



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

INTERVENCIONES CAMBIARIAS COMO INSTRUMENTO NO
CONVENCIONAL DE LA POLÍTICA MONETARIA
MEXICANA, 1996-2020.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

RAÚL OJENDIZ GARCÍA



TUTORA
DRA. NANCY IVONNE MULLER DURÁN

Ciudad Universitaria, CDM MX. Septiembre 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Tabla de contenido

Introducción.....	5
Capítulo 1. Marco teórico.....	7
Introducción.....	7
1.1. Aspectos teóricos del Nuevo Consenso Macroeconómico.....	8
1.2. Modelo de Política Monetaria.....	19
1.3. Régimen de metas de inflación en economías abiertas con tipo de cambio flexible.....	21
1.4. Intervenciones esterilizadas.....	23
Conclusión.....	32
Capítulo 2. Hechos estilizados.....	34
Introducción.....	34
2.1. Crecimiento económico.....	35
2.2. Inflación.....	38
2.3. Tasa de interés.....	42
2.4. Tipo de cambio nominal.....	45
2.5. Reservas internacionales.....	48
2.6. Hoja de balance.....	50
2.7. Intervenciones en el mercado cambiario.....	52
Conclusión.....	55
Capítulo 3. Análisis econométrico.....	57
Introducción.....	57
3.1. Metodología ARDL.....	58
3.1.1. Comprobación de la PDI.....	59
3.1.2. Impacto del tipo de cambio, la tasa de interés y la base monetaria en la inflación.....	66
3.2. Metodología Logit.....	72
3.2.1. Intervenciones en el mercado cambiario.....	72
Conclusión.....	79
Conclusión general.....	80
Referencias bibliográficas.....	82
Apéndice estadístico.....	87

Lista de gráficas

Gráfica 1. Crecimiento económico. México, 1978-2020.	36
Gráfica 2. Tasa de inflación. México, 1978-2020.	39
Gráfica 3. Tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días e inflación. México, 1995-2020.	43
Gráfica 4. Tipo de cambio del peso mexicano respecto al dólar de los EE.UU., 1991-2020.	45
Gráfica 5. Variación del tipo de cambio del peso mexicano respecto al dólar de los EE.UU., 1991-2020.	47
Gráfica 6. Variación del tipo de cambio y aceleración de la inflación. México, 1992-2020.	48
Gráfica 7. Reservas internacionales. México, 1995-2020.	49
Gráfica 8. Variación de las reservas internacionales. México, 1996-2020.	50
Gráfica 9. Componentes de la hoja de balance del Banco de México, 1995-2020.	51
Gráfica 10. Variación de los componentes de la hoja de balance del Banco de México, 1999-2020.	52
Gráfica 11. Comportamiento de variables seleccionadas en logaritmo natural. México, 1996-2020.	61
Gráfica 12. Comportamiento de variables del modelo PDI. México, 1996-2020.	62
Gráfica 13. Comportamiento de variables seleccionadas en logaritmo natural. México, 1996-2020.	68
Gráfica 14. Comportamiento de variables seleccionadas en la inflación. México, 1996-2020.	69
Gráfica 15. Inflación dicotómica. México, 1996-2017.	74
Gráfica 16. Intervenciones cambiarias, dicotómica. México, 1996-2017.	75
Gráfica 17. Trazado de curva de respuesta de probabilidad.	77

Lista de cuadros

Cuadro 1. Evolución de la teoría monetaria en el siglo veinte	8
Cuadro 2. Descripción de las variables	59
Cuadro 3. Pruebas de raíz unitaria.....	60
Cuadro 4. Pruebas de correcta especificación, modelo PDI.....	63
Cuadro 6. Pruebas de causalidad de Granger	65
Cuadro 7. Descripción de las variables para el modelo ARDL.....	66
Cuadro 8. Pruebas de raíz unitaria.....	67
Cuadro 11. Descripción de las variables para el modelo LOGIT.....	73
Cuadro 12. Tabla de expectativas-predicciones	76

Lista de figuras

Figura 1. Política monetaria ante un choque inflacionario	23
Figura 2. Dinámica de la condición de sostenibilidad en el régimen de flotación controlada	26
Figura 3. Mecanismo de transmisión de la Política Monetaria	42
Figura 4. Historial de operaciones cambiarias del Banco de México, 1996-2020.	53

Introducción

La inflación es una variable endógena de suma importancia en todas las economías. Su control es fundamental para alcanzar niveles de eficiencia vía la formación de capital (Feldstein, 1996) y es una precondition para el crecimiento económico (Fischer, 1993). Shiller (1996) relata que un nivel alto tiene un impacto corrosivo para el entorno social. Tras el abandono de la política monetaria (PM) a través de agregados en 1970, se adopta el Nuevo Consenso Macroeconómico (NCM), un modelo fundamentado en la hipótesis de la nueva síntesis neoclásica. El régimen de metas de inflación (RMI) que surge de este enfoque de PM tiene el compromiso público de controlar la variación del nivel de precios a través de la transparencia y credibilidad de un solo instrumento: la tasa de interés nominal (Bernanke y Mishkin, 1997).

La micro fundamentación del Nuevo Consenso Macroeconómico sostiene el cumplimiento de las hipótesis de expectativas racionales, la curva de oferta de Lucas y la consideración de competencia e información imperfecta ya que la rigidez de los precios relativos explica los ciclos económicos (Perrotini, 2014). Por lo tanto, la PM en el corto plazo da espacio a la existencia de un *trade off* entre la producción e inflación y el mecanismo de transmisión sucede a través de la demanda agregada. El régimen de metas de inflación en una economía abierta y con tipo de cambio flexible, como la mexicana, asume supuestos de suma importancia para su validación: el cumplimiento de la paridad descubierta de tasa de interés (PDI) y la perfecta movilidad de capital. Es así como el modelo de política monetaria puede ser dirigido por un sólo instrumento que es la tasa de interés nominal.

Distintas economías en el mundo han adoptado el RMI desde la década de los años noventa y han tenido resultados favorables al disminuir las tasas inflacionarias. La economía mexicana no es la excepción, los resultados después de su adopción en 2001 *vis à vis* antes de que se aplicara el régimen son evidentes. Sin embargo, la transición a la tasa de interés como único instrumento oficial fue lento. Desde la década de los años ochenta los objetivos de política económica se centraron en el crecimiento, sin embargo, los resultados no fueron los deseados. El nivel de precios se disparó y entonces su control se convirtió en un objetivo crucial. Ha habido distintos instrumentos a saber: los depósitos obligatorios de regulación monetaria, las subastas de depósitos a plazo fijo entre instituciones de crédito, la colocación de certificados de tesorería de la federación, la base monetaria, los ajustes en las cuentas

fiscales del gobierno, el control del tipo de cambio y la tasa de interés nominal. Su indistinguido uso demuestra que la política monetaria se ha aplicado de forma discrecional debido a que el RMI no es acorde con metas intermedias ni segundos instrumentos (Bernanke y Mishkin, 1997).

La adopción de este marco monetario en México conllevó a aceptar sus fundamentos teóricos de macroeconomía abierta. El más importante, la paridad descubierta de tasa de interés sostiene que el tipo de cambio flexible es determinado por el instrumento de la PM. El incumplimiento de este supuesto conlleva un efecto traspaso, es decir, existe una transmisión expedita de las variaciones de la moneda hacia los precios internos. Ergo para eliminar la volatilidad el Banco Central debe intervenir discrecionalmente en el mercado cambiario.

Con base en este conflicto sostenemos que la volatilidad del tipo de cambio que experimenta una economía pequeña y abierta como la mexicana es explicada parcialmente por el incumplimiento de la paridad descubierta de tasa de interés provocando una disminución en la efectividad del instrumento monetario. Ante esta situación el Banco Central interviene para estabilizar el comportamiento de la divisa y así conseguir su objetivo de inflación. La reacción de la autoridad monetaria sugiere el uso de otros instrumentos y su un *modus operandi* pragmático.

Nuestro objetivo es determinar que la PM es pragmática y que la tasa de interés como instrumento oficial ha estado acompañada de otras herramientas. Los resultados encontrados con base en modelos macroeconómicos demuestran que la paridad descubierta de tasa de interés no se cumple, que hay otros instrumentos que inciden en el nivel de precios y que las intervenciones han sido una herramienta no convencional.

Esta tesis se divide en tres capítulos: en el primero hago una revisión teórica de la bibliografía más importante en el tema. En el segundo analizo el comportamiento de distintas variables macroeconómicas de México de 1996 a 2020. En el tercero realizo los modelos macroeconómicos que sustentan la hipótesis planteada y finalmente presento la conclusión de esta tesis.

Capítulo 1. Marco teórico

Introducción

El objetivo de política monetaria durante las dos últimas décadas ha sido mantener la estabilidad de precios dando uso de un único instrumento que es la tasa de interés. El régimen de metas de inflación tiene como sustento teórico al nuevo consenso macroeconómico, un modelo monetario que mantiene los microfundamentos más importantes de la nueva síntesis neoclásica como la competencia imperfecta, las expectativas racionales, el equilibrio walrasiano y los precios y salarios rígidos.

El modelo canónico en economía cerrada supone el compromiso incondicional de mantener una inflación baja y estable sin el uso de objetivos intermedios (Perrotini, 2014). Sin embargo, en el contexto de una economía pequeña y abierta, el tipo de cambio flexible determinado por la oferta y la demanda en el mercado de divisas juega un papel muy importante para la estabilidad de precios debido a que su canal de transmisión provoca inestabilidad en los precios agregados de los productos y choques especulativos en la moneda y en las exportaciones (Chapoy, 2005). Es por esta razón que aun cuando el tipo de cambio no es un objetivo de política, los bancos centrales intervienen en el mercado cambiario a fin de controlar su volatilidad y reorientar la confianza de los agentes económicos (Mántey, 2009).

Este capítulo describe la teoría económica más relevante que sustenta el actual *modus operandi* de la política monetaria y la justificación de la tasa de interés como herramienta. Asimismo expone las implicaciones de intervenir en el mercado cambiario. El uso único de la tasa de interés limita la capacidad de actuar ante choques en la demanda agregada debido a la existencia de un segundo canal que es el tipo de cambio. La intervención cambiaria busca atenuar la volatilidad a la que la flotación es susceptible.

Este capítulo está dividido en cinco secciones. En la primera describo los supuestos teóricos del nuevo consenso y su funcionamiento. Posteriormente analizo el RMI para una economía cerrada. Luego estudio la aplicación de este régimen para una economía abierta. En la cuarta sección abordo el papel de las intervenciones cambiarias. Finalmente concluyo el primer capítulo.

1.1. Aspectos teóricos del Nuevo Consenso Macroeconómico

Luego del abandono de la política de agregados monetarios en los años de 1970 un nuevo consenso en teoría y política conformado por ideas, conceptos, métodos cuantitativos y modelos logra colocarse como la teoría económica predominante (Perrotini, 2014). El NCM sostiene que la política monetaria debe ser fundamental para la estabilización económica, por tanto debe comprometerse con el objetivo de mantener una inflación baja y estable a través de un único instrumento, la tasa de interés nominal de corto plazo.

El RMI es una parte fundamental del NCM. Este paradigma monetario proyecta la evolución de la teoría monetaria durante el siglo veinte que es amplia y compleja. El monetarismo, las expectativas racionales y la modificación de la teoría wickselliana son sólo algunos de los fundamentos en los que se basa este modelo de política monetaria (véase cuadro 1).

Cuadro 1. Evolución de la teoría monetaria en el siglo veinte

AUTOR	PRINCIPALES POSTULADOS
Friedman (1963)	Tasa Natural de Desempleo (NAIRU)
Friedman y Schwartz (1971)	Inflación como un fenómeno monetario
Friedman (1976)	Neutralidad del dinero en el largo plazo
Lucas (1972)	Expectativas racionales
Sargent y Wallace (1976)	Inefectividad de la política monetaria
Kydland y Prescott (1977)	Inconsistencia Dinámica
Taylor (1979)	Curva de Taylor
Barro y Gordon (1983)	Juegos cooperativos
Taylor (1993)	Regla de Taylor
Bernanke y Mishkin (1997)	Esquema de Objetivos de Inflación

Fuente: Banco de México, 2019.

El programa de investigación de la escuela monetarista se fundamenta en la teoría cuantitativa del dinero (Fisher, 1930), en donde la tasa de interés es ante todo un fenómeno real que es independiente de la oferta monetaria. Dado que la tasa de interés real es una

función de frugalidad de las familias y la tasa de ganancia ésta representa el precio que iguala la oferta y la demanda de fondos prestables (representando el ingreso en pleno empleo). *Ergo*, la demanda de dinero es estable. La oferta de dinero es una variable exógena que es controlada por las autoridades monetarias. Todo aumento de la cantidad de dinero en circulación es incapaz de influir en las variables reales como no sea en un plazo muy corto, ya que en el largo plazo sólo incrementa los precios de las mercancías. Con base en esta concepción de inestabilidad macroeconómica derivada de un mal control de la oferta monetaria, Friedman (1963) propone el uso de una regla de control de agregados monetarios como un mecanismo confiable para retornar al equilibrio de pleno empleo en el corto plazo.

Es este sentido, la teoría cuantitativa de dinero es válida siempre y cuando *ceteris paribus* todo incremento del dinero lleve a un incremento de los precios. Sin embargo, las condiciones monetarias de la inflación son sólo un factor en determinados momentos del tiempo. Por tanto, esta teoría no es suficiente ya que no considera otro factor más importante: la tasa de interés como el instrumento que controla los procesos acumulativos de la inflación.

Knut Wicksell (1907) considera que si la tasa de interés monetaria r_m (determinada por la oferta y demanda de dinero) y la tasa de interés natural r_n (la tasa de rendimiento que se espera obtener por los créditos) se igualan, existirá una tasa de interés nominal que coordina las decisiones de ahorro de los consumidores con las de inversión de los empresarios y equilibra la oferta y demanda de crédito. Es así como el dinero endógeno se genera en respuesta a la demanda de dinero llegando así, al equilibrio monetario.

Palley (2001) menciona que la oferta monetaria es endógenamente determinada vía la demanda de crédito bancario; este argumento sostiene que los préstamos bancarios crean depósitos una vez que los primeros son acreditados en las cuentas de los prestatarios desviando la atención hacia el lado de los activos de los balances bancarios. La visión Post Keynesiana se divide en dos enfoques que giran en torno de cómo se determinan los depósitos. Los acomodacionistas proponen que la oferta de dinero está dada por el crédito, con una autoridad monetaria que establece la tasa de interés e iguala cualquier aumento de la demanda causado por mayores préstamos bancarios. En cambio, para los estructuralistas, aunque la oferta de dinero sigue siendo influenciada por la demanda de crédito, argumentan que esa oferta también depende de los activos contables y del racionamiento de oferta de crédito bancario.

Además, el NCM se fundamenta en los siguientes principios microeconómicos de la nueva síntesis neoclásica:

1. Expectativas racionales (Muth, 1961)
2. Curva de oferta agregada de Lucas y Rapping (1969)
3. Equilibrio walrasiano continuo de los mercados
4. Precios y salarios rígidos (Mankiw, 1985)

Hipótesis de expectativas racionales (HER)

Con base en el principio de la conducta racional para la adquisición y procesamiento de la información, los consumidores y los productores cumplen con un principio microeconómico fundamental, maximizar su utilidad y de manera eficiente dar uso de sus recursos escasos (Maddock y Carter, 1982). Asimismo, este supuesto teórico es importante para comprender cómo los agentes económicos forman expectativas y toman decisiones.

Muth (1961) presenta un modelo microeconómico donde los agentes de manera endógena y de acuerdo con la estructura de la economía y con la información disponible forman deducciones de manera eficiente; denominó expectativas racionales a la maximización del uso de la información, donde éstas tienden a ser distribuidas por la misma información alcanzada (Perrotini, 2014).

De acuerdo con Perrotini (2014) la expectativa subjetiva de los individuos con respecto a cualquier variable macroeconómica es igual a la esperanza matemática objetiva de la variable en el periodo t sujeta a la información disponible del mismo periodo. Es decir:

$$(1) \dot{X}_t^e = E(X_t / I_t)$$

Donde \dot{X}_t^e es la expectativa subjetiva de los individuos en el periodo t , X_t es la variable macroeconómica e I_t es la información disponible. Y por un pensamiento racional, los individuos en su formación de expectativas no comenten errores sistemáticos:

$$(2) \dot{X}_t^e = X_t + \varepsilon_t$$
$$\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

\dot{X}_t^e es la expectativa subjetiva de los individuos en el periodo t , X_t es la variable macroeconómica y ε_t es un término de error aleatorio independiente e idénticamente distribuido con media igual a 0, varianza σ_ε^2 mínima y covarianza igual a 0. Por lo tanto, la

ecuación (2) indica que las perturbaciones están normalmente distribuidas; existe certeza en las variables a predecir y; todas las ecuaciones del sistema son lineales (Muth 1961).

Perrotini (2014) relaciona la hipótesis de expectativas racionales con las de inflación. Ésto significa por un lado que la política monetaria sistemática no logra consolidar la estabilidad económica y por otro, que no hay espacio para la política fiscal. Es decir, cualquier intento por cambiar el nivel de la demanda agregada no será efectivo debido a la formación óptima de expectativas.

Dada una tasa natural de ingreso en la economía, el intento del gobierno de incrementar la producción provocará que las tasas salariales se eleven, incrementando el empleo y la producción en un periodo posterior. Sin embargo, el crecimiento de estas variables aumentará los precios de los productos respecto a los salarios nominales alcanzados y por ende habrá una reducción de los salarios reales. La contracción de la oferta agregada en respuesta volverá a la situación de equilibrio inicial, no obstante habrá precios y salarios nominales mayores.

En realidad, la política fiscal expansiva provocó el efecto de ilusión monetaria en los trabajadores, éstos fueron engañados y confundieron un cambio en las variables reales por uno nominal ocasionando el comportamiento descrito en el corto plazo (Friedman, 1977; Maddock y Carter 1982). En el largo plazo, los agentes económicos anticipan perfectamente el resultado de una política económica expansiva anulando efecto alguno sobre la producción y el empleo. Como la formación de expectativas adaptativas y las decisiones de los agentes dependen de los cambios en la política económica, la hipótesis de expectativas racionales indica que debido a su alta interrelación, la PM debe prever la psicología de los individuos.

De esta forma, la HER sustenta con la teoría del equilibrio general walrasiano los microfundamentos del modelo de política monetaria vigente. Las implicaciones más importantes de esta teoría es la suposición de una superneutralidad del dinero (Lucas, 1972) que elimina la ilusión monetaria y el *trade-off* entre la inflación y el desempleo, *ergo*, la producción y el empleo siempre se encuentran en la NAIRU. Asimismo, dado que la racionalidad consiste en optimizar el bienestar eficientemente, el gobierno sólo puede provocar cambios en el corto plazo a través de una política fiscal expansiva; pero en el largo plazo ésta se neutraliza por los resultados adversos que conlleva.

En la literatura podemos encontrar diversas críticas a la HER. Taylor (1975) y Friedman (1979) señalan la existencia de retrasos en la información provocando que los agentes económicos no reconozcan de inmediato los efectos de los cambios de la política y actúen con base en la información disponible. McCallum (1980) argumenta que los modelos basados en la HER no son realistas debido a la omisión de los costos de información. Samuelson y Solow (1960) reconocen que la neutralidad del dinero implica el reconocimiento infranqueable de la política monetaria de estabilización tradicional del paradigma keynesiano. Además de que las expectativas racionales deben estar distribuidas azarosamente en el tiempo, lo que implicaría la no correlación con el nivel de producción (Maddock y Carter, 1982).

La curva de oferta de Lucas

Aun cuando en una economía existe la competencia perfecta con precios flexibles puede haber efectos reales de la política por un problema de información imperfecta. Como los productores conocen sus precios pero no el nivel agregado de los mismos lo inferirán con base en sus expectativas racionales. La respuesta a un incremento imprevisto de los precios será “interpretado erróneamente” por un posible indicio de que la demanda y la producción aumentan (Dornbusch, 2004).

Dornbusch (2004) explica cómo Lucas realizó una analogía considerando la información imperfecta. Supone que cada mercado se encuentra en una isla independiente, cada una produce sus propios bienes y posteriormente se reúnen para comerciar. Cada oferta tiene un nivel de producción relacionado con las horas dispuestas a trabajar de los trabajadores siempre y cuando la producción de su isla tenga un precio p_i mayor que el nivel de precios agregados de la economía p .

$$(3) y_i = \alpha(p_i - p); \alpha > 0$$

Donde y_i es la oferta de producción en la isla i , α mide la sensibilidad de la oferta al precio, p_i representa los precios en la isla i y p es el nivel de precios agregados de la economía. El precio del bien producido en la isla i depende del nivel general de precios (p) y de una perturbación de la demanda (z_i) al tipo de bien que se produce en cada una, z_i . Sin embargo, no es posible tener este dato, por ello crean una expectativa racional sobre el nivel de precios dada la información que en cada isla i existe. La oferta de producción resulta:

$$(4) y_i = \alpha [p_i - E(p|islai)]$$

En la ecuación (4) se incluye $E(p|islai)$ que es la esperanza sobre el nivel de precios en cada isla i . Si el valor de p_i es alto, puede deberse a una perturbación de la demanda o que el nivel agregado de precios es elevado. Cuando los habitantes observan que éste es alto, elevan su evaluación pero no demasiado (debido a una incertidumbre sobre la razón de origen). La mejor estimación de p será:

$$(5) E(p|p_i) = k_0 + \frac{1}{\alpha} \beta p_i; 0 < \beta < 1$$

Donde β que es la pendiente de la curva de oferta agregada, k_0 es una variable autónoma de la estimación de precios y α la sensibilidad de la oferta al precio. La ecuación (5) será entonces la estimación de precios sujeta a un factor autónomo más el producto del recíproco de la sensibilidad a la oferta y la pendiente de la curva de oferta agregada del nivel de precios locales.

β es crucial para determinar la curva de Phillips; cuando es cercano a 1, las variaciones del nivel de precios locales (p_i) se explican por cambios en el nivel general de precios p (con información perfecta). En cambio, si el valor es cercano a 0 las variaciones se deben a perturbaciones de la demanda local (z_i), habiendo así, ausencia de información. Una vez que se iguala la demanda y la oferta, la curva de oferta agregada de economía es:

$$(6) y = \alpha \left[p_i \left(1 - \frac{\beta}{\alpha} \right) - k_0 \right]$$

La ecuación 6 es la simplificación del equilibrio entre las perturbaciones, los precios y la producción de las islas; donde cada isla es representativa de la economía en su conjunto, es decir, la producción agregada (y) es la media de las y_i , el nivel general de precios (p) es la media de los p_i y las perturbaciones (z_i) es, en promedio, igual a cero. Si las perturbaciones del nivel general de precios desempeñan un papel importante, β será cercano a 1 y la curva de oferta agregada poseerá una pendiente, es decir, serán en gran medida neutrales y apenas afectan a la producción (Dornbusch, 2004).

De acuerdo con Perrotini (2014) Lucas y Rapping en 1969 proponen un modelo agregado del mercado de trabajo y basado en una función de producción con elasticidad de sustitución factorial (capital y trabajo) constante. Los supuestos son los siguientes:

- Los capitalistas y trabajadores son racionales al maximizar su función de utilidad.

- Los precios relativos se determinan en forma procíclica e influyen en las decisiones de oferta, empleo y de bienes.
- El costo de oportunidad entre la elección de trabajo y ocio se determina por las variaciones del nivel de empleo, el individuo sustituye intertemporalmente el empleo y el ocio.

Este modelo demuestra cómo la conducta racional es incrementar la producción y después, mantenerla constante en el caso de otros choques exógenos. Anteriormente el estudio de la curva de Phillips se explicaba como el resultado de una economía estable que posee un *trade-off* entre la inflación y el nivel de desempleo, de tal forma que las variaciones en el nivel general de precios eran traducidas por los capitalistas como un cambio en los precios relativos (Perrotini, 2014). En el largo plazo, los capitalistas corrigen este error concluyendo que los cambios en la tasa promedio de inflación no alteraran el nivel del producto. El conflicto inflación-desempleo de la curva de Phillips se desvanece a medida que la varianza de la demanda agregada aumenta: existe una menor elasticidad del producto respecto de los precios (la política de demanda es cada vez menos efectiva).

Las desviaciones de la tasa de inflación en el tiempo t (P_t) y la inflación esperada (\dot{P}_t^e) causan una variación entre el producto observado (y_t) y su nivel natural o potencial (y_N). Los posibles escenarios son:

1. Si $P_t \dot{>} \dot{P}_t^e$ entonces $y_t > y_N$
2. Si $P_t \dot{<} \dot{P}_t^e$ entonces $y_t < y_N$
3. Si $P_t \dot{=} \dot{P}_t^e$ entonces $y_t = y_N$. No hay brechas entre la inflación observada y la esperada. La producción está en su nivel óptimo de producción.

De acuerdo con Lucas (1972), la hipótesis de inflación aceleracionista de Friedman (1968) solo sucederá en el escenario 1 y 2 debido a una sorpresa monetaria. Sin embargo, si se introducen los microfundamentos de la HER la curva de oferta explica el comportamiento de trabajadores y capitalistas frente a choques monetarios dentro de un marco de competencia imperfecta. La inestabilidad del ciclo económico es resultado de la política monetaria. En el largo plazo, el conflicto inflación-desempleo y la aceleración de la inflación no existe dada la regla de expectativas racionales de Lucas $\dot{P}_t^e = E(\dot{P}_t/I_t)$ mostrando la ineficacia de la PM para estabilizar.

Hipótesis de equilibrio continuo de los mercados

El equilibrio general de la economía se consigue a través de las interacciones entre la oferta y demanda de los agentes ante los precios de mercado de bienes, dinero y trabajo. De acuerdo con la ley de Walras, en un sistema de n mercados si hay equilibrios en $n-1$ mercados, el n -ésimo también estará en equilibrio; y en los mercados donde hay un exceso de demanda positivo deberá haber al menos algún otro en el cual haya un exceso de demanda negativo (Patinkin, 2008).

Con base en la hipótesis nuevo-keynesiana, el ajuste puede ser lento debido a la rigidez de los precios y salarios o veloz por salarios y precios flexibles de acuerdo con la hipótesis de expectativas racionales. Ésta última indica que el desempleo es voluntario ya que existe un nivel de salario que excede al de equilibrio y que es a su vez un Óptimo de Pareto. El intercambio de bienes es realizado con base en precios de equilibrio y cuando acontece un choque en la oferta, se origina ajustes equivalentes al mismo. Se mantiene el supuesto de neutralidad del dinero, por ende, no existe efectos en los saldos monetarios reales; el nivel de empleo y el consumo permanecen constantes, equilibrándose continuamente aun cuando haya sorpresas monetarias.

El equilibrio de los mercados corresponde a la teoría walrasiana del equilibrio general y particularmente en la oferta agregada de Lucas, los trabajadores maximizan su nivel de utilidad ofreciendo una cantidad de trabajo (L^o) a un salario real y dada la información disponible, ver ecuación (7).

$$(7) L^o = \max \left[u \left(L, \frac{w}{I_t} \right) \right]$$

Donde L es el trabajo, $\frac{w}{p}$ es el salario real, I_t es la información disponible. Mientras que, en la ley de Walras (ver ecuación 8), la maximización está sujeta a L (trabajo) y $\frac{w}{p}$ (salario real). La Ley de Lucas no es más que una adaptación que incorpora un supuesto de expectativas racionales con información suficientemente óptima para generar expectativas (Perrotini, 2014).

$$(8) L^o = \max u \left(L, \frac{w}{p} \right)$$

Precios y salarios rígidos

La neutralidad del dinero en el corto y largo plazo depende de supuestos de competencia perfecta y flexibilidad de salarios y precios en información perfecta (Perrotini, 2014). Lo que diferencia a la Nueva Escuela Clásica (NEC) de la Nueva Síntesis Neoclásica (NSN) es cómo microfundamentan la teoría económica. Mientras que la NSN considera competencia e información imperfecta y que la rigidez de los precios relativos explica los ciclos económicos, la NEC no.

Las variaciones de la demanda agregada modifican la producción y los precios se mantendrán fijos (la formación de expectativas racionales es compatible con este principio). Perrotini (2014) señala que la teoría de la NSN es microfundamentada a partir de la hipótesis de la rigidez nominal y real de precios y salarios debido a la competencia imperfecta o monopólica. Así la política monetaria en el corto plazo logra existir, porque la economía actual se caracteriza por la existencia de información asimétrica, racionamiento del crédito, la existencia de transmisión de la política monetaria por el canal crediticio, fallas de coordinación, salarios de eficiencia, contratos implícitos y el mal funcionamiento del mercado laboral no atribuible a la economía.

Curva de Phillips vertical

Phillips (1958) analizó la relación inversa entre los momentos de alta inflación salarial del Reino Unido de 1961-1957 y periodos de bajo desempleo. Posteriormente, Friedman (1977) estudió cómo en el corto plazo la percepción sobre el nivel de precios se ajusta lentamente ante la presencia de problemas de información, el incremento en los salarios nominales por un efecto positivo en la demanda agregada es observado como un incremento en los salarios reales, incitando el aumento de la oferta de trabajo. Sin embargo, la situación es temporal, las nociones del trabajador se ajustan a la realidad y el aumento de la oferta agregada será revertido. El empleo vuelve al nivel en que se encontraba antes de la aceleración en la demanda agregada. La curva de corto plazo se mueve hacia arriba volviéndose en una que anticipa la tasa de inflación.

La importancia de la inflación esperada reduce, concluyendo que no hay un estable *trade-off* entre la inflación y el desempleo. Friedman (1977) relata que existe una tasa natural de desempleo (NAIRU) que no es una constante numérica sino depende de factores reales

como la confición del mercado de trabajo, grado de competencia de monopolios, barreras para trabajar en varios empleos, entre otros.

El Nuevo Consenso Macroeconómico

El nuevo consenso macroeconómico (NCM) es preciso en la forma en que realiza la política económica. Perrotini (2014), enlista las siguientes características:

- I. Adopción de una meta explícita de inflación baja en un periodo determinado.
- II. El compromiso institucional con la estabilidad de precios como única meta de largo plazo de la política monetaria.
- III. La ausencia de metas intermedias (por ejemplo, el crecimiento de los agregados monetarios o nivel del tipo de cambio).
- IV. Transparencia en la estrategia e implementación de la política, rendición de cuentas y credibilidad para que los agentes evalúen las acciones del Banco Central y sean racionales en sus decisiones.
- V. Independencia del instrumento de la política monetaria y autonomía del Banco Central (Bernanke, 1997; Perrotini, 2014).

Otras implicaciones son las siguientes:

- VI. En el largo plazo, el dinero es neutral (Friedman, 1976).
- VII. En el corto plazo, las rigideces nominales crean un *trade-off* entre la producción e inflación (Perrotini, 2014).
- VIII. El mecanismo de transmisión de la política monetaria en la inflación es a través de la demanda agregada (Bain y Howells, 2009).

El RMI que surge de este nuevo enfoque de política monetaria tiene el compromiso público de controlar la inflación como objetivo primordial. La elección de una meta de inflación permite que el Banco Central establezca una trayectoria del nivel de precios que minimiza su función de pérdida provocando que el producto y el empleo tiendan el equilibrio. Este marco de política permite incrementar la transparencia y credibilidad con un sólo instrumento: la tasa de interés (Bernanke y Mishkin, 1997).

La inflación es una variable endógena y sus costos son serios; Feldstein (1996) enfatiza que la inflación reduce el nivel de eficiencia, vía la formación de capital. Fischer (1993) da evidencia empírica de que la estabilidad de precios es una precondition para el

crecimiento económico. Shiller (1996) señala que una inflación alta tiene un impacto corrosivo en el entorno social y demográfico.

El RMI es inconsistente con el uso de metas intermedias como el tipo de cambio o el crecimiento de los agregados monetarios. El Banco Central puede generar un conflicto de credibilidad si incurre en alguna de ellas, excepto cuando afecte directamente a la meta de inflación su pronóstico o si mantiene una relación causal con la variación de los precios (Bernanke y Mishkin, 1997).

Mishkin (1999) enfatiza que el RMI es más que un anuncio público de una inflación objetivo, requiere que todas sus características estén presentes para que sea sostenible en el mediano plazo. Asimismo, es necesario cambios en las leyes o contratos administrativos que aseguren y fortalezcan la independencia del Banco Central respecto de la elección de su instrumento.

La estabilidad de precios es descrita por Alan Greenspan como una tasa de inflación que es lo suficientemente baja para que los negocios y hogares no la consideren en sus decisiones diarias (Mishkin, 1999). Un rango de estabilidad de precios opera entre 0 y 3 por ciento, mientras que autores como Feldstein (1997) argumentan que en el largo plazo la meta de inflación debe ser cero; esto último es discutido por Akerlof, Dickens y Perry (1996) quienes indican que tasas de inflación muy bajas son ineficientes para la producción y negativas por el incremento de la tasa natural de desempleo, provocando periodos de deflación que nos llevan a la inestabilidad y agudas contracciones financieras.

Además, la adopción del nuevo paradigma monetario ayuda a los bancos centrales a estabilizar la producción real ya que logran controlar las expectativas de la inflación (crean un marco para mejorar las variables reales como son: el producto-empleo en el corto plazo y el crecimiento económico-eficiencia en el largo plazo) al utilizar la información disponible para determinar la mejor forma de intervenir mediante los instrumentos de política monetaria, generando confianza en el público (Mishkin, 1999).

De acuerdo con Bernanke y Mishkin (1997), la transparencia de un Banco Central consiste en tener una comunicación frecuente con el gobierno y los políticos con el fin de hacer pública su política monetaria. Por lo general, la autoridad monetaria publica un informe donde presenta sus pronósticos y acciones respecto de la inflación y anuncian sus objetivos a los mercados y al público en general.

1.2. Modelo de Política Monetaria

Cuando la tasa de inflación es superior a su objetivo, el Banco Central incrementa la tasa de interés para cerrar la brecha inflacionaria a través de la demanda agregada (en el caso opuesto es necesario disminuirla). El pronóstico de desempeño de la economía será relevante para guiar la brecha que existe entre la implementación y el efecto de la PM. Es así como el análisis de reacción del Banco Central se resume en 3 aspectos:

1. Existe el compromiso de alcanzar el equilibrio entre la producción y la inflación objetivo. El no cumplimiento de este objetivo es costoso en términos de pérdida de reputación y credibilidad.
2. El papel de la curva de Phillips ante choques tanto de la oferta y demanda.
3. El uso de una regla monetaria que combine la brecha del producto y la tasa de inflación relativa con la curva de Phillips.

El modelo canónico del NCM se configura por tres ecuaciones interrelacionadas que determinan la política monetaria del Banco Central en términos de meta, instrumento y mecanismo de transmisión. Este modelo nuevo keynesiano representa una economía cerrada con una optimización prospectiva por parte de la autoridad monetaria.

1. Curva IS

$$(9) y_t = A - ar_{t-1}$$

Donde A representa el multiplicador y los componentes autónomos de la demanda agregada (el gasto de gobierno, el consumo y la inversión) y a un parámetro multiplicado por la tasa de interés real fijada en el periodo $t-1$. La ecuación (9) representa con una pendiente negativa los equilibrios en el mercado de bienes para cada nivel de tasa de interés real. Los desplazamientos que se originen en esta curva estarán dados por las variaciones en A . Un supuesto importante es que el Banco Central tiene la capacidad de fijar la tasa de interés nominal y dado que la tasa de inflación en el corto plazo está dada entonces los agentes económicos pueden obtener la tasa real.

2. Curva de Phillips (CP)

$$(10) \pi_t = \pi_{t-1} + \alpha(y_t - y_e)$$

Donde π_{t-1} es la inflación rezagada un periodo, α es un coeficiente que muestra la respuesta de producción y $(y_t - y_e)$ refleja la brecha entre el nivel de empleo y el empleo de equilibrio. La ecuación (10) refleja las combinaciones entre la producción e inflación que el Banco Central puede escoger a cualquier nivel de inflación esperada.

3. Curva de Regla Monetaria (RM)

$$(11) (y_t - y_e) = -\alpha\beta(\pi_t - \pi^T)$$

La ecuación (11) se deriva de la decisión óptima de tasa de interés que enfrenta el Banco Central dado el *trade-off* entre inflación-empleo. Donde $(y_t - y_e)$ es la brecha entre el nivel de empleo y el empleo de equilibrio, β es un parámetro de aversión, α es el mismo parámetro de la CP y $(\pi_t - \pi^T)$ refleja la brecha de inflación. El Banco Central en su búsqueda de minimizar el costo y maximizar el beneficio empleará una función de pérdida (ecuación 12):

$$(12) L = (y_t - y_e)^2 + \beta(\pi_t - \pi^T)^2$$

Donde β reluce el tipo de política que implementa el Banco Central de acuerdo con sus preferencias. De tal forma que si:

$\beta > 1$: Aversión a las desviaciones de la inflación

$\beta < 1$: Aversión a las desviaciones del desempleo

$\beta = 1$: Aversión balanceada entre inflación y desempleo

$\beta = 0$: El Banco Central sólo se preocupa por el nivel de actividad

Carlin y Soskice (2015) describen la reacción de un Banco Central para identificar la mejor respuesta de tasa de interés en tres periodos. Supongamos que en el periodo 0 la producción e inflación están en equilibrio y la economía es afectada por un choque temporal positivo en la demanda. Este impacto genera un desplazamiento positivo de la curva IS estimulando la producción y la inflación por encima del equilibrio.

La CP se contrae por la incorporación de las expectativas de inflación. Para que el Banco Central equilibre este efecto elevará la tasa de interés usando como referencia la primera curva IS (se reconoce que el aumento de la demanda agregada será pasajero y volverá a su origen). El efecto de la tasa de interés sobre la producción no ocurrirá hasta el siguiente periodo, por lo tanto el periodo 0 termina con mayor producción y una tasa de inflación e interés mayor a la inicial.

En el periodo 1, la nueva tasa de interés afecta la demanda agregada, debido a que desincentiva la inversión y disminuye el producto. El Banco Central pronostica que la CP se desplazará a la derecha, por lo tanto reducirá la tasa de interés y como ésta tiene un efecto rezagado este periodo concluye con menor nivel de producción, así como una menor tasa de inflación e interés.

Finalmente, en el periodo 2, la disminución de la tasa de interés estimulará la demanda incrementando el producto y reduciendo la inflación. Este proceso se repetirá hasta que la economía regrese al equilibrio inicial con el mismo nivel de producto, inflación y tasa de interés.

1.3. Régimen de metas de inflación en economías abiertas con tipo de cambio flexible

Cuando estudiamos una economía abierta, el RMI debe considerar dos agentes, el Banco Central que busca estabilizar la economía y el mercado de divisas en el que suelen existir oportunidades de arbitraje. Por ende, el modelo de las tres ecuaciones tomará en cuenta la reacción del mercado cambiario cuando modela la tasa de interés¹. La oportunidad de arbitraje en el mercado cambiario consiste en que los inversionistas toman ventaja entre las diferencias de tasas de retorno de los bonos de gobierno que a su vez involucra realizar cambios de divisas. El tipo de cambio se determina por las fuerzas de la oferta y la demanda (Rivera-Batiz y Rivera-Batiz, 1994).

Asimismo, Carlin y Soskice (2015) indican los supuestos adicionales de este modelo neokeynesiano para una economía abierta:

1. Perfecta movilidad de capital internacional
2. La economía no tiene la capacidad de influir en la tasa de interés mundial.
3. Solo existen dos tipos de activos: bonos y dinero tanto nacionales como extranjeros.
4. Existe una perfecta sustitución entre los bonos nacionales y extranjeros debido que comparten las mismas características de liquidez y vencimiento y no hay diferencias entre los riesgos políticos ni de incumplimiento.

¹ Este mercado reacciona a las expectativas sobre la política futura que el banco realizará.

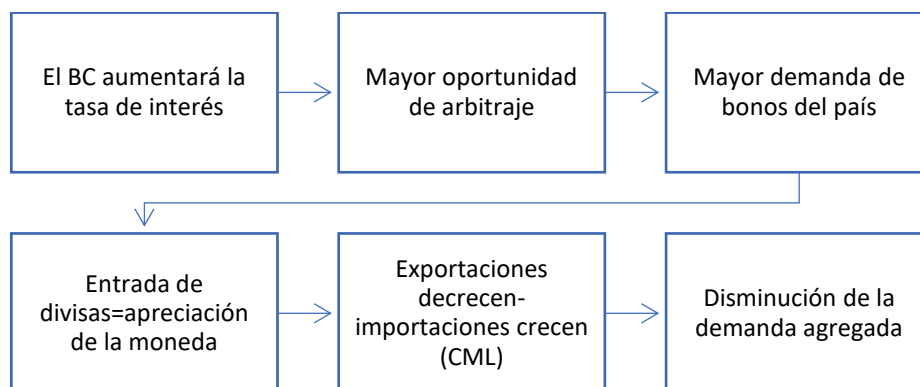
Si los supuestos se cumplen, las variaciones en los diferenciales de la tasa de interés interna y externa determinan las variaciones del tipo de cambio, de modo que la política monetaria se puede realizar con la tasa de interés como instrumento. La ecuación (13) muestra que los diferenciales de rendimiento entre dos monedas se explican íntegramente como resultado de las variaciones esperadas del tipo de cambio, es decir, la paridad descubierta de tasa de interés (PDI). Mientras que en la paridad cubierta de tasa de interés el tipo de cambio futuro debe incorporar la diferencia entre los tipos de interés de los dos países que elimina la exposición al riesgo.

$$(13) \ i = i^* + E(\Delta e)$$

Donde i es la tasa de interés interna, i^* es la tasa de interés externa, $E(\Delta e)$ es la tasa de depreciación esperada. En relación con la demanda agregada, el tipo de cambio real (Q) será un parámetro de competitividad entre dos economías. De acuerdo con la condición Marshall-Lerner (CML), el efecto directo de una devaluación en la balanza comercial será positivo cuando la suma de las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones nacionales exceda a 1; una depreciación de Q disminuye el precio relativo de los bienes nacionales con los extranjeros, esto provoca una mayor exportación y mejora la competitividad nacional (Rivera-Batiz y Rivera-Batiz, 1994). La variación de precios en la economía doméstica se verá afectada por el tipo de cambio mediante dos vías: los costos de los insumos importados y las variaciones en la demanda externa.

En economía abierta el tipo de cambio y la tasa de interés fungen como canales de estabilización. El Banco Central responderá con la tasa de interés como único instrumento ya que no hay cabida a usar el tipo de cambio como un segundo. Si suponemos que el inversionista en el mercado de divisas tiene un comportamiento prospectivo y prevé las acciones del Banco Central entonces, el mecanismo de ajuste de política monetaria ante un choque inflacionario será como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Política monetaria ante un choque inflacionario



Fuente: Elaboración propia con base en Banco de México (s.f.)

En una economía abierta, el *modus operandi* del Banco Central eleva la tasa de interés en menor medida que en una economía cerrada. De acuerdo con las ecuaciones (10), (11) y (12) la CP refleja el proceso inflacionario y el Banco Central minimizará su función de pérdida produciendo la ecuación de regla monetaria. En la ecuación (14), el lado de la demanda representado por la curva IS en economías abiertas captura la relación inversa entre el ingreso y la tasa de interés real y la positiva a la depreciación del tipo de cambio real.

$$(14) \ y_t = A - ar_{t-1} + bq_{t-1}$$

Donde A representa el multiplicador y los componentes autónomos de la demanda agregada, a es un parámetro multiplicado por la tasa de interés real fijada en el periodo $t-1$. b mide la sensibilidad de la demanda agregada a las variaciones del tipo de cambio real q . Una economía abierta es capaz de descartar la adopción de un régimen de tipo cambio fijo, ya que con el uso de la tasa de interés puede reducir el nivel de inflación y el tipo de cambio flotará para equilibrar la balanza de pagos. Así mismo, los gobiernos no pueden mantener al mismo tiempo: 1) autonomía en su política monetaria, 2) completa movilidad de capitales y 3) tipo de cambio fijo.

1.4. Intervenciones esterilizadas

Mishkin y Schmidt-Hebbel (2001) reconocen que el manejo de la tasa de interés, en un RMI para economías abiertas, para influir en el tipo de cambio flexible tiene graves efectos; una apreciación disminuye la tasa de interés y estimula la demanda agregada, mientras que una

depreciación injustificada incrementa la tasa de interés provocando un aumento del desempleo.

Con base en Kim y Sheen (2002), Mántey (2009) indica que cuando el Banco Central cree que no podrá cumplir con su meta de inflación por la ineficiencia en el uso de la tasa de interés, realizará una intervención directa en el mercado de cambios generando credibilidad de su política monetaria y, a su vez, consiguiendo la meta de inflación pactada. Los efectos del tipo de cambio constituyen un canal de transmisión sumamente rápido para cumplir con los objetivos de inflación. Cuando un país adopta un sistema de tipo de cambio fijo subordina su política monetaria al objetivo cambiario, volviéndolo incapaz de fijar otra meta para cualquier otra variable nominal sobre una base duradera, especialmente cuando en economías abiertas está presente la movilidad de capital (Chapoy, 2005).

Mántey (2009) argumenta que ha existido una tendencia generalizada de los gobiernos de países en desarrollo por intervenir en la libre flotación de sus divisas. Cuando la intervención se esteriliza, su impacto monetario se vuelve un instrumento de política que es independiente de la tasa de interés. Las intervenciones son públicas y de manera intermitente, a veces acompañadas de otras políticas que aseguren la credibilidad de su intervención. En el mediano y largo plazo, la política monetaria afecta al tipo de cambio nominal, no real; debido a que estas posiciones son influenciadas mediante política fiscal o estructural (Chapoy, 2005).

Capraro y Perrotini (2011) investigan la intervención esterilizada a través de la hoja de balance del Banco Central. La hoja simplificada está compuesta por tres cuentas: 1) los activos internacionales netos (AIN); 2) el crédito interno neto (CIN) integrado por los préstamos a los bancos comerciales y; 3) la base monetaria (BM) formada por el dinero en manos del público y los depósitos de la banca en sus cuentas corrientes.

Una intervención esterilizada se logra cuando la BM no se modifica (véase ecuación 15), la variación en los AIN está asociada a una variación igual pero de signo contrario del CIN.

$$(15) \Delta AIN_t; \Delta CIN_t = -\Delta AIN_t; \Delta BM_t = 0$$

Una intervención no esterilizada acontece cuando la BM cambia (véase ecuación 16), la variación de los AIN no sucede en la misma proporción que el CIN.

$$(16) \Delta AIN_t \neq \Delta CIN_t; \Delta BM_t \neq 0$$

La esterilización a menudo es costosa para el Banco Central dependiendo de las disposiciones contables para el gobierno. La autoridad monetaria adquiere activos de bajo rendimiento en moneda extranjera a cambio de instrumentos internos o respaldados de rendimiento mayor. En el caso de la esterilización vía un incremento de los requerimientos de reserva no remunerados se grava a los bancos comerciales en lugar de que el Banco Central o el gobierno carguen con el costo.

Sin embargo, al restablecer la base monetaria a su posición original, las presiones previas sobre el tipo de cambio pueden simplemente resurgir. Alternativamente, si la esterilización se efectúa simplemente por medio de la venta de instrumentos líquidos a los bancos, el potencial de la expansión subsecuente de la base monetaria, particularmente del dinero de alta potencia o de los indicadores de crédito, así como la relajación (*easing*) de las tasas de interés pueden ser significativas, en cuyo caso uno podría considerar que la esterilización en sí ha sido incompleta.

Mántey (2009) enfatiza que el Banco Central no tiene la misma capacidad para reaccionar ante una apreciación o depreciación de la moneda. En una situación de apreciación, la autoridad monetaria no tiene límite para adquirir la oferta excedente de divisas, aumentando la liquidez interna primero y posteriormente esterilizándola mediante la venta de bonos o depósitos con interés en el Banco Central. En el caso opuesto, ante una depreciación de la moneda, el BC tiene un límite dado por el monto de sus reservas internacionales.

Los costos de esterilización tienden a aumentar con el tiempo ya que en condiciones de sobreoferta de moneda extranjera, el Banco Central está forzado a colocar un mayor número de obligaciones para contrarrestar el aumento de las reservas internacionales. Los pasivos remunerados aumentan en relación con la base monetaria y sus respectivos activos, esto eleva el costo de la esterilización. La tasa de interés máxima que puede pagar el banco sin un costo financiero tiende a disminuir.

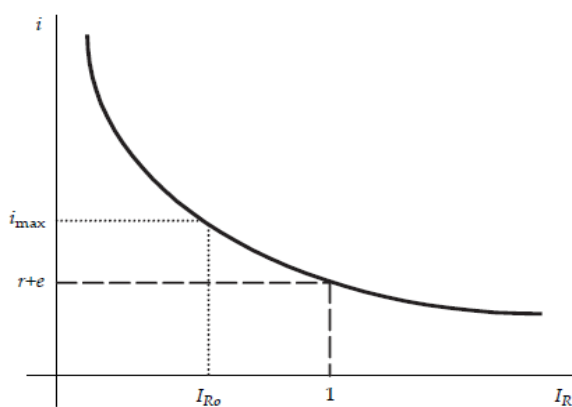
La figura 2 muestra en el eje de las ordenadas la PDI, es decir, la suma de la tasa de interés externa más la variación del tipo de cambio ($e + r$) y la máxima tasa que se puede pagar sin incurrir en un costo financiero (i_{max}). El eje de las abscisas mide la evolución de los pasivos remunerados como proporción de la reserva internacional (I_R). Cuando éstos son iguales a la reserva internacional ($I_R=1$), el Banco Central sólo puede pagar la tasa de interés

de paridad sin incurrir en crédito externo, si la I_R aumenta, la tasa tiende a disminuir, restando autonomía al Banco Central (Mántey, 2009).

La condición de sostenibilidad consistirá en que el aumento de los pasivos remunerados del Banco Central (dL) deben ser menores o iguales que el aumento en el valor de las reservas de divisas en moneda nacional (dRE). La tasa de interés local máxima a la cual es sostenible la política de esterilización estará dada por la ecuación (17). Mántey (2009) concluye que, si las condiciones de sostenibilidad y permanencia no se cumplen, la política monetaria y cambiaria del Banco Central requerirá un creciente apoyo fiscal. La regla de política monetaria consistiría en el cumplimiento *ex post* de la condición de la paridad de tasas de interés.

$$(17) i_{max} = \frac{e+r}{I_R}$$

Figura 2. Dinámica de la condición de sostenibilidad en el régimen de flotación controlada



Fuente: Mántey (2009)

Domínguez y Frankel (1993) describen dos posibles canales en que las intervenciones esterilizadas influyen en el tipo de cambio. El efecto en el portafolio consiste en la relación existente con la oferta de activos en dólares; si esta aumenta, los inversores privados los aceptarían en sus carteras, forzando a la disminución del precio relativo. El canal de las expectativas funciona a partir de la percepción que tienen los especuladores en relación con la intervención del Banco Central. Los especuladores percibirán un futuro incremento de los precios y anticipándose adquirirán la moneda en el presente.

Capraro y Perrotini (2011) muestran que ninguno de estos dos mecanismos logró una total aceptación, así que proponen dos mecanismos adicionales: la existencia de inversionistas con racionalidad no tradicional (IRNT) o *noise traders* y la microestructura del mercado del tipo de cambio. El primero se refiere a que los IRNT actúan con base en la tendencia del mercado que provoca un efecto en cascada comenzado por una intervención del Banco Central; mientras que el canal de la microestructura se centra en las actividades de los intermediarios en el mercado de divisas y la determinación diaria del tipo de cambio.

El canal de microestructura se caracteriza por: 1) suponer que existen distintos participantes, intermediarios, INRT y comerciantes, 2) cada uno posee una cantidad de información distinta y con posiciones diferentes en el mercado y; 3) el flujo de pedidos en el mercado de cambios no está disponible en muchos países en desarrollo. La eficacia de las intervenciones estará en función del tipo de agente que realiza el pedido (en representación del Banco Central) y la manera en que se dispersa la información (Capraro y Perrotini, 2011).

Por lo tanto, la acumulación de reservas puede controlar la evolución del tipo de cambio utilizando canales de señalización, el de los IRNT y de microestructura. Este incremento de reservas presume la disposición del Banco Central a intervenir en el mercado cambiario cuando sea necesario, reflejando el miedo a flotar: “... *más que un mecanismo de transmisión, de lo que se trata es de un régimen de intervención para controlar el tipo de cambio*” (Capraro y Perrotini, 2011).

Implicaciones en el RMI

El principal debate sobre las intervenciones esterilizadas gira en torno de su efectividad para alterar el tipo de cambio de acuerdo con el objetivo. Desde la visión tradicional monetaria², las intervenciones esterilizadas no son efectivas debido a que la teoría cuantitativa del dinero establece que el dinero es exógeno, supuesto que no sostiene el RMI (Capraro y Perrotini, 2011).

La literatura también señala que el tipo de cambio se asocia positivamente con la tasa de interés a largo plazo dando lugar a la paradoja de Fisher³ y negativamente en el corto plazo

² Desde el enfoque monetario la Balanza de pagos debe analizarse en términos de ajuste de las reservas monetarias; este proceso es autónomo y la autoridad monetaria debe abstenerse a intervenir.

³ La ecuación de Fisher sostiene que la tasa de interés nominal de mercado está formada por el rendimiento real del capital y compensación por la depreciación del poder adquisitivo del dinero (Coronado, 2013).

como en el modelo Mundell-Fleming. En este contexto, la intervención esterilizada resultaría inútil ya que no logra influir en el tipo de cambio, en el largo plazo el tipo de cambio depende de la oferta y demanda de dinero entre los países y en el corto plazo al perfecto arbitraje de tasas de interés.

Un Banco Central sólo puede actuar de manera defensiva ante la preferencia que muestren los inversionistas externos por activos en moneda local. El tipo de cambio en estos países tiene una relación negativa con la inversión y el ingreso, la especulación con activos externos no sólo causa una contracción del ingreso, sino que se combina con una política fiscal restrictiva, acentuando efectos recesivos.

Dentro de un RMI las autoridades monetarias adoptan políticas que les permiten una mayor flexibilidad de reacción oportuna ante las situaciones de los mercados financieros y así lograr su mandato principal, la estabilidad de precios. El Banco Central posee la libertad de elegir el método más apropiado para alcanzar dichas metas, ya que el uso de la política monetaria aunque logra afectar a la tasa de inflación posee retrasos y una fuerza incierta. Por ello, es relativamente sencillo dar seguimiento a la meta monetaria a partir de las intervenciones por su impacto inmediato y de información diaria (Chapoy, 2005).

La política de intervención en el mercado cambiario tiene el propósito de mitigar la inflación, mantener la estabilidad financiera y limitar grandes choques especulativos; contrario a perseguir el objetivo de paridad cambiaria. Los banqueros centrales confirman que las intervenciones son efectivas para afectar el tipo de cambio (Neely, 2005). Sin embargo, el principal reto consiste en demostrar si éstas son efectivas cuando existe simultaneidad con las variaciones del tipo de cambio.

Mántey (2009) menciona que con base en Bofinger y Wollmershaeuser (2001), la tasa de interés nominal y la variación del tipo de cambio logran:

- El equilibrio externo del sector privado (la paridad descubierta de la tasa de interés, ver ecuación 13). Los inversionistas son indiferentes entre la inversión en moneda nacional o extranjera, por lo tanto, no habría flujos de capital a corto plazo.
- El equilibrio externo del Banco Central. Los costos de esterilización (C_s) están dados por los intereses netos (C_i : costos por intereses) y los cambios en el

valor de reservas internacionales (C_v : costos en el valor de las reservas), tal como lo muestra la ecuación (18):

$$(18) C_s = C_i + C_v$$

Donde C_i surge de la diferencia entre tasas de interés interna (i) y extranjera (i^*) (ecuación 19):

$$(19) C_i = i - i^*$$

Y C_v es producido por el cambio en el valor de las reservas nacionales cuando el tipo de cambio se aprecia o deprecia (ecuación 20):

$$\uparrow e = \text{disminución del valor de las reservas(m/n)}$$

$$\downarrow e = \text{aumenta el valor de las reservas(m/n)}$$

$$(20) C_v = -(e_t - e_{t-1}) = -\Delta e_t$$

Donde (m/n) representa la moneda nacional, e el tipo de cambio nominal, t el periodo actual y $t-1$ un rezago en el periodo. El costo por intereses y por el valor de reservas serán neutralizados si la variación del tipo de cambio (Δe_t) se adapta al diferencial de las tasas de interés ($i - i^*$), es decir si la PDI se cumple (véase ecuación 21). Cuando la variación del tipo de cambio que espera el sector privado satisface la condición de paridad de tasas de interés, la intervención en el mercado cambiario es innecesaria ya que no hay flujos netos de capital. Sin embargo, si esta igualdad no se cumple, el Banco Central interviene.

$$(21) i - i^* = \Delta e_t$$

No obstante, derivado del incumplimiento de la hipótesis de paridad descubierta de tasas de interés, el Banco Central dispone de las operaciones de mercado abierto y la intervención esterilizada como instrumentos para lograr su objetivo (Mántey, 2009). Cuando se adopta un tipo de cambio flotante, en realidad éste no flota libremente; Bain y Howells (2009) señalan cómo los bancos centrales intervienen en diversos grados para influir en el tipo de cambio, la intervención puede ser ligera para desvanecer su volatilidad, fuerte para influir en su trayectoria o simplemente mantener su variación dentro de rangos específicos.

El miedo a flotar es reconocido y justificado incluyendo al Fondo Monetario Internacional. Calvo y Reinhart (2000) muestran que países emergentes no permiten la flotación de sus monedas aún en el RMI, debido a las siguientes razones:

- Deudas denominadas en dólares (implican un riesgo ante la depreciación de la moneda nacional frente a la extranjera)

- Fluctuaciones del tipo de cambio que implican un costo en términos del producto
- Posibilidad de una sobrerreacción del tipo de cambio (*over-shooting*)
- Traspaso de las variaciones del tipo de cambio a la inflación (vía el costo de los insumos de producción).

Domínguez y Frankel (1993), señalan tres razones por las cuales los bancos centrales hacen intervenciones discrecionalmente:

- Cuando la intervención va en contra de la postura de la política monetaria
- Desalentar a los especuladores cuando se quiere crear expectativas de un movimiento en dirección opuesta.
- Cuando el BC desea que sea considerado un movimiento espontáneo del mercado.

Los bancos centrales en los países en desarrollo enfrentan la dificultad de manejar sus tipos de cambio mediante el control de la tasa de interés; las economías semi-industrializadas suelen tener sistemas financieros pocos desarrollados que son propensos a déficits crónicos en su cuenta corriente y, que por tanto, el valor de sus monedas y el tipo de cambio dependerá de acciones no determinadas por sus autoridades monetarias.

Organismos financieros internacionales justifican las intervenciones esterilizadas cuando se busca corregir un tipo de cambio desalineado a los fundamentos de la economía, estabilizar un mercado volátil ante un desfase entre la oferta y demanda, aumentar la reserva de divisas del país y proveer moneda extranjera al mercado.

Estudios empíricos

Calvo y Reinhart (2000) analizan el comportamiento de los tipos de cambio, las reservas, los agregados monetarios, las tasas de interés y los precios de los productos básicos en 154 acuerdos de tipo de cambio para evaluar si los regímenes son congruentes a sus políticas. Concluyen que los países que afirman poseer una libre flotación de su moneda no lo hacen por un miedo generalizado a flotar –incluso en países desarrollados–. Por lo que los Bancos Centrales intervienen firmemente en el mercado cambiario. Por tanto, existe una estrecha relación entre la intervención y la variabilidad de las reservas internacionales ya que los

países de libre flotación poseían una mayor variación que los países sujetos a un tipo de cambio fijo.

Similarmente al trabajo de Calvo y Reinhart (2000), Bofinger y Wollmershaeuser (2001) normalizan las variaciones en las reservas internacionales por el tamaño del comercio exterior de cada país. Calculan un índice de flotación relacionando las variaciones normalizadas con las absolutas. Clasifican al tipo de flotación en: 1) puro o con libre funcionalidad del mercado; 2) independiente, sólo se interviene para mantener la tendencia del mercado y; 3) regulado. Finalmente, demuestran que de los 66 regímenes reportados en el FMI, 55 son clasificados en una flotación regulada.

Utilizando una muestra de 153 países durante 55 años (1946-2001) y atendiendo a la probabilidad estadística de que los tipos de cambio varíen en diferentes órdenes de magnitud durante cierto periodo, Reinhart y Rogoff (2002) encuentran que contrariamente a los que dicta el Fondo Monetario Internacional, 53 por ciento de los países con un régimen de flotación flexible mantienen la flotación del tipo de cambio dentro de bandas.

Domaç y Mendoza (2002) señalan que las intervenciones cambiarias han disminuido la volatilidad de los tipos de cambio en los países que las aplican; si éstas son llevadas a cabo con sensatez y no de manera agresiva para defender el tipo de cambio desempeñan un papel importante en el RMI para disminuir los choques del tipo de cambio en la inflación y la estabilidad financiera.

Guimarães y Karacadag (2004) hallan evidencia mixta sobre las intervenciones para México y Turquía. Las ventas de divisas tienen efectos no triviales asociadas con aumentos en la volatilidad del tipo de cambio para México, mientras que para Turquía, solo las ventas de divisas reducen la volatilidad en el corto plazo pero la aumentan en el largo plazo. En ambos casos, los resultados no apuntan a minimizar el efecto de la intervención sobre el tipo de cambio.

Galindo y Ros (2008) resaltan un punto importante, en como la combinación del RMI con metas del tipo de cambio real (un tipo de cambio más competitivo a través del establecimiento de un límite de tipo de cambio real). En este caso, el régimen de tipo de cambio *ad hoc* es el administrado. Así mismo mencionan cómo el Banco de México ha contribuido de manera importante en la apreciación del tipo de cambio real: las devaluaciones del tipo de cambio han estado acompañadas de una política monetaria más estricta, mientras

que las revaluaciones no van acompañadas de una PM más flexible. Consideran que para contribuir a alcanzar ritmos de crecimiento económico superiores se debe otorgar una mayor importancia al objetivo de un tipo de cambio real estable y competitivo.

Conclusión

La adopción del NCM representó el compromiso único y primordial de mantener una inflación baja y estable a través de la tasa de interés nominal. La política monetaria influye a través de la demanda agregada debido a los micro fundamentos de la nueva síntesis neoclásica en las que la PM en el corto plazo influye en la producción e inflación; en el largo plazo no hay efectos reales.

El RMI que surge de este enfoque establece que el Banco Central busca minimizar una función de pérdida para que el producto y el empleo tiendan al equilibrio a través de una meta de inflación. Ésta no debe ser tan alta para que genere un impacto negativo en el entorno social pero tampoco cercana a cero o negativa. El modus operandi de la política monetaria se realiza a través de tres curvas que expresan los equilibrios correspondientes: la IS (mercado de bienes), la curva de Phillips (inflación y desempleo) y la regla monetaria.

Cuando la economía se abre al resto del mundo, el supuesto de la perfecta movilidad del capital surge, dando paso a la paridad descubierta de la tasa de interés (las variaciones en los diferenciales de tasas de interés interna y externa determinan las variaciones del tipo de cambio). La tasa de interés sigue siendo efectiva como único instrumento de PM debido a que se exime cualquier otra meta intermedia como lo puede ser el tipo de cambio.

No obstante, la variación de los precios internos en economías pequeñas y abiertas depende en parte del tipo de cambio mediante dos vías: los costos de los insumos importados y las variaciones de la demanda externa. El movimiento de la tasa de interés para responder a los choques especulativos de la moneda, no serán óptimos. Sobre todo, ante la PDI que no se consigue, los efectos del tipo de cambio constituyen un canal de transmisión sumamente rápido, capaz de cumplir con los objetivos de inflación. De esta manera las intervenciones cambiarias funcionan como un instrumento de política no convencional e independiente de la tasa de interés.

Durante una intervención esterilizada, la base monetaria no es modificada por la variación en los activos internacionales netos y el crédito interno neto. Se resalta que el Banco Central se encontrará restringido a reaccionar ante una depreciación de la moneda, ya que el límite es su cantidad de reservas internacionales. La amplia teoría sobre este tema indica que la libre flotación de la moneda no sucede en la mayoría de los países, sino que existe un miedo generalizado a flotar por el riesgo en las deudas, el producto, la sobrerreacción del tipo de cambio y la inflación. De esta forma, la intervención en el mercado cambiario desalienta choques especulativos en el peso mexicano estabilizando al mercado. La política monetaria requiere de otro instrumento debido a que la tasa de interés no es suficiente.

Capítulo 2. Hechos estilizados

Introducción

La transición al RMI en México fue lenta pero efectiva. Si bien el objetivo principal durante este proceso fue la reducción y la estabilidad de la inflación, la PM es resultado de la combinación de objetivos e instrumentos. Desde la década de los años ochenta, la política económica se enfocó en el crecimiento del ingreso a través de estímulos a la demanda agregada mientras se controlaba el nivel de precios. Sin embargo, la apertura comercial, el alto déficit fiscal y bajo desarrollo en bienes no petroleros demostró la debilidad de las medidas y generó hiperinflación y crisis.

A finales de la década de los años ochenta los planes de recuperación plantearon la necesidad de corregir el déficit público y aminorar las presiones sobre la tasa de interés. Ésto conllevó a consolidar el Pacto de Solidaridad Económica cuyo eje fue controlar el incremento de los precios a través de distintas políticas y cuyos resultados fueron exitosos al controlar la inflación.

Empero en 1995, la economía mexicana experimentó la crisis más severa desde la década de los años treinta provocada por la interrupción de flujos de capital y la devaluación de la moneda nacional (el tipo de cambio fue un importante factor de riesgo). La caída económica logró controlarse gracias a la adopción de algunos factores clave que prevalecen en el RMI como la autonomía del Banco Central, la libre flotación del tipo de cambio, la consolidación de la movilidad de capitales y la estabilidad de precios.

En 2001 se adoptó oficialmente el RMI cuyo primer instrumento fue los saldos acumulados. Variables como la inflación, la variación del peso mexicano y las tasas de interés se estabilizaron. Sin embargo, el crecimiento económico no volvió a alcanzar altas tasas desde la adopción del régimen debido a la disminución de la participación de la política fiscal. La mayoría de los choques económicos observados han sido de origen externo y la PM los ha controlado eficazmente.

A partir del año 2003, la política monetaria comenzó a abandonar el uso de los saldos acumulados y el saldo final diario como herramienta. A partir del 2008 el único instrumento oficial es la tasa de interés interbancaria a un día. No obstante, Banco de México ha intervenido discrecionalmente en el mercado cambiario. La variación de la moneda es un

elemento adverso al nivel de precios. Los hechos estilizados del tipo de cambio señalan una continua defensa a su depreciación, además que otras variables como la continua acumulación de reservas internacionales e incremento de la hoja de balance del Banco Central son indicios del miedo a flotar (Calvo y Reinhart, 2000).

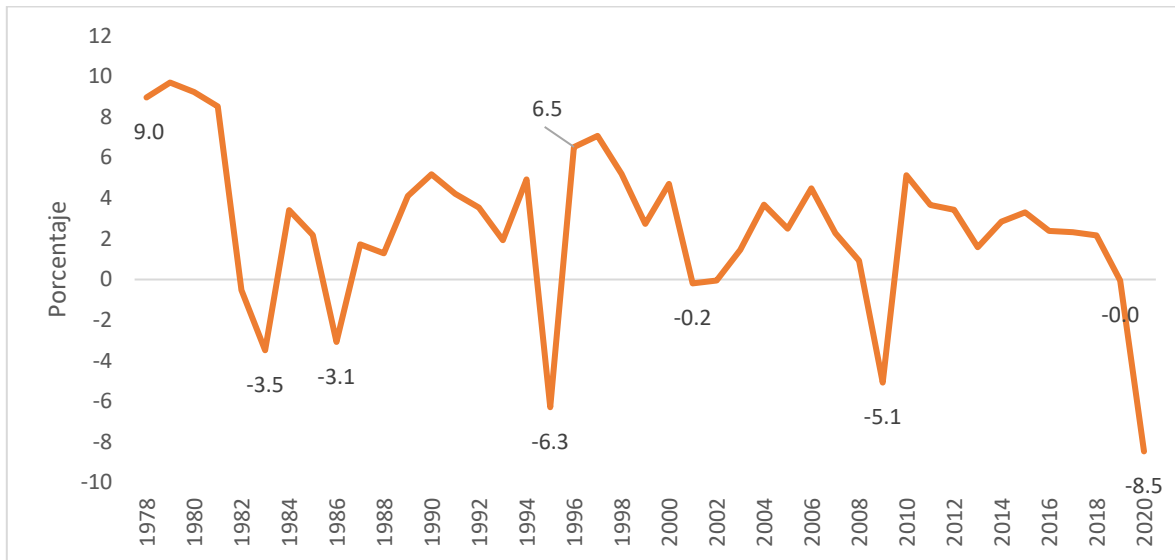
En este capítulo estudio el comportamiento histórico de algunas variables macroeconómicas a saber: el producto interno bruto (PIB), la inflación, la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) a 28 días, las reservas internacionales y la hoja de balance del Banco Central. Así como las distintas operaciones de Banco de México en el mercado cambiario. Finalmente presento las conclusiones de estas variables dentro del régimen de metas de inflación en economía abierta.

2.1. Crecimiento económico

La gráfica 1 muestra las variaciones del producto interno bruto (PIB) para el periodo de 1978 a 2020 y cuyo comportamiento –influenciado por las políticas económicas internas– tiende al estancamiento, sobre todo después de la década de los años ochenta cuando la economía mexicana adopta la liberalización de la tasa de interés y del tipo de cambio y a su vez, experimenta choques externos que influyeron en la producción nacional.

En 1978, el alto crecimiento económico (9 por ciento) aunado a la estabilidad de los precios estimularon a la demanda agregada. Lustig (2002) indica que esta conducta se debió principalmente a la intervención estatal a través de incrementos en la inversión, educación y servicios públicos cuyos beneficios se vieron reflejados en el mejoramiento de la calidad de vida de la población mexicana.

Gráfica 1. Crecimiento económico. México, 1978-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

El ritmo de crecimiento durante los primeros años del periodo analizado fue factible por un aumento sin precedentes de las importaciones de bienes intermedios, el incremento de la exportación petrolera, la contratación de crédito externo y un alza general de los precios de bienes comerciables (Banco de México, 1983). Al finalizar 1981, México había logrado la modernización de su aparato industrial siendo un importante país petrolero. Sin embargo, los mismos factores internos y externos que fomentaron este gran dinamismo originaron los desajustes económicos y financieros de 1982.

La política cambiaria soportó el gran papel de la exportación petrolera provocando la sobrevaluación del peso y una mayor adquisición de activos externos. Sin embargo, la pérdida de competitividad y la intensa actividad económica interna aminoraron las exportaciones no petroleras. La situación incontenible concluyó en dos medidas radicales: nacionalizar la banca privada y establecer un control generalizado de cambios (Banco de México, 1983).

En el año 1986, la crisis que provino de factores estructurales y de la apertura comercial empeoró. La caída de los ingresos petroleros generó efectos negativos en las finanzas públicas. Se contrajo el ingreso y la demanda agregada. Los planes de recuperación plantearon la necesidad de corregir el déficit público, aminorar los efectos inflacionarios y

las presiones sobre la tasa de interés. La apertura comercial y el incentivo a aumentar los ingresos no petroleros apoyaron la recuperación económica (Banco de México, 1987).

Banco de México (1991) describe que en 1990, la estrategia de la administración pública subyació en lograr una inflación baja y estable. Se propone la necesidad de lograr mayores niveles de ahorro, inversión y productividad a partir de cuatro estrategias:

1. Recortes presupuestables y reducción de organismos públicos y paraestatales.
2. Menor participación del estado y mejor calidad de marco regulatorio. Se eliminó la exclusividad del estado en la prestación del servicio de banca y crédito.
3. Consolidar la estabilidad de precios a partir de la apertura de la economía a la competencia exterior.
4. Ampliar la disponibilidad de recursos de inversión para fortalecer el ahorro público.

La recuperación económica desde 1987 fue incentivada por la reactivación de la inversión en el sector público y privado, la expansión de las exportaciones de bienes manufacturados y la mejoría en la confianza y las perspectivas de rentabilidad. El crecimiento exterior fue alentado por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio en 1994 (Banco de México, 1995). La política económica continuó avanzando hacia la estabilización de precios, la innovación de la planta productiva, la integración a mercados internacionales y el restablecimiento del crecimiento económico. La fácil movilidad de activos precisó de políticas monetarias y cambiarias con suficiente flexibilidad para responder oportunamente a los mercados financieros (Banco de México, 1995).

Durante 1995, la economía mexicana sufrió la crisis más severa ocurrida desde la década de los años treinta. Banco de México (1996) relata que ésta fue provocada por la interrupción repentina de los flujos de capitales del exterior a finales de 1994 e inicios de 1995 y la devaluación de la moneda nacional. Las autoridades tuvieron como objetivos básicos disminuir los efectos de la crisis sobre el nivel de vida de los sectores desfavorecidos de la sociedad y crear condiciones de recuperación económica en el plazo más corto posible. La política fiscal, monetaria, comercial y salarial se concentraron en procurar una reducción rápida del impulso inflacionario causado por la devaluación.

Seis años después, en el año 2001, se presentó otra fuerte disminución del PIB. La economía mexicana reflejó una desaceleración sincronizada con Estados Unidos, Japón y

Europa derivada de la crisis *dotcom*, crisis financieras del sudeste asiático y debilitamientos en la demanda interna, respectivamente. Sin embargo –y por primera vez en su historia–, esta contracción estuvo acompañada de un comportamiento estable de las variables financieras. La política monetaria era congruente con el objetivo de inflación, disciplina fiscal y la liberación del comercio exterior (Banco de México, 2002).

Las condiciones en los mercados financieros internacionales se deterioraron considerablemente en el año 2008, debido al colapso de la burbuja inmobiliaria en los Estados Unidos que provocó la llamada crisis *suprime*. Estas repercusiones se contagiaron primero al sistema financiero estadounidense y después al internacional. Medidas no convencionales tomaron papel ante el rápido deterioro como la relajación de la política monetaria, creación de facilidades para la provisión de liquidez en mercados financieros, garantías para la emisión de nueva deuda bancaria, extensión de la protección a depósitos de ahorradores y esfuerzos para fortalecer el capital de algunas instituciones (Banco de México, 2009). Los efectos de la crisis marcarían una fuerte caída en 2009 de 5.1 por ciento.

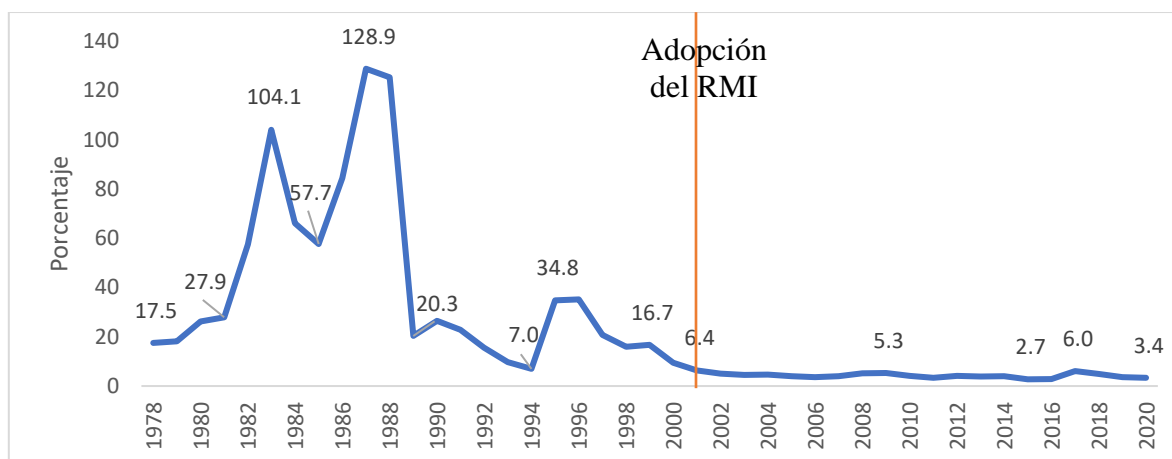
En la actualidad se ha consolidado una tasa de crecimiento económico del 2 por ciento en promedio. No obstante, en el año 2020 se presenta la caída más importante en la economía mexicana (-8.5 por ciento) debido a importantes cambios estructurales y de administración económica. Este contexto ha representado un reto significativo para la economía mexicana donde la baja recuperación económica persiste en un entorno de alta incertidumbre (Banco de México, 2020).

2.2. Inflación

En la gráfica 2 se representa la evolución de la tasa de inflación en México e implícitamente los distintos momentos de política económica. La década de 1980 se caracterizó por el alto crecimiento económico, regímenes cambiarios no sostenibles y choques externos que generaron inflación galopante e hiperinflación. Posteriormente, a principios de la década de los años noventa la economía mexicana experimentó un proceso de desinflación y estabilidad de precios. Si bien, la adopción de objetivos de inflación nos remonta a 1987 con los fines

de política nacional⁴, fue en 2001 que se acogió oficialmente el RMI y en 2003 el uso de la tasa de interés como único instrumento.

Gráfica 2. Tasa de inflación. México, 1978-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

El análisis de esta gráfica comienza en los años ochenta con una política de crecimiento económico a partir de la expansión de la demanda agregada. De acuerdo con el Banco de México (1983) la oferta no fue capaz de responder a la misma velocidad, los ajustes de paridad cambiaria y el control de precios provocó el crecimiento de la inflación. La instrumentación de la política monetaria en el año 1982 afrontó condiciones económicas y financieras muy complejas que dieron como resultado una contracción de la actividad económica e incertidumbre de la estabilidad del tipo de cambio y el nivel de precios. Las autoridades monetarias con el fin de procurar mantener bajos los niveles de liquidez e inflación utilizó cuatro instrumentos a saber: el manejo de la tasa de interés, depósitos obligatorios de regulación monetaria, subastas de depósitos a plazo fijo entre instituciones de crédito y colocación de certificados de tesorería de la federación (Banco de México, 1983).

En años posteriores, el proceso inflacionario fue incentivado por el efecto de la caída del precio del petróleo sobre las finanzas públicas. Este desplome aumentó la depreciación

⁴ El 16 de diciembre diversos sectores de la sociedad se suscribieron a un Pacto de Solidaridad Económica (PSE) con el objetivo fundamental de abatir la inflación. El PSE comprende cuatro puntos: corrección de finanzas públicas, acciones en materia crediticia para atenuar la demanda agregada, mayor apertura de la economía y el compromiso concertado para contener el incremento de los precios (Banco de México, 1988).

de la moneda nacional y provocó ajustes en los controles de precios que previamente estableció el gobierno. Estos arreglos se hicieron más frecuentes pues en condiciones de bajos precios del crudo mexicano resultó imperativo aligerar la carga de los subsidios (Banco de México, 1987).

Banco de México (1987) describe que la política monetaria buscó estabilizar el sistema financiero interno y el mercado cambiario a partir de un manejo flexible y realista de la política cambiaria y de las tasas de interés. Por esta razón, el Banco de México extendió la vigilancia de la restricción crediticia que fue impuesta en 1985. Mientras que la caída del ingreso real y el deterioro en las expectativas inflacionarias determinaron un menor comportamiento en los agregados monetarios.

Desde finales de 1987 se enfatizó en el abatimiento de la hiperinflación (128.9 por ciento) no como un fin sino como condición indispensable pero no suficiente para la conducción exitosa de otros objetivos como la justicia social y el crecimiento acelerado y sostenible. Sin embargo, la efectividad y alcance de la política monetaria fue fuertemente condicionada al mercado cambiario (Banco de México 1995).

En 1989, la inflación disminuyó notablemente hasta 20 por ciento. Su control en 1990 se operó a través de los ajustes de las finanzas públicas, la reducción del desliz cambiario, la política monetaria prudente y la corrección de rezagos en algunos precios relativos. El crecimiento de los agregados monetarios no fue causa de inflación porque el aumento real de su demanda se satisfizo por la vía de entradas de capital, ya que el crédito neto del Banco de México se contrajo (Banco de México, 1991).

La favorable situación en las finanzas del gobierno, avances en el cambio estructural del sector público, la formalización y ejecución de acuerdos con acreedores externos fueron algunos factores que reforzaron los resultados de política monetaria. Se logró importantes entradas de capital, aumentos en la demanda real de activos financieros internos y disminuciones de la tasa de interés real (Banco de México, 1991).

Estas políticas consiguieron que en 1994 la economía experimentara una tasa de inflación baja de 7 por ciento en sus últimos 22 años. El Banco de México contaba con la facultad de manejar autónomamente su propio crédito, lo que le otorgaba capacidad para determinar la PM. El moderado nivel de precios a finales de la década fue atribuible a los siguientes factores: 1) la consolidación de la apertura comercial que flexibilizó la oferta de

bienes y servicios para responder con rapidez a los aumentos de la demanda interna; 2) los ajustes de los márgenes de comercialización de bienes importados y en consecuencia de los productos internos y; 3) una política monetaria orientada a disminuir la inflación (Banco de México, 1995).

El régimen de metas de inflación se adoptó oficialmente con el Programa Monetario de 2001 en el que se estipula que el instrumento son los saldos acumulados. Asimismo, se incluyó el anuncio de una meta multianual de inflación, el análisis de un conjunto de variables para predecir su comportamiento (enfocado en las expectativas) y la transparencia de la política monetaria (Banco de México, 2007).

El mecanismo de saldos acumulados funcionó a través de la aplicación de “cortos” y “largos”; el primero tiene como función restringir la oferta monetaria y obtener un saldo negativo de las cuentas corrientes de las instituciones a través del crédito a una tasa de interés superior a la de mercado. Mientras que un largo expande la oferta monetaria y se obtiene un saldo positivo (Banco de México, 2002).

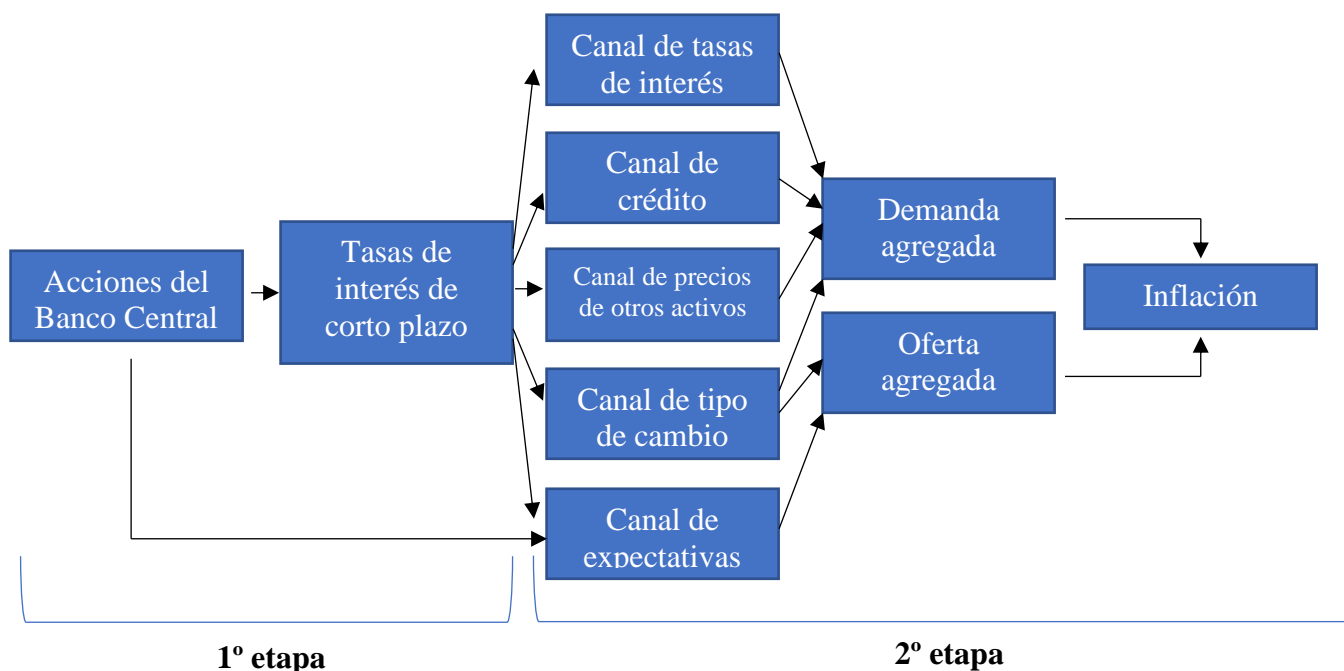
En el año 2002 la Junta de Gobierno fijó un objetivo de inflación de largo plazo, 3 por ciento anual con un intervalo de variabilidad de más/menos un punto porcentual junto con la transparencia de su política (Banco de México, 2003). El mecanismo de saldos acumulados transitó gradualmente hasta que en 2008 se utiliza únicamente la tasa de interés de fondeo interbancario de un día. Con este objetivo operacional se inyecta o retira liquidez diariamente a través de Operaciones de Mercado Abierto (OMA).

La interacción entre la oferta y demanda de bienes y servicios que determinan los precios es un aspecto que la autoridad monetaria controla a través de los canales de transmisión. En un primer momento se modifican las condiciones de provisión de liquidez a partir de rubros de balance del Banco Central o sobre la tasa de interés. Posteriormente se influye en la oferta y demanda agregada a través de cinco principales vías (véase la figura 3). Banco de México los describe como:

- Canal de tasas de interés: la tasa de interés de corto plazo repercute en las de mediano y largo plazo.
- Crédito: influye en la disponibilidad de crédito para inversión y consumo.
- Precio de otros activos: Incentiva o desincentiva la inversión en bonos respecto a la demanda de acciones de tal forma que disminuye la inversión privada.

- Tipo de cambio: estimula (desincentiva) la demanda de activos financieros domésticos respecto a los extranjeros y aprecia (deprecia) el tipo de cambio nominal reasignando el gasto en la economía.
- Expectativas: influyen en el proceso de determinación de precios de los agentes económicos. Las expectativas de inflación tienen efectos en las tasas de interés y éstas sobre la oferta y demanda agregada.

Figura 3. Mecanismo de transmisión de la Política Monetaria



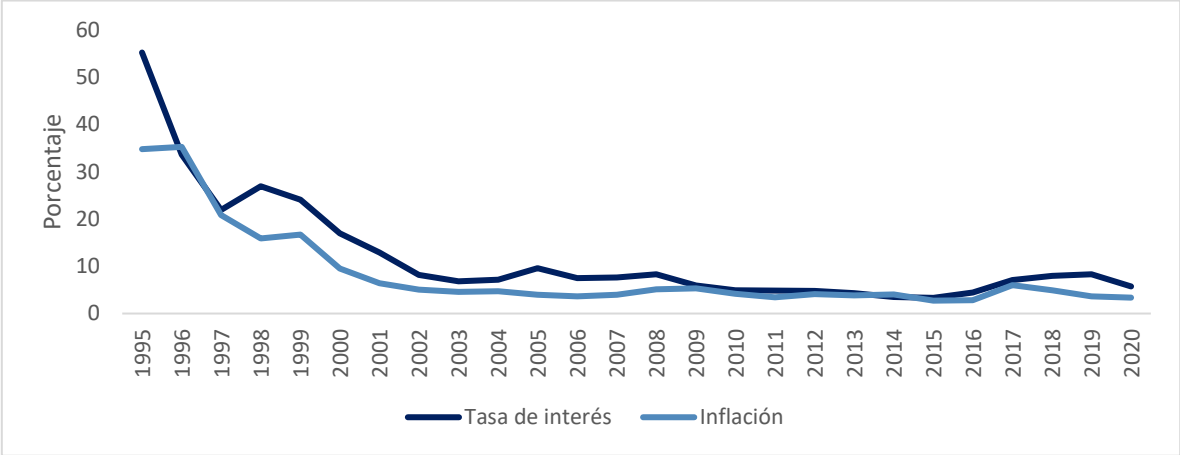
Fuente: Banco de México (s.f.)

La importancia de controlar el nivel de precios surge desde la adopción del PSE en 1987, en el cual la inflación hasta antes de adoptar el RMI fue de 41.3 por ciento anual en promedio. Una vez que se adopta este régimen en 2001, ésta se ha mantenido en un promedio anual de 4.3 por ciento. Reduce la efectividad con la cual el control de precios a través de los saldos acumulados y posteriormente la tasa de interés nominal han alcanzado su objetivo a un nivel bajo y estable.

2.3. Tasa de interés

A través de la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) a 28 días analizo el comportamiento del instrumento de PM del Banco de México. La gráfica 3 representa el comportamiento del promedio anual de la tasa de interés y la inflación en el periodo de 1995 a 2020. Se denota una importante relación directa entre las variables en la que ambas mantienen una trayectoria descendente. Su estudio nos remonta a 1994 con el objetivo de abatir las presiones inflacionarias, para ello la autoridad monetaria actuaba sobre la base monetaria para influir sobre la tasa de interés y el tipo de cambio (Banco de México, 1996).

Gráfica 3. Tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días e inflación. México, 1995-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Durante la crisis de 1995 la economía mexicana experimentó un clima de incertidumbre e inestabilidad en los mercados financieros y de cambios ante la duda de la capacidad de gobierno de cumplir con sus obligaciones. Esto generó presiones en el tipo de cambio y la tasa de interés, la TIIE a 28 días se situó en un promedio anual de 55.2 por ciento pero la tasa de interés interbancaria promedio (TIIP) llegó a casi 110 por ciento. La TIIP no reflejaba de manera precisa las condiciones del mercado por lo tanto, en marzo del mismo año Banco de México expidió disposiciones para calcular la TIIE (Banco de México, 1996).

Tres años después, la tasa de interés se mantuvo a la baja mientras la inflación disminuyó. Pero en el año 1998, el entorno internacional se deterioró y fue motivo de preocupación la presión sobre las monedas de Hong Kong y China y las dificultades

económicas de Japón. Estos sucesos contrajeron los flujos de capitales hacia países con economías emergentes y las tasas de interés respondieron al alza (Banco de México, 1999).

En los años posteriores con un objetivo implícito de disminuir la inflación, la tasa de interés continuó el mismo trayecto. En el año 2001 se adoptó un esquema de objetivos de inflación. El instrumento de PM, al igual que en años anteriores fue el objetivo de saldos acumulados en las cuentas corrientes y estos en incrementos temporales de la tasa de interés (Banco de México, 2002).

En el 2001, Banco de México modificó su postura de política aumentando el monto del corto. Se obtuvieron efectos positivos en las expectativas de inflación que contribuyeron que a partir de febrero se registrara una reducción importante de las tasas de interés nominal y real. Banco de México (2002) describe que la tendencia descendente de la tasa de interés es atribuible a factores como los resultados favorables en la inflación, moderación de la restricción monetaria, reducción de tasas de interés externas y entrada de capitales.

A partir de 2003 Banco de México realizó modificaciones en la instrumentación de PM. El objetivo de las cuentas corrientes de la banca dejó de fijarse en los saldos acumulados y se determinó con el saldo final diario. La necesidad de restringir la política monetaria llevó a Banco de México a completar el anuncio del nivel corto con señalamientos más precisos sobre las tasas de interés y fue a través de sus comunicados que se logró que las tasas de interés de fondeo interbancario a un día se ajustaran en movimientos puntuales y estables. La adopción de la tasa de interés interbancaria a un día como objetivo operacional en sustitución del “corto” concluyó la transición iniciada en el año 2003. La consolidación de la estabilidad económica y el desarrollo de mercados financieros contribuyeron a dar este paso (Banco de México, 2007).

Banco de México (2009) relata que en el año 2008 se aplicaron algunas adecuaciones hacia el objetivo operacional de tasas de interés a saber: eliminar el objetivo del saldo diario “corto”; las operaciones de mercado abierto tienen como meta llevar a cero el saldo agregado de las cuentas corrientes de los bancos comerciales al final de día y; delimitar las tasas a las que se remuneran los excedentes en las cuentas corrientes o se cobran los sobregiros.

Uno de los sucesos económicos más relevantes durante este periodo es la crisis financiera global de 2008. El incremento en la inflación no tuvo repercusiones de importancia en las expectativas de inflación de mediano plazo. Las acciones de la PM estuvieron

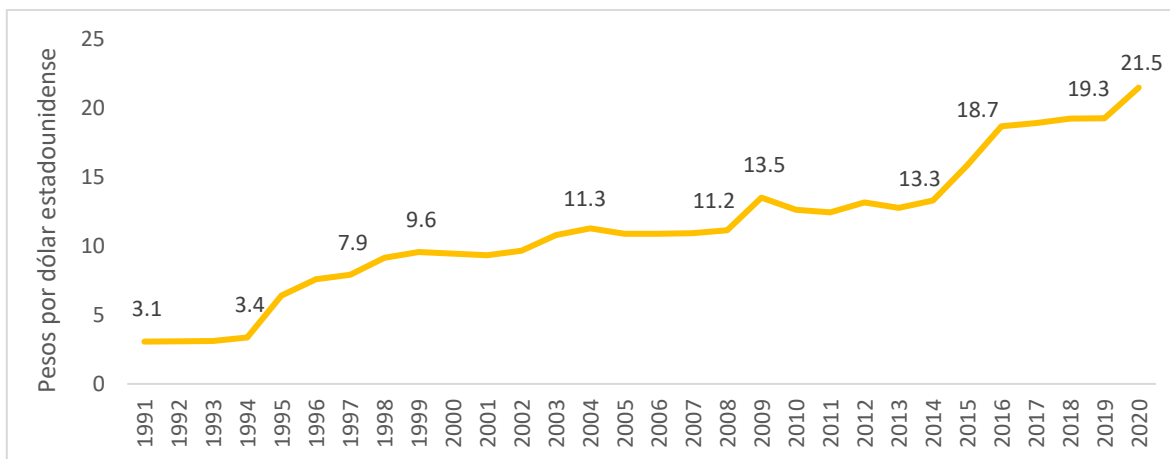
orientadas a mantener el anclaje en las expectativas de mediano y largo plazo. Por lo tanto, el aumento de las tasas de interés buscó que el repunte de la inflación derivado del incremento en los precios de las materias primas no afectara el anclaje y por consiguiente el proceso de formación de precios en la economía (Banco de México, 2009).

Así mismo, otro choque relevante en la economía mexicana aconteció desde 2016. La incertidumbre sobre la nueva administración estadounidense provocó la depreciación y volatilidad de la moneda nacional. Esto fue exacerbado por impactos en la oferta como el incremento del salario mínimo y de los precios de los energéticos derivados de su proceso de liberalización. El Banco de México desde finales de 2015 implementó medidas de PM que elevaron la tasa de interés (Banco de México, 2017). Actualmente ante los retos de carácter nacional e internacional se ha respondido con la disminución de la tasa de referencia. (Banco de México, 2020).

2.4. Tipo de cambio nominal

La política cambiaria fue un instrumento utilizado con fines de estabilidad y comercio exterior. Esta variable influía en la cuenta corriente de la balanza de pagos, movimientos de capitales financieros, especulación, precios, salarios reales, producto y empleo. La gráfica 4 muestra el tipo de cambio FIX de 1991 al 2020. Banco de México describe que esta variable es determinada con base en un promedio de las cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables al segundo día hábil bancario siguiente.

Gráfica 4. Tipo de cambio del peso mexicano respecto al dólar de los EE.UU., 1991-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

El proceso de apertura comercial implicó en la economía mexicana la reorganización de su política fiscal y monetaria. Desde el año 1987 y hasta 1994 la política cambiaria fue la clave de estabilización debido a que el tipo de cambio fue el objetivo de ajuste (Vargas, 2006). La liberalización comercial implicó acelerar la sustitución de permisos previos de importación por aranceles e incrementar la eficacia del tipo de cambio como instrumento (Banco de México, 1989).

El éxito de la estrategia para controlar la inflación convenció a los agentes y sectores económicos de la presunta conveniencia y viabilidad de continuar con un nivel de precios del sector público, salarios mínimos y tipos de cambio fijos; al estabilizar los vínculos entre los precios internos y externos, el tipo de cambio se volvió el ancla fundamental en el proceso de estabilización (Banco de México, 1989).

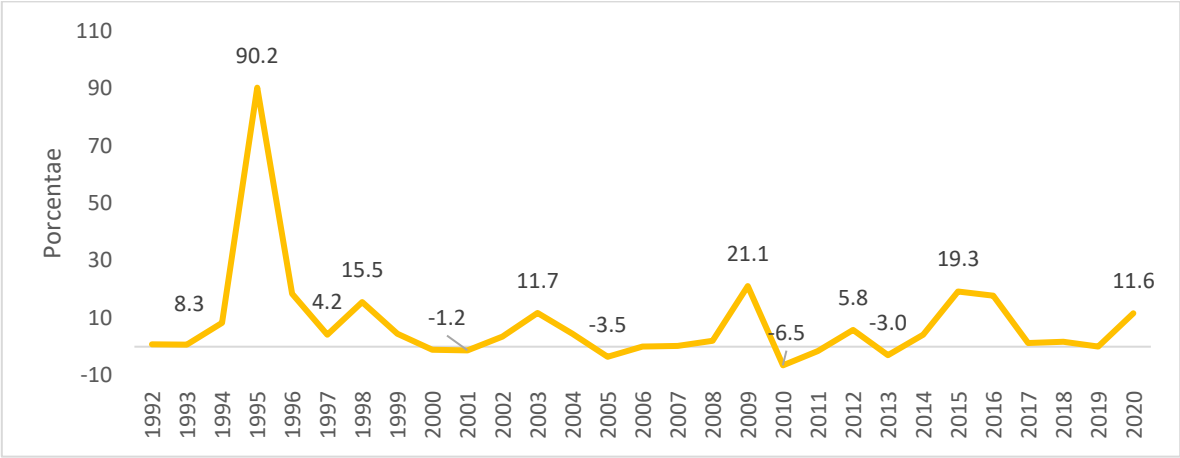
Banco de México (1991) describe cómo el tipo de cambio fijo fue ejecutado con un deslizamiento programado. El régimen controlado registró una tasa de deslizamiento acumulado anual de 11.4 por ciento. Fue hasta 1994 que esta variable fluctuó dentro de un sistema de banda cambiarias (Vargas, 2006). La economía mexicana vivió un momento de incertidumbre y presión en sus variables de política, la flotación de la moneda se mantuvo cerca del techo de su banda y en ciertos lapsos alcanzó. Estos periodos en que se llegó al techo consecuentemente provocaron pérdidas de reservas internacionales. A finales del mismo año el margen para que la divisa se ajustara se agotó.

Los participantes del mercado observaron la dificultad del gobierno para financiar el déficit de la cuenta corriente prevista para 1995 mientras que se intensificó la inestabilidad

política del país. La cuenta de capital de la balanza de pagos se vio afectada por una severa contracción, e incluso en algunos momentos reversión de los flujos de capital del exterior hacia nuestro país. Esto provocó un ataque especulativo de gran magnitud contra la moneda nacional que no pudo ser detenido con las medidas de política vigentes.

El 19 de diciembre de 1994 la Comisión de Cambios acordó abandonar el régimen cambiario. Pero ante la indecisión de dejar la banda de flotación, el 22 de diciembre se adoptó un régimen de libre flotación (Banco de México, 1995). La gráfica 5 representa la volatilidad del tipo de cambio y notablemente en 1995 se originó la sobre-reacción más importante en del 90 por ciento.

Gráfica 5. Variación del tipo de cambio del peso mexicano respecto al dólar de los EE.UU, 1991-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

El peso ha sido susceptible a los choques internacionales siendo ejemplo la depreciación del 16 por ciento en 1998. La perturbación respondió a la inestabilidad externa como el colapso de la economía rusa y la crisis asiática. Banco de México (1999) relata que si bien la depreciación contribuyó a una inflación mayor en 1998, no debe desestimarse la contribución que hizo el régimen de flotación en la absorción de los choques externos.

La flexibilización de la moneda contribuyó a que la tasa de crecimiento de las exportaciones se mantuviera relativamente alta a pesar de las condiciones internacionales. Para restablecer el orden en una situación de iliquidez en el mercado y desincentivar

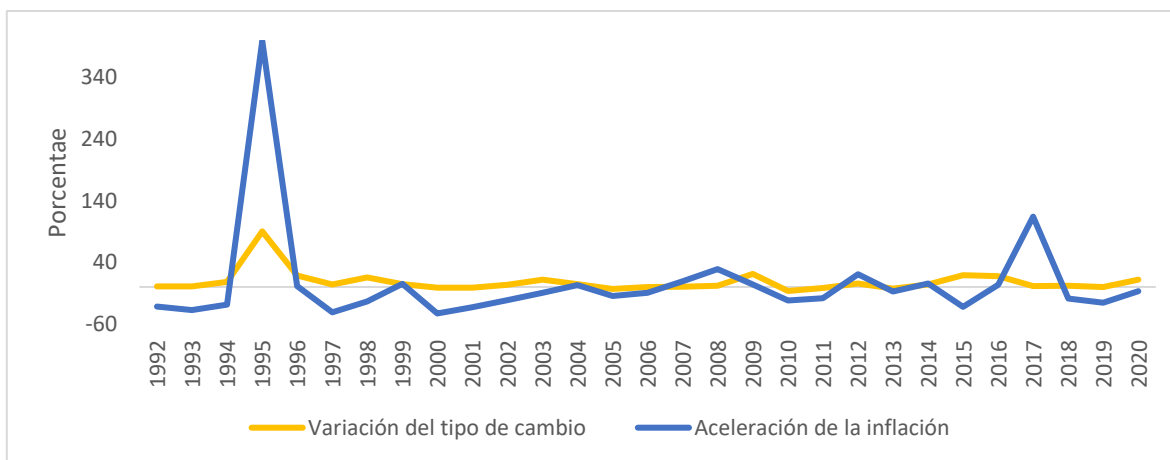
actividades especulativas, Banco de México participó en el mercado cambiario con la compra y venta contingentes de dólares (Banco de México, 1999).

Es importante resaltar que el peso ha vivido momentos importantes de apreciación. Hasta el año 2001 la variación mostró una tendencia descendente. Banco de México (2002) explica este suceso por la cuantiosa entrada de capitales atribuibles a las favorables perspectivas de mediano plazo de la economía nacional, solidas cuentas externas y la reducción del riesgo país y la depreciación cambiaria.

El tipo de cambio nominal presenta otras importantes depreciaciones en 2009, 2015, 2016 y 2020. La fuerte elevación de la volatilidad cambiaria puede ser muy onerosa y disruptiva para el proceso productivo, así como el buen funcionamiento de los mercados financieros y de bienes. Sobre todo si se considera que dicho aumento de volatilidad no corresponde a lo que sucede en la economía real (Banco de México, 2009).

La depreciación/apreciación del tipo de cambio conlleva un importante análisis con la aceleración del nivel de precios. Si bien la depreciación provoca un incremento en éstos debido al aumento de los costos de materias primas, importaciones, etc. podemos inferir que hay una relación con el incremento de la inflación. En la gráfica 6 se refleja estas dos variables desde 1992 hasta 2020, es notable que puede existir una relación causal.

Gráfica 6. Variación del tipo de cambio y aceleración de la inflación. México, 1992-2020.



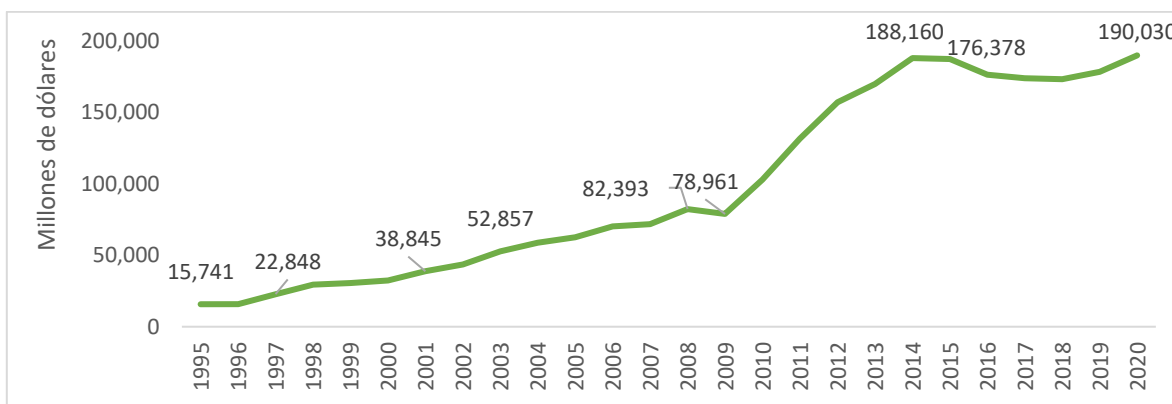
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

2.5. Reservas internacionales

En un régimen de tipo de cambio fijo, las reservas internacionales tienen un papel fundamental en el *modus operandi* de la PM. Desde septiembre de 1982 en un contexto de turbulencia internacional y presión sobre la moneda originó la protección de las reservas como objetivo central de política cambiaria. (Banco de México, 1983). En 1994 cuando se adopta un régimen de tipo de cambio flotante, la protección de las reservas teóricamente pierde validez.

La interacción entre la oferta y demanda monetaria y la perfecta movilidad de capital ajusta el nivel adecuado de reservas. Durante la crisis de 1995, la evolución del sector externo se distinguió por la reconstitución de estas como parte del ajuste del sector externo y de apoyos financieros del exterior (Banco de México, 1996). La gráfica 7 refleja su importante tendencia creciente hasta la actualidad.

Gráfica 7. Reservas internacionales. México, 1995-2020.



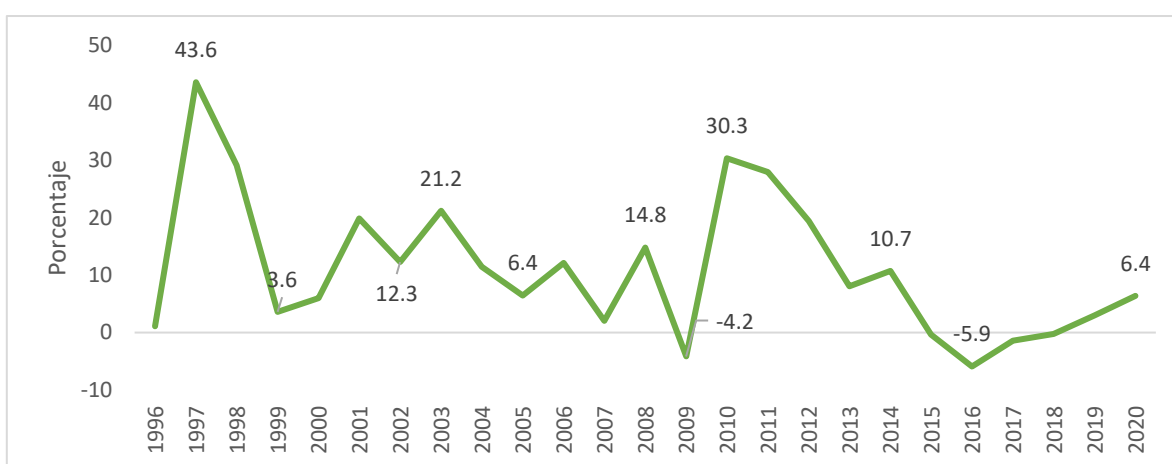
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

La flotación del tipo de cambio compromete las reservas internacionales del país. Su presencia reduce el riesgo país y permite aumentar la posibilidad de refinanciamiento de los pasivos con el exterior; por ende esto da mayor seguridad a los tenedores de deuda externa mexicana. Los mecanismos de intervención en mercados financieros que Banco de México ha adoptado, han tenido la virtud de acumular existencias en un margen de libre flotación (Banco de México, 1998).

Derivado de una evolución del sector externo, el año 1997 se caracteriza una importante acumulación de activos y reservas internacionales netas. En la gráfica 8

observamos una importante variación positiva de 44 por ciento. La Comisión de Cambios resaltaba la bondad de la acumulación como mecanismo tendiente a moderar la volatilidad del tipo de cambio (Banco de México, 1998). Dentro del mercado incremento de esta variable resalto las disminuciones acumuladas más importantes que acontecen en el año 2009 y 2016. Ambos años comparten las características de suceder en importantes depreciaciones de la moneda y formar parte de mecanismos de intervención cambiaria para disminuir su volatilidad.

Gráfica 8. Variación de las reservas internacionales. México, 1996-2020.

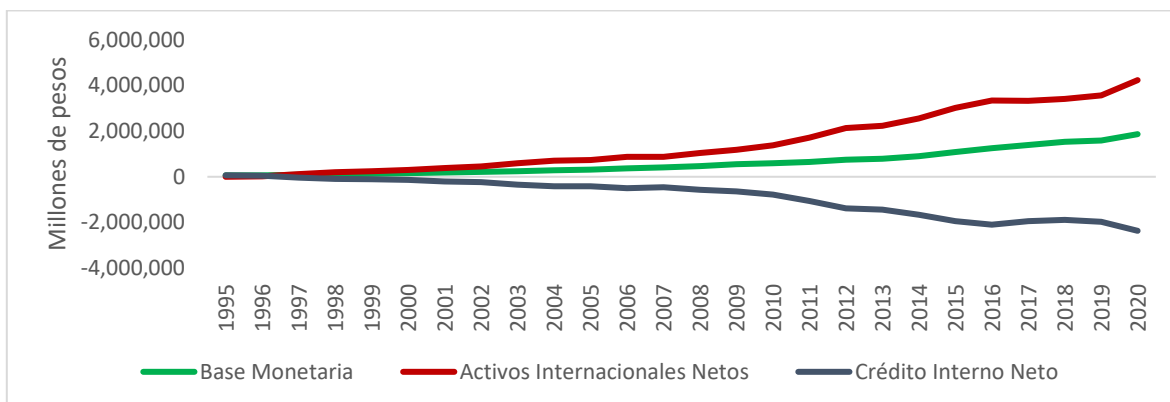


Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

2.6. Hoja de balance

En relación con las reservas internacionales se describe la evolución de la hoja de balance. Recordemos que esta hoja está compuesta por la base monetaria, el crédito interno neto y los activos internacionales netos. La gráfica 9 señala la evolución de estos tres componentes como parte de los efectos de la PM, choques tanto internos como externos que han sido mencionados.

Gráfica 9. Componentes de la hoja de balance del Banco de México, 1995-2020

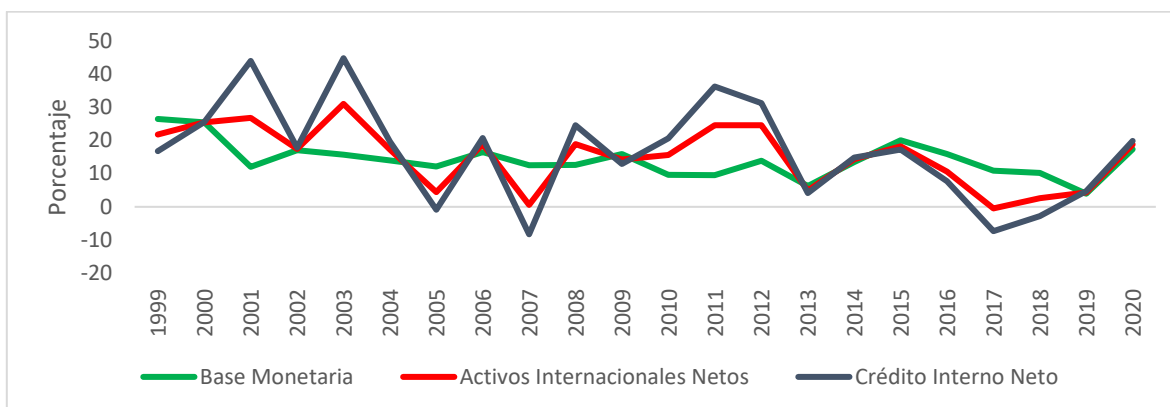


Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

El régimen de flotación del tipo de cambio adoptado a finales del año 1994 ha tenido implicaciones en la conducción de la PM. Con dicho régimen el Banco Central adquiere el control sobre la base monetaria. La base se modifica por el manejo discrecional del crédito interno neto que hace el instituto emisor. Al actuar sobre la base monetaria se influye en las tasas de interés, tipo de cambio y la trayectoria general de los precios (Banco de México, 1996).

Banco de México (1999) comenzó a divulgar la trayectoria diaria esperada de la base monetaria, con el fin de que el público cuente con un elemento adicional de información y análisis. La interacción entre la inflación y la base monetaria confirmó que ambas variables mantienen una estrecha correlación positiva. La gráfica 10 resalta estas importantes variaciones en la hoja de balance. El periodo de 1996 a 1998 no es graficado debido a que los cambios son extremadamente grandes. Los AIN presentaron una variación en 1996 y 1997 de 8,315 y 441 por ciento respectivamente, posteriormente se estabilizan los cambios. Es importante recordar que una intervención esterilizada en el mercado cambiario involucra que un cambio en los AIN corresponde a uno igual pero contrario del CIN, de tal forma que la BM permanecerá igual; en este caso se observa lo contrario.

Gráfica 10. Variación de los componentes de la hoja de balance del Banco de México, 1999-2020.



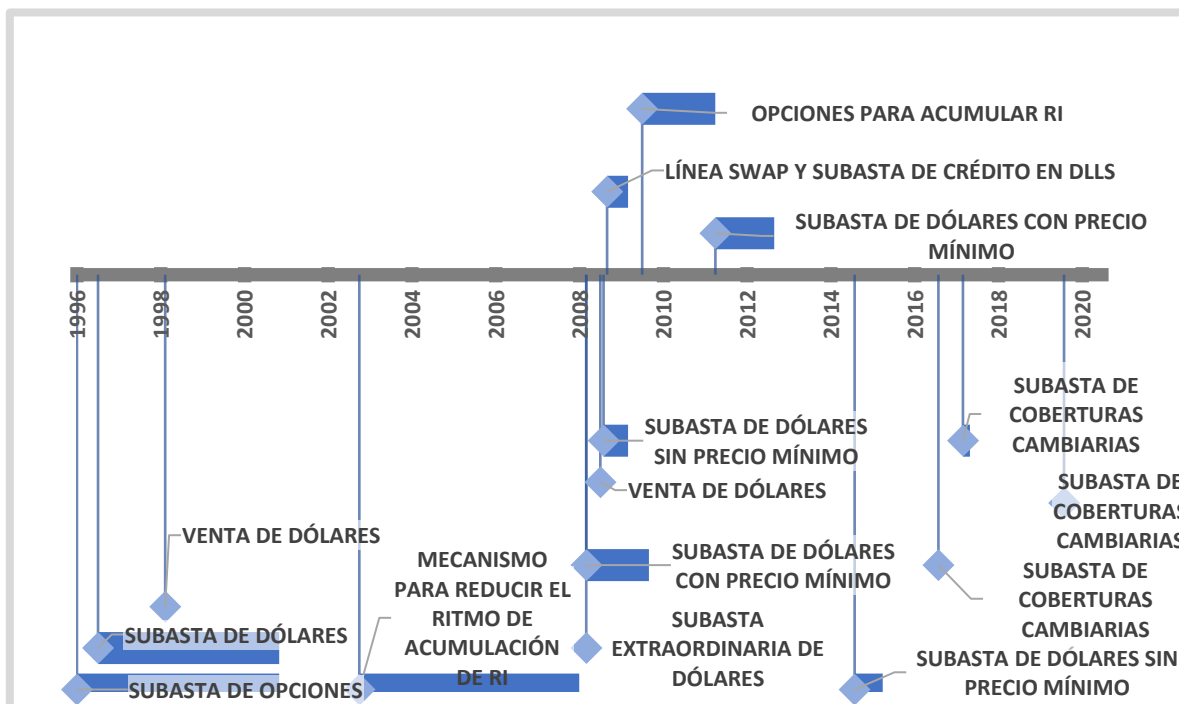
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

2.7. Intervenciones en el mercado cambiario

Las intervenciones cambiarias tienen el objetivo de evitar depreciaciones del tipo de cambio nominal. El artículo 18, capítulo IV de la Ley del Banco de México, estipula que el Banco Central debe contar con una reserva de activos internacionales con el objetivo de asistir a la estabilidad del poder adquisitivo mediante la compensación de desequilibrios entre entradas y salidas de divisas del país. Así mismo el artículo 21 de la misma ley concierne que el Banco de México deberá actuar en materia cambiaria en directriz de una Comisión de Cambios (Ley de Banco de México, 1993, Artículo 21). Esta comisión está constituida por el Secretario y Subsecretario de Hacienda y Crédito Público, otro subsecretario de dicha dependencia designado por el titular, el Gobernador del Banco y dos miembros de la Junta de gobierno que el Gobernador designe. Quien presida la sesión tendrá voto de calidad en caso de empate.

Entre 1996 y 2020 han existido 15 operaciones oficiales de Banco de México en el mercado cambiario, nueve mecanismos distintos y ninguno con el objetivo explícito de pretender un nivel específico del tipo de cambio sino apaciguar la volatilidad. A su vez estos instrumentos se dividen en dos grupos para evitar la apreciación o depreciación del tipo de cambio: la compra y venta de dólares respectivamente. Ocho de nueve intervenciones han sido para evitar la depreciación. La figura 4 sitúa las intervenciones realizadas durante el periodo analizado.

Figura 4. Historial de operaciones cambiarias del Banco de México, 1996-2020.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

A partir de la información disponible de Banco de México (s.f.) se describen los nueve mecanismos de intervención:

1. Subasta de opciones de venta de dólares: ésta ha sido la única operación en la que se compraron dólares con el objetivo de aumentar el nivel de reservas internacionales después de que la crisis financiera de 1995 y de balanza de pagos la redujera. Este mecanismo es favorable cuando se compra en un mercado ofrecido y se rechaza en uno demandado. Los poseedores de las opciones no podían vender dólares a Banco de México por encima del promedio de 20 días del tipo de cambio.

2. Subasta de dólares: la Comisión de Cambios otorgó a las instituciones de crédito del país el derecho a vender dólares a Banco de México. Se acumularon reservas sin distorsionar el mercado cambiario subastando 200 millones de dólares (mdd) cada día con un precio mínimo del 2 por ciento sobre el tipo de cambio, así éste se depreciaría en un 2 por ciento. Se realizaron catorce intervenciones en un entorno de alta volatilidad financiera a finales de los años noventa.

3. Operaciones directas: consistió en operaciones directas de mercado con la venta de 278 mdd y 1,835 mdd el 10 de septiembre de 1998 y en febrero de 2009. Estas intervenciones provocaron el aumento del riesgo especulativo contra el peso.

4. Reducción del ritmo de acumulación de reservas internacionales: un alto nivel de reservas no es favorable debido al costo de acarreo entre el rendimiento de la reserva y la tasa de interés que debe pagarse por los títulos emitidos. Por medio de la venta de dólares se canalizó una parte del flujo de divisas cada día en un horario establecido donde sólo podían participar las instituciones de crédito del país. Cada trimestre se anunciaba los dólares que se ofrecerían calculados a partir del 50 por ciento de flujo de acumulación de reservas netas de un trimestre anterior. Este mecanismo se terminó en agosto de 2008 por la adquisición de 8,000 mdd anunciados por la SCHP.

5. Subasta extraordinaria de dólares: funcionó al igual que la subasta de dólares, donde se ofreció esta divisa para cambiar la tendencia del tipo de cambio o poner un límite a la depreciación. Se realizó en octubre de 2008, durante una condición de incertidumbre, alta demanda de dólares y falta de liquidez en el mercado cambiario. Se llamaron extraordinarias ya que sólo se realizaron 6 subastas en un mes por un monto total de 11,000 mdd a grandes bancos del país.

6. Subasta de dólares con precio mínimo: simultáneamente a la subasta extraordinaria a partir del 9 octubre de 2008 se subastó diariamente 400 mdd, a partir de marzo de 2009 se subastó 300 mdd y después del 9 de junio del mismo año 250 mdd. Se buscó poner un límite a la depreciación diaria no mayor al 2 por ciento. Este mecanismo concluyó en abril del 2010 con la explicación de haberse normalizado las condiciones económicas.

7. Subasta de dólares sin precio mínimo: al igual que los dos mecanismos anteriores, se introduce con el fin de promover condiciones ordenadas en el mercado cambiario volcando una mayor cantidad de dólares en el mercado sin importar el límite del 2 por ciento de depreciación. Se subastó 100 mdd a diario, posteriormente se redujo a 50 mdd y concluyó en octubre de 2009 ante un panorama favorable para el financiamiento del déficit de la cuenta corriente.

8. Línea swap y subasta de crédito en dólares: Banco de México aceptó de la FED un intercambio de divisas (línea swap) para la realización de subastas de crédito a fin de mostrar solidez en un contexto de turbulencia en mercados globales. Este mecanismo no tuvo la

necesidad de ser esterilizado porque no afectó la base monetaria. Simultáneamente Banco de México solicitó un crédito contingente al Fondo Monetario Internacional que no fue utilizado en su totalidad.

9. Subasta de coberturas cambiarias: con el objetivo de propiciar un funcionamiento ordenado del mercado cambiario se ofrecieron coberturas cambiarias liquidables al vencimiento por diferencias en moneda nacional contra el riesgo. El 6 de marzo de 2017 se llevó a cabo la primera por un monto de 1,000 mdd en 6 plazos. La última subasta aconteció el 18 de marzo de 2020 con 2,000 mdd. Se previó que el monto total no excediese los 20,000 mdd.

Conclusión

El alto crecimiento económico en la década de los años ochenta fue motivado por estímulos en la demanda agregada. No obstante, la subordinación de la política monetaria, factores estructurales y de apertura comercial generaron efectos adversos. Desde entonces ha existido un reconocimiento de la política económica de lograr una inflación baja y estable con el fin de dar la pauta adecuada para un incremento sostenible de las actividades económicas. Tanto factores estructurales, políticos y sociales internos como la sensibilidad ante choques externos han generado un estancamiento económico.

Los objetivos de inflación han sido considerados desde 1987 y su control ha evolucionado a través de distintas variables como la base monetaria, el balance en las cuentas del gobierno, los saldos acumulados en las cuentas corrientes de instituciones bancarias y la tasa de interés nominal de corto plazo. El régimen de metas de inflación fue adoptado en el año 2001 y los resultados obtenidos después de su aplicación *vis à vis* antes de que se aplicara el RMI son evidentes respecto a la reducción y estabilización del nivel de precios. Su relación con la tasa de interés toma relevancia en el 2003 con ajustes puntuales y estables.

La evolución del tipo de cambio ha ocasionado que las autoridades monetarias se resistan a su depreciación. También se observa una importante correlación entre su variación y la aceleración de la inflación, denotando la importancia de su control para evitar un traslado al nivel de precios. La tendencia creciente en la acumulación de reservas es evidente debido a que la libre flotación las compromete, por ello, mantenerlas reduce el riesgo país y permite aumentar la posibilidad de refinanciamiento de pasivos con el exterior.

Por otro lado ha existido una constante expansión de la hoja de balance del Banco Central, en especial de la base monetaria. Esto puede ser asociado con políticas no convencionales y/o también por los intermitentes mecanismos de intervención cambiaria que no han logrado ser esterilizadas.

Con base en este análisis observo que las intervenciones tienen una estrecha relación con el comportamiento de la hoja de balance, las reservas internacionales y la defensa de la moneda mexicana. La importancia de la variación tipo de cambio nominal en el nivel de precios es un canal de suma importancia y evitar su volatilidad la convierte en una meta intermedia. No obstante, la convivencia de las intervenciones con la tasa de interés en un régimen de metas de inflación no es adverso empíricamente por lo que predomina una política monetaria pragmática pero transparente.

Capítulo 3. Análisis econométrico

Introducción

El capítulo tres tiene como objetivo comprobar econométricamente la hipótesis planteada en esta tesis. Con base en la teoría que fundamenta el régimen de metas de inflación, las intervenciones no pueden fungir como una herramienta alternativa de la política monetaria porque la tasa de interés es el instrumento necesario y suficiente para controlar el nivel de precios y las variaciones del tipo de cambio. Para comprobar la veracidad o falsedad de esta conjetura se requiere en primer lugar determinar el cumplimiento o no de la PDI en el RMI. Es decir, si los diferenciales de tasas de interés interna y externa no generan la variación esperada en el tipo de cambio, entonces el instrumento oficial del régimen no es suficiente para economías abiertas con un tipo de cambio flexible como la mexicana.

En segundo lugar, establecer la importancia del tipo de cambio en la inflación. Si bien, la paridad del peso-dólar forma parte de los costos intermedios o de los motivos de la demanda de dinero, es de suma importancia determinar el nivel en que las variaciones pueden elevar los precios. Si esta relación es sobresaliente, es necesario controlar los mercados cambiarios; lo que justifica el miedo a flotar la moneda (Calvo y Reinhart, 2000).

La aceptación de estas dos condiciones permite analizar las intervenciones como un instrumento no convencional para alcanzar el objetivo principal del RMI. Ésto será comprobado mediante la aplicación de tres modelos macroeconómicos, dos *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL por sus siglas en inglés) y un Logit. El primero permite estimar relaciones de largo plazo con variables de diferente orden de integración, $I(0)$ e $I(1)$. A través de este modelo estudio el cumplimiento de la PDI. Con la misma metodología determino la magnitud de distintos instrumentos de política monetaria como la tasa de interés nominal, la base monetaria y el tipo de cambio en la inflación.

Finalmente estimo un modelo binario Logit con el objetivo de determinar la probabilidad de ocurrencia de que una intervención y la variación del tipo de cambio incidan en el objetivo inflacionario. La validación de este modelo respaldará el miedo generalizado a flotar la moneda (Calvo y Reinhart, 2000) y lo autentificará como un instrumento de política monetaria. Cada modelo es sustentado con sus respectivos fundamentos teóricos, descripción

de variables, modelación, pruebas de correcta especificación y resultados. Finalmente presento las conclusiones del capítulo.

3.1. Metodología ARDL

El modelo ARDL es capaz de aproximar adecuadamente la dinámica de corto y largo plazo entre series de tiempo de diferente orden de integración. Pesaran et al. (2000) presentan la ecuación (22) que expresa un modelo ARDL.

$$(22) \ y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \gamma_0 x_t + \gamma_1 x_{t-1} + u_t$$

Donde β_0 es la constante, β_1 , γ_0 y γ_1 son los estimadores de las variables independientes y_{t-1} , x_t , x_{t-1} respectivamente, y u_t es un coeficiente de error. Suponiendo que $t \rightarrow \infty$, a partir de la ecuación (22) podemos obtener los coeficientes de largo plazo convirtiendo a $y_t \rightarrow y^0$ y a $x_t \rightarrow x^0$, lo que representa una transformación a sus valores de largo plazo o de estado estacionario. Sustituyendo estos valores en la ecuación (22) obtenemos la ecuación de cointegración (23). Davidson y MacKinnon (2004) señalan que esta especificación incluye sólo un rezago para x y y .

$$(23) \ y^0 = \frac{\beta_0}{1-\beta_1} + \lambda x^0$$

Donde λ es igual a $\frac{\gamma_0 + \gamma_1}{1-\beta_1}$. De la ecuación (22) podemos generar el ECM (*Error Correction Model* por sus siglas en inglés) el cual refleja el error actual en el equilibrio de largo plazo. Para hacer la transformación se debe restar el término y_{t-1} en ambos lados de la ecuación y sumar y restar del lado derecho $\gamma_0 x_{t-1}$. La ecuación (24) es la representación de la (22) que incorpora λ y expresa la corrección de error. La diferencia $y_{t-1} - \lambda x_{t-1}$ mide el grado en el cual la relación de largo plazo no se cumple cuando y_t avanza un periodo. Ante ese mismo cambio en el tiempo, el parámetro $\beta_1 - 1$ es interpretado como la velocidad con la cual se retorna al equilibrio.

$$(24) \ \Delta y_t = \beta_0 + (\beta_1 - 1) (y_{t-1} - \lambda x_{t-1}) + \gamma_0 \Delta x_t + u_t$$

La validación del modelo ARDL requiere de pruebas de bondad para determinar si existe o no una relación de largo plazo. Pesaran et al. (2000) explican la razón de usar las pruebas F y T estadística que tienen como hipótesis nula (H_0) que los coeficientes de largo plazo sean igual a cero y si en dado caso H_0 no llega a ser rechazada no podemos establecer

una relación estable. Para poder aceptar o rechazar la suposición se utilizan valores críticos calculados por los mismos autores y además se da uso de límites mínimos o máximos.

3.1.1. Comprobación de la PDI

Si la PDI se cumple (véase ecuación 13), los cambios en los diferenciales de tasa de interés interna y externa determinan las variaciones del tipo de cambio, de tal forma que la tasa de interés nominal es el único instrumento para controlar la inflación. Relacionando la prueba de causalidad de Granger (1969) a esta metodología, si la tasa de interés rezagada está correlacionada con valores futuros del tipo de cambio entonces se cumple la PDI. Por otro lado, Montero R. (2013) contradice la causalidad dado que existe la posibilidad de que el rezago tenga una correlación espuria con otra variable. Dada esta limitación es común plantar la siguiente hipótesis: H_0 : no existe causalidad en el sentido de Granger y H_1 : existe dicha causalidad.

Selección de variables

El cuadro 2 muestra las variables que explican la PDI. Utilizamos los logaritmos naturales de las tasas de interés interna y externa real. Carlin y Soskice (2015) explican que la tasa de interés real es la que afecta la demanda agregada y la producción, de tal forma que es el foco de atención de los Bancos Centrales y de los mercados de divisas. Asimismo clasificamos la naturaleza de las series temporales según su estacionalidad. Las variables que tienen orden de integración $I(0)$ son aquellas cuyos procesos son débilmente dependientes y los promedios de sus secuencias satisfacen los teoremas de límite más comunes. Mientras que las $I(1)$ son integradas de orden uno, es decir, la variable es no estacionaria ya que su tendencia y variabilidad cambian en el tiempo (Wooldridge 2010).

Cuadro 2. Descripción de las variables

Variable	Acrónimo	Descripción
Tasa de interés real en México	LREAL	Se considera la TIIE a 28 días descontada por la inflación anual.
Tasa de interés real de EE.UU.	LREALUS	La tasa de los fondos federales descontada con la inflación anual del país.

Tipo de cambio	LFIX	El tipo de cambio FIX es el promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente.
-----------------------	-------------	--

Fuente: elaboración propia.

Se realizaron las pruebas Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron de raíz unitaria, en ambas, la hipótesis nula plantea que la variable es I(1) y la alternativa es que es I(0). Con base en los resultados reconocemos que LREAL es estacionaria, mientras que LREALUS Y LFIX no lo son. Considerando su primera diferencia todas son I(0), tal como lo muestra el cuadro 3. La gráfica 11 representa estas series en logaritmo natural y a nivel, donde se observan tasas de interés externas reales negativas desde la crisis de 2008. Mientras que la tasa interna se ha mantenido en un nivel constante, el tipo de cambio resalta por su tendencia a la depreciación.

Cuadro 3. Pruebas de raíz unitaria

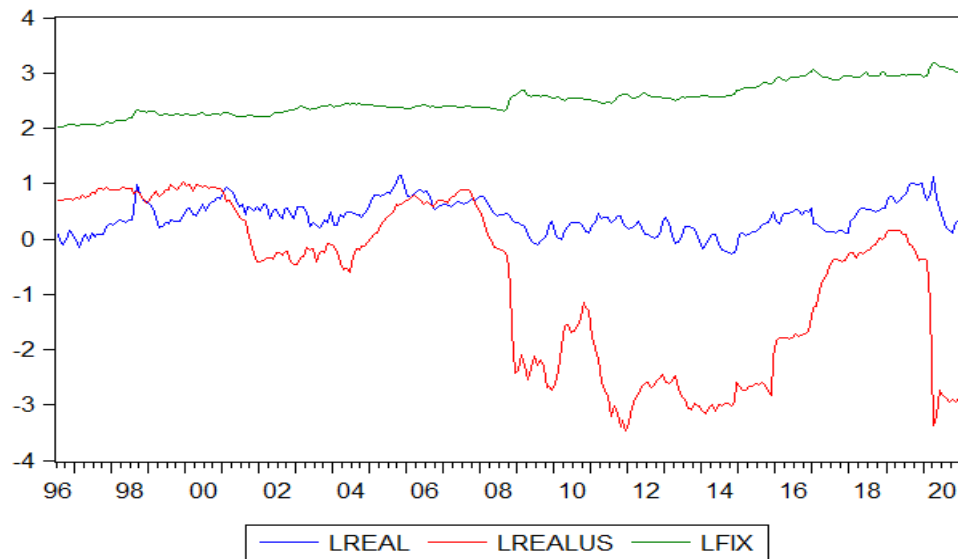
Prueba Dickey- Fuller aumentada						
Variable	Intercepto		Tendencia e intercepto		Ninguno	
	Estadístico T	Probabilidad	Estadístico T	Probabilidad	Estadístico T	Probabilidad
LREAL	-3.7103	0.0044**	-3.7435	0.021*	-1.9655	0.0474*
LREALUS	-1.4882	0.5384	-2.1235	0.5300	-0.9841	0.2908
FIX	-0.9593	0.7681	-2.9871	0.1376	1.7806	0.9821
Δ LREAL	-14.8182	0.0000***	-14.8033	0.0000***	-14.8413	0.0000***
Δ LREALUS	-11.4743	0.0000***	-11.4590	0.0000***	-11.4474	0.0000***
Δ FIX	-12.4015	0.0000***	-12.3791	0.0000***	-12.2003	0.0000***

Prueba Phillips-Perron						
Variable	Intercepto		Tendencia e intercepto		Ninguno	
	Estadístico T	Probabilidad	Estadístico T	Probabilidad	Estadístico T	Probabilidad
LREAL	-3.1132	0.0267*	-3.1889	0.0887	-1.6450	0.0944
LREALUS	-1.3698	0.5972	-2.0010	0.5979	-0.8616	0.3420
FIX	-0.9519	0.7706	-3.0098	0.1313	1.7640	0.9814
Δ LREAL	-14.8277	0.0000***	-14.8186	0.0000***	-14.8522	0.0000***
Δ LREALUS	-12.0609	0.0000***	-12.0537	0.0000***	-12.0537	0.0000***
Δ FIX	-12.7023	0.0000***	-12.6758	0.0000***	-12.6737	0.0000***

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Nota: * nivel de significancia del 5 por ciento, ** nivel de significancia al 1 por ciento, *** nivel de significancia del 0 por ciento.

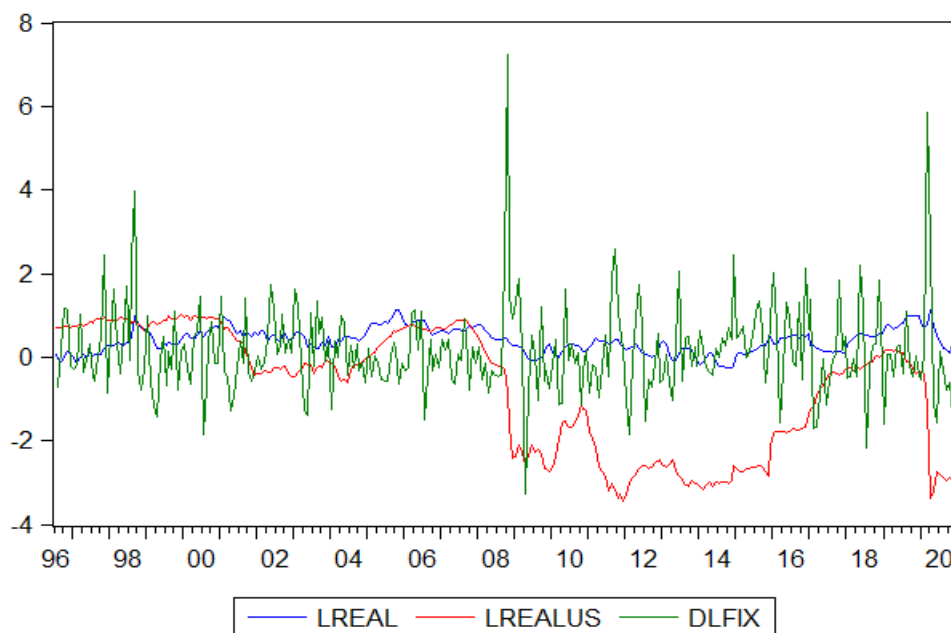
**Gráfica 11. Comportamiento de variables seleccionadas en logaritmo natural.
México, 1996-2020.**



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

En la gráfica 12 se presentan las variables que se utilizan en el modelo LREAL, LREALUS y DLFIX, cuyo orden de integración es $I(0)$, $I(1)$ e $I(0)$ respectivamente. La periodicidad del modelo es de julio de 1996 a diciembre de 2020, la fecha de inicio surge a partir de la primera intervención oficial documentada por Banco de México en su sitio web y es acorde con los posteriores modelos. Mientras que las tasas de interés externa e interna se mantuvieron sin cambios son notables las sobrerreacciones del tipo de cambio en la década de los años noventa, la crisis del 2008 y a principios de 2020 ante mercados financieros inestables.

Gráfica 12. Comportamiento de variables del modelo PDI. México, 1996-2020.



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Modelación

La combinación de variables I(0) e I(1) requiere del uso de un modelo ARDL para obtener la relación de largo plazo, ésta es expresada en la ecuación (25). Fue necesario la creación de una variable dummy de salto (D5) para septiembre de 1998 derivado de la importante depreciación de la moneda mexicana; los mercados de cobertura cambiaria representaron un vehículo apropiado para cubrir los riesgos de una posible devaluación del real brasileño (Banco de México, 1999).

$$(25) \quad LREAL_t = \rho_0 + \rho_1 LREAL_{t-1} + \dots + \rho_k LREAL_{t-k} + \alpha_0 LREALUS_t + \alpha_1 LREALUS_{t-1} + \dots + \alpha_q LREALUS_{t-q} + \beta_0 \Delta LFIX_t + \beta_1 \Delta LFIX_{t-1} + \dots + \beta_s \Delta LFIX_{t-s} + \varepsilon_t$$

Donde LREAL y LREALUS son el logaritmo natural de la tasa de interés real interna y externa, respectivamente y $\Delta LFIX$ es la variación del tipo de cambio nominal. Las expresiones t-k, t-q, t-s, representan la longitud máxima del número de retardos apropiados para las variables. ρ_k , α_q , β_s , α_0 , β_0 son los coeficiente de corto y largo plazo y ε_t es un

término de perturbación aleatorio el cual se supone como independiente de la serie. Dado que las variables se expresan en logaritmo natural, los coeficientes a estimar son elasticidades y tasas de crecimiento.

Pruebas

Los rezagos que determinan el modelo ARDL a través de los criterios de información Akaike (AIC por sus siglas en inglés) son del tipo (3, 4, 0), es decir, tres rezagos para la tasa de interés real interna, cuatro para la externa y ninguno para la depreciación del tipo de cambio (véase cuadro 1.a. del apéndice estadístico). Se realizaron pruebas de correcta especificación que incluyen la de normalidad, autocorrelación, heteroscedasticidad y estabilidad, las cuales fueron superadas, véase cuadro 4.

Cuadro 4. Pruebas de correcta especificación, modelo PDI

Normalidad			
Jarque-Bera	3.6546	Probabilidad	0.1608
Prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey			
Estadístico F	0.4073	Probabilidad F(2,277)	0.6659
Prueba de heteroscedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey			
Estadístico F	0.8342	Probabilidad F(10,279)	0.5959

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Nota: Para más información véase cada una de las pruebas en el apéndice estadístico.

La normalidad confirma que los errores del modelo siguen una distribución normal con media cero y varianza σ^2 (Wooldridge, 2010), para ello se realizó la prueba Jarque-Bera. La H_0 plantea normalidad y H_1 que no hay normalidad. El coeficiente obtenido es de 3.6546 y su probabilidad de 0.1608 por lo cual se acepta la hipótesis (ver cuadro 1.b. del apéndice estadístico).

La prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey LM se llevó a cabo con 2 rezagos. Esta prueba supone que los errores condicionados sobre las variables independientes, en dos periodos distintos no están correlacionados (Wooldridge, 2010). Sus hipótesis indican que: H_0 : No existe autocorrelación y H_1 : Hay autocorrelación. Obtenemos una probabilidad Chi-cuadrada es 0.6537 por lo tanto se confirma la no autocorrelación (ver cuadro 1.c. del apéndice estadístico).

La prueba de heteroscedasticidad plantea que la varianza del error condicional a las variables explicativas no es constante a lo largo de las observaciones (Wooldridge, 2010). Se aplica la prueba Breusch-Pagan-Godfrey donde sus hipótesis son las siguientes: H_0 : Hay homoscedasticidad y H_1 : Presencia de heteroscedasticidad. En la estimación, la probabilidad Chi-cuadrada es de 0.5879 por lo tanto se acepta la hipótesis nula. (ver cuadro 1.d. del apéndice estadístico).

Una vez que confirmamos que los residuos son estables, se realiza la prueba de límite (*Bound test*), la cual se basa en los valores críticos propuestos por Pesaran et al. (2000) que consideran el orden de integración de las variables y las características del modelo. En esta prueba la hipótesis nula es que no existe relación de largo plazo entre las variables. Los resultados que se muestran en el siguiente cuadro 5 indican que el estadístico F es 8.5886. Éste excede el valor crítico incluso del 1 por ciento (límite superior) de significancia. De la misma forma el estadístico T rebasa el valor crítico superior hasta un nivel del 2.5 por ciento. En consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la relación de largo plazo entre las variables.

Cuadro 5. Prueba de límite

Prueba estadística	Valor	k
Estadístico F	8.59	2
Valores críticos		
Significancia	I(0)	I(1)
10%	3.17	4.14
5%	3.79	4.85
2.50%	4.41	5.52
1%	5.15	6.36
Prueba estadística	Valor	
Estadístico T	-4.07	
Valores críticos		
Significancia	I(0)	I(1)
10%	-2.57	-3.21
5%	-2.86	-3.53
2.50%	-3.13	-3.8
1%	-3.43	-4.1

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Resultados

Ante la existencia de un modelo confiable se presenta el MCE en el cuadro 1.e. del apéndice estadístico donde el coeficiente de cointegración es negativo (-0.0951) y significativo como se requiere. Los coeficientes, errores estándar, el estadístico T y las probabilidades se reportan en el cuadro 1.f. de la misma sección. La ecuación (26) presenta la función de cointegración resultante:

$$(26) \text{ LREAL} = 0.1268 * \text{LREALUS} + 0.1442 * \Delta\text{LFIX}$$

Los resultados obtenidos son congruentes con la teoría, ambas tasas se caracterizan por tener una relación directa. El aumento de 1 por ciento en la tasa de interés real externa incrementa la interna (12.68 por ciento) con el fin de evitar salidas de capital. La depreciación del peso mexicano en 1 por ciento aumenta la LREAL (14.42 por ciento) para compensar el riesgo cambiario. No se asigna un coeficiente a la variable D5 porque esta fungió como una regresora fija que el modelo ARDL mantiene constante.

Una vez estudiada la relación econométrica se presentan las pruebas de causalidad de Granger en el cuadro 6. De acuerdo con los rezagos óptimos del modelo ARDL para la variable DLFIX (cero), la prueba acepta la hipótesis de no causalidad en el sentido de Granger de LREAL a DLFIX, por lo tanto la PDI no se cumple. Por otro lado se rechaza la hipótesis nula de DLFIX a LREAL y el tipo de cambio tiene una repercusión en la tasa de interés interna, es decir, en este sentido se cumple la PDI. Así mismo se realiza la misma prueba para las variables LREAL y LREALUS con cuatro rezagos, se rechaza la no causalidad de LREALUS a LREAL pero se acepta de LREAL a LREALUS, ambas son congruentes con la teoría y la PDI se cumple unidireccionalmente.

Cuadro 6. Pruebas de causalidad de Granger

H₀: No causalidad en el sentido de Granger	Df	Estadístico F	Probabilidad
LREAL a Δ LFIX	0	0.4154	0.6605
Δ LFIX a LREAL	0	7.2773	0.0008
LREALUS a LREAL	4	4.2324	0.0024
LREAL A LREALUS	4	0.6013	0.6620

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

3.1.2. Impacto del tipo de cambio, la tasa de interés y la base monetaria en la inflación

Una vez estudiada empíricamente la PDI y utilizando la prueba de causalidad de Granger, es posible determinar que la tasa de interés no compensa los movimientos del tipo de cambio nominal. Esto genera la confianza de determinar cómo la variación del tipo de cambio (apreciaciones/depreciaciones), el crecimiento de la base monetaria (por el papel del dinero en una economía) y la tasa de interés (como instrumento de PM) tienen un efecto en la inflación.

Selección de variables

En el cuadro 7 describo las variables a utilizar mientras que en el cuadro 8 resumo los resultados de las pruebas de raíz unitaria Dickey Fuller aumentada y Phillips-Perron a nivel y primera diferencia. En ellos se menciona los valores críticos del T estadístico y la probabilidad general. A nivel de la BM es I(0), mientras que INPC, R y FIX son I(1). A primera diferencia todas las variables son I(0). Las variables consideradas tienen una periodicidad mensual de julio de 1996 a diciembre de 2020. La variable BM presentó estacionalidad por su naturaleza, de tal forma que se procede a solucionar mediante la herramienta *Census X-12* del programa estadístico Eviews.

Cuadro 7. Descripción de las variables para el modelo ARDL

Variable	Acrónimo	Descripción
Indice Nacional de Precios al Consumidor	INPC	Indicador económico global que mide la variación de los precios de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares del país a través del tiempo.
TIE a 28 días	R	Tasa de interés interbancaria nominal de equilibrio determinada por el Banco de México con base en las de las instituciones de crédito.
Base monetaria	BM	Son los billetes y monedas en circulación más los saldos netos totales de las cuentas corrientes que las

instituciones de crédito mantienen en el Banco Central.

Tipo de cambio	FIX	Es el promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente.
FIX		

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 8. Pruebas de raíz unitaria

Prueba Dickey- Fuller aumentada						
Variable	Intercepto		Tendencia e intercepto		Ninguno	
	Estadístico		Estadístico		Estadístico	
	T	Probabilidad	T	Probabilidad	T	Probabilidad
INPC	-0.8248	0.8102	-3.6730	0.0083**	1.8612	0.9852
R	-1.9856	0.2932	-1.9543	0.6232	-1.8041	0.0678
BM	-4.4665	0.0003**	-4.5288	0.0016**	13.0063	1.0000
FIX	-0.9593	0.7681	-2.9871	0.1376	1.7806	0.9821
Δ INPC	-3.4217	0.0110*	-2.8065	0.1962	-3.2546	0.0012**
Δ R	-14.2784	0.0000***	-14.3005	0.0000***	-14.2028	0.0000***
Δ BM	-24.7719	0.0000***	-25.7097	0.0000***	-2.2391	0.0245
Δ FIX	-12.4015	0.0000***	-12.3791	0.0000***	-12.2003	0.0000***

Prueba Phillips-Perron						
Variable	Intercepto		Tendencia e intercepto		Ninguno	
	Estadístico		Estadístico		Estadístico	
	T	Probabilidad	T	Probabilidad	T	Probabilidad
INPC	-6.9644	0.0000***	-9.9579	0.0000***	6.0784	1.0000
R	-2.2308	0.1959	-2.2159	0.4785	-1.8978	0.0552
BM	-3.1258	0.0258*	-4.3026	0.0036**	11.2301	1.0000
FIX	-0.9519	0.7706	-3.0098	0.1313	1.7640	0.9814
Δ INPC	-7.0618	0.0000***	-8.1052	0.0000***	-4.7816	0.0000***
Δ R	-14.5354	0.0000***	-14.5317	0.0000***	-14.5073	0.0000***
Δ BM	-23.2159	0.0000***	-24.3549	0.0000***	-21.2819	0.0000***
Δ FIX	-12.7023	0.0000***	-12.6758	0.0000***	-12.6737	0.0000***

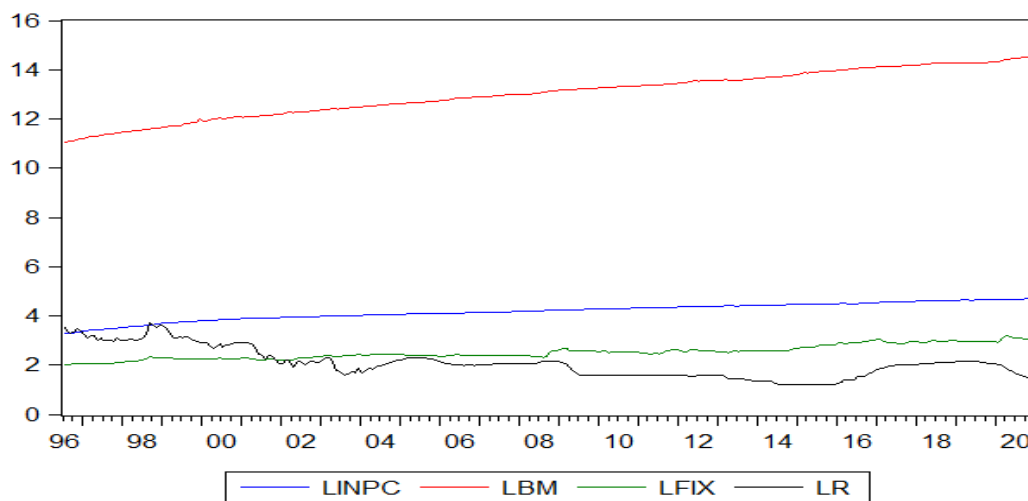
Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Nota: * nivel de significancia del 5 por ciento, ** nivel de significancia al 1 por ciento, *** nivel de significancia del 0 por ciento.

En la gráfica 13 indico las cuatro series transformadas en logaritmo natural. La base monetaria presenta una tendencia creciente la cual está asociada con la ampliación de su hoja de balance. Históricamente el tipo de cambio se ha depreciado, no obstante, ha existido una

constante orientación hacia la apreciación. El INPC al ser un índice tiene una tendencia creciente, su importancia radica en observar los cambios. Mientras que la tasa de interés se ha caracterizado por su estabilización y desenvolvimiento a la baja.

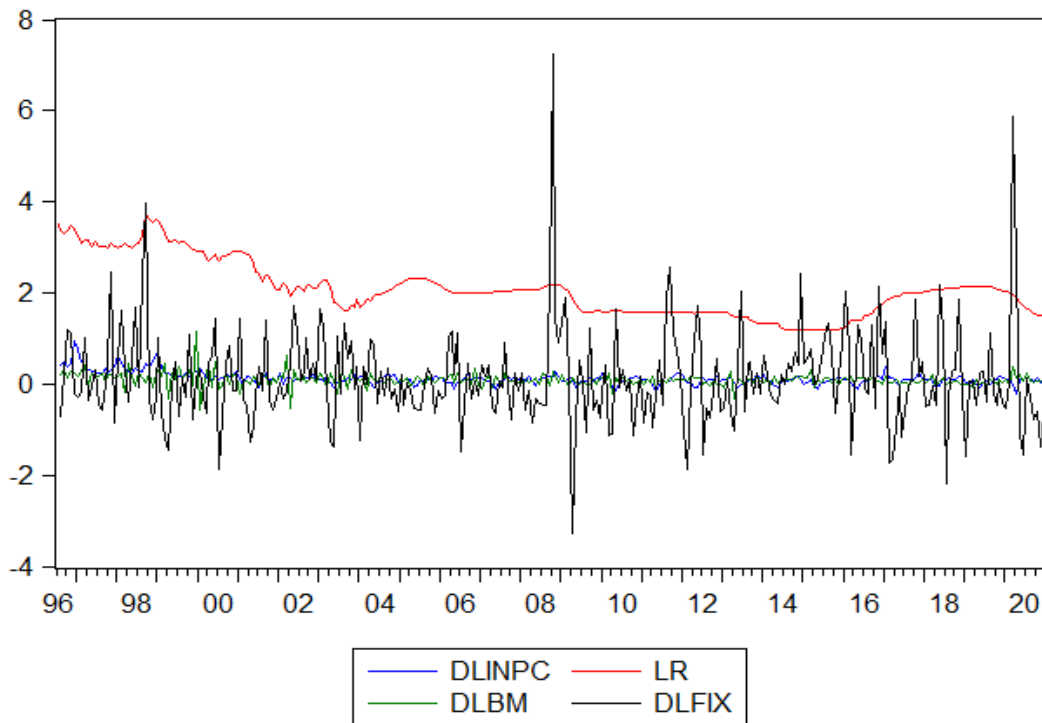
**Gráfica 13. Comportamiento de variables seleccionadas en logaritmo natural.
México, 1996-2020.**



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México.

Al establecer el modelo ARDL consideramos las variables INPC, FIX y BM en su primera diferencia (crecimiento mensual) y mantenemos la variable R en nivel (logaritmo natural). La motivación al tomar su diferencia surge de resaltar la importancia de la inflación, la apreciación/depreciación de la moneda mexicana y la variación de la hoja de balance del Banco Central; su evolución puede observarse en la gráfica 14. La variación del tipo de cambio sobresale frente a las otras variables, mientras que DLINPC y DLBM mantienen una constancia al nivel de cero.

Gráfica 14. Comportamiento de variables seleccionadas en la inflación. México, 1996-2020.



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México.

Modelación

Dada la combinación de variables con distinta estacionalidad, el modelo ARDL funciona para estudiar su comportamiento. Éste es descrito en la ecuación (27). El modelo se realiza con cuatro variables dummy de salto: D1 para enero 2017 derivada de la mayor inflación relacionada con el aumento de precios de frutas y verduras, energéticos y tarifas autorizadas por el gobierno. D2 correspondiente a diciembre de 1996 y D3 a diciembre de 1998 se asocian con la inestabilidad en los mercados financieros donde la PM respondió con mayores tasas de interés. Y D4, abril de 2020 refleja la disminución del nivel de precios, los aumentos en la base monetaria y la depreciación de la moneda nacional, efectos de la contingencia sanitaria por COVID-19.

$$(27) \Delta \ln INPC_t = \rho_0 + \rho_1 \Delta \ln IPC_{t-1} + \dots + \rho_k \Delta \ln IPC_{t-k} + \alpha_0 \ln R_t + \alpha_1 \ln R_{t-1} + \dots + \alpha_q \ln R_{t-q} + \vartheta_0 \Delta \ln BM_t + \vartheta_1 \Delta \ln BM_{t-1} + \dots + \vartheta_l \Delta \ln BM_{t-l} + \beta_0 \Delta \ln FIX_t + \beta_1 \Delta \ln FIX_{t-1} + \dots + \beta_s \Delta \ln FIX_{t-s} + \varepsilon_t$$

Donde $\Delta \ln INPC$ es la inflación, $\ln R$ es la tasa de interés; $\Delta \ln BM_{SA}$ es el crecimiento de la base monetaria y $\Delta \ln FIX$ es la apreciación/depreciación de la moneda nacional frente al dólar. Las expresiones t-k, t-q, t-l, t-s, representan la longitud máxima del número de retardos apropiados para las variables. ρ_k , α_q , ϑ_l , β_s , α_0 , ϑ_0 , β_0 son los coeficiente de corto y largo plazo, ε_t es el término de error. Dado que las variables se expresan en logaritmo natural, los coeficientes a estimar son elasticidades y tasas de crecimiento.

Pruebas

Comienzo con la selección de los rezagos que determinan el modelo ARDL. Éstos son seleccionados a través de los criterios de información Akaike. La prueba determina que los cambios en FIX explican mejor la relación de largo plazo. Se comprueba que el modelo óptimo del ARDL es (1,1,0,2), es decir, un rezago para los cambios en el índice de precios al consumidor, uno para la variación de la base monetaria, cero para la tasa de interés y dos para el crecimiento del tipo de cambio; el cuadro 2.a correspondiente puede verse en el apéndice estadístico.

Cuadro 9. Pruebas de correcta especificación

Normalidad			
Jarque-Bera	5.2108	Probabilidad	0.0739
Prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey			
Estadístico F	0.0704	Probabilidad F(2,277)	0.9321
Prueba de heteroscedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey			
Estadístico F	1.3380	Probabilidad F(11,279)	0.2029

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Todas estas pruebas indican la correcta especificación del modelo. Presentamos el resumen de resultados en el cuadro 9. Una vez que se confirma que los residuos son bien comportados en el sentido usual se realiza la prueba de límite, ver cuadro 10. El estadístico F es 38.18 y excede el valor crítico del 1 por ciento (límite superior) de significancia. De la

misma forma el estadístico T rebasa el valor crítico en valores absolutos. En consecuencia rechazamos la hipótesis nula y se aceptamos la relación de largo plazo entre las variables.

Cuadro 10. Prueba de límite

Prueba estadística	Valor	k
Estadístico F	38.18	3
Valores críticos		
Significancia	I(0)	I(1)
10%	2.72	3.77
5%	3.23	4.35
2.50%	3.69	4.89
1%	4.29	5.61
Prueba estadística	Valor	
Estadístico T	-11.58	
Valores críticos		
Significancia	I(0)	I(1)
10%	-2.57	-3.46
5%	-2.86	-3.78
2.50%	-3.13	-4.05
1%	-3.43	-4.37

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Resultados

Ante la existencia de un modelo confiable se presenta el MCE en el cuadro 2.b. del apéndice estadístico, donde el coeficiente de cointegración es negativo (-0.4705) y significativo como se requiere. La relación existente entre las variables estudiadas se representa en la ecuación (28). Existe una relación positiva con las variables regresoras; el mayor efecto que se genera en la variación de precios surge por el incremento de la base monetaria (32.54 por ciento). Seguido por la tasa de interés nominal (9.99 por ciento) donde se obtuvo un resultado inesperado por la relación directa y no inversa. Posteriormente el efecto de la depreciación del tipo de cambio (5.11 por ciento). Las variables dummies no se presentan debido a su papel como regresoras fijas, esto las mantiene constantes durante la aplicación del modelo a largo plazo. En el cuadro 2.c del apéndice estadístico se presentan los respectivos coeficientes, errores estándar, estadístico T y probabilidades.

$$(28) \Delta INPC = 0.0989 R + 0.3254 \Delta BM + 0.0511 \Delta FIX$$

De acuerdo con Cavazos y Rivas (2009) es posible explicar el signo positivo de la tasa de interés obtenido en la ecuación (28). Estos autores verifican el cumplimiento de la hipótesis de Fisher y concluyen que el dinero es neutral en el largo plazo y que los cambios en el nivel de precios involucran un cambio en el mismo sentido y magnitud de la tasa de interés. La variación del tipo de cambio es sobresaliente porque refleja el miedo a flotar y es un canal relevante en la inflación. No obstante, es importante resaltar que la mayor influencia la posee los cambios en la base monetaria, esto se relaciona con la teoría de exogeneidad. Muller y Perrotini (2018) investigan la relación entre la base monetaria y la tasa de interés de la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED). Concluyen que el Banco Central controla exógenamente la base monetaria para realizar ajustes en la tasa de interés a fin de alcanzar la estabilidad de precios y ésta es independiente de los mercados financieros.

Finalmente a partir de la ecuación (28) y dado que los diferencias en la tasa de interés externa e interna no compensan la variación del tipo de cambio, la paridad cambiaria es un canal importante por el cual el nivel de precios es afectado, su fluctuación debe ser controlada con el fin de lograr el RMI. No obstante, atribuyo a estos resultados la importancia de que la BM deba mantenerse estable y si hay intervenciones éstas tengan que ser esterilizadas.

3.2. Metodología Logit

3.2.1. Intervenciones en el mercado cambiario

El modelo de elección binaria de corto plazo, Logit, se utiliza cuando la variable dependiente tiene una asociación cualitativa. Éste se desprende de un modelo más sencillo que es el de probabilidad lineal ya que posee dos problemas: 1) las probabilidades obtenidas pueden ser menores que cero y mayores que uno y; 2) el efecto parcial permanece constante. Estas desventajas son superadas con el modelo a usar, el cual toma valores entre cero y uno, no es lineal y corresponde a una función de distribución acumulada (Gujarati et al. 2015).

El modelo Logit supone que el logaritmo de la razón de probabilidades está relacionado linealmente con las variables independientes y por su mayor simplicidad en términos interpretativos y computaciones, éste suele ser preferido en la mayoría de las

aplicaciones prácticas (Gujarati et al. 2015). La interpretación del modelo es la siguiente: es positivo si incrementa el valor de la variable independiente y con ello aumenta la posibilidad de que la variable dependiente sea 1 (ocurra el evento); si el Logit es negativo disminuye esta probabilidad conforme incrementa el valor de la variable regresora (Gujarati et al., 2015). El modelo Logit se representa de la siguiente manera:

$$(29) Y_i = \text{Ln} \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$$

Donde P_1 es la probabilidad de que un evento ocurra, $(1 - P_1)$ es la probabilidad de que el evento no suceda, β_1 es la constante asociada al modelo, β_2 es el parámetro de cambio de probabilidad dado X_i y u_i es el término de error estocástico. A continuación se presentan algunas observaciones que Gujarati et al., (2015) describe: 1) los errores estándar estimados son asintóticos debido a que se emplea el método de máxima verosimilitud; 2) se utiliza el estadístico Z (normal estandarizado) para evaluar la importancia estadística de un coeficiente; 3) la media convencional de bondad de ajuste R^2 no es significativa, existe una medida similar llamada pseudo R^2 . Ésta se presenta a través de la R^2 McFadden y varía entre 0 y 1. Otra medida de ajuste es la cuenta R^2 que se define como el número de predicciones correctas respecto al total de observaciones. Si la probabilidad es mayor que 0.5 se considera 1 y si es menor, cero; 4) el equivalente de la prueba F es el estadístico de la razón de verosimilitud LR. Ésta sigue una distribución X^2 con grados de libertad igual al número de variables explicativas.

Selección de variables

En el cuadro 11 se presentan las variables que se usarán, además de las características en su transformación para ser binarias. Mientras que la inflación binaria es la variable dependiente, las intervenciones son el objetivo principal para determinar la probabilidad en que se consiga la estabilidad del nivel de precios. Asimismo es importante determinar el papel con el que el tipo de cambio influye en rebasar el objetivo del RMI.

Cuadro 11. Descripción de las variables para el modelo LOGIT

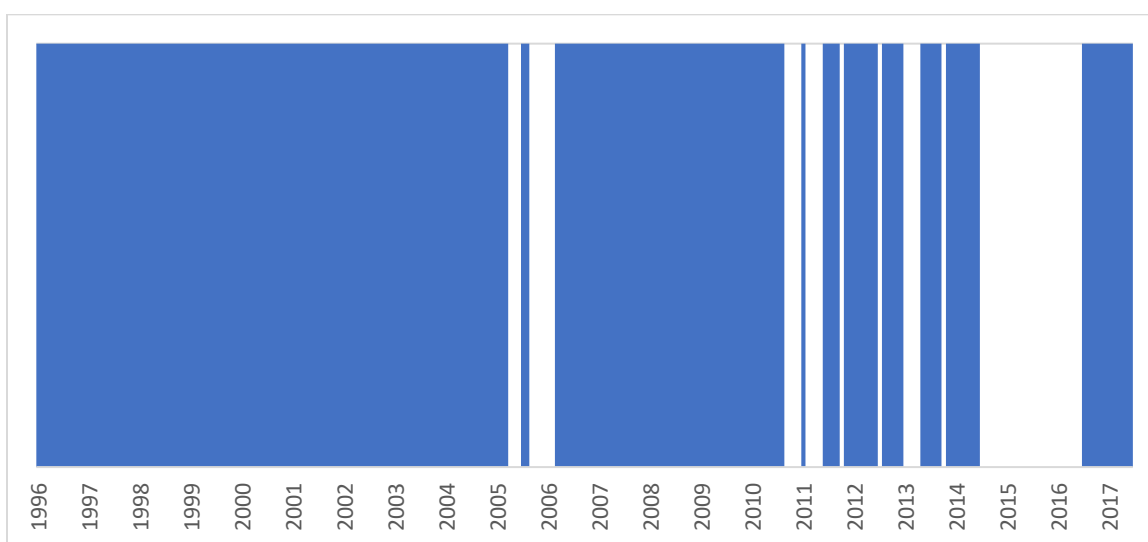
Variable	Acrónimo	Descripción
----------	----------	-------------

Inflación	INFB	Es el cambio porcentual en el INPC. Se realizó una transformación binaria: 1 si la inflación es mayor que 3.5 por ciento y 0 en caso contrario.
Intervenciones en el mercado cambiario	INTB	Son las intervenciones que fueron descritas en el capítulo 2. Se realizó la siguiente transformación: 1 si se intervino; 0 en el caso contrario.
Tipo de cambio FIX	FIX	Es el promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente.

Fuente: elaboración propia.

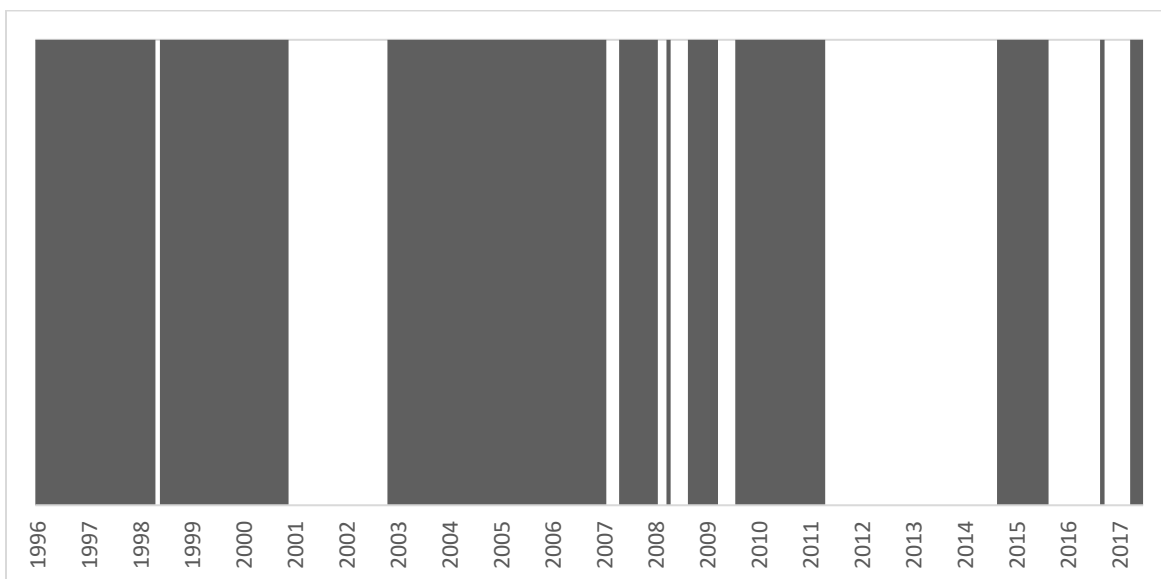
La gráfica 15 expresa la transformación binaria de la inflación. Esta transformación está sujeta a su comportamiento histórico y se ajusta de acuerdo con el objetivo del 3 por ciento de variación de precios más 50 puntos porcentuales. Sólo existieron tres meses con inflación menor que 2.5 por ciento: octubre, noviembre y diciembre de 2015. El color azul indica las veces en que la inflación fue mayor que 3.5 por ciento. La gráfica 16 refleja la transformación de la serie de intervenciones. Se resalta en color negro aquellos meses donde existió una intervención.

Gráfica 15. Inflación dicotómica. México, 1996-2017.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Gráfica 16. Intervenciones cambiarias, dicotómica. México, 1996-2017.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Modelación

El modelo aplicado se presenta en la ecuación (30), donde $INFB$ es la inflación binaria, β_1 es el parámetro asociado a la constante, β_2 es la probabilidad asociada a $INTB$ que es la intervención cambiaria, β_3 y β_4 son las probabilidad asociadas a FIX y $FIX_{(-3)}$ que son el logaritmo natural del tipo de cambio en el presente y con 3 rezagos, respectivamente, u_i es el término de error. La periodicidad de este modelo va desde julio de 1996, fecha del primer mecanismo de intervención anunciado por Banco de México hasta diciembre de 2017 cuando se dejó de intervenir con subastas de coberturas cambiarias (dos años después se volvieron a utilizar).

$$(30) INFB_t = Ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 INTB_t + \beta_3 FIX_t + \beta_4 FIX_{(-3)} + u_t$$

Pruebas

Tabla de expectativas-predicciones: Se realizan dos tablas de contingencia que representa el grado de respuesta predicho contra la variable dependiente observada. El cuadro 12 clasifica las observaciones como la probabilidad pronosticada que está por encima o debajo del valor de corte de 0.5. A su derecha se clasifican las observaciones usando la proporción muestral,

se describen las probabilidades que son los valores calculados al estimar un modelo que incluye sólo el término de intercepción C. Se obtuvieron 21 observaciones tipo Dep=0 y 198 observaciones Dep=1 (asociadas a la probabilidad de que la variable binaria sea 0 y 1, respectivamente).

Cuadro 12. Tabla de expectativas-predicciones

	Ecuación estimada			Probabilidad constante		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	21	9	30	0	0	0
P(Dep=1)>C	27	198	225	48	207	255
Total	48	207	255	48	207	255
Correcto	21	198	219	0	207	207
% Correcto	43.75	95.65	85.88	0	100	81.18
% Incorrecto	56.25	4.35	14.12	100	0	18.82
Ganancia total	43.75	-4.35	4.71			
Ganancia porcentual	43.75	NA	25			

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

El modelo estimado predice el 85.88 por ciento de las observaciones, empeora en predicciones Dep=1 en 4.35 puntos porcentuales pero tienen un mejor desempeño en pronósticos Dep=0 en 43.75 puntos porcentuales. La ecuación estimada es 4.71 puntos porcentuales mejor para predecir respuestas en el modelo de probabilidad constante mejorando un 25 por ciento la predicción correcta del 81.18 por ciento.

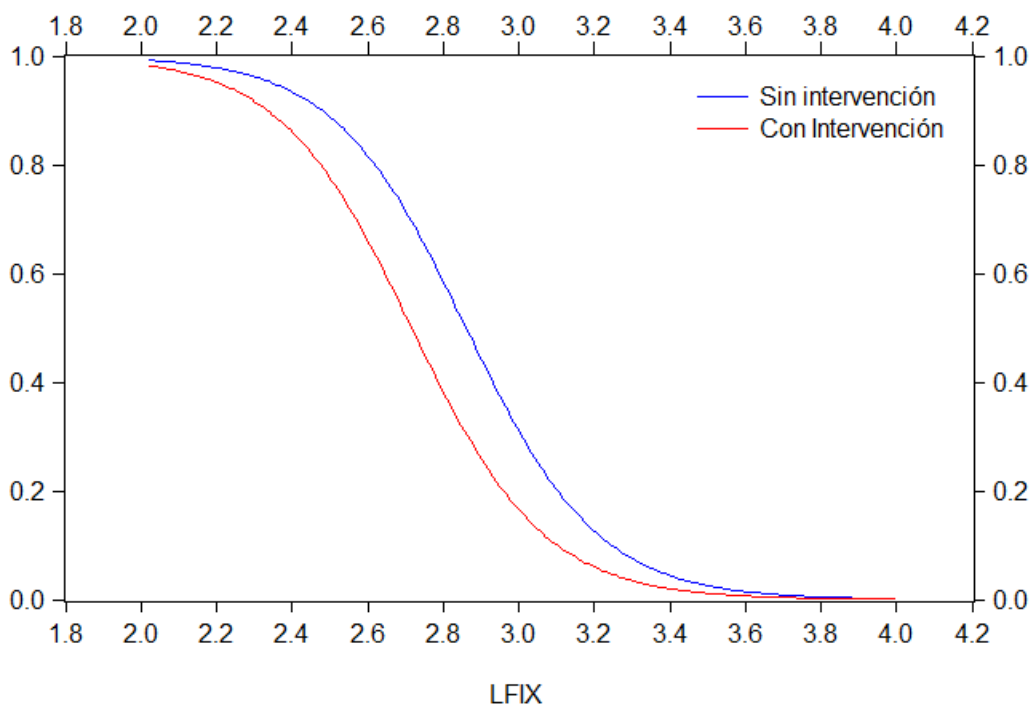
Los resultados de predicción análogos (cuadro 3.a. del apéndice estadístico) basados en los cálculos del valor esperado indican que de las 48 observaciones Dep=0 el número esperado en el modelo es de 18.84. Entre los 207 datos tipo Dep=1 el número esperado es de 177.84. El modelo mejora en 25.17 por ciento sobre el modelo de probabilidad constante, aumentando la eficacia que las variables explicativas tienen en la explicada.

Pruebas de Bondad de ajuste tipo Pearson: Con Eviews es posible realizar dos pruebas: Hosmer-Lemeshow (1989) y Andrews (1998a, 1988b), ver cuadro 3.c. del apéndice estadístico. Éstos comparan los valores esperados ajustados con los valores reales por conjunto. Si las diferencias son grandes se rechaza que el modelo proporciona un ajuste suficiente. La prueba Hosmer-Lemeshow clasifica las observaciones sobre la base de probabilidad pronosticada de que la variable dependiente sea 1. La prueba Andrews congrega

las observaciones en función de cualquier serie o expresión de serie. Dado que la variable de agrupación adquiere una gran cantidad de distintos valores, se especifica en cuantiles y equilibra el número de observaciones en cada grupo. Obtenemos pruebas mixtas ya que la prueba Hosmer-Lemeshow acepta la hipótesis nula de que el modelo proporciona un ajuste insuficiente en los datos, mientras que el estadístico Andrew expresa lo contrario.

Trazado de curva de respuesta de probabilidad: sirve para estimar cómo varían las probabilidades predichas con una variable independiente. La gráfica 17 representa las probabilidades ajustadas de la inflación en función del tipo de cambio para la variable INTB fijando los valores de otras variables en sus medias muestrales. La línea azul describe que, sin una intervención, cuando el tipo de cambio aumenta hay mayor probabilidad de que la inflación sea mayor que 3.5 por ciento. La línea roja describe el escenario contrario con intervención.

Gráfica 17. Trazado de curva de respuesta de probabilidad



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Prueba de heteroscedasticidad: La prueba de especificación para modelos de variable dependientes binarias se lleva a cabo con la prueba LM. Se utiliza el método de regresión

artificial descrito por Davidson y MacKinnon (1993). Se plantea que H_0 : existe homoscedasticidad y H_1 : presencia de heteroscedasticidad. Los resultados que se describen en el cuadro 3.d. del apéndice estadístico indican que el modelo es homoscedástico. Dada la naturaleza de los modelos de elección binaria no es posible estimar las pruebas de normalidad y autocorrelación.

Resultados

El valor R^2 McFadden obtenido es de 0.24 y el estadístico LR es igual a 58.39, los cuales confirman la confianza del modelo. Cada variable independiente tiene una probabilidad menor que 5 por ciento, por lo tanto son significativas. La interpretación debe realizarse parcialmente respecto a cada variable independiente y realizar el antilogaritmo para obtener una interpretación más relevante. Los resultados se presentan en la ecuación (31) y en el cuadro 3.e. en el apéndice estadístico.

$$(31) \text{INFB}_t = 16.55 - 0.83 * \text{INTB}_t - 12.7 * \text{FIX}_t + 6.8 * \text{FIX}_{(-3)}$$

Una intervención cambiaria disminuye el Logit 0.8256 unidades; hay una propensión del 56.2% de que la inflación sea menor que 3.5 por ciento (dado que $e^{-0.8256} = 0.4379 = P_i$; $1 - P_i = 0.5621$). Por lo tanto, los mecanismos de operación del Banco de México en el mercado cambiario repercuten en desacelerar el nivel de precios en la economía. Si FIX incrementa una unidad, el Logit disminuye 12.69 unidades; hay una propensión del 0.0003057 por ciento de que la inflación sea menor (dado que $e^{-12.69805} = 3.37 \times 10^{-6} = 0.0003057\%$). El tipo de cambio presente no repercute inmediatamente en los precios ya que el coeficiente de reacción es muy pequeño. Si FIX_{-3} incrementa una unidad, el Logit aumenta 6.97 unidades. Hay una propensión de 10 veces más que la inflación sea mayor que 3.5 por ciento (dado que $e^{6.970199} = 1,064.43$). La depreciación rezagada 3 meses tiene un importante efecto en rebasar la meta de inflación. La intervención aparte de controlar el tipo de cambio repercute en alcanzar el objetivo de inflación, por lo tanto es un instrumento no convencional efectivo ante movimientos inesperados de la divisa.

Conclusión

Este capítulo se caracteriza por demostrar tres importantes relaciones que entrelazadas dan sentido a la intervención cambiaria. En un primer momento compruebo que entre 1996 y 2020, la paridad descubierta de tasa de interés en la economía mexicana no se cumple en el sentido causal que va de la tasa de interés al tipo de cambio como lo establece el régimen de metas de inflación. Esto sugiere que el *modus operandi* de la política monetaria puede ser acompañado de un segundo instrumento como lo han sido las distintas operaciones cambiarias de Banco de México en el mercado de divisas.

Posteriormente estimo la relación de largo plazo entre tres instrumentos de PM a saber: la variación de la base monetaria, la tasa de interés interbancaria y las variaciones cambiarias y su impacto en la inflación. Los resultados son sobresalientes, en primer lugar la base monetaria es una variable exógena determinada por el Banco Central a través de operaciones de mercado abierto, la cual afecta el nivel de precios; por lo tanto es el principal medio por el cual hay efectos inflacionarios. La segunda variable representativa en este modelo resultó ser el instrumento de PM, sin embargo, su relación es positiva y es explicado por el cumplimiento de la hipótesis de Fisher. En tercer lugar, la volatilidad del tipo de cambio es un medio importante y como la paridad descubierta de tasa de interés no se satisface, es necesario usar otros métodos para abatir las presiones inflacionarias. Esto es razón por la cual no se deja flotar libremente.

Por último, a partir de un modelo binario tipo Logit mostramos que la intervención de Banco de México tiene un efecto secundario en detener la aceleración de los precios. La volatilidad del tipo de cambio aumenta la probabilidad de un mayor nivel de precios, pero si la autoridad monetaria interviene aumentan las posibilidades de lograr la meta de PM. Si bien el propósito explícito de las operaciones es defender el peso mexicano ante la especulación, implícitamente consigue controlar la inflación. Los resultados indican que las autoridades monetarias son pragmáticas al ejercer su política y por tanto es posible usar distintos instrumentos para conseguir su objetivo incluyendo las intervenciones.

Conclusión general

La hipótesis planteada en la introducción de esta tesis es aceptada. En el capítulo uno estudié los fundamentos teóricos del régimen de metas de inflación. A partir de los supuestos microeconómicos que fundamentan el Nuevo Consenso Macroeconómico se acepta que hay un control de la inflación a partir de precios y salarios rígidos, mercados imperfectos y la racionalidad de los agentes. Estas teorías generan que el RMI sea efectivo en el corto plazo e inefectivo en el largo. Así mismo, distintos autores como Feldstein (1996), Fischer (1993) y Shiller (1996) denotan la importancia de controlar y mantener bajo el nivel de precios.

Con el modelo de tres ecuaciones analizo el mecanismo de transmisión de la política monetaria en una economía abierta y con un tipo de cambio flexible, no obstante, para que ésta sea efectiva debe cumplirse la hipótesis de la paridad descubierta de la tasa de interés la cual plantea que los diferenciales de tasas interna y externa determinarán la variación esperada de una moneda respecto a otra. Así mismo describo la importancia teórica que posee la intervención cambiaria. Distintos autores como Bofinger y Wollmershaeuser (2001), Calvo y Reinhart (2002), Reinhart y Rogoff (2002), Domaç y Mendoza (2002), Galindo y Ros (2008), Mántey (2009) y Capraro y Perrotini (2011) reconocen que el miedo a flotar genera una participación continua en los mercados cambiarios. Las intervenciones no funcionan de la misma manera ante una apreciación o depreciación de la moneda ya que su límite son las reservas internacionales.

En el capítulo dos analizo gráficamente las variables relevantes de la política monetaria para la economía mexicana en el periodo de 1980 a 2020. A partir de la observación del comportamiento de los datos encuentro que el RMI ha sido efectivo para mantener una inflación baja y estable. La tasa de interés en 2003, a través de la continua comunicación del Banco Central comenzó a ser utilizada como instrumento de PM. En 2008 ésta se consolida como la única herramienta. La autoridad monetaria ha defendido el tipo de cambio a su depreciación y los efectos de sus sobrereacciones señalan una relación con la aceleración del crecimiento del nivel de precios. Por otro lado se ha sacrificado el crecimiento económico desde la adopción del régimen.

Los datos de las intervenciones cambiarias desde 1996 hasta 2020 son congruentes con el continuo crecimiento de las reservas internacionales y la expansión de la hoja de balance. Recordemos que su objetivo oficial es detener los ataques especulativos en la

moneda. Y aunque la base monetaria ha crecido, no es posible determinar que las operaciones en el mercado de cambios sean esterilizadas debido a que las políticas no convencionales u operaciones de mercado abierto también inciden en ésta.

En el capítulo tres comprobé empíricamente la hipótesis de mi tesis. Las estimaciones arrojan los siguientes resultados: primero, que la paridad descubierta de tasa de interés no se cumple en el sentido que plantea el régimen de metas de inflación. A través de un modelo ARDL y con pruebas de causalidad de Granger determino que la tasa de interés interna no causa la depreciación esperada del tipo de cambio, de tal forma que el uso de un único instrumento no es efectivo para alcanzar el nivel inflacionario deseado y el control del tipo de cambio simultáneamente. *Ergo*, hay espacio para el uso de otros instrumentos.

Segundo, el canal del tipo de cambio incide en el crecimiento del nivel de precios: usando también un modelo ARDL determino la importancia de tres instrumentos a saber, la base monetaria como la variable principal que causa la inflación y que desde la visión monetarista es exógena en la economía; la tasa de interés que obtuvo un signo no esperado es sustentado con la hipótesis de Fisher que describe que en el largo plazo el dinero es neutral por lo tanto los cambios en esta única herramienta de PM son directos al nivel de precios, determinando su ineffectividad en ciertos momentos. Y la variación de la moneda respecto a otra es adversa para el objetivo del RMI, su libre flotación no debe permitirse para así evitar choques especulativos que afecten la economía real. Por tanto, la política monetaria combinar de manera satisfactoria diversos instrumentos.

Tercero, las intervenciones son efectivas para alcanzar la meta inflacionaria; a través de un modelo Logit muestro que la variación del tipo de cambio con un rezago de tres meses tiene un impacto significativo en aumentar la probabilidad de que la inflación crezca. De la misma manera, una intervención tiene la bondad de aumentar la probabilidad de mantener el objetivo de política monetaria. Es decir, el Banco Central en un marco de metas de inflación puede ser pragmático y utilizar exitosamente las intervenciones cambiarias.

Finalmente, la economía mexicana experimenta una crisis sanitaria y económica derivada de la propagación del virus SARS-CoV2. Dada la complejidad de la pandemia no se incluyó un análisis más robusto al respecto. Sin embargo, es posible estudiar en el futuro los cambios que ha experimentado la economía mexicana en términos de su política monetaria ante el COVID-19.

Referencias bibliográficas

- Akerlof, G. A., Dickens, W. T., Perry, G. L., Gordon, R. J., y Mankiw, N. G. (1996). The Macroeconomics of Low Inflation. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1996(1), pp. 1-76.
- Bain, K., y Howells, P. G. A. (2009). *Monetary economics: Policy and its theoretical basis* (2nd ed). Basingstoke, Hampshire [u.a]: Palgrave Macmillan.
- Banco de México. (1983). *Informe Anual 1982*. México, D.F.
- Banco de México. (1987). *Informe Anual 1986*. México, D.F.
- Banco de México. (1989). *Informe Anual 1988*. México, D.F.
- Banco de México. (1991). *Informe Anual 1990*. México, D.F.
- Banco de México. (1993). *Ley del Banco de México* (p. 30). Diario Oficial de la Federación. Recuperado del Diario Oficial de la Federación: <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/marco-juridico/ley-del-banco-de-mexico/%7B65E243F0-4E89-DE55-74AC-7AA890B13379%7D.pdf>
- Banco de México. (1995). *Informe Anual 1994*. México, D.F.
- Banco de México. (1996). *Informe Anual 1995*. México, D.F.
- Banco de México. (1997). La conducción de la política monetaria del Banco de México a través del régimen de saldos acumulados. *Gaceta de economía*, 3(4), pp. 189–208.
- Banco de México. (1998). *Informe Anual 1997*. México, D.F.
- Banco de México. (1999). *Informe Anual 1998*. México, D.F.
- Banco de México. (2002). *Informe Anual 2001*. México, D.F.
- Banco de México. (2003). *Informe Anual 2002*. México, D.F.
- Banco de México. (2007). *Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de Tasa de Interés (Anexo 3 del informe sobre Inflación Julio-Septiembre 2007)*. México, D.F.
- Banco de México. (2009). *Informe Anual 2008*. México, D.F.
- Banco de México. (2017). *Informe Trimestral Julio-Septiembre 2017*. México, D.F.
- Banco de México. (2020). *Resumen Ejecutivo del Informe Trimestral Julio-Septiembre 2020*. México, D.F.

- Banco de México. (s/f-a). *Efectos de la Política Monetaria sobre la Economía*. México, D.F.
- Banco de México. (s/f-b). Operaciones en el mercado cambiario, dólar, Banco de México. Recuperado el 7 de febrero de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/mercados/operaciones-en-mercado-cambia001.html>
- Bernanke, B. S., y Mishkin, F. S. (1997). Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy? *The Journal of Economic Perspectives*, 11(2), pp. 97–116.
- Bofinger, P., y Wollmershaeuser, T. (2001). Managed Floating: Understanding the New International Monetary Order. *SSRN Electronic Journal*.
- Calvo, G. A., y Reinhart, C. M. (2000). *Fear of floating* (Working Paper Núm. 7993). National Bureau of Economic Research.
- Capraro, S., y Perrotini, I. (2011). Intervenciones cambiarias esterilizadas, teoría y evidencia: El caso de México. *Contaduría y Administración*, 57(2), pp. 11–44.
- Carlin, W., y Soskice, D. W. (2015). *Macroeconomics: Institutions, instability, and the financial system*. Oxford: Oxford University Press.
- Cavazos Arroyo, G., y Rivas Aceves, S. (2009). Relación entre la inflación y tasas de interés en México y Estados Unidos. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 40(157).
- Chapoy, A. (2005). *Las metas de inflación como esquema para conducir la política monetaria: El caso de México*. México: UNAM-Cámara de Diputados-Miguel Ángel Porrúa.
- Davidson, R., y MacKinnon, J. G. (1993). *Estimation and inference in econometrics*. New York: Oxford University Press.
- Davidson, R., y MacKinnon, J. G. (2004). *Econometric theory and methods*. New York: Oxford University Press.
- Domaç, I., y Mendoza V., A. (2002). *Is there Room for Forex Interventions under Inflation Targeting Framework? Evidence from Mexico and Turkey* [Working Paper 3288]. The world Bank.
- Dominguez, K. M., y Frankel, J. A. (1993). Does Foreign-Exchange Intervention Matter? The Portfolio Effect. *American Economic Association*, 83(5), pp. 1356–1369.
- Dornbusch, R., Fischer, S., Startz, R., Rabasco, E., y Toharia, L. (2004). *Macroeconomía* (9a ed.). McGraw-Hill.
- Feldstein, M. (1996). *The Costs and Benefits of Going from Low Inflation to Price Stability* (Working Paper Núm. 5469). National Bureau of Economic Research.
- Fischer, S. (1993). *The Role of Macroeconomic Factors in Growth* (Working Paper Núm. 4565). National Bureau of Economic Research.

- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest, as determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest it*. Nueva York: The Macmillan Company.
- Friedman, B. M. (1979). Optimal expectations and the extreme information assumptions of 'rational expectations' macromodels. *Journal of Monetary Economics*, 5(1), pp. 23–41.
- Friedman, M. (1963). *Inflation: Causes and Consequences*. Asia Publishing House. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=vnpfjgEACAAJ>
- Friedman, M. (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. *The Journal of Political Economy*, 85(3), pp. 451–472.
- Galindo, L. M., y Ros, J. (2006). Banco de México: Política monetaria de metas de inflación. *Economía UNAM*, 3(9), pp. 82–88.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), pp. 424.
- GuimarÃães, R., y Karacadag, C. (2004). *The Empirics of Foreign Exchange Intervention in Emerging Markets: The Cases of Mexico and Turkey* (Working Paper Núm. 04).
- Gujarati, D. N., Porter, D. C., Monroy Alarcón, A., y Cortés Fregoso, J. H. (2015). *Econometría* (5a ed.). McGraw-Hill.
- Kim, S.-J., y Sheen, J. (2002). The determinants of foreign exchange intervention by central banks: Evidence from Australia. *Journal of International Money and Finance*, 21(5), pp. 619–649.
- Lucas, R. E. (1972). Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), pp. 103–124.
- Lucas, R. E., y Rapping, L. A. (1969). Real Wages, Employment, and Inflation. *Journal of Political Economy*, 77(5), pp. 721–754.
- Lustig, N. (2002). *México, hacia la reconstrucción de una economía* (2a ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Maddock, R., y Carter, M. (1982). Guía infantil a las Expectativas Racionales (E. Loría, Trad.). *Journal of Economic Literature*, 20, pp. 39–51.
- Mankiw, N. G. (1985). Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(2), pp. 529–538.
- Mántey, G. (2009). Intervención esterilizada en el mercado de cambios en un régimen de metas de inflación: La experiencia de México. *Investigación Económica*, 68(número especial 2009), pp. 47–78.

- McCallum, B. T. (1980). The Significance of Rational Expectations Theory. *Challenge*, 22(6), pp. 37–43.
- Mishkin, F. S. (1999). International experiences with different monetary policy regimes). *Journal of Monetary Economics*, 43(3), pp. 579–605.
- Mishkin, F., y Schmidt-Hebbel, K. (2001). *One Decade of Inflation Targeting in the World: What Do We Know and What Do We Need to Know?* (Working Paper Núm. w8397). National Bureau of Economic Research.
- Montero, R. (2013). *Test de causalidad*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada España. Recuperado de <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/causalidad.pdf>
- Muller Durán, N. I., y Perrotini Hernández, I. (2018). ¿Existe alguna relación entre la base monetaria y la tasa de interés de la Reserva Federal de los Estados Unidos? *Contaduría y Administración*, 63(4), pp. 1-19.
- Muth, J. F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(3), pp. 315. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/1909635?origin=crossref>
- Neely, C. J. (2005). *An Analysis of Recent Studies of the Effect of Foreign Exchange Intervention* (Working Paper Núm. 2005-030B). Federal Reserve Bank of St. Louis Research Division.
- Palley, T. I. (2002). Endogenous Money: What it is and Why it Matters. *Metroeconomica*, 53(2), pp. 152–180.
- Patinkin, D. (2008). “Walras’s Law.” *The New Palgrave Dictionary of Economics*. (2a ed., Vol. 26). Palgrave Macmillan.
- Perrotini, I. (2014). El nuevo consenso en teoría y política monetaria. En Rivas S. Aceves C., Castillo E. y Venegas F., *Teoría Económica: Un panorama contemporáneo* (1). México: Escuela Superior de Economía: Instituto Politécnico Nacional, pp. 1-34
- Pesaran, M. H., Shin, Y., y Smith, R. J. (2000). Structural analysis of vector error correction models with exogenous I(1) variables. *Journal of Econometrics*, 97(2), pp. 293–343.
- Reinhart, C. M., y Rogoff, K. (2002). The Modern History of Exchange Rate Arrangements: A Reinterpretation. *SSRN Electronic Journal*.
- Rivera-Batiz, F. L., y Rivera-Batiz, L. (1994). *International finance and open economy macroeconomics* (2a ed.). New York: Macmillan.
- Samuelson, P. A., y Solow, R. M. (1960). Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *The American Economic Review*, 50(2), pp. 177–194.
- Shiller, R. J. (1996). *Why Do People Dislike Inflation?* (Working Paper Núm. 5539). National Bureau of Economic Research.

Taylor, J. B. (1975). Monetary Policy during a Transition to Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, 83(5), pp. 1009–1022.

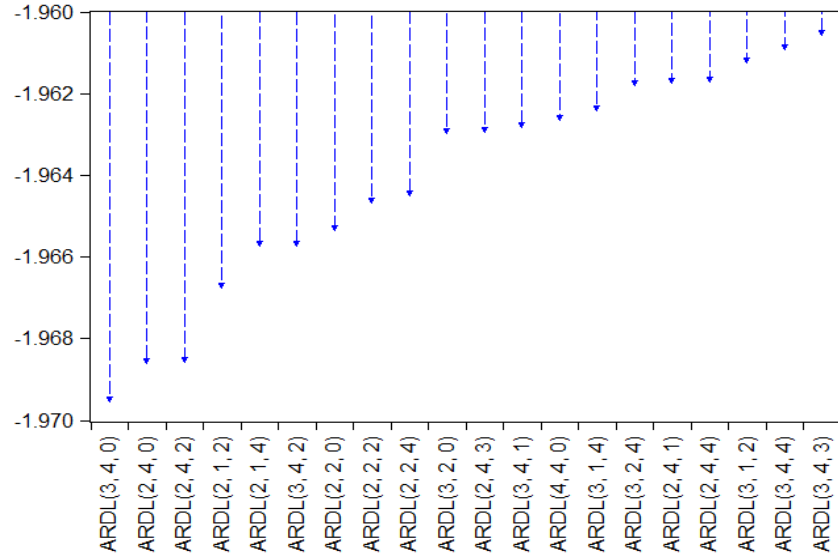
Vargas, G. (2006). *Introducción a la teoría económica*. Distrito Federal: Pearson Educación.

Wicksell, K. (1907). The influence of the rate of interest on prices. *The economic Journal*, 17(66), pp. 213–220.

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. (4a ed.). México: Cengage Learning.

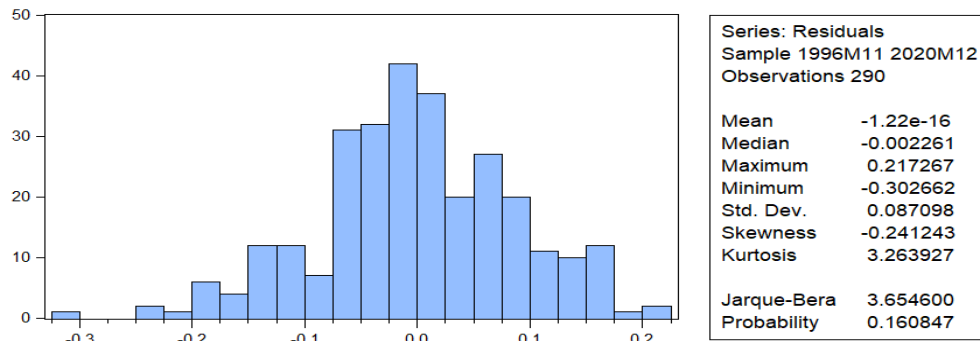
Apéndice estadístico

Cuadro 1.a. Criterio de información Akaike, PDI.



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 1.b. Prueba de normalidad, PDI.



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 1.c. Prueba de correlación serial Breusch-Godfrey, PDI.

Estadístico F	0.4073	Probabilidad F(2,277)	0.6659
Obs R-cuadrada	0.8503	Probabilidad Chi-cuadrada(2)	0.6537

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 1.d. Prueba de heteroscedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey.

Estadístico F	0.834223	Prob. F(10,279)	0.5959
Obs R-cuadrada	8.419391	Probabilidad Chi-cuadrada(10)	0.5879

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 1.e. Modelo de corrección de errores, PDI.

Caso 3: Intercepto no restringido y no tendencia

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico T	Probabilidad
C	0.0450	0.0102	4.4079	0.0000
Δ REAL(-1)	0.1536	0.0539	2.8482	0.0047
Δ REAL(-2)	-0.0829	0.0545	-1.5231	0.1289
Δ REALUS	-0.0945	0.0280	-3.3707	0.0009
Δ REALUS(-1)	0.0667	0.0306	2.1798	0.0301
Δ REALUS(-2)	-0.0275	0.0304	-0.9028	0.3674
Δ REALUS(-3)	0.0687	0.0284	2.4163	0.0163
D5	0.3899	0.0899	4.3366	0.0000
Cointegración(-1)	-0.0951	0.0187	-5.0942	0.0000
R cuadrado	0.2507			
R cuadrado ajustado	0.2293			

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

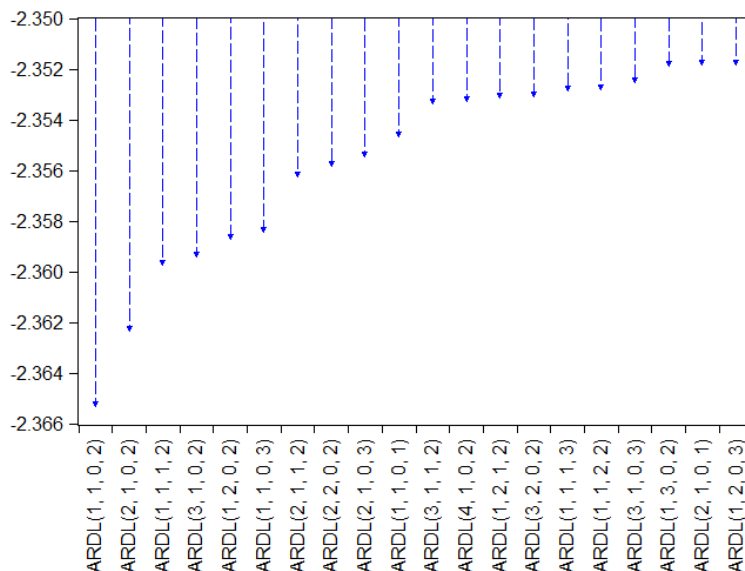
Cuadro 1.f. Modelo de largo plazo, PDI.

Caso 3: Intercepto no restringido y no tendencia

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico T	Probabilidad
LREALUS	0.1268	0.0392	3.2324	0.0014
Δ LFIX	0.1442	0.0681	2.1158	0.0353

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 2.a. Criterio de información Akaike, modelo inflación.



Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 2.b. Modelo de corrección de errores, inflación.

Caso 3: Intercepto no restringido y no tendencia

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico T	Probabilidad
C	-0.0595	0.0062	-9.6233	0.0000
$\Delta(\text{DLBM})$	0.0566	0.0188	3.0194	0.0028
$\Delta(\text{DLFIX})$	0.0080	0.0035	2.2900	0.0228
$\Delta(\text{DLFIX}(-1))$	-0.0095	0.0036	-2.6243	0.0092
D1	0.2506	0.0727	3.4483	0.0007
D2	0.5486	0.0727	7.5472	0.0000
D3	0.3018	0.0732	4.1207	0.0000
D4	-0.3454	0.0761	-4.5380	0.0000
Cointegración(-1)	-0.4705	0.0379	-12.4249	0.0000
R cuadrado	0.4412			
R cuadrado ajustado	0.4253			

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 2.c. Modelo de largo plazo, inflación.

Caso 3: Intercepto no restringido y no tendencia

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico T	Probabilidad
DLBM	0.3254	0.1212	2.6850	0.0077
LR	0.0988	0.0170	5.8291	0.0000
DLFIX	0.0511	0.0147	3.4732	0.0006

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 3.a. Resultados de predicción análogos

	Ecuación estimada			Probabilidad constante		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	18.84	29.16	48	9.04	38.96	48
E(# of Dep=1)	29.16	177.84	207	38.96	168.04	207
Total	48	207	255	48	207	255
Correcto	18.84	177.84	196.68	9.04	168.04	177.07
% Correcto	39.25	85.91	77.13	18.82	81.18	69.44
% Incorrecto	60.75	14.09	22.87	81.18	18.82	30.56
Ganancia total	20.43	4.74	7.69			
Ganancia porcentual	25.17	25.17	25.17			

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 3.b. Prueba Hosmer-Lemeshow y Andrews

	Cuantil de riesgo		Dep=0		Dep=1		Total	H-L
	Bajo	Alto	Actual	Esperado	Actual	Esperado		
1	0.1351	0.4660	17	17.2147	8	7.7853	25	0.0086
2	0.4683	0.7396	11	10.4104	15	15.5896	26	0.0557
3	0.7457	0.8278	3	5.1783	22	19.8217	25	1.1557
4	0.8332	0.8527	5	4.0998	21	21.9002	26	0.2347
5	0.8534	0.8835	6	3.2085	19	21.7915	25	2.7863
6	0.8842	0.9037	5	2.7313	21	23.2687	26	2.1056
7	0.9047	0.9282	1	2.0734	24	22.9266	25	0.6059
8	0.9318	0.9503	0	1.5141	26	24.4859	26	1.6077
9	0.9511	0.9686	0	1.0166	25	23.9834	25	1.0597
10	0.9693	0.9865	0	0.5530	26	25.4470	26	0.5650
		Total	48	48	207	207	255	10.1848
Estadístico H-L		10.1848		Prob. Chi-cuadrada (8)		0.2523		
Estadístico Andrews		84.1815		Prob. Chi-cuadrada(10)		0.0000		

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 3.c. Prueba de heteroscedasticidad

Prueba	Probabilidad
Prueba LM	0.521396
Prob. Chi-Cuadrada	0.470246

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.

Cuadro 3.d. Modelo binario Logit

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico T	Probabilidad
C	16.5499	2.5555	6.4762	0.0000
INTBINARIA	-0.8256	0.4183	-1.9736	0.0484
LFIX	-12.6981	3.2369	-3.9229	0.0001
LFIX(-3)	6.9702	3.1349	2.2234	0.0262
R- cuadrada McFadden	0.2367	Media de la variable dependiente	0.8118	
Cuasi-desviación estándar de la variable dependiente	0.3917	Error estándar de la regresión	0.3430	
Criterio AIC	0.7697	Suma al cuadrado de residuos	29.5355	
Criterio Schwarz	0.8252	Estadístico LR	58.3938	
Criterio Hannan-Quinn	0.7920	Prob(estadístico LR)	0.0000	
Observaciones con Dep=0	48	Total observaciones	255	
Observaciones con Dep=1	207			

Fuente: elaboración propia con el programa estadístico Eviews 10.