas respecto a la tasa de interés	Sensibilidad de los inversionistas respecto a la eficacia marginal del capital	Demanda autónoma de dinero en el mercado financiero	Sensibilidad de los demandantes de dinero respecto al nivel de actividad	Sensibilidad de los demandantes de dinero respecto a la tasa de interés		
I_0	G	T	c_1	a	$-c_2$	Sachs y Larrain, 1994, pp. 350-380	b_1	$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	$-b_1$	Mankiw, 2000, pp. 385-390	b_2	$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	$-b_1$	Dornbusch, Fisher y Startz, 2002, pp. 244-248		$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	$-c_2$	Abely Bernanke, 2004, pp. 395-402		$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	a	Blanchard, Amighini y Giavazzi, 2012, pp. 244-248		$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	a	La propuesta		$-b_1$	e	$-f$
C_0	I_0	G	T	c_1	a			$-b_1$	e	$-f$

Fuente: elaboración propia en base a los textos citados.

nace de la experiencia de los autores en la enseñanza de la macroeconomía a nivel licenciatura en la Universidad de Sonora.

3. ESPECIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES DEL MODELO IS-LM Y LA CUESTIÓN DE UN EQUILIBRIO EN EL PRIMER CUADRANTE

En el cuadro 1 se muestran las funciones IS y LM de los textos más usados de Macroeconomía, para así constatar una diferencia en la especificación de la función inversión, pues salvo Sachs y Larraín (1994) y Blanchard, Amighini y Giavazzi (2012), que la atribuyen a la tasa de interés (i) y el nivel de actividad (Y), los otros autores especifican la inversión como dependiente de la tasa de interés, ignorando el nivel de actividad.

En el cuadro 1 se homogenizo la nomenclatura de variables, componentes autónomos y parámetros de comportamiento, los cuales adoptan valores positivos, pero cuando la relación funcional es inversa respecto a la variable independiente van precedidos de un signo negativo. Identificamos así las siguientes variables: consumo privado (C); inversión privada (I); gasto público (G), e impuestos (T). En el caso de C e I , si van con el subíndice 0, representan al gasto autónomo de consumo e inversión respectivamente.

En el cuadro 2 se presenta una versión del modelo IS-LM como el propuesto en la última fila del cuadro 1, el que sintetiza los modelos revisados.

CUADRO 2
LAS FUNCIONES IS Y LM

La función IS	La función LM
$Y = C + I + G$	$M^s = M^d$
$C = C_0 + c_1(Y - T)$	$M^d = M_0 + eY - fi$
$I = I_0 + aY - b_1i$	$M^s = M_0 + eY - fi$
$Y = C_0 + c_1(Y - T) + I_0 + aY - b_1i + G$	$fi = M_0 - M^s + eY$
$Y - c_1Y - aY = C_0 - c_1T + I_0 - b_1i + G$	$i = (1/f)(M_0 - M^s) + (e/f)Y$
$Y(1 - c_1 - a) = C_0 + I_0 + G - c_1T - b_1i$	$\alpha_{LM} = (1/f)(M_0 - M^s)$
$Y[1 - (c_1 + a)] = (C_0 + I_0 + G - c_1T) - b_1i$	$\beta_{LM} = e/f$
$b_1i = -Y[1 - (c_1 + a)] + (C_0 + I_0 + G - c_1T)$	Por lo tanto, la función LM es:
$i = (1/b_1)[-Y[1 - (c_1 + a)] + (C_0 + I_0 + G - c_1T)]$	$i = \alpha_{LM} + \beta_{LM}Y$
$i = (1/b_1)[-Y[1 - (c_1 + a)] + (C_0 + I_0 + G - c_1T)]$	
$i = (1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T) - (1/b_1)[1 - (c_1 + a)]Y$	
$\alpha_{IS} = (1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T)$	
$\beta_{IS} = (1/b_1)[1 - (c_1 + a)]$	

Por lo tanto, la función IS es: $i = \alpha_{IS} - \beta_{IS}Y$

Fuente: elaboración propia.

Formulado el modelo, es necesario deducir las características del valor de los componentes autónomos y de los parámetros de comportamiento de los agentes que aseguran la existencia de una solución de equilibrio en el primer cuadrante del plano cartesiano.

Al respecto, es importante comprobar que los textos revisados, al establecer las condiciones que deben reunir el valor de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento en las funciones de demanda de consumo, de inversión y de dinero del modelo, ignoran el problema de la existencia de una solución que inequívocamente se ubique en el primer cuadrante, esto es, que los valores de equilibrio de la tasa de interés y el nivel de actividad sean positivos. Lo que sólo puede ocurrir si se cumple simultáneamente que:

- La inclinación de la curva IS sea negativa y la de la LM positiva.
- El intercepto de la función IS sea mayor al de la función LM, siendo ambos valores positivos.

Es muy importante señalar que en los textos revisados la condición de que el intercepto de la función LM deba ser positivo es ignorada en la formulación algebraica del modelo⁵ y en su representación gráfica.

Y es que si la función de demanda de dinero es $M^d = eY - fi$, como en todos los textos revisados, la función LM se deduciría de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} M^s &= M^d \\ M^d &= eY - fi \\ M^s &= eY - fi \\ fi &= eY - M^s \\ i &= -M^s/f + (e/f)Y \\ \alpha_{LM} &= -M^s/f \\ \beta_{LM} &= e/f \\ i &= \alpha_{LM} + \beta_{LM}Y \end{aligned}$$

De este modo, para que $\alpha_{LM} = -M^s/f > 0$, necesariamente $f < 0$ o $M^s < 0$, lo cual no tiene sentido económico, por lo que es necesario agregar a la función de demanda de dinero la demanda autónoma de dinero M_0 , que puede ser interpretada en el sentido señalado por [Abel y Bernanke \(2004\)](#). Por lo que se pueden establecer cuatro casos, según se cumplan o no las condiciones señaladas, como se sintetiza en el cuadro 3.

5 Salvo [Abel y Bernanke \(2004, p. 399\)](#), que si añaden “(...) el término constante I_0 , que incluye factores distintos de la producción y el tipo de interés que afectan a la demanda de dinero, como la liquidez de activos alternativos”.

CUADRO 3
EL EQUILIBRIO MACROECONÓMICO EN EL MODELO ISLM

α_{IS}	α_{LM}	Relación α_{IS}, α_{LM}	Y	i	Solución en el:
> 0	> 0	$\alpha_{IS} > \alpha_{LM}$	> 0	> 0	Primer cuadrante
> 0	> 0	$\alpha_{IS} < \alpha_{LM}$	< 0	> 0	Segundo cuadrante
< 0	> 0	$\alpha_{IS} < \alpha_{LM}$	< 0	< 0	Tercer cuadrante
> 0	< 0	$\alpha_{IS} > \alpha_{LM}$	> 0	< 0	Cuarto cuadrante

Fuente: elaboración propia.

Puesto que:

- $\alpha_{IS} = (1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T)$, para que se cumpla que $\alpha_{IS} > 0$, dado $b_1 > 0$, se debe cumplir que: $C_0 + I_0 + G > c_1T$.
- $\alpha_{LM} = (1/f)(M_0 - M^s)$, para que se cumpla que $\alpha_{LM} > 0$, dado $f > 0$, se debe cumplir que: $M_0 > M^s$.
- $\alpha_{IS} > \alpha_{LM}$, $(1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T) > (1/f)(M_0 - M^s)$.
- $\beta_{IS} = (1/b_1)[1 - (c_1 + a)]$, para que se cumpla $\beta_{IS} > 0$, dado $b_1 > 0$, se debe cumplir que: $c_1 + a < 1$; y dado que $c_1 < 1$, entonces también $a < 1$.
- $\beta_{LM} = e/f$, para que se cumpla que $\beta_{LM} > 0$, dado $f > 0$, se debe cumplir que: $e > 0$.

4. MODELO IS-LM CALIBRADO PARA MÉXICO Y ALTERNATIVAS DE POLÍTICA ECONÓMICA

Los parámetros del modelo propuesto pueden ser calibrados considerando que el producto interno bruto (PIB) o nivel de actividad Y es de 100 para un año inicial, en este caso 2012, pues, como se observa en el cuadro 4, los valores del consumo privado, el gasto público (consumo público más inversión pública) y oferta monetaria (agregado M2), como proporción del PIB, prácticamente no difieren de su valor promedio en el lapso reciente: 2012-2016.

De tal manera que el valor de los componentes de la demanda agregada (C, I, G) puede ser aproximado por su participación relativa como porcentaje en el nivel de actividad Y durante 2012 (68.7, 21.9 y 16.2 respectivamente⁶). Asimismo, el valor de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento pueden ser calibrados como se indica en el cuadro 5.

6 La suma es 101.4, pues habría que agregarle el excedente neto de exportaciones: $X - M = 33.4 - 34.4 = -1.0$, el restante 0.4 es por el redondeo.

CUADRO 4
MAGNITUDES BÁSICAS DE LA ECONOMÍA MEXICANA
COMO PORCENTAJE DEL PIB

	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio 2012-2016	Desviación estándar 2012-2016
Consumo privado	68.7	67.8	66.9	67.7	67.4	67.7	0.66
Consumo público (a)	10.9	11.1	10.9	11.0	10.9	11.0	0.09
Inversión pública (b)	5.3	4.3	4.0	3.7	3.1	4.1	0.81
Gasto público (a + b)	16.2	14.4	14.9	14.7	14.0	14.8	0.83
Oferta monetaria (M2)	53.95	56.52	58.21	60.16	60.98	57.96	2.84

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/>>, y el Banco de México, disponible en: <<http://www.banxico.org.mx/>>.

CUADRO 5
PROCEDIMIENTO DE CALIBRADO DE LAS FUNCIONES IS-LM
PARA LA ECONOMÍA MEXICANA

Procedimiento

- Y 100
- i Si se toma la tasa de interés a 28 días, prevaleciente en 2012, como representativa de la tasa de interés $i = 0.0424$.
- C_0 En 2012, el PIB corriente fue de 15 588 386 millones de pesos, que a un tipo de cambio de 13.1695 pesos por dólar representan 1 177 744.1 millones de dólares. Puesto que para este mismo año se recibieron 22 445.2 millones de dólares en remesas, ellas equivalen al 1.90583% del PIB, por lo que $C_0 = 1.90583$, asumiendo que estas remesas se gastan como consumo privado.
- l_0 Puesto que el consumo del capital fijo fue de 1 784 932 millones de pesos, ello representa el 11.45% del PIB, por lo tanto, la inversión autónoma se puede considerar como la inversión de reposición, o sea: $l_0 = 11.45$.
- G El gasto público es la suma del consumo del gobierno (10.9% del PIB) y la inversión pública (5.3% del PIB), por lo cual $G = 16.2$.
- T Si se asume presupuesto equilibrado, $T = 16.2$.
- c_1 El consumo privado es el 68.7% del PIB en 2012, por lo que el consumo privado explicado por $c_1(Y - T)$ representa el 66.79147% del PIB, y puesto que el ingreso disponible (Yd) fue de 13 784 622 millones de pesos, o sea, el 88.4287% del PIB, entonces $c_1 Yd = 66.79147$, de modo que $c_1(88.4287) = 66.79147$, con lo que $c_1 = 0.7553$.
- a Puesto que la inversión total constituye el 21.9% del PIB y la inversión autónoma el 11.45% del PIB, la inversión relacionada con el PIB es el 10.45% del PIB, por lo que se puede calibrar que $a = 0.1045$, valor que cumple con la restricción: $c_1 + a < 1$. Dado que: $i = (1/b_1)(C_0 + l_0 + G - c_1 T) - (1/b_1)[1 - (c_1 + a)]Y$, entonces:
- b_1 $0.0424 = (1/b_1)[(1.90583 + 11.45 + 16.2 - (0.7553 \cdot 16.2))] - (1/b_1)[1 - (0.7553 + 0.1045)]100$; por lo tanto, $b_1 = 77.8294811$.

CUADRO 5, CONTINUACIÓN...

Procedimiento

M^s	Se puede considerar como valor para la oferta monetaria al agregado M2, que es el 54.37% del PIB, por lo cual $M^s = 54.37$.
M_0	Para M_0 es necesario considerar un valor que cumpla la restricción $M_0 > M^s$, el cual podría ser cualquiera, pero un valor plausible de M4 (M2 más lo demandado por no residentes), como el 64.61% del PIB, es el utilizado aquí.
e	Para calibrar el valor del parámetro e se puede considerar que éste es de 0.5437, pues esa es la proporción entre M2 y el PIB en la economía mexicana.
f	Dado que: $i = (1/f)(M_0 - M^s) + (e/f)Y$, $0.0424 = (1/f)(64.61 - 54.37) + (0.5437/f)100$, por lo que $f = 1\ 523.82075$.

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI, disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/>>, y el Banco de México, disponible en: <<http://www.banxico.org.mx/>>.

Quedan así calibrados los valores de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento de la economía mexicana para 2012, y se cumple la condición de existencia del equilibrio en el primer cuadrante:

$$\alpha_{IS} > \alpha_{LM}$$

$$(1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T) > (1/f)(M_0 - M^s)$$

$$(1/77.8)[(1.90 + 11.45 + 16.2 - (0.75 \cdot 16.2))] > (1/1\ 523.8)(64.61 - 54.37)$$

$$0.2225374 > 0.00672$$

Y también es posible realizar un ejercicio que arroje resultados plausibles de las variables del modelo IS-LM calibrado. De esta forma, si en el último trimestre de 2012 las cifras pronosticadas del PIB para todo el año indican que la economía creció a una tasa de 3.9%, el gobierno estaría considerando modificar la política económica para lograr que la economía crezca en 5% para 2013. Para ello, hay cuatro alternativas: aumentar el gasto público; 2) disminuir los impuestos, y una combinación de una política monetaria expansiva que permita mantener la tasa de interés estable y que es acompañada, en un caso, por un aumento del gasto público y, en otro, por una disminución de los impuestos.

En el cuadro 6 se presentan los resultados del ejercicio.

5. CONCLUSIONES

El modelo IS-LM muestra su *extraña persistencia* en la didáctica de la macroeconomía y hay claras razones para ello: es una estructura analítica que, a pesar de las críticas, ha mostrado su *plasticidad* para albergar importantes asuntos teóricos de la macroeconomía moderna, y cuya didáctica puede mejorar con ejercicios de simulación en Excel, la incor-

CUADRO 6
MODELO ISLM Y ALTERNATIVAS DE POLÍTICA ECONÓMICA

Modelo IS-LM

Política económica

		Función IS				Función LM				Objetivos				Instrumentos										
		Componentes autónomos	Parámetros de comportamiento	Componentes autónomos	Parámetros de comportamiento	C_0	I_0	G	T	c_1	a	b_1	M_0	M^s	e	f	Y	I	G	T	M^s	Tasa de crecimiento (%)	Déficit fiscal (%)	
<i>Valores en niveles</i>																								
Situación de la economía en 2012																								
1.91	11.45	16.20	16.20	0.76	0.10	77.83	64.61	54.37	0.54	1 523.82	100	0.042												
Aumenta el gasto público en 2013																								
1.91	11.45	17.04	16.20	0.76	0.10	77.83	64.61	54.37	0.54	1 523.82	105	0.044	5.1	0	0									-0.80
Disminuyen los impuestos en 2013																								
1.91	11.45	16.20	15.09	0.76	0.10	77.83	64.61	54.37	0.54	1 523.82	105	0.044	0	-0.6	0									-1.00
Aumenta la oferta monetaria y aumenta el gasto público en 2013																								
1.91	11.45	16.90	16.20	0.76	0.10	77.83	64.61	57.08	0.54	1 523.82	105	0.042	4.3	0	4.9									-0.66
Aumenta la oferta monetaria y disminuyen los impuestos en 2013																								
1.91	11.45	16.20	15.27	0.76	0.10	77.83	64.61	57.08	0.54	1 523.82	105	0.042	0	-5.7	4.9									0.80

Fuente: elaboración propia.

poración de la modelación dinámica y su ejemplificación en el análisis de economías concretas.

Aquí se comprueba que, en los principales textos de Macroeconomía, al establecer las condiciones que deben reunir el valor de los componentes autónomos y los parámetros de comportamiento en las funciones de demanda de consumo, de inversión y de dinero del modelo, se ignora el problema de la existencia de una solución que inequívocamente se ubique en el primer cuadrante, esto es, que los valores de equilibrio de la tasa de interés y el nivel de actividad sean positivos. Lo que sólo puede ocurrir si se cumple simultáneamente que:

- La inclinación de la curva IS sea negativa y la de la LM positiva.
- El intercepto de la función IS sea mayor al de la función LM, siendo ambos valores positivos.

Para deducir las condiciones señaladas se formularon funciones IS y LM y se calibraron los valores respectivos para la economía mexicana en 2012 (véase el cuadro 7), lo que permitió realizar un ejercicio de política económica que arrojó valores plausibles y no arbitrarios de los instrumentos utilizados para lograr objetivos de crecimiento y estabilidad.

CUADRO 7
MODELO IS-LM CALIBRADO PARA MÉXICO

Función IS							Función LM			
$i = (1/b_1)(C_0 + I_0 + G - c_1T) - (1/b_1)[1 - (c_1 + a)]Y$							$i = (1/f)(M_0 - M^s) + (e/f)Y$			
Demanda autónoma en el mercado de bienes		Propensión a consumir		Propensión a invertir		Sensibilidad de los inversionistas respecto a la tasa de interés	Demanda autónoma de dinero en el mercado financiero	Sensibilidad de los demandantes de dinero respecto al nivel de actividad	Sensibilidad de los demandantes de dinero respecto a la tasa de interés	
C_0	I_0	G	T	c_1	a	b_1	M_0	e	f	
1.91	11.4	16.2	16.2	0.76	0.10	77.83	64.61	0.54	1 523.8	

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Abel, A. y Bernanke, B. (2004). *Macroeconomía*. México: Pearson.
- Baumol, W.J., Blinder, A.S., Lavoie, M. y Seccareccia, M. (2010). *Macroeconomics: Principles and Policy*. Toronto: Nelson Education.

- Blanchard, O., Amighini, A. y Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. España: Pearson.
- Calcano, J.C., Licari, J.M. y Pellegrini, S. (2003). *Reflexiones sobre el modelo IS-LM: estática vs dinámica* [Serie de Estudio]. Disponible a través de: Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba <http://ief.econ.unc.edu.ar/files/publicaciones/series/estudios_38.pdf>.
- Colander, D. (2004). *The strange persistence of the IS-LM model*. *History of Political Economy*, 36(Annual Supplement), pp. 305-322.
- Congregado, E., Golpe, A.A. y Román, C. (2012). *Aplicaciones prácticas de macroeconomía básica con Excel*. Ponencia presentada en las VIII Jornadas sobre Docencia de Economía Aplicada, Madrid, España, 10 de febrero. Disponible en: <http://jornadas.alde.es/anteriores/viii/jornadas/experiencias/congregado_golpe_roman.pdf>.
- Dornbusch, R., Fischer, S. y Startz, R. (2002). *Macroeconomía*. México: McGraw-Hill.
- Guzmán, C. y Sánchez, F. (2003). *Modelo de consistencia macroeconómica*. [en línea] Disponible a través de: Departamento Nacional de Planeación, Gobierno de Colombia <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/Modelo%20de%20Consistencia%20Macroecon%C3%B3mica%20del%20DNP.pdf>>.
- Lavoie, M. (2011). *La enseñanza de economía post-keynesiana en un departamento ortodoxo*. *Revista de Economía Crítica*, 12(segundo semestre), pp. 180-198.
- Lizarazu, E. (2001). *El modelo algebraico de J.E. Meade: una simplificación del sistema económico de Keynes*. *Investigación Económica*, 61(238), pp. 69-107. [en línea] Disponible a través de: JSTOR <<https://www.jstor.org/journal/inveecon>>.
- Lizarazu, E. (2005a). *La génesis lógica del modelo IS/LM*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana, D.F., México.
- Lizarazu, E. (2005b). *El modelo SI/LL de J.R. Hicks (1937): Keynes y los clásicos*. *Investigación Económica*, 62(242), pp. 81-126. [en línea] Disponible a través de: JSTOR <<https://www.jstor.org/journal/inveecon>>.
- Lizarazu, E. (2006). *La macroeconomía IS-LM. Una retrospectiva teórica estilizada*. *Investigación Económica*, 65(256), pp. 103-129. [en línea] Disponible a través de: JSTOR <<https://www.jstor.org/journal/inveecon>> y Redalyc <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60125604>>.
- Mankiw, G. (2000). *Macroeconomía*. España: Antony Bosh.
- Romer, D.H. (2000). *Keynesian macroeconomics without the LM curve*. *Journal of Economic Perspectives*, 14(2), pp. 149-169. DOI: 10.1257/jep.14.2.149.

- Sachs, J. y Larraín, F. (1994). *Macroeconomía en la economía global*. México: Pearson Prentice Hall.
- Uxó González, J. (2011). *Una propuesta para la utilización de la simulación de modelos de política macroeconómica como herramienta de aprendizaje*. Ponencia presentada en las *VII Jornadas sobre Docencia de Economía Aplicada*, Madrid, Madrid, España, 11 de febrero. [en línea] Disponible en: <http://jornadas.alde.es/antiores/viijornadas/experiencias/uxo_gonzalez.pdf>.