

Asimetrías monetarias en Canadá, Estados Unidos y México: un análisis empírico, 1980-2015

Ruth Ortiz Zarco*

Nancy Iyonne Müller Durán**

(Recibido: diciembre 2017 /Aceptado: mayo 2018)

Resumen

En este artículo sostenemos que la oferta monetaria de Canadá, Estados Unidos y México no es necesariamente exógena y que el grado de endogeneidad monetaria en cada caso es disímil. Por otra parte, un hecho estilizado indiscutible es que los sistemas financieros de estos países son heterogéneos. Esta heterogeneidad determina que la efectividad de los mecanismos de transmisión de la política monetaria sea asimétrica para México. Para contrastar la hipótesis, realizamos un análisis econométrico (modelo VARC). Nuestra principal contribución consiste en la demostración de esta hipótesis.

Palabras clave: dinero endógeno, sistema crediticio, oferta monetaria, causalidad de Granger, vectores autorregresivos cointegrados.

Clasificación Jel: C22, E44, F36.

* Posdoctorante del posgrado de la Facultad de Economía de la UNAM. La presente investigación fue realizada gracias al programa de becas posdoctorales, DGAPA-UNAM. Correo electrónico: ruth_2608@hotmail.com.

** Facultad de Economía Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: nan.muller@gmail.com.

Monetary asymmetries in Canada, the united states and Mexico: an empirical analysis, 1980-2015

Abstract

We make the case for the heterogeneous endogeneity of the money supply of Canada, the United States and Mexico. It is shown in this paper that such countries' financial systems exhibit different levels of development, a stylized fact determining a lower effectiveness of Mexico's monetary policy transmission mechanism vis-à-vis both Canada and the United States. A CVAR model is developed to test our hypothesis. Our results reveal the existence of monetary asymmetries in the case of the Mexican economy, which represent the paper's main contribution.

Keywords: endogenous money, money supply, Granger causality, cointegrated autoregressive vectors.

Clasificación Jel: C22, E44, F36.

1. Introducción

Las asimetrías monetarias y financieras entre las tres economías de Norteamérica son ostensibles: en el periodo 1980-2015 el crédito interno provisto por el sector bancario (CIPSB) como porcentaje del producto interno bruto (PIB) en México pasó de 19.3% a 24.45 %, mientras que en Estados Unidos transitó de 54.97% a 51.83% y en Canadá de 56.55% a 171.92%. Si bien Canadá triplicó este indicador, su CIPSB representó sólo 20.61% del de Estados Unidos; el de México apenas representó 2.28%.

Lo anterior tiene implicaciones relevantes para la exogeneidad o endogeneidad de la oferta monetaria y para la relación entre la oferta y la demanda de dinero, tanto desde el punto de vista teórico cuanto desde una perspectiva empírica. Es decir, el grado de desarrollo del sistema financiero influye en el mecanismo de transmisión de la política monetaria y en el papel de la cantidad de dinero y de la tasa de interés en cuanto instrumento del banco central. Por ejemplo, en una "economía de crédito puro", la tasa de interés es el instrumento de política y la oferta monetaria es endógena (Wicksell, 1898; Woodford, 2003).

La hipótesis de esta investigación consiste en que la oferta monetaria de Canadá, Estados Unidos y México no es necesariamente exógena, que el

grado de endogeneidad monetaria en cada caso es disímil y que, al combinarse esto con el desarrollo heterogéneo de los sistemas financieros de cada país, la efectividad de los mecanismos de transmisión de la política monetaria es asimétrica.

Además de esta introducción, el artículo contiene una sucinta revisión de la literatura que versa sobre las teorías de la oferta y la demanda de dinero y su relación empírica en Canadá, Estados Unidos y México; posteriormente, con base en información estadística de estas tres economías para el periodo 1980-2015, presentamos algunos hechos estilizados relevantes, y enseguida un análisis econométrico (pruebas de cointegración mediante modelos VAR y de causalidad de Granger). La última sección contiene la conclusión. Nuestra principal contribución consiste en la demostración empírica de la hipótesis antes enunciada.

2. Oferta y demanda de dinero: breve revisión del debate teórico

En términos generales, existen dos teorías dicotómicas sobre la naturaleza de la oferta y de la demanda de dinero. A continuación exponemos primero las teorías de la oferta monetaria y enseguida las concernientes a la demanda.

Las teorías cuantitativas del dinero clásica (Hume, 1752; Ricardo, 1817; Fisher, 1911) y moderna (Friedman, 1968; Friedman y Schwartz, 1963) sostienen que la oferta de dinero es exógena, la controla el banco central (BC) a través de la manipulación de la base monetaria y del multiplicador monetario. El proceso de creación de dinero y, en consecuencia, la oferta de crédito depende de la postura de política monetaria del BC. Así, la causa de la inflación y de los ciclos económicos es la expansión monetaria que da lugar a un exceso de demanda de bienes y servicios con relación a su oferta. Si el gobierno desea reducir la tasa de desempleo mediante una política fiscal financiada mediante la monetización del déficit fiscal y/o mediante una expansión monetaria por parte del BC, en el largo plazo el único efecto será la aceleración de la inflación, dado que existe un conflicto no estable entre la inflación y el desempleo. En este sentido, la inflación y la inestabilidad macroeconómica son un fenómeno monetario. Friedman (1968, 1977) afirma que existe sólo una tasa de desempleo que no acelera la inflación, la llamada tasa natural de desempleo (NAIRU por sus siglas en inglés). Si el BC pretende reducir el desempleo a un nivel inferior a la NAIRU, simplemente

acelerará la inflación sin conseguir un aumento en el nivel de bienestar de la población. De ahí que el BC debe plantearse como objetivo la estabilidad de precios a través de alcanzar una tasa de crecimiento “óptimo” de la oferta monetaria.

Por otra parte, Kaldor (1982), Moore (1989) y Lavoie (1992) postulan que la oferta monetaria es endógena, el BC determina la tasa de interés instrumento de la política monetaria, garantiza la liquidez y la estabilidad del sistema monetario acomodando la oferta de crédito a las condiciones de la demanda.¹ El sector bancario comercial otorga crédito a sus clientes solventes con base en una tasa de interés activa, añadiendo un *mark-up* a la tasa de interés de los fondos prestables fijada por el BC. El *mark-up* depende de las expectativas de riesgo y de la prima de liquidez de los bancos comerciales, así como del grado de competencia en los mercados financieros. Si la preferencia por la liquidez, las expectativas de riesgo y el grado de competencia y, por tanto, el *mark-up* de los bancos, se mantienen constantes, entonces el BC, al fijar la tasa de interés base de su política monetaria, determina la tasa de interés del mercado de crédito comercial. En este caso, el BC determinará la oferta y la demanda de crédito y su influencia en el sector real de la economía será directa a través del financiamiento (oferta de crédito) de la actividad económica (Hein y Stockhammer, 2011). Sin embargo, si esas variables no permanecen constantes, entonces el BC no será capaz de determinar de manera directa la tasa de interés del crédito comercial. En consecuencia, es posible que un aumento de la tasa de interés de los fondos federales (i.e., el instrumento de política monetaria) induzca un incremento en la tasa de interés del crédito bancario privado, pero un descenso de aquella no necesariamente será seguido de un descenso de ésta.

Por otra parte, la teoría monetarista (Friedman, 1970, pp. 11-15) sostiene que la demanda es una función estable de un conjunto de variables, entre las que destacan la riqueza total, la división entre la riqueza humana y otras formas no humanas de riqueza, la tasa de retorno del dinero y de otros activos y otras variables que determinan la utilidad del dinero (de la liquidez). En esta teoría se supone que el dinero es un simple medio de cambio, la velocidad de circulación del dinero es constante, la economía

¹ “El dinero está regido por el crédito; los préstamos crean depósitos; los depósitos crean reservas. La oferta y la demanda de crédito son interdependientes. El instrumento de control del banco central no es una cantidad, sino un precio, la tasa de interés” (Lavoie, 1992, p. 170).

opera con un nivel de pleno empleo de los recursos productivos y enfatiza el motivo transacciones. De ahí que un aumento de la oferta monetaria únicamente generará inflación, la moneda es neutral.

Keynes (1936), a su vez, afirma que la demanda de dinero es inestable, no existe el equilibrio de pleno empleo en el largo plazo, aun suponiendo precios flexibles; la demanda de dinero tiene la forma de una preferencia absoluta por la liquidez, lo cual determina que la velocidad de circulación monetaria sea inestable. Por esta razón, una expansión monetaria del BC sólo causará variaciones en la velocidad de circulación en sentido opuesto a la acción del BC. De la teoría de Keynes (1936), se infiere un mecanismo de transmisión de la política monetaria a través de ajustes de la tasa de interés, en lugar de la cantidad de dinero en circulación. Por esta razón, tanto en Keynes (1936) como en la teoría postkeynesiana la oferta monetaria no es un instrumento adecuado para estabilizar la economía ni para controlar los ciclos económicos.

La endogeneidad de la oferta monetaria significa que la demanda de dinero y de crédito determina a la oferta. Por tanto, no existe una relación de causalidad de la cantidad de dinero hacia el nivel de precios. En el debate identificamos dos teorías de la endogeneidad de la oferta monetaria, el Nuevo Consenso Macroeconómico (NCM) y la teoría postkeynesiana (TPK). La discrepancia esencial entre ambas estriba en la relevancia del sistema financiero en el mecanismo de transmisión de la política monetaria. Para el NCM, la influencia de la tasa de interés (i) en los precios, la actividad productiva y el empleo se ejerce vía el ahorro y el consumo intertemporal; los mercados financieros sólo intermedian la oferta de crédito y el dinero es un medio de cambio neutral en el largo plazo.

En cambio, para la TPK el BC controla la tasa de interés nominal y su influencia en la inflación y en producto ocurre a través de la inversión y la distribución del ingreso (Moore, 1988; Lavoie, 2014). El dinero es un instrumento de deuda y no es neutral. Nicholas Kaldor (1970), pionero de la TPK, afirma que cuando el dinero es esencialmente fiduciario y el sistema bancario crea dinero *ex nihilo*, la demanda determina a la oferta de crédito, el cual se adapta endógenamente al consumo, la inversión y la deuda pendiente de pago. El BC puede determinar el comportamiento de las tasas de interés de corto plazo porque controla la tasa de descuento, y las tasas de interés de mercado fluctúan en consonancia (Pollin, 1991:370). El problema empírico es determinar la relación de causalidad entre las reservas y los depósitos.

Pero los bancos centrales no siempre siguen un comportamiento totalmente acomodaticio. El BC también utiliza su hoja de balance en las decisiones de política monetaria: si la inflación es alta (baja), el BC estará menos (más) dispuesto a aceptar un aumento en la demanda de reservas. El BC mueve i en respuesta a variaciones de la demanda por reservas monetarias y no está dispuesto necesariamente a ofrecer todas las reservas demandadas a un precio fijo.

Algunos autores estudian otras causas de variaciones endógenas de las tasas de interés de mercado; por ejemplo, la gestión de pasivos (*liability management*), es decir, la búsqueda de fondos diferentes a los depósitos que no tienen altos requerimientos de reservas en el mercado de dinero. Esto puede ayudar a satisfacer las necesidades de reservas del sistema, aunque es costoso, pues suelen transferir fondos de pasivos con altos requerimientos de reservas y bajo costo hacia pasivos de bajos requerimientos de reservas y alto costo, lo cual aumenta las tasas de interés (cf. Pollin, 1991: 375).

Todas estas características resultan de cambios institucionales ligados a la evolución del sistema financiero. En las primeras fases históricas de la banca el dinero era exógeno y los bancos fungían como intermediarios financieros puros (causalidad depósitos-reservas-préstamos). La oferta de crédito estaba predeterminada y el principio de escasez era válido. Pero, cuando el BC pasó a ser la agencia responsable de la estabilidad del sistema financiero los bancos comerciales pudieron aumentar el crédito a una tasa que excede sus reservas. En esto reside el papel “acomodaticio” del BC. Así, la evolución del sistema bancario, debida en gran parte a la innovación financiera, la globalización, los avances tecnológicos y los cambios institucionales ha alterado la forma de financiamiento de los agentes económicos y el *modus operandi* de la oferta y la demanda de crédito.

3. Escrutinio de la literatura empírica

En un estudio enfocado en la transición hacia un régimen de tipo de cambio flotante en México, Carstens y Werner (1999) encuentran que la oferta de dinero de México esencialmente se acomoda a los choques inflacionarios exógenos originados por bruscos movimientos cambiarios, variaciones en los precios de los bienes y servicios del sector público y por revisiones salariales inconsistentes con la meta de inflación. El ajuste ante choques externos se ha logrado mediante política monetaria discrecional y una oferta monetaria acomodaticia.

Guerra y Torres (2001) analizan la oferta monetaria de México como variable que anticipa el comportamiento futuro de los precios y de la actividad económica, consideran datos anuales del periodo 1933-1976 –caracterizado por inflación estable– y datos trimestrales del periodo 1980-2000 –lastrado por inflación inestable; mediante análisis de co-movimientos y pruebas de causalidad Granger– muestran los agregados monetarios anticiparon correctamente los movimientos de los precios y de la actividad económica; no obstante, cuando la inflación y la velocidad no son estables, la cantidad de dinero cesó de ser un indicador adelantado del nivel de precios y de la actividad económica.

Rodríguez (2001) analiza el comportamiento de la base monetaria en México durante 1980-1994; mediante una estimación VAR halla que la oferta monetaria es endógena respecto de la tasa de interés y que existe un efecto de causalidad Granger entre la producción y la base monetaria.

Calderón y Hernández (2010) realizan un análisis de la oferta monetaria de México durante 1970-1996, probaron la relación ingreso nacional-masa monetaria y mediante pruebas de causalidad Granger concluyen que durante 1983-1996 las variaciones en los préstamos bancarios causaron a los agregados monetarios M1 y M2; en la relación ingreso-masa monetaria prueban que el PIB determina al agregado M2, lo cual sugiere endogeneidad monetaria. Ramírez (2010), a su vez, utiliza la teoría pura de la demanda de dinero de Friedman y mediante un modelo VAR con mecanismo de corrección de errores prueba la neutralidad del dinero en México entre 1980 y 2006; en la relación entre el dinero y la inflación encuentra causalidad bidireccional en el sentido de Granger, que el crecimiento del producto causa un incremento en la oferta monetaria y, a su vez, ésta un aumento del producto; concluye que las variaciones de la oferta monetaria afectan el crecimiento del producto en el largo plazo, el dinero no es neutral y es endógeno.

Atesoglu (2003) analiza la relación entre la tasa de los fondos federales y la tasa preferencial de Estados Unidos durante dos periodos: 1987-1994 y 1994-2002; sus resultados confirman una relación de largo plazo empíricamente estable y una causalidad unidireccional desde la tasa de los fondos federales a las tasas de interés a largo plazo, es decir, existe una relación de cointegración positiva, con dirección de causalidad de la tasa de fondos federales a la tasa preferencial, lo cual implica endogeneidad monetaria.

Llang y Huang (2011) estudian la relación entre la oferta monetaria y la producción en Estados Unidos; estiman un modelo VAR, donde el agregado

M2 mide la oferta de dinero y el PIB la producción de la economía, realizan pruebas de causalidad de Granger entre las variables; sus resultados prueban que los cambios rezagados del PIB son significativos en la estimación de los cambios en la oferta monetaria (M2).

Robinson y El Nasser (2013) analizan la oferta monetaria de Estados Unidos, con un enfoque orientado a comprender los cambios en las relaciones: moneda a depósitos y reservas a depósitos, derivados del incremento radical en la base monetaria y su uso como instrumento de la política monetaria de la Fed ante el estallido de la crisis financiera subprime; realizan simulaciones del multiplicador de dinero y de la oferta de dinero para ilustrar el dilema que enfrenta la Fed; concluyen que una reducción de un cuarto de sus tenencias de títulos daría como resultado una tasa de crecimiento anual del 4.26% del agregado M1 en un horizonte de diez años; asimismo, si la Fed continuara su apoyo a los bonos del tesoro, ocurrirían tasas de crecimiento anual de 7% de M1, con lo que, dada la correlación entre inflación-M1, sería inaceptable para las autoridades monetarias.

En lo que concierne a Canadá, Laidler (1991) mediante un modelo de corrección de errores vectoriales (VECM), analiza el papel del dinero en el largo plazo; de su análisis deriva la propuesta del uso de los agregados monetarios, en particular los relacionados a las transacciones monetarias, como variables de política monetaria. Por otra parte, mediante un modelo VARC, Kasumovich (1996) analiza dos tipos de choques –monetario y de tasa de interés– en la economía canadiense en el periodo 1954-1994; los resultados manifiestan que un aumento permanente del stock nominal del agregado M1 genera una caída temporal en la tasa de interés, un aumento temporal de la producción real, un incremento permanente del nivel de precios y una depreciación permanente del tipo de cambio nominal; y un choque temporal positivo de la tasa de interés real genera una caída temporal de la producción y un aumento inicial de los precios que da paso a una disminución final; el autor concluye que el banco central controla la tendencia de largo plazo del dinero y de los precios.

Lavoie (2005) muestra que en las economías que tienen un sistema financiero basado en activos y el uso de crédito, el suministro de dinero es totalmente endógeno, y el papel de los bancos centrales se limita a operaciones defensivas. Su análisis se centra en la endogeneidad monetaria de la economía canadiense, cuya tasa de interés a un día gravita estrechamente alrededor de la tasa objetivo a un día; muestra que el banco central de Canadá conoce con certeza la oferta y la demanda de saldos de liquidación.

Hsing y Jamal (2013) estiman las funciones de oferta y demanda de dinero de Canadá con el método de mínimos cuadrados en tres etapas; la curva de demanda de dinero tiene pendiente negativa y un aumento en el PIB real la desplaza hacia arriba, y viceversa; un tipo de cambio efectivo nominal más alto desplaza la función de demanda de dinero hacia abajo, y viceversa. Argumentan que la oferta de dinero está determinada positivamente por la tasa de fondos federales y negativamente por la brecha de inflación y la brecha del producto; la curva de oferta monetaria tiene pendiente positiva, y el efecto de una brecha de inflación más alta la desplaza hacia la izquierda, al igual que lo hace una brecha de producción más alta.

Meigs y Wolman (1971) se hacen eco del debate sobre si los bancos centrales controlan o si deben controlar la oferta monetaria; concluyen que los estudios empíricos de la relación entre el nivel de precios y la oferta monetaria muestran que los bancos centrales pueden controlarla, pero afirman que realmente no lo hacen porque cuando lo intentan la oferta monetaria se torna operativamente inestable; además, la evidencia respecto de que los bancos centrales se proponen controlar el dinero es extremadamente escasa.

4. Hechos estilizados: crédito bancario y oferta de dinero

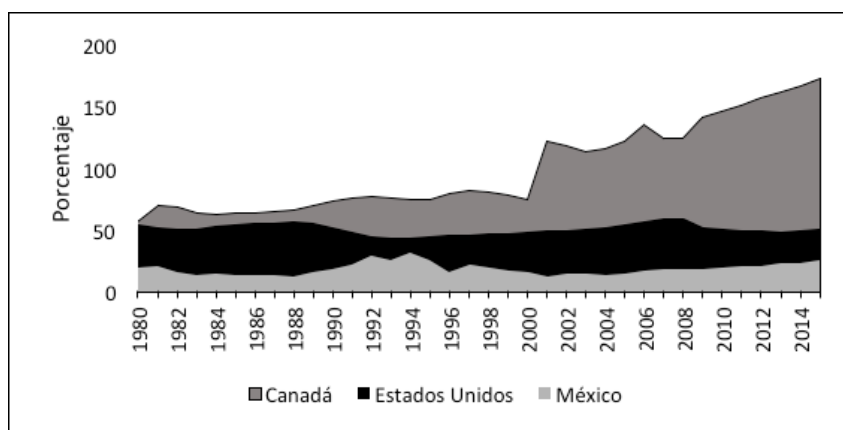
A continuación, presentamos algunos hechos estilizados útiles para analizar la relación entre el desarrollo del sistema crediticio y la oferta monetaria de México, Estados Unidos y Canadá en el periodo 1980-2016. Las gráficas siguientes ilustran las asimetrías monetarias entre estos países.

En 2001 México adoptó formalmente el marco de política monetaria de metas de inflación; entre 2001 y 2008 el corto operó como instrumento de la política monetaria y en enero de 2008 el Banco de México adoptó la tasa de interés interbancaria a un día como objetivo operacional. Canadá, a su vez, desde 1975 adoptó un programa monetario para abatir la inflación gradualmente. Sin embargo, con el resurgimiento de la inflación en 1982, el Banco de Canadá abandonó la política de metas monetarias y a inicios de la década de los años 1990 adoptó formalmente el régimen de metas de inflación (Lavoie y Seccareccia, 2013). Estados Unidos, por su parte, combatió la crisis de estanflación de los años 1970 con el control de la oferta monetaria mediante la manipulación contraccionista de los agregados monetarios. El experimento monetarista de 1979-1982 abatió la inflación pero desestabilizó las tasas de interés y el tipo de cambio del dólar, lo cual condujo a la adopción de

un marco de política monetaria de metas de inflación responsable, según la Fed, de la Gran Moderación (i.e., estabilidad de precios) registrada entre 1982 y 2007. El estallido de la crisis financiera *subprime* en 2007 implicó el abandono de esta política monetaria convencional cuando la tasa de interés de los fondos federales llegó al límite 0% y la Fed recurrió a la flexibilización cuantitativa y a la política de *forward guidance* para contener la recesión económica y controlar las expectativas de inflación.²

Aunque los tres países han tendido a converger en política monetaria, la importancia del crédito y la profundidad financiera difieren en cada caso, es mayor en Canadá y en Estados Unidos que en México. La gráfica 1 muestra el comportamiento de la creación de crédito bancario con respecto a la producción. La asimetría es evidente, particularmente con respecto a Canadá en donde el crédito registra una acelerada expansión desde el año 2000.

Gráfica 1
Crédito bancario interno como porcentaje del PIB, 1980-2015

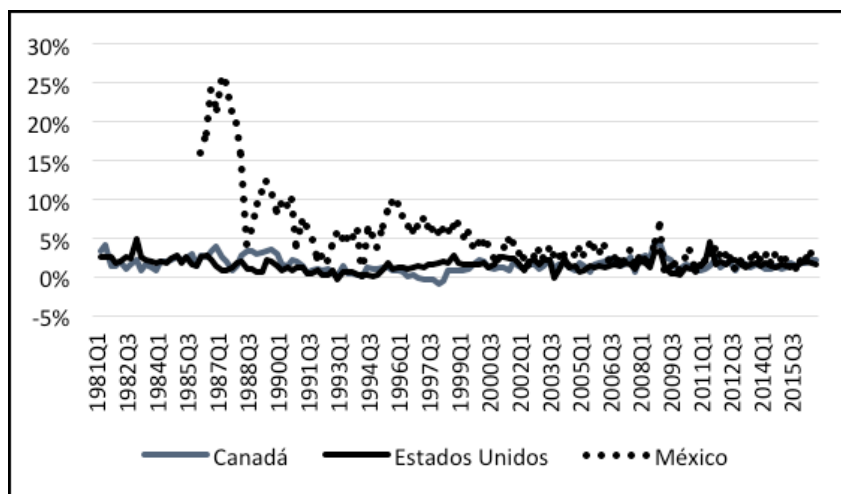


Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

² Entre diciembre de 2008 y diciembre de 2015, la Fed mantuvo la tasa de interés de los fondos federales en niveles cercanos a cero (0 -0.25%), la elevó en diciembre de 2015 al rango 0.25% -0.5%, en diciembre de 2016 a 0.75% y en marzo de 2017 a 1%.

La gráfica 2 muestra las variaciones de la oferta monetaria (M2) de los tres países estudiados; el comportamiento de M2 en México es más irregular que en los casos de Canadá y EU. Las variaciones de M2 al inicio de la muestra indican que la política monetaria mexicana ha sido volátil particularmente en el periodo de estabilización macroeconómica que siguió a la crisis de deuda externa de 1982; es hasta la adopción del régimen de metas de inflación a principios de los años 2000 que las condiciones monetarias de México se alinean con las de sus principales socios comerciales.

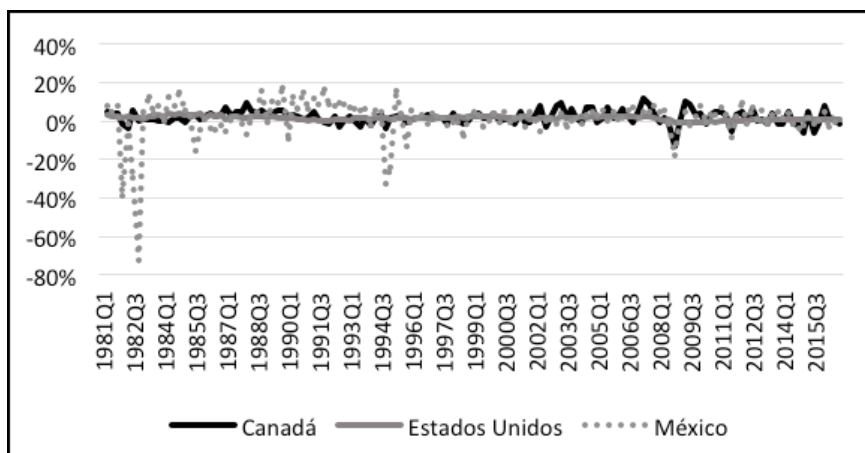
Gráfica 2
Oferta monetaria. Variación logarítmica trimestral, 1980-2016



Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

En la gráfica 3 observamos la variación de la demanda de crédito bancario en Canadá, México y Estados Unidos. También en este caso el comportamiento más errático es el de la economía mexicana; las grandes variaciones negativas representan las tres crisis más importantes que ha experimentado México desde la década de 1980 (1982, 1994 y 2008) e indican una contracción en el crédito. En Canadá la demanda de crédito ha sido más inestable que la de Estados Unidos; en el caso de este país la crisis subprime indujo una contracción de la demanda de crédito.

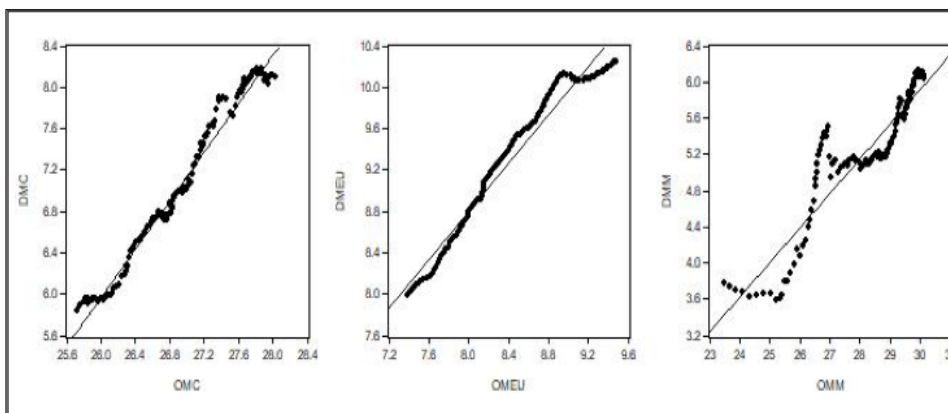
Gráfica 3
Demanda de crédito. Variación logarítmica trimestral, 1980-2016



Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

La gráfica 4 presenta las correlaciones logarítmicas entre la oferta y la demanda de dinero de Canadá (OMC, DMC), Estados Unidos (OMEU, DMEU) y México (OMM, DMM); existe una relación positiva en los tres países, pero menos dispersa en Canadá y Estados Unidos. Tanto en Canadá como en Estados Unidos, se aprecia una mayor coordinación entre la oferta y la demanda de dinero; en ambas economías la relación pierde estabilidad como consecuencia de la crisis financiera de 2008, la oferta continúa creciendo y la demanda se contrae. En México se aprecia una relación menos estable debido a los impactos de las crisis de 1982 y 1994/95.

Gráfica 4
Correlación entre oferta y demanda de dinero:
Canadá, Estados Unidos y México, 1980-2016



Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

5. Análisis econométrico

En el marco de política monetaria de metas de inflación la oferta monetaria es endógena, la definición preponderante del dinero es el crédito y la tasa de interés es la variable exógena mediante la cual la autoridad monetaria controla la inflación. Canadá, Estados Unidos y México operan con este modelo de política desde la década de los años 1990 (Canadá y Estados Unidos) y de los años 2000 (México). Sin embargo, el papel que juega el dinero en forma de crédito difiere en los tres países debido a un disímil grado de desarrollo del sistema crediticio como determinante del proceso de creación y control de la moneda. En esta sección presentamos estimaciones VARC y pruebas de causalidad de Granger con el propósito de sustentar nuestra hipótesis.

Para llevar a cabo el análisis econométrico consideramos las siguientes variables: el agregado M2 es la oferta de dinero (OMC, OMEU y OMM para Canadá, Estados Unidos y México respectivamente); la demanda de dinero es el crédito interno provisto por el sector bancario (DMC, DMEU y DMM para Canadá, Estados Unidos y México respectivamente). Los datos usados tienen una frecuencia trimestral y corresponden al periodo 1980-2016. La oferta de dinero está desestacionalizada; ambas variables se estiman en

logaritmos y en términos de su primera diferencia. Una vez descritas las variables, realizamos la prueba de raíz unitaria a fin de identificar si son estacionarias o no y si es posible encontrar una relación de largo plazo mediante el VARC. Considerando los resultados de la prueba (véase la tabla 1), observamos que ambas variables presentan un orden de integración $I(0)$ en su primera diferencia.

Tabla 1
Pruebas de raíz unitaria con la prueba Dickey-Fuller aumentada

Variable	Modelo		
	Intercepto	Tendencia e intercepto	Ninguno
OMC	-0.3251	-1.5356	4.1611
DMC	-0.7589	-1.6298	3.7739
OMEU	-0.2901	-1.6024	5.3750
DMEU	-2.3404	-1.7822	1.8089
OMM	-3.2229	-4.6318	1.4220
DMM	-0.6274	-3.0788	0.7937
Δ OMC	-4.9589	-4.9126	-1.1031
Δ DMC	-9.6249	-9.6095	-8.3909
Δ OMEU	-6.2837	-6.2586	-1.2032
Δ DMEU	-2.4872	-3.2576	-1.3268
Δ OMM	-2.9460	-3.2724	-2.5594
Δ DMM	-9.1727	-9.1800	-9.1344

Nota: Δ denota la primera diferencia de la serie. El nivel de significancia es del 5%.

Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

Con base en la información de las pruebas de raíz unitaria, procedemos a estimar los vectores autorregresivos (VAR) considerando la oferta monetaria como variable exógena y la demanda de dinero como variable endógena. Los resultados de esta estimación muestran que los rezagos apropiados en los modelos VAR son 7, 9 y 10 para las economías canadiense, estadounidense y mexicana respectivamente. Los rezagos se seleccionaron con base en el diagnóstico general del modelo. Además, cada modelo cuenta con 2, 3 y 5 variables *dummies* de salto, las cuales se escogieron con base en los valores

históricos atípicos de cada país. Asimismo, el modelo está especificado adecuadamente, es decir, los residuales son normales, homocedásticos y no hay evidencia de correlación serial (véanse las tablas 1.a y 1.b del apéndice estadístico). Luego, transformamos el modelo VAR en un modelo cointegrado (VARC). Para saber si las variables en cada país mantienen una relación de largo plazo, utilizamos la metodología de Johansen. Los resultados de esta prueba se muestran en las tablas 2, 3 y 4. Se puede apreciar que, de acuerdo con las pruebas de la traza y del máximo valor propio, existe al menos 1 vector de cointegración para cada economía estudiada. Para Canadá existen vectores de cointegración excepto en la prueba lineal con intercepto y tendencia.

Tabla 2
Canadá: prueba de Johansen para cointegración

Tendencia datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
Tipo de prueba	Sin Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
	Sin tendencia	Sin tendencia	Tendencia	Tendencia	Tendencia
Trace	1	1	2	0	2
Max-Eig	1	1	2	0	0

Nota: valores críticos al 0.05 de significancia con base en MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

Por otra parte, al realizar la prueba de cointegración para la economía de los Estados Unidos, con nueve rezagos como se estimó en el VAR, no se encontraron vectores consistentes. Por lo tanto, realizamos la prueba con diferentes rezagos. El resultado obtenido es la existencia de al menos tres vectores de largo plazo con tres rezagos, uno con la prueba lineal, intercepto y tendencia y dos con la prueba cuadrática, intercepto y tendencia, tal como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3
Estados Unidos: prueba de Johansen para cointegración

Tendencia datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
tipo de prueba	sin intercepto	intercepto	intercepto	intercepto	intercepto
	sin tendencia	sin tendencia	tendencia	tendencia	tendencia
trace	0	0	1	0	2
Max-Eig	0	1	1	0	2

Nota: valores críticos al 0.05 de significancia con base en MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

Con respecto a la economía mexicana la tabla 4 muestra la existencia de dos vectores de cointegración; el resultado sólo aplica para vectores sin intercepto ni tendencia.

Tabla 4
México: prueba de Johansen para cointegración

Tendencia datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
tipo de prueba	sin intercepto	intercepto	intercepto	intercepto	intercepto
	sin tendencia	sin tendencia	tendencia	tendencia	tendencia
Trace	2	1	2	1	2
Max-Eig	2	0	0	0	0

Nota: valores críticos al 0.05 de significancia con base en MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

Fuente: elaboración propia con datos del FRED.

Los vectores de cointegración normalizado los escogimos al nivel de 0.05 de significancia y de acuerdo con las mejores relaciones en términos económicos: sin intercepto ni tendencia para Canadá y México y con intercepto y sin tendencia para Estados Unidos.

La tabla 5 muestra los vectores de cointegración estimados para cada país. En estas ecuaciones se observa que las fluctuaciones de la demanda de dinero influyen de manera positiva en las variaciones de la oferta monetaria. Comparando las tres ecuaciones de largo plazo, podemos observar que la oferta monetaria de la economía mexicana tiene mayor sensibilidad que la demanda, mientras que en Estados Unidos, la oferta de dinero guarda una menor sensibilidad respecto de las variaciones de la demanda; ambos comportamientos coinciden con los diagramas de correlación de la gráfica 4, confirmando que existen una política monetaria asimétrica para el caso de México y un sistema crediticio más desarrollado en la economía estadounidense.

Tabla 5
Vectores de cointegración

Canadá	Estados Unidos	México
DOMC=0.9137*DDMC	DOMEU = 0.183419 *DDMEU	DOMC =1.073090*DDMC

Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

Una vez que hemos comprobado que existe una relación de largo plazo para las tres economías, procedemos a analizar si esta relación entre ambas variables implica causalidad. Granger (1969) fue el primero en proponer un test de causalidad en el caso de dos variables (de series temporales), X e Y ; se dice que X causa a Y en el sentido de Granger si Y se puede predecir mejor al usar la información pasada de X e Y , que si se utiliza únicamente la información pasada de Y .

Podemos evaluar la ausencia de causalidad de Granger estimando el siguiente modelo VAR:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + \dots + a_m Y_{t-m} + b_1 X_{t-1} + \dots + b_m X_{t-m} + u_t \quad (1)$$

$$X_t = c_0 + c_1 X_{t-1} + \dots + c_m X_{t-m} + d_1 Y_{t-1} + \dots + d_m Y_{t-m} + v_t \quad (2)$$

Con base en las ecuaciones (1) y (2) realizamos las pruebas de causalidad para Canadá, EU. y México, y obtuvimos los resultados contenidos en la tabla 6.

Tabla 6
Pruebas de Causalidad de Granger

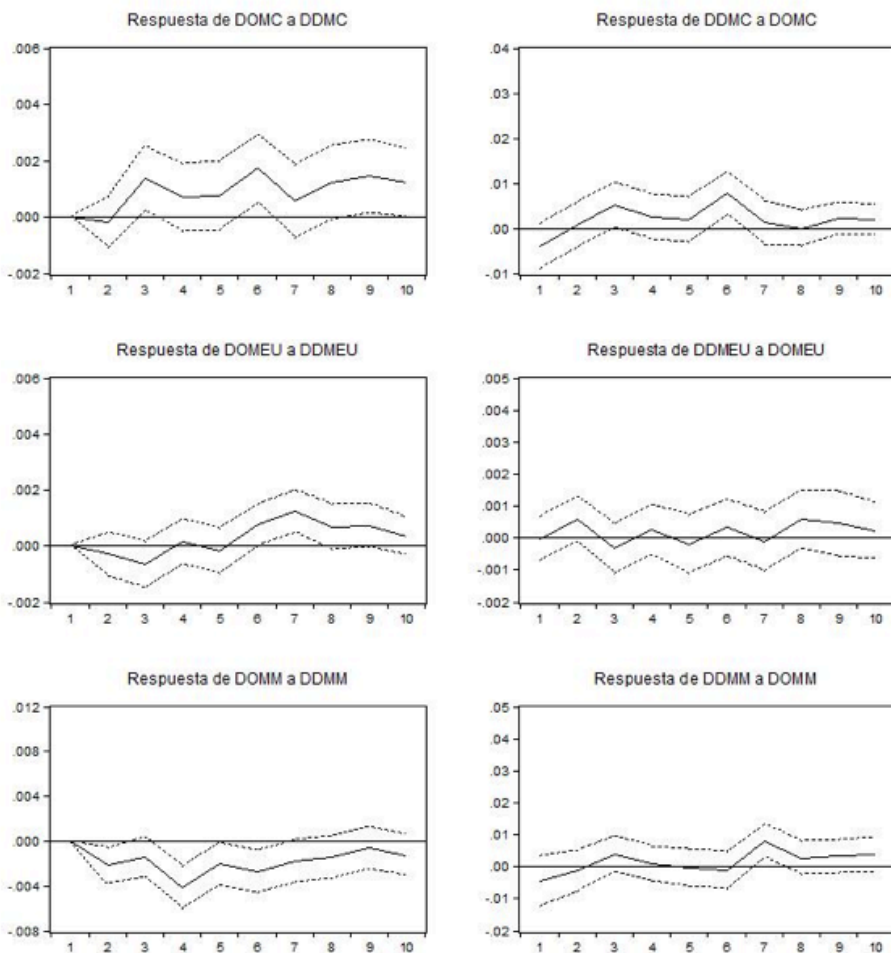
Variable dependiente: DOMC			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DDMC	22.0547	8	0.0025
Variable dependiente: DDMC			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DOMC	18.4024	8	0.0103
Variable dependiente: DOMEU			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DDMEU	22.6068	8	0.0071
Variable dependiente: DDMEU			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DOMEU	16.9684	8	0.0492
Variable dependiente: DOMM			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DDMM	37.0589	8	0.0001
Variable dependiente: DDMM			
Excluido	Chi-sq	Df	Probabilidad
DOMM	36.0737	8	0.0001

Nota: significancia al 5%.

Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

Con ocho grados de libertad para las tres economías y un nivel de significancia del 5%, la tabla 6 muestra que en los tres países se rechaza la hipótesis nula de no causalidad en el sentido de Granger de la demanda a la oferta monetaria; y también se rechaza la hipótesis nula de no causalidad de la oferta a la demanda de dinero. En suma, encontramos causalidad Granger en ambos sentidos. Las interacciones dinámicas entre la oferta y la demanda de dinero de cada una de las tres economías se muestran a continuación.

Gráfica 4
Funciones de impulso-respuesta: Canadá, Estados Unidos
y México, 1980-2016



Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

Considerando las funciones de impulso respuesta, se corrobora que para las economías de Canadá y de Estados Unidos, el impacto de las variaciones de la demanda de dinero en los cambios de la oferta es más significativo que el impacto en sentido inverso. Mientras que para México, los impactos

más importantes son de la oferta monetaria hacia la demanda. Estos resultados confirman las disimilitudes en el comportamiento de las tres economías analizadas: mientras que Canadá y Estados Unidos, tienen un sistema financiero más desarrollado que facilita el mecanismo de transmisión de la política monetaria, en México la menor profundización financiera determina una relación entre la oferta y la demanda de dinero asimétrica vis-à-vis Canadá y Estados Unidos, no obstante que las tres economías operan con el mismo régimen de política monetaria, el de metas de inflación.

6. Conclusión

Nuestro análisis muestra que las fluctuaciones de la demanda de dinero influyen de manera positiva en las variaciones de la oferta monetaria. En México ésta tiene mayor sensibilidad que la demanda de dinero en comparación con lo que se observa en Canadá y Estados Unidos, lo que confirma la existencia de asimetrías tanto en la política monetaria como en el grado de desarrollo del sistema crediticio de las tres economías analizadas.

La evidencia empírica revela que existe causalidad bidireccional en el sentido de Granger y que la relación de causalidad es heterogénea. Este resultado de nuestro estudio es relevante porque implica al menos tres cosas: primero, que la oferta monetaria no necesariamente es exógena; segundo, que el grado de endogeneidad monetaria observado en las tres economías es asimétrico; y tercero que, al combinarse los diversos grados de endogeneidad monetaria y de desarrollo de los sistemas financieros de cada país, la efectividad de los mecanismos de transmisión de la política monetaria también es asimétrica.

Apéndice estadístico

Tabla 1. a.
Pruebas de correcta especificación- VAR

Prueba	País	Estadístico	Probabilidad
Normalidad	Canadá	1.2735	0.8659
Heterocedasticidad		98.1019	0.2624
Normalidad	Estados Unidos	2.7746	0.5962
Heterocedasticidad		138.8281	0.0823
Normalidad	México	2.1734	0.7039
Heterocedasticidad		152.3352	0.1461

Nota: significancia al 5%.

Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

Tabla 1. b.
Pruebas de correcta especificación- Autocorrelación- VAR

Canadá			Estados Unidos			México		
1	6.82675	0.1453	1	3.65351	0.4549	1	6.40296	0.1710
2	3.87007	0.4239	2	11.44972	0.0219	2	17.19521	0.0018
3	8.93085	0.0629	3	1.6653	0.7968	3	8.06520	0.0892
4	1.67588	0.7951	4	3.75160	0.4407	4	7.52206	0.1107
5	7.95061	0.0934	5	1.45773	0.8341	5	6.59767	0.1587
6	1.00683	0.9088	6	6.40422	0.1700	6	2.16359	0.7057
7	1.49511	0.8275	7	6.69146	0.1531	7	4.97484	0.2899
8			8	5.25568	0.2621	8	1.81411	0.7699
			9	11.18270	0.0246	9	7.79492	0.0994
						10	1.96624	0.7420

Nota: Chi-cuadrada con 4 diferencias.

Fuente: elaboración propia con datos de FRED.

Referencias

- Atesoglu, H. S. (2003). "Monetary transmission - federal funds rate and prime rate". *Journal of Post Keynesian Economics*. 26(2), 357-362.
- Calderón, V. C. y L.H. Bielma (2010). "Análisis postkeynesiano de la oferta de moneda en México durante el periodo populista y neoliberal". *Análisis Económico*. XXV (59).
- Carstens, A. y A. Werner (1999). "Mexico's monetary policy framework under a floating Exchange". *Documento de Investigación*, No. 9905. Dirección General de Investigación Económica. Banco de México.
- Fernandez, C.E. (2003). *Exercise on unit roots (including structural breaks), estimating a VECM and the implications of the VECM*. Curso "Modelos macroeconómicos para la Política Monetaria". Center for Central Banking Studies (CCBS), Bank of England. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos y Banco Central de la República de Argentina.
- Fernandez, C. E. (2003). *Exercise on unit roots (including structural breaks), estimating a VECM and the implications of the VECM*. Curso publicado por Center por: Central Banking Studies (CCBS), Banco de Inglaterra, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) y Banco Central de Argentina.
- Fisher, I. (1911). "The Purchasing Power of Money. Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises". *Macmillan*. Nueva York, N.Y. 2ª., ed.
- Friedman, M. y A. J. Schwartz (1963). "Monetary Trends in the United States and the United Kingdom". *University of Chicago Press*.
- Friedman, M. (1968). "The role of Monetary Policy". *American Economic Review*. March.
- (1970). "A theoretical framework for monetary analysis", en Gordon, R. (ed.), *Milton Friedman's Monetary Framework*, Chicago: The Chicago University Press, pp. 1-62.
- Goodhart, C. A. E. (1998). "The Two Concepts of Money: Implications for the Analysis of Optimal Currency Areas", *European Journal of Political Economy*. 14.
- Guerra, de L. A. y A. Torres (2001). "Agregados Monetarios en México: ¿de vuelta a los Clásicos?". *Documento de Investigación*. No. 2001-06. Dirección General de Investigación Económica. Banco de México.
- Hein, E. y E. Stockhammer (2011). "A PostKeynesian macroeconomic model of inflation, distribution and employment", en Hein, E. y Stockhammer, E. (eds.), *A Modern Guide to Keynesian Macroeconomics and Economic Policies*. Cheltenham, R.U.: Edward Elgar, pp. 112-136.

- Hsing, Yu y Abul M. M. Jamal (2013). "Simultaneous-Equation Model of Money Demand and Money Supply for Canada". *Modern Economy*. 4.
- Hume, David. (1752). "Essays, Moral, Political, and Literary". Edited by E. Miller. *Indianapolis: Liberty Fund*.
- Kahn, G. y B. Scott (2007). "The Role of Money in Monetary Policy: Why Do the Fed and ECB See It So Differently?" *Economic review*. Third quarter 2007. Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Kaldor, N. (1970). The new monetarism. *Lloyds Bank Review*, julio, 1-17.
- (1982). "Further essays in economic theory". Duckworth, Londres.
- Kasumovich, M. (1996). "Interpreting Money-Supply and Interest-Rate Shocks as Monetary-Policy Shocks". *Working Paper* 96-8. Department of Monetary and Financial Analysis. Bank of Canada, Ottawa, Ontario, Canadá.
- Keynes, J. M. ([1936] 1964). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. Nueva York: Harcourt Houghton Mifflin.
- Keynes, J. M. (1940). *The Economic Consequences of the Peace*. Londres: Macmillan.
- Laidler, D. (1991). "The Quantity of Money and Monetary. Policy". *Working Paper* 99-5/*Document de travail* 99-5. Bank of Canada. Ottawa, Canadá.
- Lavoie, M. (1992). *Foundations of Post Keynesian Economic Analysis*. Aldershot: Edward Elgar.
- Lavoie, M. y M. Seccareccia (2013). "Influencias reciprocas: Una Historia de dos Bancos Centrales en el continente norteamericano". *Análisis*, (16).
- Lavoie, M. (1984). "Un modèle postkeynésien d'économie monétaire fondé sur la théorie du circuit". *Économies et Sociétés*. 18 (2), 233-58.
- (2005). "Monetary base endogeneity and the new procedures of the asset-based Canadian and American monetary systems". *Journal of Post Keynesian Economics*, 27(4), 689-709.
- Llang, F. y W. Huang (2011). "The relationship between money supply and the gdp of united states". *Undergraduate Thesis*. Revisado el 01-junio-2017. Disponible en: <http://lib-sca.hkbu.edu.hk/trsimage/hp/08050597.pdf>.
- Marshall, A. (1872). "Mr Theory of Political Economy". *Academy*, 1 April.
- Meigs, J. y W. Wolman. (1971). "Central Banks and the money supply". *Federal Reserve Bank of st. Louis*.
- Minsky, H. (1975). "John Maynard Keynes". *Columbia University Press*.
- Moore, B. (1988). "Horizontalists and Verticalists: The Macroeconomics of Credit Money". *Cambridge, University Press*.
- Moore, B. (1989). "The endogeneity of credit money". *Review of Political Economy* 1, pp. 65-93.

- Palley, T. (1987). "Bank Lending, Discount Window Borrowing, and the Endogenous Money Supply: A Theoretical Framework". *Journal of Post Keynesian Economics*.
- Pollin, R. (1991). "Two theories of Money supply process: Theory and evidence". *Journal of Post Keynesian Economics*. 13(3).
- Ramírez, F. (2010). "Análisis sobre la neutralidad del dinero en la economía mexicana: 1980-2006". *Tesis para obtener el título de Licenciado en Economía. Facultad de Economía*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ricardo, D. (1817). "Principios de Economía, Política y Tributación". México. *Fondo de Cultura Económica*.
- Robinson, R. y M. El Nasser (2013). "Decomposing US Money Supply Changes since the Financial Crisis". *International Journal of Financial Studies*.(1).
- Rochon, L. P. (1999). "The Creation and Circulation of Endogenous Money: a Circuit Dynamique Approach", *Journal of Economic Issues*. 33(1), 1-21.
- Rodríguez, C. A. (2001). "La hipótesis de la neutralidad del dinero en México: un análisis de series de tiempo, para el periodo 1980-1994". Tesis para obtener el grado de Doctor en Economía. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rowthorn, R. E. (1977). "Conflict, Inflation and Money". *Cambridge Journal of Economics*, 1 (3).
- Wicksell, K. (1898). "Interest and Prices: A Study of the Causes Regulating the Value of Money". *Nueva York, Augustus Kelley*, 1965.
- Wray, R. (1992). "Minsky's Financial Instability Hypothesis and the Endogeneity of Money," in *Financial Conditions and Macroeconomic Performance: Essays in Honor of Hyman P. Minsky*, Steve Fazzari y Dimitri Papadimitriou (eds), Armonk, NY: M.E.