

## Asimetría y convergencia en política monetaria entre Canadá, Estados Unidos y México<sup>1</sup>

### Monetary Policy Asymmetry and Convergence between Canada, the US and Mexico

*Ruth Ortiz Zarco<sup>2</sup> e Ignacio Perrotini Hernández<sup>3</sup>*

#### RESUMEN

En el presente artículo se examina la evolución de la política monetaria de las economías que conforman el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN), para el periodo 1980-2015. Con base en un análisis empírico, que incluye el escrutinio de hechos estilizados de las variables monetarias de Canadá, Estados Unidos y México, pruebas de causalidad de Granger y modelos de corrección de errores (VEC), se concluye que, en paralelo al proceso de integración comercial de estos países, el lado monetario del TLCAN exhibe divergencias y convergencias que implican una integración asimétrica de la economía mexicana con Estados Unidos y, en menor medida, con Canadá.

**Palabras clave:** convergencia monetaria, metas de inflación, Canadá, Estados Unidos, México.

**Clasificación JEL:** E31, E52, E58, F15, O51.

#### ABSTRACT

This paper examines the monetary evolution of the North American Free Trade Agreement (NAFTA) economies for the period 1980-2015. On the basis of empirical analysis that includes thorough examination of stylized facts regarding monetary variables from Canada, the United States and Mexico, Granger causality tests and vector error correction models (VEC), we conclude that parallel with the countries' commercial incorporation, monetarily NAFTA exhibits divergences and convergences, implying asymmetric incorporation of the Mexican economy into the U.S. and to a lesser extent, Canada.

**Key words:** monetary convergence, inflation targeting, Canada, Mexico, United States.

**JEL Classification:** E31, E52, E58, F15, O51.

<sup>1</sup> Fecha de recepción: 06/06/2017. Fecha de aprobación: 16/07/2019.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Correo electrónico: ruthortizarco@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7050-5181.

<sup>3</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo electrónico: iph@unam.mx. ORCID: 0000-0002-4330-4448.

## INTRODUCCIÓN

El TLCAN configura la integración comercial y financiera entre Canadá, Estados Unidos y México en un esquema en el que cada economía ha preservado su propia moneda y opera con un marco de política monetaria similar, el de metas de inflación (MI). Dado el alto grado de unificación comercial entre los tres países (comercio total de EU \$ 2.8 mil millones diarios) es oportuno cuestionar si ello ha propiciado un proceso de convergencia (o divergencia) monetaria entre las tres economías, que facilite o entorpezca el intercambio comercial, tema insuficientemente discutido hasta ahora. (Temprano, 2002; Lederman, Maloney y Serven, 2005; Kammel, 2009; Blecker y Seccareccia, 2008; Puchet y Punzo, 2001).

Canadá adoptó un marco de política monetaria de MI en 1991, México lo hizo formalmente en 2001 y la Fed (Reserva Federal) de Estados Unidos lo utilizó de forma implícita, flexible y pragmática en los años de la llamada Gran Moderación (1982-2007), hasta que, por el influjo de los efectos de la crisis de 2007, a partir de diciembre 2008 comenzó a operar con una política no convencional centrada en la flexibilización cuantitativa con el propósito de estimular el crecimiento económico (Bernanke, 2015a). En los tres países el principal instrumento de política monetaria de MI es la tasa de interés.

El objetivo de este trabajo es explorar el grado de convergencia de la política monetaria de los países que integran el TLCAN. La hipótesis consiste en que ha ocurrido una convergencia *formal* en el contexto institucional de la política monetaria (autonomía de los bancos centrales, adopción del esquema de MI como esquema de política monetaria y establecimiento de un esquema de tipo de cambio flexible) y una divergencia *real* en la evolución de las variables monetarias fundamentales (tasa de interés, tipo de cambio, oferta y demanda de dinero) de las tres economías que integran el Tratado.

La composición del artículo es la siguiente: además de esta introducción, se presenta una revisión sucinta de la bibliografía sobre MI y sobre la integración monetaria entre los países de estudio, para después analizar algunos hechos estilizados relevantes de la política monetaria de Canadá, Estados Unidos y México durante el periodo de estudio, 1980-2017. Por último se realiza un análisis econométrico de las asimetrías monetarias expuestas antes como hechos estilizados y se plantea la conclusión del estudio.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los tres países de estudio convergen en la adopción de un marco de política monetaria basado en el modelo MI, cuyo objetivo primordial es la estabilidad de

precios (Bernanke y Mishkin, 1997; Taylor, 1993; Clarida, Gali y Gertler, 1999; Torres, 2003; Ball y Sheridan, 2004). El modelo MI, de acuerdo con Perrotini (2007), puede expresarse con las siguientes ecuaciones básicas que se interrelacionan para lograr el objetivo planteado:

$$y_t = Y_0 - ar + \varepsilon \quad (1)$$

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \beta (y_t - y^T) + \varepsilon_2 \quad (2)$$

$$r_t = r^* + \theta_\pi \pi_r + \theta_y yr \quad (3)$$

Correspondientes a la demanda agregada (IS) para la primera ecuación, la curva de Phillips para la segunda y la regla de Taylor representada en la tercera ecuación, donde:  $r$  es la tasa de interés real,  $Y_0$  es la demanda agregada autónoma,  $y_t$  es el nivel de ingreso observado en el periodo  $t$ ,  $y^T$  consiste en el nivel de ingreso objetivo,  $\pi_t$  es la inflación observada,  $\pi_{t-1}$  es la inflación observada de un periodo de tiempo anterior,  $yr$  representa la brecha de producto ( $y_t - y^T$ ),  $\pi_r$  es la brecha de inflación ( $\pi_t - \pi^T$ ),  $\pi^T$  es la inflación deseada,  $r^*$  es la tasa natural de interés,  $\varepsilon_1$  y  $\varepsilon_2$  representa choques aleatorios.

El producto potencial consiste en la capacidad productiva máxima de la economía; la brecha del producto mide la intensidad de la presión inflacionaria y vincula a la economía real con la inflación. Su incremento eleva los precios debido a la presión de la demanda, induciendo a la autoridad monetaria a adoptar tasas de interés más elevadas que estabilicen la inflación.

En una economía abierta existe un vínculo directo entre la tasa de interés real ( $r_t$ ) y el tipo de cambio ( $e_t$ ), expresado como sigue:

$$e_t = r_t + \varepsilon_3 \quad (4)$$

Si la relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés real es unitaria, aquél obedece a la condición de paridad de tasas de interés, que representa un estado de equilibrio en el que la ganancia esperada, expresada en moneda nacional, es la misma para activos en moneda nacional y los denominados en divisa extranjera, siempre que no exista arbitraje.

La experiencia de varios países con el modelo MI ha sido analizada por diversos autores (McCallum, 1996; Bernanke, *et al.*, 1999; Cecchetti y Ehrmann, 2002; Neumann y von Hagen, 2002; entre otros). El uso y aplicación de reglas monetarias en Canadá, Estados Unidos y México presenta particularidades derivadas de las características estructurales respectivas (Torres, 2003; Philippe, Corbett y Perrier, 2006; Nakata y Schmidt, 2016).

A continuación presentamos tres reglas propuestas como aproximación a la regla de política monetaria utilizada por cada banco central, lo cual demuestra que la adopción de MI tiene características propias en cada país.

Philippe *et al.* (2006) plantean una regla de política monetaria para Canadá caracterizada por minimizar una función de pérdida que refleja las preferencias de la autoridad monetaria ante las fluctuaciones de la inflación, el producto y la tasa de interés, regla que se representa así:

$$R_t = \theta_R R_{t-1} + (1 - \theta_R) R^* + (1 - \theta_R) [\theta_\pi (\pi_{t+h}^a - \pi_t^*) + \theta_y YGAP_t] \quad (5)$$

Donde  $R$  es la tasa de interés,  $R^*$  es la tasa natural de interés,  $\pi_t^*$  es la meta de inflación,  $\pi_{t+h}^a$  es la tasa de inflación trimestral (anualizada),  $R_{t-1}$  es la tasa de interés del periodo anterior,  $\theta_R$  es el coeficiente de la tasa de interés rezagada, el subíndice  $h$  es el horizonte de retroalimentación,  $\theta_\pi$  es la respuesta a largo plazo de la tasa de interés ante los movimientos en la inflación,  $\theta_y$  es la respuesta en el largo plazo de la tasa de interés a los cambios en la brecha de producción, y  $YGAP_t$  es la brecha de producto.

La ecuación (5) es una propuesta de regla para la tasa de inflación trimestral, basada en pronósticos con un horizonte de retro-efectos de dos trimestres, un elevado coeficiente de inflación (20.0), un coeficiente mucho más pequeño en la brecha del producto (0.35) y un coeficiente relativamente grande de la tasa de interés rezagada (0.95).

La parametrización óptima se calcula mediante simulaciones estocásticas que estiman la volatilidad, la persistencia de la inflación, la brecha del producto y las tasas de interés. Un supuesto relevante del modelo es que los agentes tienen perfecto conocimiento del modelo y de las perturbaciones que afectan a la economía (Philippe *et al.*, 2006).

Antes de la crisis financiera de 2007-2009, en Estados Unidos la Fed operó pragmáticamente ciñéndose a algún tipo de regla de Taylor durante etapas de tranquilidad financiera (Woodford, 2003) y disminuyendo drásticamente la tasa de interés de descuento y/o la de los fondos federales e incrementando el crédito a los bancos en momentos de turbulencia financiera<sup>4</sup> (Bernanke, 2012). Es por ello que se dice que la Fed ha practicado una política de desinflación oportunista (Orphanides *et al.*, 1997). El logro de las políticas monetarias aplicadas en Estados Unidos se sustenta en la obtención de niveles de inflación bajos y estables (Goodfriend, 2003).

<sup>4</sup> La Fed se apartó del canon de la regla de Taylor en los siguientes episodios de turbulencia financiera: el colapso del mercado de valores de Wall Street en 1987; la crisis de deuda de Rusia en 1998; durante 2003-2006 como consecuencia de la recesión que siguió al colapso del índice Nasdaq por el estallido de la burbuja “dot.com” en 2001 y en 2009-2016 para contrarrestar la Gran Recesión detonada por la crisis hipotecaria *subprime*.

Por su parte, Nakata y Schmidt (2016) proponen una regla de política monetaria modificada para Estados Unidos: eliminan la brecha entre el parámetro de inflación objetivo y el riesgo de estado estacionario, de modo que el flujo de la inflación es igual al parámetro de metas de inflación en la regla de política. Los autores demuestran que esta modificación es matemáticamente equivalente a ajustar el valor asignado al parámetro inflación-objetivo en la regla de política estándar, pero tiene la ventaja de que el parámetro de metas de inflación puede interpretarse estructuralmente como objetivo de inflación del banco central. El resultado es la siguiente ecuación:

$$R_t^* = \frac{ax_c s_\pi \pi^{CB}}{\beta} \left( \frac{R_{t-1}^*}{\frac{ax_c s_\pi \pi^{CB}}{\beta}} \right)^{pR} \left( \frac{\pi_t^p}{s_\pi \pi^{CB}} \right) (1-pR) \varphi \pi \frac{(\tilde{Y}_t)}{\tilde{Y}_{DSS}} (1-pR) \varphi y \quad (6)$$

Donde  $R_t^*$  representa el valor hipotético de la tasa de interés nominal a corto plazo,  $\pi_t^p$  es la tasa de inflación,  $s_\pi \pi^{CB}$  es el valor del parámetro de metas de inflación; es decir, el valor objetivo del banco central  $\frac{ax_c s_\pi \pi^{CB}}{\beta}$  es el intercepto de la versión linealizada de la regla de política monetaria; es decir, el estado de equilibrio determinista de  $R_t^*$ ,  $\tilde{Y}_t$  es el componente cíclico del producto,  $\tilde{Y}_{DSS}$  es el estado de equilibrio determinista de  $\tilde{Y}_t$ ,  $R_{t-1}^*$  es la tasa de interés nominal de un periodo anterior,  $\beta$  es la tasa de descuento,  $a$  es la tasa de crecimiento tendencial de la productividad,  $x_c$  es la elasticidad intertemporal de sustitución inversa del consumo,  $pR$  es el parámetro suavizado de la tasa de interés en la regla de Taylor,  $\varphi \pi$  es el coeficiente de inflación en la regla de Taylor,  $\varphi y$  es el coeficiente de la brecha del producto en la regla de Taylor.

En el caso de México, Torres (2003) presenta el siguiente modelo como la mejor aproximación de la ecuación de la tasa de interés:

$$i_t = (1-p) (k + a\pi_{t+n}^*) + (1-p) \beta (E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]) + (1-p) y (E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) + (1-p) \varphi (E_t[z_{t+m}]) + \rho i_{t-1} + u_t \quad (7)$$

Donde  $i_t$  es la tasa de interés nominal,  $(k + a\pi_{t+n}^*)$  representa la tasa de interés nominal de largo plazo, los parámetros  $\beta$ ,  $y$  y  $\varphi$  miden la magnitud de la respuesta del instrumento de política monetaria respecto a la brecha de inflación, del producto y de la variable elegida como parte explicativa del modelo (tipo de cambio, riesgo país, etc.) respectivamente;  $[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]$  es la expectativa de la brecha de inflación,  $[y_{t+k} - y_{t+k}^*]$  es la expectativa de la brecha del producto,  $i_{t-1}$  representa la tasa de interés de un periodo anterior y  $E_t[z_{t+m}]$  la expectativa del riesgo país, el cual suma a la tasa de interés el efecto de los mercados financieros internacionales.

El aporte teórico de esta ecuación consiste en proponer una regla de política monetaria extendida respecto a la regla monetaria básica, que incluye en el análisis variables macroeconómicas diferentes a la inflación y el producto que inciden en las tasas de interés, procurando una relación de equilibrio entre variables de manera que se procure conocer las presiones sobre las tasas de interés cuando éstas provengan de eventos no considerados en la regla monetaria básica y tener una aproximación acerca de ella, si las tasas de interés se determinan mirando hacia adelante o hacia atrás. Por otro lado, el diferencial entre las tasas de interés de largo y corto plazos en México tiene como propósito reconocer el efecto de la incertidumbre derivada de eventos internos. Se espera de ambos un efecto positivo sobre la tasa de interés nominal.

La regla representada en la ecuación (7) sugiere que el proceso por el que se determinan las tasas de interés es prospectivo (*forward looking*), los resultados de su estimación proveen un parámetro  $\beta$  estadísticamente  $>1$  y un parámetro  $\phi$  estadísticamente no diferente de cero. El aumento en la tasa de interés nominal propicia un incremento en la tasa de interés real en respuesta a la inflación esperada, mas no en respuesta a la inflación rezagada.

Por otra parte, Galindo y Ros (2006) aseveran que el actual régimen de política monetaria ha propiciado la convergencia entre la meta de inflación y el valor real, en un contexto de descenso de la tasa inflación, además de haber contribuido a reducir el coeficiente de la transmisión de las variaciones del tipo de cambio a la inflación.

Carrasco y Ferreiro (2014) analizan el impacto de la política de MI en el proceso de convergencia de las tasas de inflación entre América Latina y Estados Unidos; afirman que ni la caída de la inflación ni la convergencia de la inflación entre México y Estados Unidos pueden atribuirse exclusivamente a la adopción de la política de MI, ya que países con otras estrategias de política monetaria también han reducido los niveles y la dispersión de sus tasas de inflación, entre ellos: Argentina, Bolivia, Ecuador y Paraguay, cuya estabilidad macroeconómica se asienta en una especial vigilancia de la evolución del tipo de cambio, con similitudes en la búsqueda del control inflacionario, aplicando reformas que evitaron solventar el déficit fiscal con la emisión de moneda.

Bayoumi y Eichengreen (1994) discuten la conveniencia de una integración monetaria entre los integrantes del TLCAN. Afirman que México se caracteriza por choques de oferta significativos correlacionados de forma negativa con choques de oferta que afectan a las regiones industriales de Estados Unidos, por lo que la fijación de la moneda mexicana en términos del dólar tendría un costo alto para México.

Lalonde y St.-Amand (1995) sostienen que los choques de la economía mexicana difieren bastante de los de Estados Unidos y Canadá. Ante choques internos

o externos, una unión monetaria tendría un costo enorme para México en términos de estabilidad económica. Tras analizar las implicaciones de una hipotética unión monetaria en América del Norte, Morales (2001) afirma que ésta no podría llevarse a cabo por tres razones: porque existe un saldo neto desfavorable de posibles ventajas y desventajas, porque difícilmente puede llegarse a consenso político y porque pueden no satisfacerse algunas condiciones del proceso de transición hacia ella. Contrario a Morales (2001), Temprano (2002) evalúa la conveniencia de la integración monetaria subregional en América Latina. Él aplica la teoría de las áreas monetarias óptimas y sugiere que tan sólo los países del TLCAN pueden llegar a una integración monetaria gracias a su alto grado de integración comercial, financiera y macroeconómica; el resto de las regiones aún requiere coordinación económica. En un análisis comparativo de las principales variables monetarias de México y Estados Unidos, Lederman, Maloney y Serven (2005) encuentran pocos indicios de un aumento en la sincronización de la política monetaria tras el TLCAN.

Los estrechos vínculos económicos entre los países del TLCAN inducen el debate sobre la implementación de una moneda única, ya sea mediante la dolarización o una unión monetaria; la crisis de México en 1995 fue un elemento de apoyo ante su postura (Chriszt, 2000). Kammel (2009) afirma que la integración monetaria en América del Norte es óptima si se cumplen ciertos criterios y si los líderes políticos se dan cuenta de las ventajas económicas que ello representa.

Por su parte, Blecker y Seccareccia (2008) sostienen que una mayor integración monetaria en América del Norte y la creación de bloques monetarios no es una solución viable, la alternativa que él sugiere es una reforma profunda del sistema de pagos global que mantenga intacta la capacidad de los gobiernos nacionales para aplicar políticas macroeconómicas independientes, conservando sus respectivas monedas nacionales y su soberanía monetaria.

A más de veinte años de experiencia de integración comercial, la interrogante de si la convergencia comercial ha inducido o no un proceso de convergencia monetaria ha sido escasamente abordada en los análisis empíricos, hecho que torna relevante la averiguación aquí propuesta, y en ello estriba la contribución del presente artículo al debate correspondiente.

Las ecuaciones 5, 6 y 7 corresponden a un marco de referencia de política monetaria de los tres países que integran el TLCAN, donde se pueden evidenciar las prioridades de cada nación. Canadá y México han puesto más atención en el control de la inflación, mientras que para EU la propuesta planteada en la ecuación 6 representa una extensión para incluir la productividad y el consumo, variables causales del crecimiento económico. Lo anterior permite un primer acercamiento a la comprobación de la hipótesis planteada para este trabajo en términos de asimetrías o divergencia monetaria.

## HECHOS ESTILIZADOS

El TLCAN ha profundizado la relación comercial de México principalmente con Estados Unidos y con Canadá de forma discreta. El intercambio comercial trilateral diario sobrepasa los 2 600 millones de dólares (mdd). Según datos de Comtrade Estados Unidos es el principal socio comercial de México, ya que para el 2017 compra el 80 % de sus exportaciones y en México el 46.4 % de las importaciones provienen de su vecino del norte. Canadá es su segundo socio comercial, aunque con una menor integración, pues 2.8 % de las exportaciones de México tienen ese destino y 2.3 % de las importaciones de México provienen de dicho país. No necesariamente una integración comercial debiera vincularse a una integración monetaria, de ahí la pertinencia de indagar si entre los integrantes del TLCAN se verifica un proceso de convergencia o de divergencia monetaria.

Analizamos aquí brevemente la gestión monetaria de los bancos centrales; la información estadística procede de la Federal Reserve Economic Data (FRED), del Banco de México (Banxico) y el Banco Mundial (BM); utilizamos series mensuales. El periodo de 1980 a 2017 permite analizar dos hechos relevantes: la entrada en vigor del TLCAN en 1994 y en 2001 la adopción del modelo MI como marco de política monetaria. Las variables utilizadas son las siguientes:

Tabla 1. Descripción de las variables utilizadas

Variable	Descripción
TCM	Tipo de cambio de México: cantidad de pesos por un dólar estadounidense.
TCEU	Tipo de cambio efectivo real: el tipo de cambio nominal efectivo (una medida del valor de una moneda frente al promedio ponderado de varias monedas extranjeras) dividido por un deflactor de precios o un índice de costos (2010=100).
TCC	Tipo de cambio de Canadá respecto al dólar estadounidense.
TIM	Tasa de interés objetivo de Banco de México.
TIEU	Tasa de interés de referencia de la Fed: Effective Federal Funds Rate.
TIC	Tasa de interés objetivo del Banco de Canadá.
IM	Inflación de México, medida por el índice Nacional de Precios al Consumidor.
IC	Inflación de Canadá, medida por el índice de Precios al Consumidor.
IEU	Inflación de Estados Unidos, medida por el índice de Precios al Consumidor.
MMM	Masa monetaria de México en dólares estadounidenses.
MMC	Masa monetaria de Canadá en dólares estadounidenses.
MMEU	Masa monetaria de Estados Unidos en dólares estadounidenses.
CISBM	Crédito interno provisto por el sector bancario de México, en dólares estadounidenses.
CISBC	Crédito interno provisto por el sector bancario de Canadá, en dólares estadounidenses.
CISBEU	Crédito interno provisto por el sector bancario de Estados Unidos, en dólares estadounidenses.
TIRM	Tasa de interés real de México.
TIRC	Tasa de interés real de Canadá.
TIREU	Tasa de interés real de Estados Unidos.

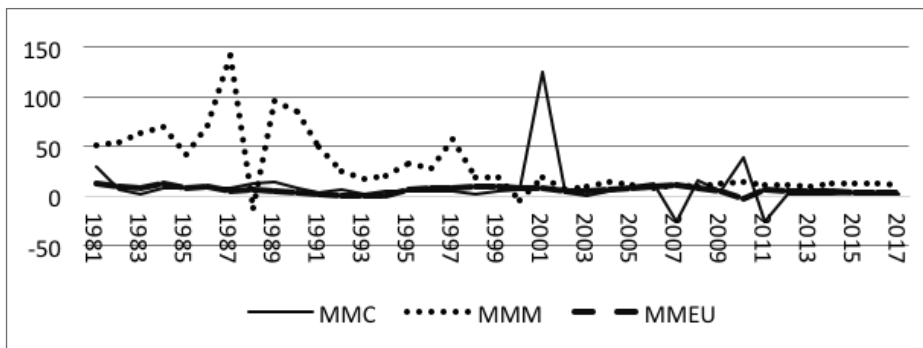
**Fuente:** elaboración propia con datos de Banco de México, Federal Reserve Bank of ST. Louis, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional.



Estados Unidos adoptó el enfoque de metas monetarias (MM) en 1975, y comenzó a anunciar públicamente las metas de crecimiento para sus agregados monetarios, aunque en la práctica el cumplimiento de tales metas no fue prioridad. En 1993 Alan Greenspan declaró en el Congreso el desuso por parte de la Fed de las MM. Por su parte, Canadá adoptó un programa de gradualismo monetario (crecimiento de M1C) para abatir la inflación (Mishkin, 2000); el resurgimiento de la inflación en 1982 condujo al abandono de las MM y a la adopción formal de MI en 1991.

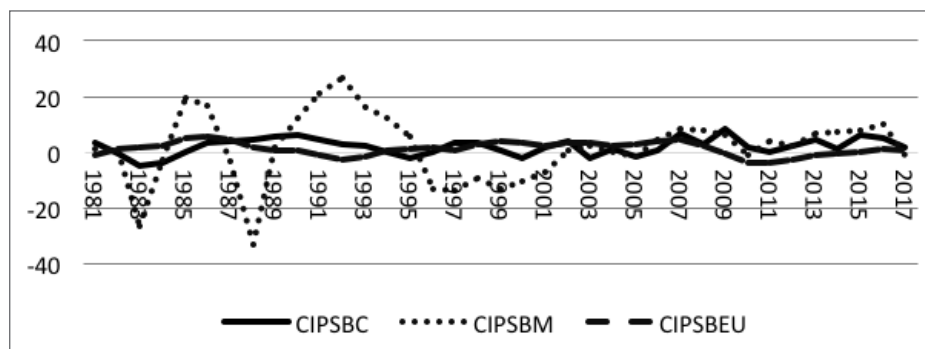
De 1995 al año 2000 la política monetaria en México se enfocó en el anclaje de las expectativas inflacionarias con base en el régimen de encaje promedio cero. Pese a la adopción formal del régimen MI, de 2001 a 2007 el corto continuó siendo el instrumento de política monetaria, hasta enero de 2008. La gráfica 1 ilustra la tasa de crecimiento de la oferta monetaria de los tres países, representada por la masa monetaria, y la gráfica 2 muestra la tasa de crecimiento de la demanda de dinero de las tres economías, constituida por el crédito interno provisto por el sector bancario. La innovación financiera transformó significativamente la velocidad de circulación del dinero, por lo que la efectividad de las metas de agregados monetarios como instrumento de política disminuyó.

Gráfica 1. Crecimiento de la oferta de dinero de Canadá, Estados Unidos y México



Fuente: elaboración propia con datos del BM (2016).

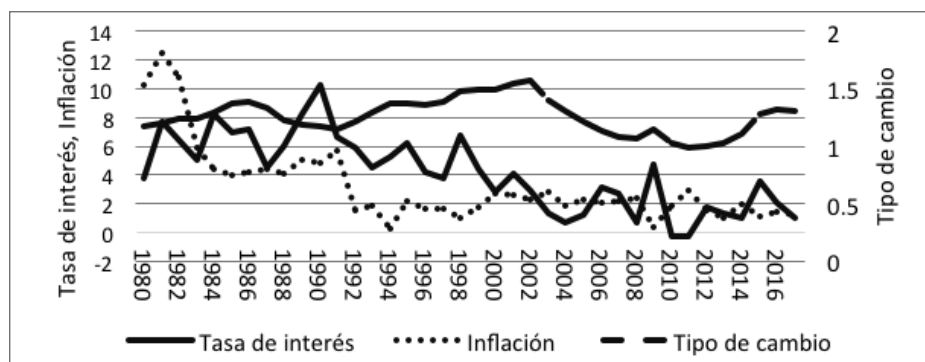
Gráfica 2. Crecimiento de la demanda de dinero de Canadá, Estados Unidos y México



Fuente: elaboración propia con datos del BM.

En fechas recientes, los tres países han convergido en el control de la inflación (Canadá pasó de 4.7 % en 1990 a 1.4 % en 2015, México transitó de 26.6 % a 2.8 % y Estados Unidos de 5.3 % a 1.2 %) y tasas de interés (en Canadá, al inicio del periodo de estudio, fue de 11.78 % y al finalizar el mismo de 1 %; en México se contrajo de 34.8 % a 6.7 y en Estados Unidos pasó de 8.1 % a 1 %). Después de haber reducido la inflación de 10 % a poco más de 4 % a finales de 1990, el Banco de Canadá instituyó formalmente el régimen de metas de inflación en febrero de 1991. La gráfica 3 muestra el comportamiento de la tasa de interés –el instrumento de política monetaria–, el tipo de cambio y la inflación de Canadá.

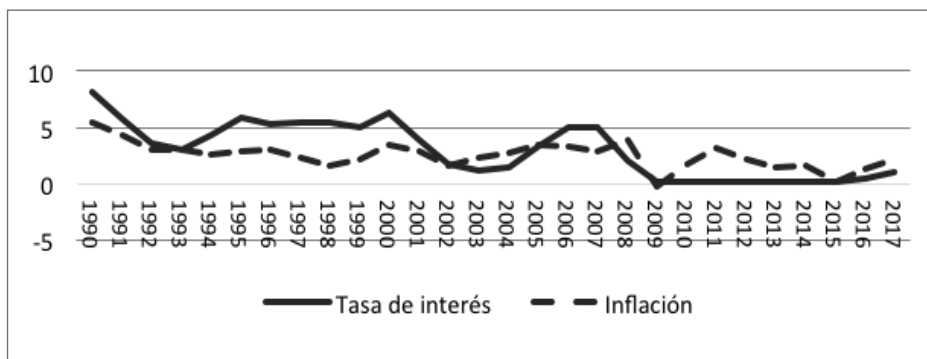
Gráfica 3. Canadá: tipo de cambio, tasa de interés e inflación



Fuente: elaboración propia con datos de la FRED (2016).

El Banco de Canadá ha ajustado a lo largo del tiempo la forma en que establece la tasa de interés principal: de 1980 a 1996 aplicó una tasa de interés variable, fijada en 25 puntos base por encima del rendimiento promedio de las letras del Tesoro a tres meses. Durante el periodo que va de 1990 a 2015 destacan la estabilidad del dólar canadiense y la convergencia entre el tipo de cambio, la tasa de interés y la tasa de inflación.

Gráfica 4. Estados Unidos: tasa efectiva de fondos federales e inflación



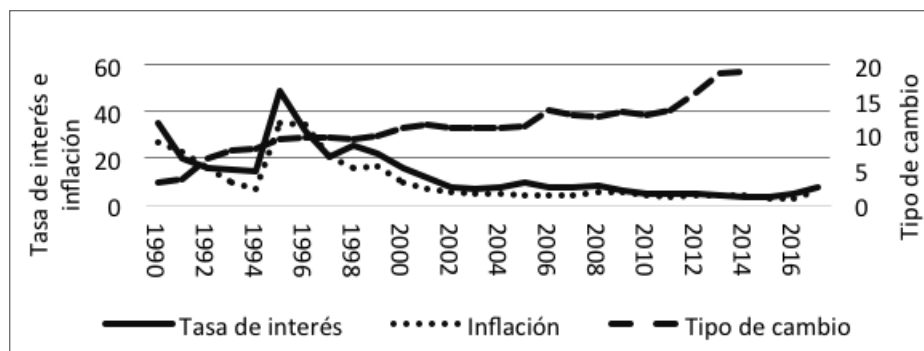
Fuente: elaboración propia con datos de la FRED (2016).

De 1987 a 1993 la Fed de Estados Unidos mantuvo una política monetaria restrictiva para abatir la inflación. En contraste, de 2002 a 2005 la tasa de los fondos federales fue inusualmente baja. Posteriormente, a medida que la demanda de viviendas se disparó, los precios de los bienes raíces prácticamente se duplicaron y la tasa de interés aumentó a 5.25 %. El estallido de la crisis financiera condujo a la Fed a reducir la tasa de interés de los fondos federales al límite cero, y la mantuvo así durante el periodo de 2008 a 2015 (ver gráfica 4).

En México el tipo de cambio funcionó como ancla nominal de los precios de 1988 a 1994; en 1991 se introdujeron mini deslizamientos del tipo de cambio preestablecidos dentro de las bandas de flotación, mecanismo de ajuste que contribuyó a la sobrevaluación del peso (Garriga, 2010). En 1999, Banxico se propuso como objetivo la convergencia con la tasa de inflación de los principales socios comerciales de México, y en 2001 inició la convergencia gradual a un esquema de objetivos de inflación para, finalmente, en enero de 2008, adoptar como objetivo operacional la tasa de interés interbancaria a un día (tasa de fondeo bancario) en

reemplazo del saldo sobre las cuentas corrientes;<sup>5</sup> la trayectoria descendente de la inflación y la tasa de interés es evidente ante la adopción de MI (ver gráfica 5).

Gráfica 5. México: Tipo de cambio, tasa de interés e inflación



Fuente: elaboración propia con datos de Banxico (2018).

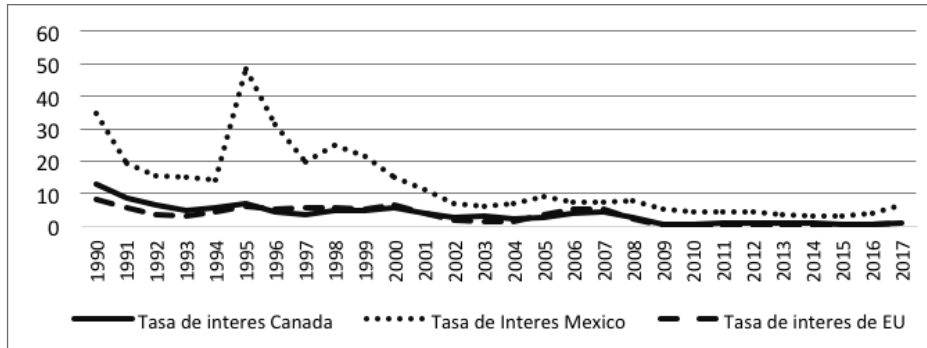
Tras la liberalización de la cuenta de capital para México, se ha procurado la atracción de capitales extranjeros mediante inversión de cartera, para lo cual ha sido útil mantener una tasa de interés objetivo por encima de la de Estados Unidos (ver gráfica 6). Las divisas que entran por esta vía han compensado de manera **parcial** el déficit en cuenta corriente para México. Lo anterior pone en evidencia la integración en flujos financieros que resulta para México con Estados Unidos. Sin embargo, la relación entre ambos países es tal, que el ciclo económico de México está sincronizado con el de EU por la vía comercial, pues, como se expuso antes, EU es el principal destino de las exportaciones mexicanas. Así, el crecimiento económico de México es altamente sensible a la demanda estadounidense.

El tipo de cambio es una variable que ejerce efectos desiguales en las economías que conforman el TLCAN. Para Canadá, el valor de su moneda es muy cercano a la unidad respecto al dólar, sin ejercer presiones inflacionarias, mientras que para México, con una estrategia exportadora, resulta útil un tipo de cambio depreciado, que produzca precios relativos que incentiven la exportación. Estados Unidos se encuentra en una situación de hegemonía mundial en donde una de sus expresiones es el dólar americano como moneda de curso legal para

<sup>5</sup> Bajo el régimen de saldos acumulados operaba la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIEE) A 28 DÍAS.

transacciones internacionales, sin ejercer el tipo de cambio, distorsiones para preservar el poder adquisitivo de su moneda.

Grafica 6. Tasa de interés objetivo para Canadá, México y Estados Unidos



Fuente: elaboración propia con datos de Bank of Canadá, Banco de México, Federal Reserve Bank of ST.

A partir de la plena adopción de la tasa de interés como instrumento de política monetaria se observa una menor volatilidad en su comportamiento. El tipo de cambio del peso respecto del dólar, por el contrario, tiende a alejarse de la inflación y la tasa de interés a partir de la crisis financiera de 2007-2008. La explicación coyuntural de este comportamiento consiste en los movimientos masivos de capitales, la elevada volatilidad del peso frente al dólar y las posiciones en derivados financieros sobre el tipo de cambio mantenidas por las empresas mexicanas. Además, para una economía como la mexicana es necesaria la captación de capitales, que representen un flujo de divisas que procuren un tipo de cambio estable.

La adopción del régimen de MI ha inducido un proceso de convergencia de las variables monetarias *al interior* de cada una de las economías que conforman el TLCAN, aunque con grados y velocidades distintos, de acuerdo con las prioridades de cada caso. A partir de la adopción del marco de política monetaria de MI, las tasas de interés de los bancos centrales de Canadá, Estados Unidos y México han tendido a converger. Si bien la de México sistemáticamente excede a las de Canadá y Estados Unidos, por las razones antes expuestas, la convergencia entre las tasas de interés se acentúa a partir de la Gran Recesión que inició en 2007.

La crisis financiera condujo a las autoridades monetarias a buscar objetivos prioritarios para sus economías. Canadá y Estados Unidos han buscado incentivar

el consumo y el empleo con tasas de interés cercanas a cero, mientras que México ha buscado estabilidad y control inflacionario con una tasa de interés que además sea atractiva para los inversionistas financieros. El pragmatismo monetario de la Fed ha inducido esta tendencia de las tasas de interés hacia el límite cero en las tres economías de América del Norte. Este fenómeno ha dado lugar a un debate sobre la menor efectividad del canal de transmisión de la política monetaria convencional, particularmente en Estados Unidos (Bernanke, 2015b).

Por lo tanto, resulta evidente la existencia de una divergencia parcial en cuanto al instrumento de política monetaria: los tres países utilizan la tasa de interés; el instrumento es el mismo, pero la forma en cómo se aplica difiere. A diferencia de Canadá y Estados Unidos, México ha mantenido una tasa de interés más elevada. Cuando la tasa de los fondos federales de Estados Unidos llegó al límite cero, tras la crisis la Fed, abandonó la política monetaria convencional y adoptó una política monetaria no convencional (Bernanke, 2015b). Cabe puntualizar que por política monetaria no convencional debe entenderse la instauración de políticas de tasa de interés cero, flexibilización cuantitativa y *forward guidance*.

Conjuntamente, el Banco Central de Canadá disminuyó su tasa de interés oficial e intervino en los mercados de divisas. Al igual que Estados Unidos, pero en menor medida, puso en marcha un conjunto de medidas de política monetaria no convencional adaptadas a su entorno institucional. Desde la adopción del modelo de MI se aprecia una gradual convergencia de la inflación en los tres países en cuestión; de hecho, a partir de 2001 la brecha de inflación entre Canadá, Estados Unidos y México se ha reducido de manera significativa.

## ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

Para documentar las tendencias de convergencia y divergencia en materia de política monetaria entre Canadá, Estados Unidos y México en esta sección obtenemos coeficientes de correlación, estimamos pruebas de causalidad de Granger y modelos VEC, utilizando datos de FRED, Banxico y BM del periodo 1980-2015 (observaciones mensuales).

Las bondades de la metodología empleada consisten, para el test de Granger, en que es aplicable a modelos de dos o más variables, y es un método en dos etapas que se basa en residuos estimados, además de que asume *a priori* que existe un solo vector de cointegración en el modelo y el resultado de este test de cointegración puede cambiar de acuerdo a la variable que se seleccione como variable dependiente.

Por otra parte, los modelos VEC han sido ampliamente utilizados para explorar la relación causal entre variables de series de tiempo. Tomando en cuenta las propiedades dinámicas e interacciones de estas series, la elección de este método se realizó a partir de conocer la correlación entre variables seleccionadas para esta investigación (ver tabla 2) y de esta manera conocer la ecuación de cointegración para estas series.

La metodología empleada en este trabajo ha sido utilizada por otros autores para explorar la causalidad entre variables monetarias, como es el caso del trabajo realizado por Gómez y Rodríguez (2016), en el que realizan un análisis de la relación de causalidad entre el índice de precios del productor y del consumidor, incorporando variables que capturan el mecanismo de transmisión monetaria: el caso de los países miembros del TLCAN. Mediante pruebas de raíz unitaria por la metodología de Dickey-Fuller y de causalidad afirman causalidad bidireccional de los precios del productor a los del consumidor y viceversa para el caso de Canadá y México, mediante la inflación, y en el caso de Estados Unidos también demostraron causalidad bidireccional, utilizando el índice de precios.

Cavazos y Rivas (2009) realizaron un análisis con modelos multivariados de series de tiempo VEC y VAR para comprobar la hipótesis de Fisher en México y Estados Unidos, que considera que la tasa de interés real sólo varía en el corto plazo y en el largo plazo el dinero es neutral, encontrando que se verifica la hipótesis de Fisher de forma parcial para México, pero no para Estados Unidos y que la inflación de México posee un componente inercial que dura cuatro meses y explica 80 % de las variaciones inflacionarias.

En otro trabajo, Castellanos (2000) realizó un análisis mediante pruebas de Dickey-Fuller aumentada, pruebas de causalidad de Granger y un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para medir y determinar si existe correlación entre la política monetaria del Banco de México, a partir de las variaciones en su objetivo de saldo acumulados en las cuentas corrientes con la banca, sobre la estructura de tasas de interés para México, encontrando una relación de cointegración entre la tasa de fondeo y la tasa de interés de los CETES y mediante los modelos de corrección de error encontró que el “corto” tiene un mayor efecto en la tasa de interés de CETES de corto plazo, respecto a la tasa de interés de VETES de largo plazo.

Para esta investigación se estimaron primero los coeficientes de correlación bilaterales entre variables de política monetaria de los tres países para dos periodos de tiempo: la etapa previa al TLCAN (1980-1993) y la fase posterior (1994-2015). Entre México y Estados Unidos la correlación entre la masa monetaria, el crédito interno provisto por el sector bancario, la tasa de interés objetivo, la tasa de interés real, la inflación se incrementó de manera significativa en la fase posterior al TLCAN. Entre México y Canadá ocurrió lo mismo pero en menor

medida; entre Estados Unidos y Canadá la correlación entre variables de política monetaria ya era elevada antes del TLCAN (véase tabla 2).

Tabla 2. *Coefficientes de correlación entre las variables de política monetaria*

Periodo	Masa monetaria	Crédito interno provisto por el sector bancario	Tasa de interés objetivo	Tasa de interés real	Inflación	Reservas monetarias
<b>Correlación entre las variables monetarias de México y Estados Unidos</b>						
1980-1993	0.15	0.49	-0.02	0.04	-0.33	0.38
1994-2015	0.98	0.95	0.68	0.67	0.17	0.89
<b>Correlación entre las variables monetarias de México y Canadá</b>						
1980-1993	0.42	0.55	-0.11	0.39	-9	0.23
1994-2015	0.69	0.74	0.65	0.75	-0.05	0.98
<b>Correlación entre las variables monetarias de Canadá y Estados Unidos</b>						
1980-1993	0.92	0.96	0.92	0.46	0.81	0.76
1994-2015	0.71	0.84	0.91	0.75	0.63	0.88

Fuente: elaboración propia.

Para analizar la relación entre los objetivos de política monetaria de los bancos centrales de Canadá, Estados Unidos y México, así como sus instrumentos, estimamos los coeficientes de correlación (ver tabla 3). Entre TIEU y TIC existe una correlación positiva y fuerte, mientras que entre TIC y TIM la correlación es menor, aunque significativa y positiva. La correlación entre TIEU y TIM es positiva y más moderada que en los otros casos; la correlación de la IEU e IC es positiva y significativa, la observada entre IEU e IM es débilmente positiva y la IM e IC es aún más débil.



Tabla 3. *Matrices de correlación para las tasas de interés y la inflación Estados Unidos, Canadá y México*

	Tasas de interés			Niveles de inflación			
	TIEU	TIC	TIM	IEU	IC	IM	
TIEU	1.000	0.851	0.707	IEU	1.000	0.709	0.319
TIC	0.851	1.000	0.734	IC	0.709	1.000	0.266
TIM	0.707	0.734	1.000	IM	0.319	0.266	1.000

Fuente: elaboración propia.

La correlación entre variables económicas no implica causalidad, por ello, antes de estimar la causalidad en el sentido de Granger entre las tasas de interés y los niveles de inflación de los países, se explora la existencia de raíces unitarias, mediante la prueba Augmented Dickey-Fuller. En las series de tasa de interés e inflación para los tres países todas se vuelven estacionarias en primeras diferencias (ver tabla 4).

Tabla 4. *Test de raíz unitaria para la tasa de interés y la inflación*

Augmented Dickey-Fuller / Test for Unit Root in level						
	TIC	IC	TIEU	IEU	TIM	IM
<b>Intercept</b>	-1.5055	-3.9343	-0.6188	-2.1751	-1.838486	-2.468473
	0.5294	0.0021	0.8630	0.2160	0.3614	0.1243
<b>Trend and intercept</b>	-3.5895	-3.92	-1.7777	-3.2015	-3.281798	-1.312383
	0.0326	0.0125	0.7133	0.0862	0.0712	0.8828
<b>None</b>	-1.3756	-2.32	-0.9775	-1.9060	-1.652159	1.38261
	0.1568	0.0198	0.2935	0.0542	0.0931	0.9584
Augmented Dickey-Fuller / Test for Unit Root in 1st difference						
	TIC	IC	TIEU	IEU	TIM	IM
<b>Intercept</b>	-6.2812	-12.02	-11.0592	-6.3341	-14.15858	-2.743574
	0.00000	0.0000	0.00000	0.0000	0.00000	0.048
<b>Trend and intercept</b>	-6.2685	-12.008	-11.8586	-6.3267	-14.14022	-3.452077
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0467
<b>None</b>	-6.2555	-12.00	-10.9686	-6.2896	-14.10715	-2.076334
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0366

Fuente: elaboración propia.

La prueba de causalidad de Granger para las tasas de interés confirma una relación de causalidad bidireccional entre la TIEU y la TIC. En el caso de México, TIEU y TIC causan a TIM, lo cual explica la gradual convergencia en la tendencia, pero no en el nivel de las tasas de interés. Sin embargo, Estados Unidos ejerce una hegemonía monetaria sobre Canadá y México, determinada por el sentido de la causalidad y el elevado grado de correlación entre las principales variables de política monetaria. Particularmente, los movimientos en TIC y TIEU explican conjuntamente los cambios en TIM, resultado que revela una menor autonomía de México en el control del instrumento de la política monetaria *vis-à-vis*, el control que Canadá y, sobre todo Estados Unidos, pueden ejercer en sus propias tasas de interés.

Tabla 5. Causalidad entre las tasas de interés y niveles de inflación  
Canadá, Estados Unidos y México

Dependent variable: TIC					Dependent variable: IC				
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación	Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación
TIM	0.147784	2	0.9288	Se acepta H0	IM	0.942557	2	0.6242	Se acepta H0
TIEU	48.34445	2	0	Se rechaza H0	IEU	5.852742	2	0.05	Se rechaza H0
All	49.23655	4	0	Se rechaza H0	All	7.041733	4	0.1337	Se acepta H0
Dependent variable: TIM					Dependent variable: IM				
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación	Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación
TIC	1.157891	2	0.5605	Se acepta H0	IC	15.63136	2	0.0004	Se rechaza H0
TIEU	0.885564	2	0.6422	Se acepta H0	IEU	9.922993	2	0.007	Se rechaza H0
All	12.05708	4	0.0475	Se rechaza H0	All	16.76484	4	0.0021	Se rechaza H0
Dependent variable: TIEU					Dependent variable: IEU				
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación	Excluded	Chi-sq	Df	Prob.	Observación
TIC	9.357419	2	0.0093	Se rechaza H0	IC	1.39331	2	0.4982	Se acepta H0
TIM	4.726913	2	0.0941	Se acepta H0	IM	1.451856	2	0.4839	Se acepta H0
All	11.34522	4	0.0229	Se rechaza H0	All	2.68515	4	0.6118	Se acepta H0

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en Eviews.

La gradual convergencia entre las tasas de interés se verifica en consonancia con una paulatina disminución de la brecha de inflación a partir de 2001. Canadá y Estados Unidos muestran una firme coincidencia en el periodo de estudio. Para identificar las relaciones de causalidad entre los niveles de inflación de las

tres economías del TLCAN, se realizaron pruebas de causalidad de Granger con un nivel de significancia de 5 % en niveles y primeras diferencias. Los resultados sugieren una asimetría en la dinámica inflacionaria: la estabilidad de precios de México depende de la de Estados Unidos y, en menor medida, de la de Canadá. La estabilidad de precios de Canadá no depende de la de México, pero sí de la de Estados Unidos que, a su vez, en el sentido de Granger, tiene una inflación independiente respecto a sus dos socios (véase tabla 5).

Tabla 6. *Vectores normalizados*

Variable dependiente	Variables independientes		
<b>TIC</b>	<b>TIEU</b>	<b>TIM</b>	<b>@trend (86)</b>
1.000000	0.597175 (0.15819)	0.221107 (0.12717)	0.138007 (0.01602)
<b>TIM</b>	<b>TIEU</b>	<b>TIC</b>	
1.000000	2.718045 (0.79668)	4.454448 (1.56463)	
<b>TIEU</b>	<b>TIC</b>	<b>TIM</b>	
1.000000	1.638843 (0.50763)	0.367912 (0.20778)	
<b>IC</b>	<b>IEU</b>	<b>IM</b>	
1.000000	-0.506175 (0.07756)	-0.030519 (0.00604)	
<b>IM</b>	<b>IEU</b>	<b>IC</b>	
1.000000	2.37243 (1.57229)	-3.05758 (0.78796)	
<b>IEU</b>	<b>IM</b>	<b>IC</b>	
	0.068087 (0.98675)	1.996505 (0.29809)	

Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

Para fortalecer el análisis, se estiman seis modelos VEC, los tres primeros determinan la dinámica de cada una de las tasas de interés en el corto plazo y los tres restantes la de los niveles de inflación de cada país. El análisis parte de la tabla 4, determinando el orden de integración de las variables mediante la metodología VAR y el test de cointegración de Johansen, en donde se establecen los

seis vectores de cointegración normalizados (V), que demuestran la existencia de una relación de largo plazo (véase tabla 6).

Con base en la tabla 7, la representación dinámica de la tasa de interés de Canadá a corto plazo está dada por la siguiente ecuación:

$$TIC = -0.043703V_{t-1} - 0.964442DTIC_{t-1} - 0.967660DTIC_{t-2} - 0.921421DTIC_{t-3} + 0.618824DTIEU_{t-1} + 0.418462DTIEU_{t-2} - 0.381792DTIM_{t-1}$$

$$\text{Donde: } V = -0.138007 + TIC + 0.597175 * TIEU + 0.221107 * TIM$$

La relación de largo plazo entre las tres tasas de interés está determinada por el vector de cointegración V, mientras que en el corto plazo la tasa de interés de Canadá se ajusta por sus propios rezagos, por la relación positiva con los rezagos de DTIEU y negativa con el rezago de DTIM.

Tabla 7. Modelo de corrección de errores final para la TIC

Variable dependiente: TIC				
Variable	Coficiente	Error estándar	t-Statistic	Prob.
DTIC(-1)	-0.964442	0.183631	-5.252055	0.0001
DTIC(-2)	-0.967660	0.242229	-3.994816	0.0009
DTIC(-3)	-0.921421	0.191452	-4.812793	0.0002
DTIEU(-1)	0.618824	0.076801	8.057461	0.0000
DTIEU(-2)	0.418462	0.134426	3.112942	0.0063
DTIM(-1)	-0.381792	0.105959	-3.603216	0.0022
V(-1)	-0.043703	0.013041	-3.351283	0.0038
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	0.782036	0.676368	
Im Test	No autocorrelación	24.72909	0.0437	
Breusch Pagan –Godfrey	Homoscedasticidad	1.352736	0.2881	

Fuente: elaboración propia.

Los coeficientes de la tabla 8 determinan la dinámica de la tasa de interés de México expresada en la siguiente ecuación, donde en el ajuste de corto plazo intervienen sus propios rezagos, una relación negativa con DTIEU y rezagos tanto de DTIEU como de DTIC.

$$\text{TIM} = -0.019828v_{t-1} - 0.349022\text{DTM}_{t-1} + 0.293122\text{DTIM}_{t-5} - 0.289952\text{DTIEU} \\ + 0.45154\text{DTIEU}_{t-2} - 0.327407\text{DTIEU}_{t-3} - 1.109256\text{DTIC}_{t-2} - 1.011240\text{DTIC}_{t-3} \\ - 0.694772\text{DTIC}_{t-4}$$

$$\text{Donde: } v = \text{TIM} + 2.718045 * \text{TIEU} + 4.454448 * \text{TIC}$$

Tabla 8. Modelo de corrección de errores final para la TIM

Variable dependiente: TIM				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
DTIM(-1)	-0.349022	0.208162	-1.676687	0.1130
DTIM (-5)	0.293122	0.254979	1.149593	0.2672
DTIEU	-0.289952	0.152083	-1.906536	0.0747
DTIEU (-2)	0.451554	0.182975	2.467850	0.0253
DTIEU (-3)	-0.327407	0.307932	-1.063245	0.3035
DTIC (-2)	-1.109256	0.401132	-2.765313	0.0138
DTIC (-3)	-1.011240	0.459908	-2.198788	0.0429
DTIC (-4)	-0.694772	0.329369	-2.109403	0.0510
v(-1)	-0.019828	0.006818	-2.908160	0.0103
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	0.759729	0.683935	
Im Test	No autocorrelación	22.72909	0.0498	
Breusch Pagan –Godfrey	Homoscedasticidad	0.825920	0.6030	

Fuente: elaboración propia.

La relación de corto plazo entre la TIEU y las tasas de interés de México y Canadá se denota por la dependencia negativa con sus propios rezagos y con los de Canadá, asociados a la correspondencia positiva con los rezagos de México; está simbolizada por los parámetros de la tabla 9 y el vector de cointegración  $v$ , modelados en la siguiente ecuación:

$$\text{TIEU} = -0.042558v_{t-1} - 1.087837\text{DTIEU}_{t-4} - 0.95902\text{DTIC}_{t-2} - 1.617943\text{DTIC}_{t-3} \\ + 0.612867\text{DTIM}_{t-2} + 0.645115\text{DTIM}_{t-5}$$

$$\text{Donde: } v = \text{TIEU} + 1.638843 * \text{TIC} + 0.367912 * \text{TIM}$$

Tabla 9. *Modelo de corrección de Errores final para la TIEU*

Variable dependiente: TIEU				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
DTIEU(-4)	-1.087837	0.234623	-4.636531	0.0002
DTIC(-2)	-0.959023	0.270993	-3.538926	0.0022
DTIC(-3)	-1.617943	0.344059	-4.702514	0.0002
DTIM(-2)	0.612867	0.227287	2.696448	0.0143
DTIM(-5)	0.645115	0.232732	2.771920	0.0121
V(-1)	-0.042558	0.017751	-2.397518	0.0269
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	0.879339	0.71423	
LM Test	No autocorrelación	6.6538	0.0231	
Breusch Pagan –Godfrey	Homoscedasticidad	2.163104	0.0956	

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. *Modelo de corrección de errores final para la ic*

Variable dependiente: ic				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
DIC(-2)	0.089226	0.074247	1.201748	0.0412
DIC(-3)	0.130752	0.072349	1.807239	0.0433
DIC(-4)	0.155122	0.069854	2.220648	0.0361
DIEU	0.613418	0.088671	6.917903	0.0000
DIM(-2)	-0.019470	0.005100	-3.817389	0.0008
DIM(-3)	0.013769	0.004860	2.832993	0.0092
V(-1)	-0.471531	0.125375	-3.760949	0.0010
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	1.332770	0.513562	
LM Test	No autocorrelación	0.98764	0.04867	
Breusch Pagan -Godfrey	Homoscedasticidad	1.428897	0.2418	

Fuente: elaboración propia.

La inflación de Canadá en el corto plazo se relaciona positivamente con sus rezagos, con DIEU y el tercer rezago de DIM, y negativamente con el segundo rezago de DIM. La tabla 10 contiene el valor de los parámetros y, conjuntamente con  $V_t$ , proveen como dinámica de ajuste de corto plazo la siguiente ecuación:

$$IC = -0.471531V_{t-1} + 0.089226DIC_{t-2} + 0.130752DIC_{t-3} + 0.155122DIC_{t-4} + 0.613418DIEU - 0.019470DIM_{t-2} + 0.013769DIM_{t-3}$$

$$\text{Donde: } V = IC - 0.506175 * IEU - 0.030519 * IM$$

Tabla 11. Modelo de corrección de Errores final para la IM

Variable dependiente: IM				
Variable	Coficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
IEU (-3)	10.01536	2.694346	3.717176	0.0011
IEU (-5)	-4.796857	2.008732	-2.388002	0.0252
DIC	-5.139092	2.428472	-2.116183	0.0449
DIC (-3)	-10.87910	2.581356	-4.214491	0.0003
DIC (-5)	6.027536	1.941402	3.104734	0.0048
DV (-1)	-0.056965	0.026988	-2.110793	0.0454
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	8.94767	0.68401	
Im Test	No autocorrelación	0.495757	0.00398	
Breusch Pagan -Godfrey	Homoscedasticidad	1.717997	0.1618	

Fuente: elaboración propia.

Los parámetros de la tabla 11 muestran que la dinámica de corto plazo de la inflación en México depende de los rezagos de DIEU, DIC y sus rezagos, al igual que del vector de largo plazo ( $V$ ). Se constituye en la siguiente ecuación:

$$IM = -0.056965V_{t-1} + 10.01536DIEU_{t-3} - 4.796857DIEU_{t-5} - 5.139092DIC - 10.87910DIC_{t-3} + 6.027536DIC_{t-5}$$

$$\text{Donde: } V = TIM + 2.37243 * IEU - 3.05758 * IC$$

La dinámica de la IEU en el corto plazo está determinada por sus rezagos, por la relación positiva con DIM y DIC, y con los rezagos tanto de México como de Canadá. Los valores de la tabla 12 permiten expresarla en la siguiente ecuación:

$$IEU = -0.00000015V_{t-1} - 0.269652DIEU_{t-3} + 0.026834DIM - 0.014443DIM_{t-1} + 0.016092DIM_{t-2} - 0.025234DIM_{t-3} + 1.040369DIC + 0.601081DIC_{t-3}$$

Donde:  $V = IEU + 0.068087 * IM + 1.996505 * IEU$

Tabla 12. *Modelo de corrección de errores final para la IEU*

Variable dependiente: IEU				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
DIEU(-3)	-0.269652	0.149097	-1.808567	0.0831
DIM	0.026834	0.010411	2.577426	0.0165
DIM (-1)	-0.014443	0.008320	-1.735800	0.0954
DIM (-2)	0.016092	0.007265	2.214871	0.0365
DIM (-3)	-0.025234	0.008912	-2.831596	0.0092
DIC	1.040369	0.168158	6.186845	0.0000
DIC (-3)	0.601081	0.160425	3.746802	0.0010
V (-1)	-1.50E-07	6.07E-08	-2.475455	0.0208
Pruebas de correcta especificación				
Prueba	Supuesto	Estadístico	Probabilidad	
Jarque-Bera	Normalidad	3.077112	0.2146921	
LM Test	No autocorrelación	1.373448	0.027894	
Breusch Pagan –Godfrey	Homoscedasticidad	0.629835	0.7445	

Fuente: elaboración propia.

La obtención de coeficientes de correlación bilaterales de las variables de política monetaria denota un aumento significativo de la correspondencia en su comportamiento en la fase posterior a la entrada en vigor del TLCAN. El test de causalidad de Granger, aplicado tanto al objetivo como al instrumento de política monetaria entre países, denota la hegemonía de Estados Unidos sobre México y en menor medida sobre Canadá, corolario que al ser contrastado con el análisis VEC resulta insuficiente, pues las dinámicas de corto y largo plazos entre objetivos e instrumentos muestran una reciprocidad más sólida entre las variables.



La existencia de vectores de cointegración confirma una relación de largo plazo entre las tasas de interés y los niveles de precios de los tres países. La TIC es más sensible a la TIEU que a la TIM, mientras que la TIM es altamente perceptiva de los cambios en TIEU y TIC. Finalmente la TIEU es sensitiva a ambas tasas, pero en mucho mayor medida ante la TIC.

En cuanto a la correspondencia de largo plazo entre los niveles de precios, la inflación de Canadá es rígida ante movimientos en la IM y lo es menos ante variaciones en IEU; la IM es altamente sensible a las variaciones en los precios de Estados Unidos y Canadá, y los precios de Estados Unidos son afectados por las desviaciones en los precios de Canadá, y son rígidos en relación con los cambios en la IM.

En el corto plazo, tanto las tasas de interés como los niveles de precios se ajustan por sus propios rezagos, sumados a los de sus socios, siendo de mayor influencia Estados Unidos, seguido de Canadá. La contribución para la comprobación de la hipótesis planteada en este trabajo en este último apartado, a partir del escrutinio econométrico, permite evidenciar la existencia de un vínculo desigual entre las variables de política monetaria de los socios del TLCAN, el cual se acompaña de importantes divergencias de origen estructural, que representan desventajas para México, como es el caso de su necesidad de atraer capitales financieros, entre otras condiciones, a fin de ofrecer un premio mayor a los inversionistas que decidan colocar capitales en México.

## CONCLUSIONES

En este documento hemos explorado el desempeño monetario de las tres economías que conforman el TLCAN. La liberalización comercial y financiera ha dado lugar a una sustancial integración de sus sectores reales. En la integración comercial no ha correspondido una concomitante convergencia entre las variables monetarias, y las prioridades de política monetaria difieren entre las tres economías, aunque en este sentido existen mayores coincidencias entre Canadá y Estados Unidos

Los resultados de nuestro análisis nos permiten confirmar la hipótesis planteada en esta investigación, con matices adicionales a partir de las siguientes conclusiones: primero, aunque existe una convergencia *formal*, las economías del TLCAN operan con el mismo marco de política monetaria, cuyo objetivo primordial e instrumento son una tasa de inflación baja y estable y la tasa de interés, respectivamente. Además, existe un contexto institucional que se basa en una autoridad monetaria autónoma.

Segundo, la evidencia empírica disponible para el periodo 1980-2015 revela que existen asimetrías *no formales* en el *modus operandi* monetario de estas economías. Al interior de cada una las tasas de inflación y de interés convergen en torno a niveles bajos (en el caso de México la tasa de interés desciende ligeramente más lento que la inflación, y el tipo de cambio tiende a apreciarse durante el proceso de convergencia hacia la estabilidad monetaria). Comparativamente, si bien las tasas de inflación de las tres economías tienden a converger, la tasa de interés de México excede de manera persistente a las de Canadá y Estados Unidos, lo cual limita el crecimiento del producto, pero coadyuva a la estabilidad macroeconómica y atrae capitales extranjeros. Por otro lado genera presiones en la moneda nacional y riesgo cambiario asociado a los préstamos en moneda extranjera, además de costos de fondeo más elevados para los bancos nacionales. Asimismo, el diferencial entre las tasas de inflación y de interés propicia una tendencia hacia la desalineación entre los tipos de cambio que se expresa en la forma de apreciación de la moneda mexicana, lo cual resta competitividad a los bienes comerciales nacionales.

Tercero, los coeficientes de correlación, las pruebas de causalidad de Granger y las estimaciones VEC revelan una correlación más estrecha entre las variables de política monetaria en la etapa posterior a la entrada en vigor del TLCAN; una relación de causalidad bidireccional entre TIEU y TIC, y ambas causan a TIM. Asimismo, IEU e IC determinan conjuntamente a IM. Por último, las dinámicas de corto y largo plazos de las tasas de interés y los niveles de inflación denotan una estrecha relación entre los tres países, caracterizada por la presencia de una hegemonía estadounidense, una creciente autonomía canadiense y la dependencia monetaria de México.

Por lo anterior se recomienda priorizar en la estabilidad y niveles de inflación bajos, con atención en el sector externo, con ajuste en tasa de interés en el mínimo necesario para mantener un diferencial hacia arriba respecto a las tasas de interés de Estados Unidos, mientras se consolidan vías de largo plazo para el ingreso de divisas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ball, Laurence y Niamh Sheridan (2004), "Does inflation targeting matter?", en Bernanke, Ben S. y Woodford M. (eds.), *The Inflation Targeting Debate*, University of Chicago, Press, Chicago.
- Bayoumi, Tamim y Eichengreen, Barry (1994), "Monetary and Exchange Rate Arrangements for Nafta", documento de trabajo, Fondo Monetario Internacional, FMI.

- Bernanke, Ben Shalom y Mishkin, Frederic S. (1997), “Inflation targeting: a new framework for monetary policy?”, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, núm. 2.
- Bernanke, Ben Shalom, Laubach, Thomas, Mishkin, Frederic S. y Posen, Adam (1999), *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Bernanke, Ben Shalom (2012), “Opening Remarks: Monetary Policy since the Onset of the Crisis”, Economic Policy Symposium auspiciado por The Federal Reserve Bank of Kansas City, “The Changing Policy Landscape”. Jackson Hole, Wyoming, 31 de agosto.
- Bernanke, Ben Shalom (2015a), *The Courage to Act: a Memoir of a Crisis and its Aftermath*, W. W. Norton, Nueva York.
- Bernanke, Ben Shalom (2015b), “Monetary Policy in the Future” discurso para “Rethinking Macro Policy III”, Fondo Monetario Internacional, FMI, Washington, abril.
- Blecker, Robert y Seccareccia, Mario (2008), “Would a North American monetary union protect Canada and Mexico against the ravages of “dutch disease”?”, *The Political Economy of Monetary Policy and Financial Regulation, Political Economy Research Institute (PERI)*. University of Massachusetts, Amherst, USA.
- Carrasco, Carlos y Ferreriro, Jesús (2014), “Latin American inflation differentials with USA inflation: Does Inflation Targeting make a difference?”, *Journal of Economic Policy Reform*, vol. 17, núm. 1, pp. 13-32, doi: 10.1080/17487870.2013.787794.
- Castellanos, G. (2000), “El efecto del *corto* sobre la estructura de tasas de interés”. Serie de Documentos de Investigación del Banco de México, núm. 2000-1.
- Cavazos Arroyo, Guillermo y Rivas-Aceves, Salvador (2009), “Relación entre la inflación y tasas de interés en México y Estados Unidos”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 40, núm. 157, pp. 111-135.
- Cecchetti, Stephen y Hermann, Michael (2002), “Does inflation targeting increase output volatility? An international comparison of policymakers preferences and outcomes”, en Loayza, N. y Schmidt-Hebbel, K. (eds.), *Monetary Policy: Rules and Transmission Mechanisms*, Banco Central de Chile, Chile.
- Chriszt, Michael (2000), “Perspectives on a Potential North American Monetary Union”, *Economic Review*, 4o. trimestre, Federal Reserve Bank of Atlanta.
- Clarida, Richard, Gali, Jordi y Gertler, Mark (1999), “The science of monetary policy: a new Keynesian perspective”, National Bureau of Economic Research, (w7147).
- Galindo, Luis Miguel y Ros, Jaime (2009), “Banco de México: política monetaria de metas de inflación”, *Economía UNAM*, núm. 3.
- Garriga, Ana (2010), “Objetivos, instrumentos y resultados de política monetaria México 1980-2010”, documento de trabajo de la División de Estudios Políticos del CIDE, núm. 225.

- Gómez Aguirre, Mario y Rodríguez, José Carlos (2016), "Análisis de la relación de causalidad entre el índice de precios del productor y del consumidor incorporando variables que capturan el mecanismo de transmisión monetaria: El caso de los países miembros del TLCAN", *EconoQuantum*, vol. 13, núm. 1, pp. 73-95.
- Goodfriend, Marvin (2003), "Inflation Targeting in the United States?", working paper, núm. 9981, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Kammel, Armin J. (2009), "Could North American Monetary Integration be an Optimum?", *Kanada-Studien* 2.1, Zeitschrift für.
- Lalonde, René y St.-Amant, Pierre (1995), "Áreas de moneda óptima: el caso de México y de Estados Unidos", *Monetaria*, octubre-diciembre, pp. 431-459.
- Lederman, Daniel, Maloney, William F. y Servén, Luis (2005), "Lessons from NAFTA", Latin America and the Caribbean Countries, A Summary of Research Findings, The World Bank, Washington D.C.
- McCallum, Bennett T. (1996), "Inflation Targeting in Canada, New Zealand, Sweden, the United Kingdom, and in General", working paper, núm. 5579, The National Bureau of Economic Research, Washington D. C.
- Mishkin, Frederic S. (2000), "De metas monetarias a metas de inflación: lecciones de los países". Banco de México, México, noviembre.
- Morales Castañeda, Raúl (2001), "Unión monetaria de América del Norte, una perspectiva", *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 6, pp. 480-494.
- Nakata, Taisuke y Schmidt, Sebastian (2016), "The Risk-Adjusted Monetary Policy Rule". *Finance and Economics Discussion Series*, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board, Washington, D. C.
- Neumann, Manfred y Jürgen Von Hagen. (2002), "Does Inflation Targeting Matter?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 84, núm. 4.
- Orphanides, Athanasios, Small, David, Wieland, Volker y Wilcox, David (1997), "A quantitative exploration of the opportunistic approach to disinflation", *Finance and Economics Discussion Series*, vol. 97, núm. 36, junio, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Perrotini Hernández, Ignacio (2007), "El nuevo paradigma monetario", *Economía UNAM*, vol. 4, núm. 11, pp. 64-82.
- Philippe, Jean, Corbett, Amy y Perrier, Patrick (2006), "An Optimized Monetary Policy Rule for ToTEM", *Bank of Canada Working Paper*, núm. 41, noviembre.
- Puchet Anyul, Martín y Punzo, Lionello F. (2001), *Mexico beyond NAFTA*, Routledge, Reino Unido.
- Taylor, John B. (1993), "Discretion versus policy rules in practice", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, núm. 39, diciembre.
- Temprano, Arroyo Heliodoro (2002), "Latin America's integration processes in the light of the EU's experience with EMU", *European Economy*, European

Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Economic Papers, Bélgica.

Torres, Alberto (2003), “Reglas de política monetaria como ancla nominal: evidencia de la economía mexicana”, premio de Banca Central “Rodrigo Gómez 2002”. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, México.

Woodford, Michael (2003), *Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy*, Princeton University Press, Princeton.

