



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Maestría en Ciencias Económico Administrativas

IMPACTO EN EL DESEMPEÑO ECONÓMICO DEL ESQUEMA DE  
OBJETIVOS INFLACIONARIOS EN MÉXICO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Maestro en Ciencias Económico Administrativas

Presenta:

Bruno De la Garza Trejo

Dirigido por:

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma

Presidente

Dr. Michael Demmler

Secretario

Dr. Enrique Leonardo Kato Vidal

Vocal

Dr. Martín Vivanco Vargas

Suplente

Mtra. Ma. Elena Díaz Calzada

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

JUNIO de 2019

México



## **Agradecimientos**

Agradezco a las instituciones que hicieron posible presentar el trabajo aquí expuesto, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt-México) por el apoyo económico brindado durante el periodo de estudio.

A la Universidad Autónoma de Querétaro, y a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración por la impartición del programa que me permitió obtener el grado de Maestro en Ciencias Económico Administrativas.

De igual modo expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis el Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma, por su instrucción y colaboración, por la disposición y apoyo siempre brindados. A los sinodales; Dr. Michael Demmler, Dr. Enrique Leonardo Kato Vidal, Mtra. Ma. Elena Díaz Calzada, y Mtro. Martín Vivanco Vargas, por tomar parte de su valioso tiempo para leer el documento final.

## Resumen

El presente trabajo se realiza con el objetivo de proporcionar un referente empírico que permita exponer el efecto producido por un incremento unitario de la tasa de referencia sobre el crecimiento económico, este incremento a razón de cumplir con el objetivo central de Política Monetaria del Banco de México. La tesis planteada expondría el efecto sobre la actividad económica de apearse al objetivo de bajos niveles inflacionarios tendientes al nivel de 3% en nuestro país, para de este modo incentivar a los agentes económicos a la eficiencia a través de la estabilidad monetaria, y del mismo modo no ver perjudicado el poder adquisitivo del consumidor. Por otro lado, una óptica distinta a abordar expone que los mismos incrementos de la tasa referencial representan una limitante para el crecimiento económico, ya que éstos se verían traducidos en la trasmisión de un efecto de mayor magnitud mediante las tasas de interés de corto plazo, produciendo una menor sensibilidad como agente de control para la inflación, pero de una mayor sensibilidad (negativa) en el desempeño de la actividad económica. Con el objeto de cuantificar empíricamente el efecto mencionado, el trabajo expone un modelo de vectores autorregresivos VAR para series de tiempo, y presenta los resultados en relación a la situación planteada.

**(Palabras clave:** Tasa de referencia, política monetaria, crecimiento económico.)

## Summary

This work is performed with the goal of providing an empirical relation that allows exposing the effect produced by a unit increase of the reference rate on the economic growth, this increase of reason to meet the central objective of Monetary Policy of the Bank of Mexico. The thesis posed would expose the effect on economic activity of sticking to the objective of low levels of inflation toward the level of 3% in our country, in order to encourage economic agents to efficiency gains through monetary stability, and of the same mode does not see harmed the purchasing power of the consumer. On the other hand, a optical different address exposes that the same increments of the rate of reference represent a constraint to economic growth, as these would be translated on the transmission of an effect of greater magnitude using the interest rates of short-term, resulting in a lower sensitivity as a control agent for the inflation, but a higher sensitivity (negative) in the performance of the economic activity. With the object of quantifying empirically the effect referred to, the work exposes a model of vector autoregressive VAR to time-series, and presents the results in relation to the situation.

**(Key words:** Reference rate, monetary policy, economic growth.)

## Índice

Introducción	1
1. Marco Referencial	5
1.1. Objetivos	5
1.1.1. Objetivo general	6
1.1.2. Objetivo específico	6
1.2. Política monetaria	6
1.2.1. La Regla de Taylor	15
1.2.2. El nuevo consenso macroeconómico	17
1.2.3. Ecuación de Fisher	20
1.2.4. Metas Inflacionarias: Nueva Zelanda	20
1.2.5. El Modelo IS-MP	23
1.2.6. Inflación y crecimiento económico	26
1.2.7. Choques (shocks) de oferta monetaria	29
2. Política monetaria y el banco de México	33
2.1. El Banco de México	33
2.1.1. Objetivo Operacional de Tasa de Interés	36
2.1.2. Mecanismos de transmisión de la Política Monetaria	39
3. Marco Metodológico	44
3.1. Definición de variables	45
3.1.1. Índice nacional de precios al consumo	45
3.1.2. Indicador global de actividad económica	45
3.1.3. Tipo de cambio nominal	46
3.1.4. Base monetaria	47

3.1.5. Tasa de interés de corto plazo	47
3.2. Definición de Herramientas de Análisis	48
3.2.1. Pruebas de raíz unitaria; Dickey-Fuller y Phillips Perron.	48
3.2.2. Análisis de cointegración.	50
3.2.3. Pruebas CUSUM y CUSUM cuadrado	51
3.3. Estimación del Modelo	54
4. Resultados	56
Conclusiones	67
Referencias	69
Apéndices	74

## Índice de tablas

<i>Tabla 1.</i> Prueba de raíz unitaria, test Dickey-Fuller aumentada	56
<i>Tabla 2.</i> Prueba de raíz unitaria, test Phillips-Perron	57
<i>Tabla 3.</i> Prueba de causalidad de Granger	58
<i>Tabla 4.</i> Prueba de Autocorrelación	59
<i>Tabla 5.</i> Prueba de estimación de rezagos	60
<i>Tabla 6.</i> Estimaciones del Vector Autorregresivo (VAR)	61

## Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Equilibrio del modelo IS-LM	13
<i>Figura 2.</i> Función de oferta monetaria e interés	15
<i>Figura 3.</i> Modelo en equilibrio IS-MP	24
<i>Figura 4.</i> Objetivo inflacionario e inflación real	36
<i>Figura 5.</i> Régimen de objetivos inflacionarios de la política monetaria en México	37
<i>Figura 6.</i> Canales de transmisión del Banco de México	40
<i>Figura 7.</i> Contraste de estabilidad CUSUM	52
<i>Figura 8.</i> Contraste de estabilidad CUSUMQ	54
<i>Figura 9.</i> Contraste de estabilidad CUSUM del modelo	58
<i>Figura 10.</i> Contraste de estabilidad CUSUMQ del modelo	59
<i>Figura 11.</i> Respuesta de Tasa de fondeo bancario a Tasa de fondeo bancario	64
<i>Figura 12.</i> Respuesta de INPC a Tasa de fondeo bancario	65
<i>Figura 13.</i> Respuesta de IGAE a Tasa de fondeo bancario	65
<i>Figura 14.</i> Respuesta de IGAE a INPC Subyacente	66



## **Introducción**

En la actualidad resulta ser de vital importancia contar con elementos que nos permitan comprender el comportamiento de la economía, la forma en que se interrelacionan los agentes micro y macroeconómicos, y las implicaciones que esto conlleva para el crecimiento y desarrollo económico en su conjunto. El presente trabajo contextualiza al lector en el rubro específico de la disciplina en política económica orientada al crecimiento económico mediante la preservación en el nivel de precios, la política monetaria.

Se expone los efectos de la relación existente entre uno de los determinantes del curso de la economía nacional; la tasa de interés de corto plazo o de referencia del Banco de México, herramienta fundamental en materia monetaria. Y se analiza su interacción con algunos de los principales agregados macroeconómicos (Indicando su relación con la teoría monetaria) ya que esto se verá traducido finalmente en un aumento o disminución de la actividad económica (Bernanke & Mishkin, 1997).

En las economías nacionales los bancos centrales son la autoridad responsable de proveer la moneda e instrumentar la política monetaria. Esta última procura la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional a través de un conjunto de acciones encaminadas a determinar el sano flujo monetario en la economía (Bajo Rubio & Díaz Roldán, 2011) (García Hernández & Hernández Pedraza, 2011).

A través del marco referencial del capítulo I, se define la importancia del papel que desempeña, su relación con la masa monetaria y con los principales agregados macroeconómicos, en esta misma dirección se presenta el mecanismo de transmisión de

sus efectos, ya que si bien el efecto final es del alcance de bienes y servicios, la fluctuación en el nivel de precios repercutirá en la oferta y demanda agregadas en la economía.

Tras la adopción del denominado Nuevo Consenso Macroeconómico (NCM) por gran parte de las economías desarrolladas y algunas en vías de desarrollo en el cual se llega a la conclusión de que altos niveles inflacionarios deterioran las condiciones necesarias para el crecimiento económico, bajo esta óptica se llega al acuerdo no establecido de metas tendientes a los más bajos niveles de inflación posibles (Carrasco, 2013) (Perrotini Hernández, 2007).

Este principio de estabilidad de precios es congruente al analizar el contexto histórico en que se desarrolla, el proceso de apertura comercial de la década de 1980 que dio lugar a la globalización, y a un crecimiento económico exponencial derivado de ésta, presentaba altos niveles inflacionarios que requerían de un control por parte de los gobiernos y bancos centrales para lograr su posterior estabilización. Esta situación es concretamente identificable, en México por ejemplo, para el año de 1988 se presentaron niveles de inflación superiores al nivel de 179%. Así, el consenso global optó por la estabilidad de precios y la economía siguió su curso.

En la actualidad el banco central ha cumplido casi a cabalidad su meta objetivo, pero no se ha considerado la nueva sensibilidad que pueda presentar las variaciones en la tasa de referencia como instrumento de la política monetaria sobre los agregados macroeconómicos, y queda de lado la importancia del efecto transitorio que la misma pueda tener sobre el crecimiento económico.

Al determinar ésta nueva sensibilidad del nivel de precios a la tasa de interés de corto plazo, se obtiene una idea del nivel de flexibilidad posible para la conducción de la política monetaria. Álvarez (2016), Bajo & Salas (2011), Dancourt (2009), y Uribe (2011) proporcionan una aproximación mediante el análisis de casos concretos mencionados en el apartado final del capítulo 1.

En el contexto nacional (México), una serie de acontecimientos políticos y económicos tanto internos como del exterior, han venido modificando las directrices de la política monetaria a través del tiempo. Como referente contemporáneo se comentan los hechos de mayor relevancia que han repercutido en la conducción de la materia, referidos en el capítulo 2 y quedando resumidos en el siguiente párrafo:

Para finales del año 1994 y principios de 1995, en México se determinó la adopción de un régimen monetario de libre flotación como consecuencia de la crisis en la balanza de pagos y con la intención de incrementar la efectividad y transparencia en materia de política monetaria. En 2001 la Junta de Gobierno del Banco de México determina la adopción de un esquema cuyo único objetivo es el de mantener niveles de baja inflación, esto para salvaguardar el poder adquisitivo de la moneda, determinando así la nueva directriz de la conducción en materia monetaria. En enero de 2002 la Junta de Gobierno de Banco de México determina como objetivo el tener una inflación anual de 3% del Índice Nacional de Precios al Consumo (INPC), con un margen de desviación operativo de más menos uno por ciento (Banco de México, 2006). El objetivo se centra en mantener la estabilidad monetaria y el nivel de precios, y así incentivar a los agentes económicos a la eficiencia de mercado (Perrotini Hernández, 2007) (García Hernández & Hernández

**Comentado [APP1]:** Se sugiere describir muy brevemente el contenido de cada capítulo de la tesis y especificar lo que se pretende concluir

Pedraza, 2011). Para 2003 es sustituido el régimen de saldos acumulados por el de saldos diarios, mismo vigente al momento de la redacción (Banco de México, 2006).

En el capítulo 3 se exponen las herramientas utilizadas para el posterior análisis de los datos. Inicialmente se caracterizan las variables de estudio mediante su definición conceptual y de aplicación al modelo empleado en el estudio. Posteriormente se detalla el método y herramientas de análisis de variables, así como el modelo econométrico del tipo de vectores autorregresivos VAR, aplicable para el tratamiento de interacción entre variables a fin de determinar el efecto que supone un incremento en la tasa de interés (nominal) sobre el crecimiento económico (real) en México.

## 1. Marco Referencial

En este capítulo se expone cronológicamente la parte de la teoría económica concerniente al desarrollo de la política monetaria, desde sus modelos fundamentales hasta la aplicación del paradigma contemporáneo implementado para la economía de México por parte de su banco central. Asimismo se comenta de forma concreta el surgimiento de la determinación del objetivo de baja inflación como meta en materia monetaria, y el papel que desempeña ésta en la economía, sobre el crecimiento y el desarrollo. Para finalizar el capítulo se analiza el papel que desempeñan los choques de oferta sobre la masa monetaria, y subsecuente mente sobre la economía en su conjunto.

### 1.1. Objetivos

Con el objetivo de cuantificar los efectos de la política monetaria en México, concretamente los relacionados con la modificación de la tasa de referencia como instrumento estabilizador del nivel de precios, y ante la ausencia de estudios relacionados para el periodo de estudio que permitan determinar la sensibilidad puntual de los agregados macroeconómicos a una modificación en la tasa, el presente trabajo pretende proveer un indicador que exponga empíricamente el efecto de una variación en la tasa de interés de corto plazo (como consecuencia de presiones provocadas por factores exógenos), que finalmente incide y presiona la política monetaria en México, por lo que el mismo evalúa el efecto directo sobre el objetivo de metas inflacionarias del Banco de México, y consecuentemente oferta y demanda agregadas, indicadores que al presentar una efecto de expansión o contractivo, proporcionan un referente del desempeño económico.

**Comentado [APP2]:** Colocar "Capítulo 1: Marco Teórico"....establecer una breve introducción al capítulo

De este modo se evalúa específicamente éste mecanismo de transmisión de la política monetaria en México para el periodo comprendido entre el año 2006 y el primer semestre de 2017, y se determina los efectos directos de la variación en la tasa de referencia (derivado de choques monetarios y previsión de inflación) en términos de crecimiento económico a través de sus principales indicadores.

#### **1.1.1. Objetivo general**

Éste consiste en proporcionar un documento con evidencia empírica concerniente a la política monetaria implementada por el Banco de México, para determinar si; *El efecto negativo en el crecimiento de la actividad económica derivado de cada incremento en la tasa de referencia, es mayor al efecto de la negativo producido por la inflación sobre la misma.*

#### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Estimar la sensibilidad del indicador de la evolución del sector real de la economía en el corto plazo ante un incremento unitario en la tasa de referencia.

- Contrastar el efecto de la inflación con el efecto de la tasa de interés base sobre el desempeño de la actividad económica en el corto plazo.

### **1.2. Política monetaria**

El análisis económico a corto y largo plazo tiene por objeto el determinar y dar explicación a los factores detonantes de crecimiento en las economías. Desde una perspectiva general podemos definir a la Política Monetaria como la función que desempeñan los bancos centrales consistente en la corrección y control de la oferta monetaria para una determinada economía. Es a partir de finales del siglo XX bajo la

óptica del *Nuevo Consenso Macroeconómico* (Carrasco, 2013) (Perrotini Hernández, 2007), que se perfila como función principal de la mayoría de los bancos centrales el mantener una inflación baja y estable.

Si bien algunas economías tienen definidos objetivos secundarios tales como fomentar el crecimiento económico o el pleno empleo, para el trabajo en cuestión nos abocaremos al estudio del caso de México, en donde la función primaria del banco central consiste en mantener la estabilidad de la moneda, ya que considera que la mayor contribución que puede hacer es influir en el nivel de precios mediante sus canales de transmisión. (Banco de México, 2006)

Al respecto, Rivas Santos (2005) comenta que es la heterodoxia quién postula el hecho de la inconveniencia de implementar un sistema monetario libre, puesto que *no estabiliza el precio del dinero*. Tomando en consideración que el dinero debe de ser una unidad de medida fija, y dado que el libre mercado es una condición que provoca fluctuaciones constantes y progresivas, es imperante la necesidad de ser regulado mediante la intervención de los gobiernos. De este modo al estabilizar el valor del dinero a través del tiempo, es que se puede proporcionar condiciones equitativas a oferentes y demandantes de dinero, siendo éstas necesarias para el crecimiento y desarrollo económico.

Como base de la teoría monetaria se establece la *teoría cuantitativa del dinero*, formulación cuantitativa comúnmente atribuida a Bodin (1568), pero es formulada desde los trabajos de Azpicueta (1556). Dicha teoría tiene sus orígenes en el esfuerzo de los teóricos clásicos al tratar de dar explicación al incremento general de los costes tras la

colonización de las Américas. El postulado principal establece la aparente relación directa entre la cantidad de dinero de una economía y el comportamiento del nivel general de precios.

Bellod (2011), comenta que Hume (1752) enunció lo que sería una preposición fundamental para la teoría monetaria formal, en la que postula la dependencia del nivel de precios en función de la cantidad existente de bienes y dinero. De modo que de forma simplificada argumentaba; a un aumento en la cantidad de bienes ofrecidos, estos disminuyen su valía, y dado un aumento en la cantidad de dinero, esto provocaría un aumento en el valor asociado a dichos bienes.

Es hasta 1911 que el economista estadounidense Irving Fisher formaliza dichos esfuerzos en una ecuación de cambio. Fisher (1930), a través de una visión macroeconómica expresó la consideración de que el total de la cantidad de dinero demandado por los compradores en una economía, es igual al total de la cantidad recibida por los oferentes.

De este modo, la suma monetaria pagada a los demandantes de una economía dada, puede tomarse como la aproximación a la cantidad de dinero existente en esa economía (y contabilizarse por la oferta monetaria real por el banco central) multiplicada por la cantidad media de veces que cada unidad monetaria circula en la cantidad de transacciones para un determinado lapso temporal.

Partiendo de lo anterior, bajo la consigna de que el valor de los bienes vendidos es igual al valor de los bienes comprados, Fisher establece la siguiente fórmula para el cálculo del valor del dinero:

$$M * V = P * T \quad (1)$$

dónde: M: Corresponde a la oferta (o masa) de dinero en una economía; V: en la velocidad de circulación del dinero; P: el nivel general de precios de la economía; y T: las transacciones realizadas. Replantando la ecuación anterior podemos sustituir la expresión T por la renta nacional (Y):

$$M * V = P * Y \quad (1.1)$$

dónde: V: Expresa la velocidad de circulación del dinero en el corto plazo (constante); y Y: Es la renta nacional en condiciones de pleno empleo. Por lo que concluía que cualquier variación en la masa monetaria, provocaría una variación de la misma proporción y sentido en el nivel general de precios.

De acuerdo con Fisher (1930), la oferta monetaria está dada por la autoridad en la materia, en tanto que la velocidad del dinero se encuentra supeditada a factores tales como los hábitos de pago de la sociedad en la economía, y sin relación con las demás variables, por lo que la considera una variable constante.

Para la ecuación establecida, el nivel general de precios es la variable de ajuste, de modo que es mediante (P) que se puede garantizar el equilibrio entre la cantidad de dinero pagado por los demandantes y la cantidad de dinero recibida por los oferentes. Lo que direcciona al principio básico de la *Teoría Cuantitativa del Dinero*, el cual establece que el comportamiento del nivel general de precios estará determinado por la cantidad de dinero que hay en la economía, y que este será modificado únicamente por las decisiones de los encargados de la política en materia monetaria. Así, podemos deducir que una

variación en la oferta monetaria afectara de forma proporcional el nivel general de precios de la economía de la manera:

$$P = \left(\frac{\bar{V}}{Y}\right) * M \quad (1.2)$$

para  $V$  y  $Y$  constantes en:

$$M * \bar{V} = P * \bar{Y}. \quad (1.1.1)$$

Esta visión general cuantitativista postula el hecho de que las fluctuaciones y desajustes monetarios sólo se ven reflejados en variaciones del nivel general de precios, sin tomar en consideración las variables económicas de empleo, inversión, producto, ni productividad. Además de tomar como referencia una economía con pleno empleo cuyos agentes económicos presentan una demanda de dinero constante en proporción a sus niveles de ingreso.

Dicho de otro modo, si la autoridad monetaria aumenta la oferta de dinero en la economía, se obtendrá un exceso de ingreso que se traducirá en un mayor nivel de gasto en manos de los consumidores (los que pretenderán eliminar este exceso monetario), al tener una situación de pleno empleo esto provocará un incremento en el nivel general de precios. Al afectar el nivel de precios pero no así las variables reales de la economía, es que determina la situación de neutralidad del dinero.

Marshall (1871) y Pigou (1917) por su parte, proporcionan un trabajo formal complementario al de Fisher, desarrollado en Cambridge y denominado como el “*enfoque de la demanda de saldos monetarios nominales*,” éste considera una oferta exógena dada por la autoridad monetaria, y una demanda endógena, la cual depende de las decisiones

de los agentes económicos. Es mediante un enfoque microeconómico que proponen establecer los factores explicativos sobre la decisión de mantener dinero en los individuos, abordando el tema monetario desde la perspectiva de la demanda, y no de la oferta como se había analizado hasta el momento. (Méndez Ibisate, 1996)

En contraste, Keynes (1930) llega a sus propias consideraciones en materia monetaria derivadas de la crisis de 1929 de los Estados Unidos, basándose en su observación de los grandes desequilibrios económicos presentados para aquella época. Keynes incluyó los mismos dos factores del monetarismo en función de la demanda de dinero: la necesidad de realizar transacciones, y su función como depósito de valor ante imprevistos, sin embargo hizo la importante observación de que los agentes eran conscientes del costo de oportunidad que les representaba el conservar el dinero, debido a un componente que no se había analizado formalmente con anterioridad, la tasa de interés.

En este sentido, una de sus mayores aportaciones a la teoría monetaria, fue lo que llamó *la demanda especulativa de dinero*. Llegando a perfilar su análisis de la incertidumbre sobre el nivel precedente de la tasa de interés. De tal modo que si se tiene expectativas de incrementos en la tasa de interés, los individuos poseedores de dinero se ven incentivados a conservar parte del ahorro en líquido. Por consecuencia, el nivel de la demanda especulativa de dinero para este modelo, será una función continua con pendiente negativa al nivel observado de la tasa de interés. Tendríamos así la ecuación:

$$M_D = M_t + M_e \quad (2)$$

Dónde  $M_D$  corresponde a la demanda de dinero,  $M_t$  es la demanda de dinero por los dos motivos consistentes con el monetarismo, y  $M_e$  es el nuevo término de especulación. El nuevo modelo se encuentra en función del ingreso, el cuál presenta una relación positiva, y de la tasa de interés, la que lo afecta negativamente. Keynes (1936), retoma el enfoque clásico en el que el ahorro complementa al consumo, propone una función lineal entre la demanda monetaria y las variables ingreso y tasa de interés, cuya pendiente representa la propensión marginal a consumir y la podemos expresar de la siguiente forma:

$$M_D = (bY - cr)P \quad (3)$$

A los parámetros conocidos, ingreso ( $Y$ ) y tasa de interés ( $r$ ), se incluyen los términos  $b$  y  $c$ , que representan la sensibilidad de la demanda monetaria a las variaciones en las variables correspondientes. El parámetro  $P$  fuera del primer término de la ecuación, indica que manteniendo *ceteris paribus*, la demanda monetaria es proporcional al nivel general de precios.

La Política Monetaria de Keynes (1936), surge como una posible alternativa para dar solución a la cuestión del estancamiento económico como un problema asociado a altas tasas de capital pero con bajas tasas de retorno, pudiendo regular esta situación mediante la intervención del Estado.

Blecker (1989) por su parte comenta que Steindl (1952) atribuye el bajo desempeño económico a la brecha existente entre el potencial de la producción y el producto real, aunado al crecimiento y proliferación de los oligopolios en el mercado. Si bien, el enfoque Keynesiano integra grandes aportes a la teoría económica moderna mediante su

política fiscal y monetaria, más adelante se representa el conocido modelo IS-LM (Hansen, 1938), dónde el primer elemento hace referencia al equilibrio de bienes (IS) y el segundo al mercado de dinero (LM), nos abocaremos al estudio de este último.

El modelo establece los instrumentos de la política económica; Masa monetaria ( $M$ ), gasto de gobierno ( $G$ ) e impuestos ( $T$ ) constantes a través del tiempo para un nivel dado de precios. Por lo que es de esperarse un nivel de inflación cero. Es de este modo que combinando ambas curvas, la oferta y la demanda agregada, se obtiene el nivel de precios y producto de equilibrio en la economía (Taylor J. B. (1999); Romer D. (2000)). Gráficamente se puede representar de la siguiente forma:

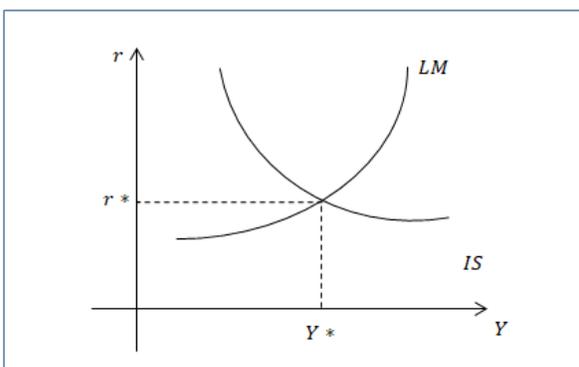


Figura 1. Equilibrio del modelo IS-LM. Fuente: Elaboración propia con base en John Hicks (1937).

La curva LM expresa entonces la dupla «tasa de interés – producto» representativa del equilibrio monetario en el mercado para un determinado nivel de saldos reales de dinero. Esta considera que a un mayor nivel de ingreso y producto, mayor será la demanda de dinero; y a una mayor demanda de dinero, de igual modo se incrementará la tasa de interés, lo que es consistente con su pendiente positiva.

Reordenando la ecuación 3 con el fin de expresarla en términos reales, obtenemos que el ingreso nominal entre el nivel general de precios nos da el ingreso real, y expresado en su forma lineal en la ecuación:

$$\frac{M^D}{P} = L(Y, r) \quad (4)$$

$$\frac{M^D}{P} = a + bY - cr \quad (5)$$

Determinando nuevamente la condición de equilibrio donde se iguala la oferta y demanda monetaria, obtenemos todas las combinaciones de ingreso real y tasa de interés que equilibran el mercado de dinero, dando la curva correspondiente a LM:

$$\frac{M^S}{P} = \frac{M^D}{P} = a + bY - cr \quad (6)$$

Y representada gráficamente en la Figura 2:

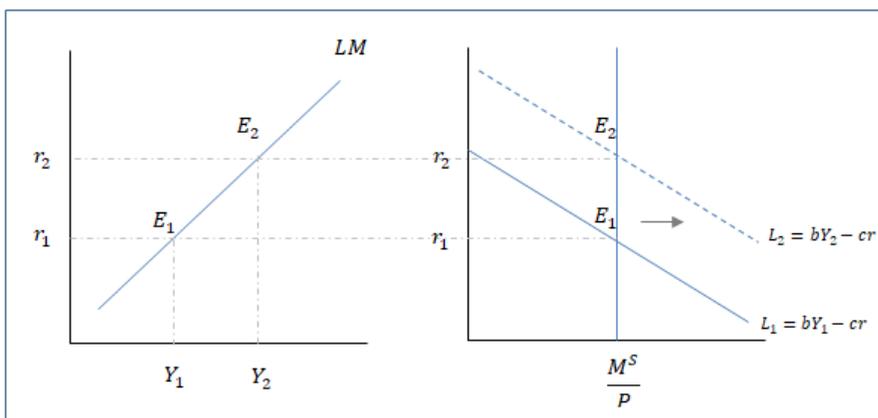


Figura 2. Función de oferta monetaria e interés. Fuente: Elaboración propia con base en John Hicks (1937).

La elasticidad y pendiente de la curva será determinada por los parámetros  $b$  y  $c$  indicados en la ecuación (3). La variación en estos dependerá de un cambio en la demanda de dinero, en la oferta monetaria, o en el nivel general de precios. En la figura 2 se puede observar cómo es que a una tasa de interés más elevada obtendremos una disminución en la demanda de dinero, y a un mayor nivel de ingreso un aumento de la misma demanda. Cuando el ingreso aumenta, es de esperarse un incremento en la tasa de interés, esto a fin de mantener el equilibrio en el mercado de dinero.

Al respecto Roca (2009) destaca la importancia de determinar la pendiente LM y analizar las condiciones que provocan sus desplazamientos, esto con la intención de determinar la efectividad de las políticas económicas a aplicar.

### **1.2.1. La Regla de Taylor**

Para el modelo de inflación objetivo, se implementó la forma que vendría a reformar el consenso keynesiano (IS-LM) que se encargó de la directriz de la política económica hasta finales del siglo XX (Blanchard & Fischer, 1989), la denominada *Regla de Taylor* (Taylor J. B., Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1993). De acuerdo con la regla de Taylor (1993), el principal instrumento de los bancos centrales; la tasa de interés nominal de corto plazo, representa una función del tipo de interés real, la brecha del producto, y el diferencial entre inflación esperada y objetivo.

Por lo que ante una perturbación en la brecha inflacionaria, tomando en cuenta la relación entre la brecha de producto y el diferencial inflacionario, los bancos centrales deberán ajustar esta diferencia mediante su tasa de interés nominal de corto plazo, y así al igualar la inflación esperada a la objetivo, cuestión que aproximará la brecha de producto

a niveles tendientes a cero (Carrasco, 2013).Pudiendo pronosticar con mayor precisión los niveles inflacionarios, dar certidumbre a los bancos centrales, y posibilitando mejorar la planeación en los sectores económicos, y así poder aminorar las fluctuaciones en los ciclos económicos. (Bernanke & Mishkin, 1997)

En 1993 John Brian Taylor da a conocer la nueva regla con su primera estructura formal:

$$r_t = \pi_{t-4} + 0.5\bar{Y}_t + 0.5(\pi_{t-4} - 2) + 2 \quad (7)$$

Donde  $r_t$  corresponde a la tasa de interés nominal,  $\pi_{t-4}$  corresponde a la tasa de inflación  $\pi$  de los cuatro trimestres inmediatos anteriores,  $\bar{Y}_t$  es el logaritmo del diferencial entre el producto observado y el potencial, mismo que representará la inflación objetivo. Taylor establece el tipo de interés neutral en el nivel de 2%.

Para 1998 se publica la versión reformulada de su ecuación:

$$R_t = \bar{r} + \alpha(\pi_t - \bar{\pi}) + \beta(y_t - \bar{y}) \quad (8)$$

Donde  $R_t$  corresponde a la tasa de interés real,  $\bar{r}$  a la tasa de interés natural,  $\alpha(\pi_t - \bar{\pi})$  a la diferencia entre la inflación observada y esperada, y  $\beta(Y_t - \bar{Y})$  es la diferencia entre el producto observado y el potencial. En esta forma reestructurada de la regla de Taylor podemos definir a partir de esta, que cuando se incremente la brecha de producto por ende incrementará el nivel inflacionario, a lo que los bancos centrales deberán elevar su tasa de interés real para cerrar la brecha del producto, y con esto disminuir la inflación. Los bancos centrales influyen en la tasa de interés real al aumentar la tasa de interés nominal en una mayor cuantía, esto hasta el nivel de la igualdad  $R_t = \bar{r}$ .

### **1.2.2. El nuevo consenso macroeconómico**

Es a partir de la adopción de este modelo por parte de Nueva Zelanda, surge un nuevo paradigma monetario no establecido entre las naciones, que más adelante sería denominado como *el Nuevo Consenso Macroeconómico* (NCM) o *Nueva Síntesis Neoclásica* (NSN), teniendo su precedente en la nueva macroeconomía clásica (Bajo Rubio & Díaz Roldán , 2011)

Derivado de la innovación financiera que se desarrolló durante la última década del siglo XX, los agregados monetarios de mayor liquidez se volvieron altamente sensibles a la tasa de interés (García Lázaro & Perrotini, 2014) situación que provocaría que fuese inviable utilizar una política de metas monetarias con el objetivo de controlar la inflación.

El nuevo consenso postula una tesis a favor de un Banco Central autónomo, que mediante la modificación a discrecionalidad de las tasas de interés, es que pretende alcanzar la estabilidad de precios mediante una meta de objetivos inflacionarios a corto plazo. Dicho de otro modo, el NCM reorienta la política económica a un sistema endógeno, toda vez que hasta entonces la escuela neoclásica postulaba la posibilidad de controlar exógenamente la oferta monetaria por parte de los Bancos Centrales, siendo ahora la herramienta central la modificación de la tasa de interés. (Taylor, 1999; Romer, 2000)

Ante una política de modificación en tasas de interés de corto plazo que mostraba tener un efecto directo al estabilizar los niveles inflacionarios ante alguna desviación de los niveles objetivo, diversas economías desarrolladas y en vías de desarrollo en todo el

mundo han optado por adoptar dicho modelo al considerarlo óptimo en el marco de las condiciones económicas en la actualidad. (Bernanke, Gertler, & Gilchrist, 1999)

Al respecto Taylor (1999) y Romer D. (2000) comentan que en contraposición con el modelo de objetivos de crecimiento monetario, éste no pretende que el Banco Central formule objetivos relacionados con el crecimiento de la oferta agregada de dinero, por lo que los agregados monetarios pasan a segundo término en la ecuación, centrando la atención en la tasa de interés como el instrumento de control de la curva de reacción en la oferta monetaria.

La estructura general modelo descrito por Perrotini Hernández (2007), García Lázaro & Perrotini (2014) se centra en tres ecuaciones interrelacionadas entre sí, y estas expresan la dinámica de la demanda agregada (DA), inflación y tasa de interés real. Expresadas para una economía abierta en su forma más simple a continuación:

$$y_t = A - \alpha r + \epsilon_1 \quad (9)$$

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \beta(y_t - \bar{y}) + \epsilon_2 \quad (10)$$

$$r_t = \bar{r} + \varphi_\pi \pi_r + \varphi_y (y_t - \bar{y}) \quad (11)$$

Donde la ecuación 9 corresponde a la curva IS con  $A$  como el componente autónomo,  $\alpha$  el multiplicador y  $r$  la tasa de interés real; la ecuación 10 a la curva de Phillips (Bernanke, 1997; Blanchard & Fisher, 1989) con  $\pi_t$  como el nivel de inflación observada,  $\pi_{t-1}$  la inflación observada con un rezago y la brecha de producto  $(y_t - \bar{y})$ ; y la ecuación 11 que es una re expresión de la ecuación 8, la regla de Taylor con  $\bar{r}$  como la tasa natural de interés,  $\pi_r = (\pi_t - \bar{\pi})$  correspondiente a la brecha de inflación, y el signo

$\epsilon$  expresando la variable aleatoria o perturbaciones exógenas en las ecuaciones correspondientes.

Perrotini Hernández (2007) destaca la importancia de agregar una ecuación que vincula directamente el tipo de interés real al tipo de cambio:

$$e_t = \theta r_t + \epsilon_3, \text{ donde } \theta > 0 \quad (12)$$

donde la ecuación 12 expresa el tipo de cambio con  $\theta$  como el coeficiente que denota la relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés real, y  $\epsilon_3$  el término estocástico.

El modelo del NCM asociado en su forma más simple a este grupo de ecuaciones, representa la regla monetaria a seguir por los bancos centrales en pos de lograr la estabilidad de precios, la cual es considerada como el aporte que genera la mayor contribución por parte de la autoridad monetaria al suavizar los ciclos económicos y propiciar el crecimiento de la economía.

De acuerdo con Perrotini Hernández (2007), el propio sistema tiene una relación bastante intuitiva de por sí: para el segundo término de la ecuación 10, dado un aumento en la brecha de producto, tendremos un aumento en la inflación ( $\pi$ ), entonces, se incrementará la brecha de inflación en el mismo sentido. Acorde con Taylor (1999), la política monetaria deberá aumentar la tasa de interés  $r_t$  expresada en la ecuación 12. El aumento en  $r_t$  deberá extenderse hasta el punto que la brecha se cierre y;  $y_t = \pi_t = 0$ . Mismo punto en que convergen las tasas de interés real con la natural  $r_t = \bar{r}$ , punto en el que se alcanza la estabilidad en el nivel de precios.

### **1.2.3. Ecuación de Fisher**

Tomando en consideración la teoría cuantitativa del dinero, Fisher (1930) planteó la idea central de que la tasa de interés nominal ( $i$ ) es equivalente a la tasa real ( $r$ ) más el valor de la inflación esperada ( $\pi^e$ ), bajo el supuesto de la ausencia de incertidumbre, el resultado corresponde a la tasa de inflación efectiva. Expresada en la *Ecuación de Fisher*:

$$i = r + \pi^e \quad (13)$$

El aporte central consiste en la idea de que los incrementos en la inflación esperada se transmiten de forma efectiva en aumentos en la tasa de interés nominal, conocido como el *efecto Fisher*.

### **1.2.4. Metas Inflacionarias: Nueva Zelanda**

Desde su implementación por primera ocasión en 1990 por parte del Banco de Reserva de Nueva Zelanda, el régimen monetario de metas inflacionarias se ha adoptado como referente en materia de política monetaria (Mateos Hanel & Schwartz Rosenthal, 1997), siendo el de mayor aceptación por gran parte de las economías en la actualidad, reconociendo la estabilidad en el nivel de precios como objetivo fundamental de los bancos centrales.

Dicho por el mismo Nicholl (1996), los altos niveles de inflación precedentes al nuevo régimen monetario socavaron la calidad de la inversión y crecimiento en Nueva Zelanda, además de percatarse de la relación existente entre los altos niveles inflacionarios y su propia disminución de riqueza en el marco internacional. Además de considerar el hecho de que una intervención por parte de la política monetaria sobre el

producto o el empleo como objetivos operacionales, daba resultados poco predecibles y de escasa permanencia, por lo que esto representaría tomar una directriz poco realista.

Anteriormente al establecimiento de objetivos inflacionarios, la conducción monetaria se componía por diversos objetivos, mismos que podían ser modificados con regularidad. Siendo la encomienda económica; el incremento de los niveles de producción, la preservación del pleno empleo y niveles de precios estables que dieran certidumbre tanto a los mercados internos, cómo a las inversiones y mercados internacionales. En este marco de metas altamente demandantes, es que se determinó el establecimiento de un solo objetivo que pudiera incidir a todos los niveles mencionados: El objetivo declarado de la estabilidad de precios. (Mateos Hanel & Schwartz Rosenthal, 1997)

Nicholl (1996) menciona el marco y trasfondo de la modificación de la política monetaria de 1990. Destaca el hecho de que si bien "... la función principal del Banco es formular e implementar políticas monetarias dirigidas al objetivo económico de lograr y mantener la estabilidad en el nivel general de precios" (p. 307), el término de estabilidad de precios se establece en un contrato público entre el Ministerio de Finanzas y el Gobernador del Banco Central, al que denominan como Acuerdo de Metas de Política (o AMP). Determinando en ese momento un rango del 0 al 2% de la inflación subyacente como aceptable. Establecido el AMP, es el Gobernador del Banco de la Reserva de Nueva Zelandia quién se encarga de la formulación diaria de la conducción monetaria.

Tras analizar los primeros seis años de la instauración del nuevo régimen, Nicholl (1996) observó la aparición de lo que denominó un "interesante subproducto", pues al

estabilizar el nivel de precios se pudo dar cuenta de una aparente reducción en la volatilidad del tipo cambiario. Logrando de este modo evitar la variabilidad o rigidez excesiva en los tipos de cambio.

De este modo Nicholl (1996) establece lo que serían los elementos estructurales fundamentales para el nuevo paradigma monetario (Mishkin; 2004):

- Se establece un banco central con autonomía operativa con el objetivo explícito de mantener la estabilidad de precios.
- Se establece un objetivo definido en términos relativos para la inflación meta.
- Se establece la rendición de cuentas estableciendo como reporte mínimo una evaluación pública cada seis meses, resaltando el proceso de transparencia en el proceso e implementación de la política monetaria.
- Se establece la necesidad de una estructuración de la política monetaria a partir de la prospección de las presiones inflacionarias.

Nicholl (1996) considera demasiado estricta la banda de 0 a 2% concerniente a su meta, y opta por recomendar dos opciones alternativas: La primera consiste simplemente en considerar una banda de mayor amplitud; mientras que en la segunda recomienda estimar la meta específica como el promedio a lo largo de un periodo (o ciclo económico). Recomienda la utilización del modelo general para la economía que lo pueda requerir, especificando que los detalles específicos se deben adecuar a las determinadas circunstancias políticas, económicas, sociales y de mercados financieros de la economía en cuestión.

### 1.2.5. El Modelo IS-MP

Si bien el modelo IS-LM (inspirado en la “Teoría General” de Keynes [1936] y desarrollado por John Hicks [1937]) describe de una manera general y adecuada la forma en que los precios transmiten toda la información disponible entre los mercados y cómo estos se equilibran mediante la tasa de interés, Romer (2000) y Romer (2000) presenta un modelo denominado IS-MP, en el que incorpora el uso del canal de expectativas racionales y de las reglas de política monetaria. (Galván Figueroa, 2008)

Galván Figueroa (2008) indica la importancia de la tasa de interés de corto plazo como principal instrumento de influencia sobre la tasa de interés real, y señala que los cambios en el producto son los determinantes de la conducción de la política monetaria por parte de los bancos centrales, afectando en la misma dirección a la *tasa de interés real* (en sustitución de LM) y el producto y de este modo mantener el equilibrio en los diferentes horizontes temporales.

Mendoza Bellido (2016) comenta al respecto que el modelo incorpora los mismos tres mercados que el modelo de Hicks; el de bienes, el monetario y el de bonos de corto plazo, y que la diferencia sustantiva radica en el mercado de dinero, convirtiendo la oferta monetaria en una variable endógena al estar determinada por la tasa de interés de corto plazo que disponga el banco central. Por lo que podríamos decir que para IS-LM, la oferta monetaria viene siendo una variable exógena, y la tasa de interés mediante sus mecanismos de transmisión mantiene el equilibrio en el mercado de dinero.

En el modelo IS-MP, según Galván Figueroa (2008), Mendoza Bellido (2016) y Vergara Gonzales (2003), acorde con Romer (1999) y Romer (2000), la tasa de interés es

endógena puesto que es determinada por el banco central, la política monetaria orienta la tasa de interés real en la misma dirección que se mueva el producto, y así mantiene el equilibrio en el corto y largo plazo. Pudiendo representarlo en la siguiente expresión:

$$r = r(Y, \pi) \quad (13.1)$$

Con una tasa de interés  $r$ , un producto  $Y$ , y  $r(Y, \pi)$  expresa la relación positiva en función al producto y la inflación. Es así que los Bancos Centrales mediante la tasa de interés modifican el nivel de producto acorde al nivel general de precios para así poder cumplir con su objetivo.

La curva de política monetaria (MP) se representa:

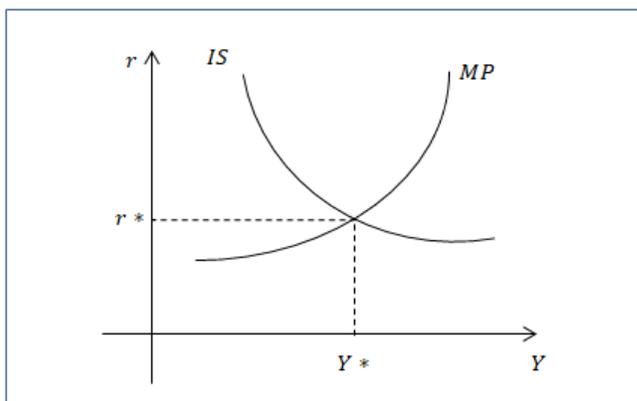


Figura 3. Modelo en equilibrio IS-MP. Fuente: Elaboración propia con base en Romer (1999).

En la que las fluctuaciones en el nivel general de precios serán las causantes de los desplazamientos de la curva MP en la relación entre el producto y la tasa de interés. Modificando la ecuación 4 para quedar expresado de la siguiente forma:

$$\frac{M^D}{P} = L(Y, r_t + \bar{\pi}) \quad (4.1)$$

Dónde sustituimos la tasa de interés nominal  $r$  por  $r_t + \bar{\pi}$ , con la tasa de interés real  $r_t$ , y el término de inflación esperada  $\bar{\pi}$ . Galván (2008) sintetiza la regla de Romer (1999) en la siguiente ecuación:

$$r_t = \bar{r} + \beta_1 \pi_r + \beta_2 (y_t - \bar{y}) + \beta_3 TC + \varepsilon, \quad (14)$$

Similar a la expresada por Taylor (1993) pero reestructurada de forma tal que;  $\bar{r}$  corresponde a la tasa de interés real, el término  $\pi_r$  representa la inflación objetivo,  $(y_t - \bar{y})$  es la brecha de producto y se agrega el término  $TC$  correspondiente el tipo de cambio nominal, con la variable final del factor estocástico  $\varepsilon$ .

La ecuación considera los factores que pueden en un momento determinado ocasionar choques o *shocks* de oferta o demanda monetaria que desestabilicen el equilibrio de mercado provocando presiones inflacionarias, teniendo que modificar la tasa de interés nominal mediante operaciones de mercado abierto o a través de acciones directas en las cuentas corrientes “corto”.

Mendoza Bellido (2016) comenta que Lucas y Sargent (1973) postulan en su trabajo la ineficacia de la política económica (fiscal y monetaria) para el caso en que los agentes presenten expectativas racionales, se cuenta con eficiencia de mercado y se utiliza esta información para hacer predicciones acertadas. En su trabajo desarrolla una versión de expectativas racionales con *previsión perfecta* (Mendoza, 2016).

### 1.2.6. Inflación y crecimiento económico

La discusión en torno a la relación aparente entre el nivel de precios y el crecimiento económico presenta diversas posturas, si bien se puede apreciar una relación negativa entre la inflación y el desempleo mediante la *curva de Phillips* (1958) en el muy corto plazo, el consenso suele estar orientado en torno a lo que cada economía determine como *bajos niveles de inflación*.

Al respecto Andrés & Hernando (1996) exponen el resultado de su trabajo basado en un análisis empírico realizado a los países adheridos a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el periodo de 1960 a 1993, en el que al tratar de dar respuesta al cuestionamiento de ¿Cómo afecta la inflación al desarrollo económico?, exponiendo el hallazgo de un efecto negativo para el desarrollo económico asociado a elevados niveles de inflación en el largo plazo. Los que comentan con base en sus resultados, es que consideran como un factor determinante para el crecimiento económico el contar con una tasa de inversión relativamente alta y estable (en torno al 19%), efecto contrastante en sentido opuesto, al encontrar el menor crecimiento registrado, en las naciones con menores niveles de inversión<sup>1</sup>.

Lo más destacado del trabajo de Andrés & Hernando (1996), resulta ser el análisis empírico en sí para el panel estudiado, en el que encuentran una relación negativa y de significancia entre el nivel de inflación y el crecimiento de la renta per cápita en el largo plazo, tanto para la ecuación del modelo del estado estacionario como para la de crecimiento de Solow y Swan (1956). Exponiendo, que a un aumento tendiente al nivel del 10% en el nivel de precios, se registró un decremento en la renta real per cápita entre

---

<sup>1</sup> NOTA: No especifica la existencia o no, de multicolinealidad para las variables.

0.6% y 0.8% anual para la muestra estudiada. Sin embargo, concluyen con la afirmación de que no encuentran evidencia definida, al no poder precisar el carácter de las diferencias del impacto en función del nivel de precios, esto debido a la existencia de factores específicos determinantes de la inflación y crecimiento económico de acuerdo con los autores.

De Gregorio (1996) hace referencia a modelos de Stockman (1981), De Gregorio (1993) y Jones y Manuelli (1993) en sustento al argumento que señala a la inflación como un factor de disminución para los niveles de crecimiento a través de la reducción que produce en los niveles de inversión. Esto como resultado de un incremento en el nivel de precios con el que disminuyen las *ventajas tributarias*, lo que provoca en consecuencia incrementos en el costo de invertir.

De igual modo hace la observación del factor de las expectativas, y de cómo es perjudicial en el sentido que incrementa la inseguridad en los agentes económicos y la sociedad en general al provocar distorsiones en la inversión al generar incertidumbre ante la volatilidad asociada a los altos niveles inflacionarios.

De Gregorio robustece la contundencia de la evidencia empírica al referenciar a Barro (1995) y su trabajo para el periodo de 1960 a 1990 en un panel de 122 países, donde concluyó que una reducción de 10% en la tasa de inflación repercute en un incremento en la tasa de inversión entre 0.4% y 0.6%, y en la tasa de crecimiento en el orden de 0.2% a 0.3%. También comenta el trabajo de Sarel (1995) quién señala la existencia de un efecto negativo y de significancia provocado por la inflación sobre el

crecimiento económico, esto sobre el nivel de 8%, y por debajo de este con un pequeño efecto positivo entre variables.

Moreno-Brid, Rivas & Villareal (2014) estudian esta relación para 70 países con datos anuales de 1950 a 2010 para el análisis de periodos de largo plazo, en el que apoyan la hipótesis de la existencia de una relación no lineal entre la inflación y crecimiento económico, encontrando que para la muestra conjunta (no necesariamente de forma individual) no existe evidencia estadísticamente significativa de una correlación negativa para las variables, salvo para el caso de inflaciones promedio con niveles por encima del 65% anual. Así, en la experiencia internacional correspondiente al periodo de estudio, no se puede determinar una relación inversa significativa para el crecimiento del producto en las economías en su conjunto en el largo plazo.

Para el caso de México Schwartz & Pérez López (2000) estudian la dinámica en el corto plazo con la metodología de Kydland y Prescott (1990) para el análisis de los ciclos económicos, al descomponer las series por tendencia y ciclos, comentan que las correlaciones indican que a niveles inflacionarios por encima de su nivel de tendencia provocarían; niveles de empleo, inversión y salarios reales por debajo de su tendencia (y por ende decremento en el crecimiento económico) y con tasas de interés (nominal y real) por encima de sus niveles de tendencia. Concluyendo que la inflación perjudica en relación directa a dichas variables.

Por otra parte, Acevedo Fernández (2006) realiza un análisis mediante un enfoque no lineal, destacando que la adopción de metas inflacionarias con niveles demasiado bajos (entorno a cero) puede resultar onerosa y excesivamente costosa para el

crecimiento, postulando que niveles de inflación moderada con su origen en la dinámica de precios relativos y no en políticas fiscales deficitarias, tiene efectos favorables sobre los niveles de crecimiento, y que objetivos de inflación tendientes a cero imponen restricciones monetarias en exceso rígidas, las que se traducen en una desaceleración de la dinámica productiva.

Acevedo Fernández (2006) concluye a través de su estudio empírico para el periodo comprendido entre 1993 a 2003, que el efecto negativo de la inflación se hace presente a partir del nivel de 8.1%, esto congruente con Sarel (1996), Juson y Orphanides (1996), y resalta que entre menos sea el nivel de inflación, mayor será el costo de reducirla, así recomendando no alejarse en demasía del límite superior encontrado.

Una postura que llama la atención al respecto es la de Álvarez (2016), quien en su trabajo para el Banco Central de Honduras analiza la misma relación entre inflación y crecimiento. El autor estudia la relación para el país latinoamericano durante el periodo comprendido entre 1980 y 2014, encontrando el punto de inflexión donde el impacto de la inflación se vuelve negativo, siendo todo aquel que se encuentre sobre el nivel del 7.0%. Y en sentido opuesto identificó la mayor tasa de crecimiento económico promedio en torno al nivel de inflación entre 3.4% Y 6.9%.

### **1.2.7. Choques (shocks) de oferta monetaria**

Sebastian (2012), Uribe (2011), y Dancourt (2009), entienden por *shock monetario* al impacto económico provocado por perturbaciones de los agentes económicos (con origen exógeno) sobre la masa monetaria, originando un auge o declive en el nivel general de precios, pudiendo ser estos de oferta o de demanda, con capacidad de

repercutir tanto en el corto como en el largo plazo sobre la inflación y el crecimiento de la economía.

La importancia del estudio de estos choques externos sobre la economía local, es de por sí evidente, ya que una transmisión directa de la oferta monetaria al nivel de precios, se desplazará subsecuentemente a la producción y el nivel de empleo, provocando una contracción en la curva de demanda y un incremento de la presión inflacionaria en mayor cuantía (Sebastian, 2012).

Al respecto de un shock de oferta monetaria, Sebastian (2012) y Uribe (2011) comentan que algún tipo de acción correctiva por parte de la autoridad monetaria resulta ser no solo ineficiente, sino que además podría resultar contraproducente en términos económicos, consideran que este tipo de acción tendría un efecto positivo de muy corto plazo, y que puede traer como consecuencia un mayor incremento en el nivel de precios y un efecto mínimo o nulo para el empleo y el nivel de renta (para un mercado sin superávit en la oferta de bienes).

Para Uribe (2011) este tipo de shocks atienden a perturbaciones relacionadas con fenómenos naturales, daños en vías de comunicación, y paros sobre la producción y distribución de bienes, por lo que al presentarse lo que denomina “choques temporales”, considera innecesario el emprender acciones por parte del banco central, al entender que el efecto rezagado de las políticas sólo induciría a fluctuaciones que de otro modo hubieran desaparecido eventualmente.

Uribe (2011) al igual que Dancourt (2009) y Pérez (2009) atribuye la absorción y ajuste de estos choques a la flexibilidad cambiaria, y adicionalmente comenta la

pertinencia de la intervención monetaria a reserva de realizar el análisis del origen de dichas fluctuaciones, así como el contexto de la economía local y las expectativas macroeconómicas, a fin de emprender las correcciones pertinentes de política monetaria.

En contraste Pérez (2009) encuentra en su estudio sobre choques de oferta y demanda para el grupo de países del G-7 más España y Suiza, una relación de significancia entre los shocks de oferta y la variación del producto, inclusive para el corto plazo, pero corroborando a Dancourt (2009) y Uribe (2011) respecto a su apreciación del efecto en el largo plazo.

Otro tipo de shocks que se transmiten a la economía son los de origen financiero. Una disminución en la tasa de interés internacional provocaría entrada de capitales en la economía local, lo que a su vez haría caer el tipo de cambio local, en consecuencia disminuiría la demanda de bienes nacionales y aumentaría la de bienes extranjeros, lo que reduciría el poder adquisitivo y el ingreso por exportaciones, provocando al igual que los shocks de oferta; una disminución en el nivel de empleo y en el producto (no primario para este caso) (Dancourt, 2009) (Sebastian ,2012).

Tras la necesidad de analizar el impacto de estos shocks en la economía, diversos economistas han coincidido en emplear modelos del tipo VAR, Cortez (2008), Pérez (2009), De Melo Modenesi & De Araujo (2013), García-Andrés & Torre (2013), Novales (2014), entre otros, a fin de identificar los distintos choques y poder desagregar o aislar sus efectos. Y mediante estos poder dar respuesta de los efectos específicos de determinadas políticas en materia monetaria.

Bigio & Salas (2006) encuentran evidencia de la falta de linealidad para choques monetarios en el caso de Perú, una relación de política monetaria que afecta en mayor medida al producto en un entorno de bajo crecimiento, y una mayor sensibilidad del nivel de precios en etapas expansivas. García-Andrés & Torre (2013) logran identificar la consistencia de los procedimientos operativos del Banco de México y su política monetaria para el periodo comprendido entre 1995 y 2012.

De Melo Modenesi & De Araujo (2013) presentan la relación entre la tasa *Selic* y el nivel general de precios para la economía de Brasil en el periodo de 2000 a 2008. Ratificando la pertinencia del uso de los modelos VAR para caracterizar las interacciones de corte transversal y temporal cuando lo requerimos para un determinado grupo de variables (Novales, 2014).

## **2. Política monetaria y el banco de México**

### **2.1. El Banco de México**

El consenso económico coincide con el hecho de que la inflación es costosa en el corto plazo, además implica la pérdida de bienestar. Para el largo plazo la evidencia empírica refuta el costo de la inflación con efectos de disminución directa en el crecimiento económico. Sin embargo algunos autores consideran la inflación como “un mal necesario” (Andrés & Hernando, 1996, pág. 8). Para el trabajo en cuestión se comenta aspectos generales del Banco Central en México, así como el último modelo monetario implementado aún vigente al momento de la redacción.

Los bancos centrales, son la autoridad responsable de proveer la moneda e instrumentar la Política Monetaria. Esta última, procura la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional a través de un conjunto de acciones encaminadas a determinar el sano flujo monetario en la economía. En México, desde su fundación en el año de 1925 bajo la presidencia del General Plutarco Elías Calles, esta función es desempeñada por el denominado Banco de México (Turrent Díaz, 2015).

En cuanto a su composición, la junta de Gobierno es integrada por cinco miembros, un gobernador y cuatro subgobernadores (el organigrama queda integrado en el ANEXO 1), elegidos expresamente como indica la institución:

El párrafo séptimo del artículo 28 constitucional prevé que para garantizar una mayor efectividad del ejercicio autónomo de sus funciones, la conducción del Banco de México estará a cargo de personas que serán designadas por el Presidente de la República con la aprobación de la Cámara de Senadores o, cuando ésta se encuentre en receso, de la Comisión Permanente del Congreso de la Unión. (Banco de México, p. 1)

La importancia de la Junta deviene de sus facultades, entre las que destacan la autorización de la emisión de billetes y monedas, la toma de decisión referente al otorgamiento de crédito federal, la determinación de políticas y criterios a aplicar en lo referente a operaciones y regulación, así como la aprobación de su presupuesto, reglamento interno, condiciones generales de trabajo y referentes a contratación laboral. (Banco de México, 1993)

El Banco de México comunica de distintas formas sus resultados, haciendo pública la evaluación de su desempeño con la intención de dar certidumbre a la institución y generar un entorno de mayor estabilidad económica. Esto lo logra mediante:

Banco de México (S.f)

Informes trimestrales, reportes anuales, anuncios de decisiones de política monetaria, boletines y ruedas de prensa, notas técnicas, conferencias, entrevistas radiofónicas y televisivas, artículos de opinión en periódicos por parte de funcionarios, portal de internet, etcétera.

Referente a su marco operativo, el Banco de México obtiene la autonomía para el ejercicio de sus funciones y administración con la entrada en vigor de su nueva Ley en abril de 1994, y es a partir de 1995 que se opta por adoptar un régimen de libre flotación. Para 2001 la Junta de Gobierno determina la adopción de un esquema de objetivos de baja inflación para la conducción de la política monetaria, en 2003 se sustituye el régimen de saldos acumulados por el de saldos diarios. (Banco de México, 2006; Turrent Díaz, 2015)

En relación al marco internacional, el Fondo Monetario Internacional (FMI,2004) afirma que uno de los fines del mismo, es fomentar la estabilidad cambiaria, puesto que

se ha estudiado ampliamente y se ha observado un impacto positivo en países desarrollados en el rubro de la economía desde entonces. Afirmación que refuerza la adopción por parte de Banco de México de políticas con metas inflacionarias.

El Banco de México tiene como consigna principal el preservar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda, además debe promover el sano desarrollo del sistema financiero mexicano, y procurar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos. De hecho para el desempeño de su ejercicio, no puede incidir en sí en el nivel de precios, sin embargo mediante la política monetaria influye indirectamente sobre éstos a través de los canales de transmisión, mismos que analizaremos más adelante.

Es a través de estos canales, principalmente la tasa de interés, que se influye sobre los flujos monetarios, para el caso de estudio es de interés la transmisión e impacto de la oferta monetaria. La tasa de interés de referencia, es la tasa a la que el Banco de México presta a los bancos comerciales, y en México es equivalente a la tasa de fondeo bancario a un día.

Cuando Banco de México baja la tasa de referencia, se pretende aplicar una Política Monetaria expansiva, en sentido opuesto al subir la tasa referencial se pretende aplicar una política monetaria restrictiva, siendo de este modo cómo influye sobre la masa monetaria a través de sus mecanismos de transmisión, tal como analizaremos en el modelo económico IS-MP (Bajo Rubio & Díaz Roldán , 2011).

Como consecuencia de la crisis en la balanza de pagos de 1994-1995, se determina la adopción de un régimen de libre flotación, y con la intención de incrementar la efectividad y transparencia en materia de Política Monetaria, es que para enero de 2002 la

Junta de Gobierno de Banco de México determina como objetivo el tener una inflación anual del Índice Nacional de Precios Consumidor (INPC) de 3% con un margen de  $\pm 1\%$  (Banco de México, 2006).

Dicho objetivo se centra en mantener la estabilidad de la moneda y del mismo modo el nivel de precios, y así incentivar a los agentes económicos a la eficiencia de mercado. Como podemos observar en el gráfico (2), para el periodo de estudio la inflación se ha mantenido en niveles cercanos a la tasa objetivo, exceptuando el periodo correspondiente a la crisis financiera del 2008-2009, y para el año 2017 que se ve afectada por la inflación no subyacente debido a la recuperación del precio del petróleo, aunado a la liberalización de precios en el sector energético por las reformas implementadas por el gobierno en turno.

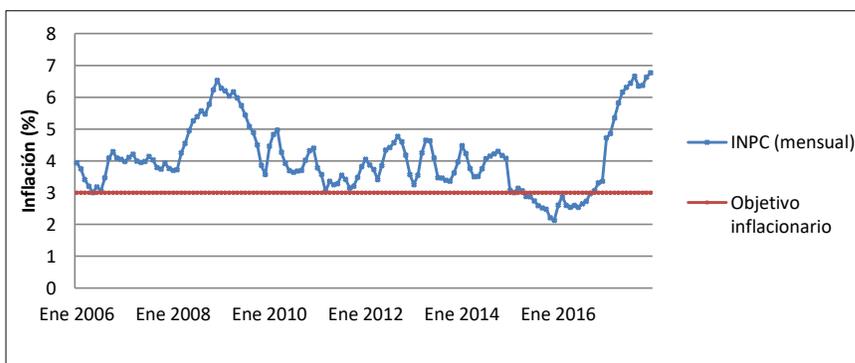


Figura 4. Objetivo inflacionario e inflación real. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2018).

### 2.1.1. Objetivo Operacional de Tasa de Interés

De acuerdo con Salgado Vega, Miranda Gonzáles, Rodríguez Marcia, & Vega (2015), el objetivo operacional es el medio con el cuál el Banco de México puede influir

directamente sobre los objetivos intermedios y finales, para el caso concreto; el saldo de cuenta corriente y las tasas de interés de corto plazo. Variables nominales que subsecuentemente influyen por su transitividad sobre los determinantes de la inflación.

En el afán de cumplir el objetivo fundamental de procurar la estabilidad del poder adquisitivo, a partir de Enero de 2008 el Banco de México opta por establecer como objetivo operacional la *tasa de interés interbancaria a un día*, objetivo que viene a sustituir el saldo sobre cuentas corrientes que se perseguía hasta ese momento, denominado *corto monetario*. Mediante este objetivo operacional además de suprimir el corto e implementar una tasa de fondeo bancario con plazo de un día, se pretende que las operaciones de mercado abierto (subastas) lleven el saldo agregado de las cuentas corrientes de los bancos al nivel de cero (Banco de México, 2007).

A través de operaciones de mercado abierto, el banco central proporcionará o retirará toda la liquidez necesaria a tasas preferenciales de cero para excedentes, y dos veces la tasa de fondeo a un día para sobregiros, a fin de lograr su objetivo y compensar desequilibrios entre los ingresos y egresos monetarios (Banco de México, 2007).

A continuación se presenta el esquema del régimen de objetivos inflacionarios de la política monetaria en México:

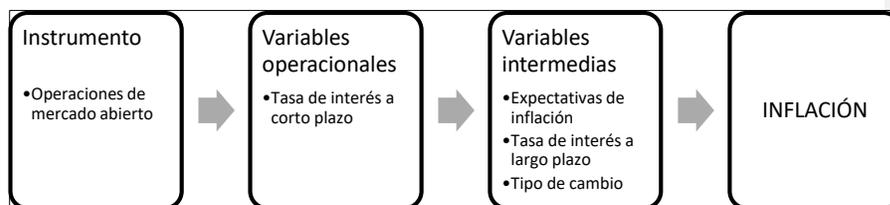


Figura 5. Régimen de objetivos inflacionarios de la política monetaria en México. Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México (2010).

Quedando del siguiente modo; los Bancos Centrales son los encargados de proveer la liquidez a su determinada economía, estos mismos fijan la tasa a la cual se inyecta o retira dinero. Al ser perfectamente sustituibles la tasa crédito del Banco Central con la tasa interbancaria, al modificar su tasa de referencia se influye significativamente en el costo del dinero interbancario. (Banco de México, 2007)

En este sentido la postura monetaria de Banco de México se determina mediante las modificaciones a su tasa objetivo. Así, un aumento en la tasa, corresponde a una postura más restrictiva, mientras que una disminución, correspondería a una postura menos restrictiva.

Este objetivo se determina de acuerdo con (Banco de México, 2007) con el fin de permitir una mayor comprensión por parte de la sociedad y agentes interesados en las acciones implementadas por la autoridad monetaria así como el grado de efectividad de las mismas. El hecho de que fomenta una mayor estabilidad en las tasas de interés a corto plazo, y que además brinda un mayor nivel de influencia de la política monetaria sobre la curva de rendimiento. Adicionalmente comenta el aspecto de que homologa la instrumentación de la política monetaria con la seguida por gran parte de las economías desarrolladas del mundo.

Salgado *et. al.* (2015) concuerdan que el objetivo de tasas de interés tiene una mayor eficiencia, en sentido de que transmite la postura monetaria de una manera más directa al mercado de dinero que con el uso del instrumento inmediato anterior, el “corto”, lo que permite a los agentes económicos conocer con mayor rapidez la postura

del Banco de México, y así poder tomar las decisiones óptimas con toda la información disponible.

De acuerdo con la intención plasmada por Banco de México en su informe sobre inflación (2007), comenta la siguiente consideración: “Una vez alcanzada la consolidación de la estabilidad macroeconómica y el mayor desarrollo de los mercados financieros, establecer un objetivo operacional sobre las tasas de interés es un paso natural.”(p.4)

### **2.1.2 Mecanismos de transmisión de la Política Monetaria**

Ya establecido el mandato y objetivo del Banco Central, se debe considerar el conjunto de acciones de política monetaria encaminadas a hacer frente a las presiones inflacionarias que puedan surgir, o simplemente para mantener la estabilidad que proporciona a los mercados financieros de la economía local.

Derivado de la necesidad de medir y evaluar los resultados de las decisiones de la conducción monetaria, es mediante los mecanismos de transmisión de la misma que se puede influir directa o indirectamente en la actividad económica. Los cambios en la tasa de referencia de Banco de México, son transmitidos a través de diferentes canales, representados en el siguiente esquema:

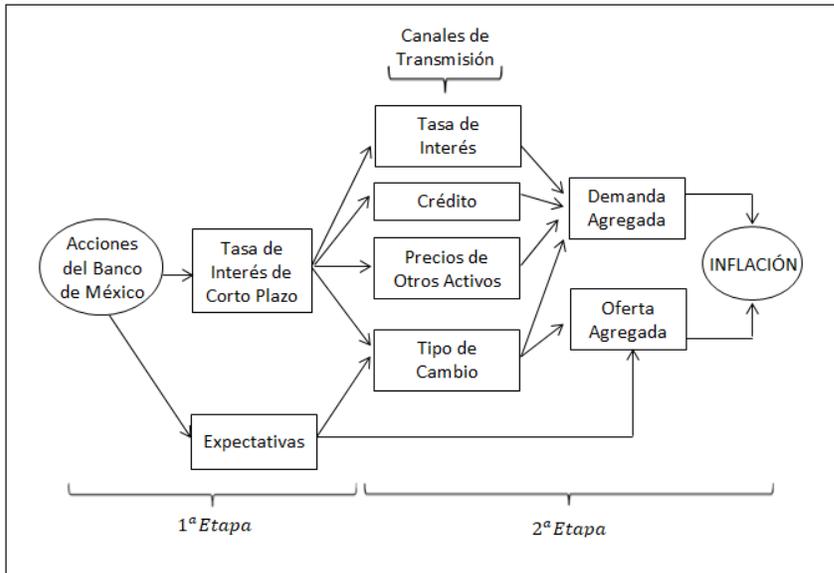


Figura 6. Canales de transmisión del Banco de México. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México (Sf).

Es así que a través de un ajuste en la postura de la política monetaria que se activa el mecanismo de transmisión de la misma. El Banco de México puede incidir en las tasas de interés de manera directa modificando la tasa, o de manera indirecta por medio de restricciones cuantitativas (Martínez, Sánchez, & Werner, 2001).

En el primer momento se observa que la acción monetaria tiene un impacto directo sobre las tasas de interés a corto plazo y sobre las expectativas que generen los agentes económicos. En el segundo momento, los canales mediante los cuales son emprendidas las acciones determinadas por la autoridad monetaria, se transmiten directamente a la demanda y oferta agregadas para concluir con la interacción de estas y su efecto final

sobre los niveles de inflación. (Schwartz & Torres, Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México, 2000)

Schwartz & Torres (2000), Torres García (2003), Martínez *et. al* (2001) coinciden en cuanto a las funciones de los canales de transmisión:

- I. Canal de tasas de interés: El primer canal se representa en el modelo IS-LM antes descrito, e indica la transmisión de una modificación en la tasa de interés a corto plazo en la curva de tasas de interés reales, que si bien no se puede determinar la magnitud de dicha influencia, es ya conocido la dirección que este efecto provoca. En una primera instancia un aumento en la tasa de referencia conducirá a un efecto de transmisión directo sobre las tasas reales, ante un aumento en éstas se desincentivará a los rubros en la economía, encareciendo el financiamiento, disminuyendo la inversión e incentivando el ahorro. El consumo disminuye al aumentar el costo de oportunidad del mismo. Combinando estos elementos es que se influye finalmente en la demanda agregada y subsecuentemente en el nivel general de precios.
  
- II. Canal de Crédito: El canal de crédito se refiere precisamente a la disponibilidad del crédito bancario en la economía, disponible para el consumo y la inversión. Por lo que un aumento en las tasas de interés se puede traducir en una disminución de la oferta, pero también en la demanda del crédito. Esto se suscita debido a que un aumento en la tasa de financiamiento puede implicar un mayor riesgo de recuperación al generar cambios en los ingresos netos esperados de los suscriptores del mismo, de tal forma que su riesgo se incremente, provocando una disminución

de la disponibilidad del crédito bancario en la economía, afectando nuevamente a la demanda agregada y el nivel de precios.

III. Canal de Precios de Otros Activos: Dado un aumento en las tasas de interés, es de esperar que los dueños de capital prefieran invertir en papel gubernamental (bonos) que en otros activos (principalmente acciones), una disminución en la demanda de otros activos se traduce en un decremento del valor de mercado de las empresas (y en la riqueza de los poseedores de las acciones), estas a su vez tendrán dificultades en la obtención de financiamiento y serán incapaces de realizar nuevos proyectos de inversión, disminuyendo así la riqueza en la economía. Repitiendo la misma fórmula de disminución del consumo, demanda agregada e inflación.

IV. Canal de Tipo de Cambio: Este canal tiene la capacidad de influir en el nivel de precios en dos sentidos. A un aumento en las tasas de interés aunado a un optimismo en las expectativas por parte de los agentes económicos, es de esperarse una apreciación en el tipo de cambio nominal, lo que repercute en función del abaratamiento relativo de las importaciones y el encarecimiento relativo de las exportaciones, afectando directamente las decisiones de gasto, lo que disminuye la demanda agregada y eventualmente la inflación. Por otra parte las fluctuaciones en el tipo de cambio afectan de manera directa los *inputs* importados, un aumento puede ser transferido directamente por los productores a los consumidores, lo que provocaría un desplazamiento de la curva de oferta agregada.

Y es a través de la previsión de las expectativas de inflación que los agentes económicos pueden realizar las estimaciones necesarias para la determinación de sus precios. Las expectativas a su vez tienen efecto sobre las tasas de interés y en consecuencia sobre la oferta y demanda agregadas, *mediante los canales de transferencia*.

Se hace la observación de que los canales antes mencionados no son los únicos medios de transmisión de los efectos de la política monetaria, pero sí los más representativos. Los que funcionan simultáneamente y de manera complementaria (Martínez *et. al* ,2001).

### 3. Marco Metodológico

El presente capítulo expone las técnicas de análisis para el tratamiento de los datos. Se comienza por definir las características de las variables de estudio, proporcionando así una base conceptual capaz de establecer las generalidades necesarias para la determinación del modelo econométrico posteriormente empleado, el cual busca corroborar o rechazar la hipótesis establecida. Posteriormente se detallan los métodos de análisis de variables tendientes a determinar el efecto que supone un incremento en la tasa de interés (nominal) de corto plazo sobre el crecimiento económico en México para el periodo de estudio, medido en términos de los agregados macroeconómicos seleccionados.

De acuerdo con García-Andrés & Torre Cepeda (2013), Uribe (2011), Dancourt (2009) y Pérez Vázquez (2000) queda entendido que ante un choque en los saldos monetarios se puede anticipar una acción de efecto directamente compensatorio por parte del banco central; así, un choque monetario provocará una variación de la tasa de fondeo bancario a un día, la cual repercutirá sobre las variables de estudio transmitiendo su efecto en términos de fluctuación en el producto nacional, y finalmente en el nivel de precios.

El modelo empleado es del tipo autorregresivo VAR, este caracteriza las interacciones simultáneas entre el grupo de variables de estudio; Tasa de referencia, IGAE, tipo cambiario nominal MXN/USD, INPC y base monetaria. Se utilizan datos mensuales obtenidos del sitio web oficial de estadísticas del Banco de México para la tasa de referencia y base monetaria, y del banco de datos de INEGI para los agregados macroeconómicos, recopilando 144 periodos comprendidos entre Enero de 2006 y a

**Comentado [APP3]:** Describir bases de datos a usar...

Describir cada variable...

Relación causa – efecto

Operalización de las variables

Diciembre de 2017 con la finalidad de dar robustez a los resultados, la distribución de los datos se encuentra descrita en la tabla A1 de Apéndices. A continuación se definen las variables de estudio.

### **3.1. Definición de variables**

#### **3.1.1. Índice nacional de precios al consumo**

La inflación es el movimiento continuo en torno al alza generalizada en el nivel de precios, en México este fenómeno es medido y representado en el INPC. La finalidad de este indicador es estimar la evolución del nivel de precios de una canasta de 283 bienes y servicios representativa del consumo de las familias con una ponderación obtenida del porcentaje de gasto que representan. El INPC representa una buena aproximación al nivel de variación en precios de bienes y servicios comerciados en el país para un determinado periodo (se estima para periodos anuales y desagregados). Para el caso en concreto se evalúa el efecto transitorio de los choques monetarios a la tasa de referencia, de ésta a los agregados macroeconómicos, y en dirección final a los niveles de inflación. Los datos incluidos en el estudio corresponden a la inflación Subyacente, que es la que se encuentra integrada por bienes y servicios genéricos con cotizaciones menos volátiles y con una evolución relativamente más estable, y que presentan una mayor sensibilidad ante una variación por parte de los instrumentos de política monetaria.

#### **3.1.2. Indicador global de actividad económica**

El IGAE representa un índice relativamente nuevo, es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y realiza su cálculo en función del producto. La base del cálculo consiste en elaborar índices de volumen físico de la producción para

cada clase seleccionada, con dichos índices se realiza la extrapolación del valor agregado bruto del año base asumiendo que este se comporta del mismo modo que el valor bruto de la producción.

Sus resultados muestran la medición de la evolución de los sectores económicos mediante los reportes de información mensual de la evolución de la actividad económica nacional (total y desagregada por sector: primario, secundario, y terciario). Estos integran un índice mensual, el cual se encuentra disponible para datos a partir de Enero de 1993 y toma como base el año 2013 = 100. La información se presenta en un informe del índice mensual, acumulado, y variaciones anuales, para el análisis de datos se emplea la base mensual. Para el caso en cuestión representa la variable indicativa de la dirección que toma la actividad económica en función de los niveles inflacionarios, ya que se expone el efecto de la tasa de interés sobre la actividad económica representada por el IGAE.

### **3.1.3. Tipo de cambio nominal**

El tipo de cambio lo podemos expresar de forma concreta como la razón de cambio de dos determinadas divisas, cada una por su valor equivalente con la otra, existiendo un precio para el comprador y otro para el vendedor, a valor de mercado. La variable se incluye por ser un factor que influye en el precio y competitividad de los bienes y servicios en el comercio internacional.

En particular se presentan los datos correspondientes al par; peso mexicano y dólar estadounidense (USD/MXN), ésta variable es de significancia para el mercado de dinero nacional y su oferta monetaria ya que de acuerdo con los datos expuestos por Carbajal Suárez & Carrillo Macario (2017), para 2016 el 81% de la exportaciones y el 46.2% de

las importaciones nacionales se comerciaron con Estados Unidos, cifras que dimensionan la importancia del tipo cambiario *TC* incluido en el modelo ya que dicho comercio se realiza con el par de divisas, esto sin considerar que además es la moneda de referencia para el intercambio comercial y monetario con otras naciones.

Para el estudio se empleó la base diaria del tipo cambiario *TC* disponible en las estadísticas de la página web del Banco de México, completando las series mediante la técnica de interpolación, y a partir de éstas se calculó el promedio mensual del índice con el fin de homogeneizar las variables.

#### **3.1.4. Base monetaria**

La base monetaria corresponde a la cantidad de dinero en circulación dentro de una economía, esta se integra por monedas, billetes, y todo el tipo de dinero bancario además del papel moneda. A demás integra las reservas bancarias estipuladas por el Banco de México. Se emplea como variable de interacción en el modelo ya que una variación de la misma repercutirá directamente sobre la oferta monetaria, lo datos utilizados son mensuales bajo una base logarítmica a fin de tener datos comparables. Cabe mencionar que la oferta monetaria es mayor a la base monetaria, ya que la OM incluye el dinero bancario (M1, M2 y M3).

#### **3.1.5. Tasa de interés de corto plazo**

Representa la principal herramienta de política monetaria del Banco de México para el cumplimiento de su objetivo, así, cuando se induce a cambios en la tasa de interés de corto plazo, éstos repercuten a través de toda la curva de tasas de interés (mediano y largo plazo) tal como se define y comenta en el Capítulo I. En el estudio se emplea la

tasa promedio mensual como variable de interacción causal, exponiendo su efecto real sobre los agregados macroeconómicos.

### **3.2. Definición de Herramientas de Análisis**

El análisis central se basa en la aplicación de un modelo dinámico de series temporales que presenta la relación de las interacciones entre la variable endógena y las variables explicativas, recordemos que este tipo de modelos nos permite hacer referencia al efecto de distintos momentos temporales mediante el empleo de retardos establecidos.

A fin de evitar realizar alguna regresión espuria en donde se puedan presentar; estimadores sesgados, altos valores del estadístico  $t$  (atribuyendo las tendencias de  $x$  a la de  $y$ ), o un elevado valor de  $R^2$  que pueda sugerir una relación de significancia estadística dónde realmente no la hay (Engle & White, 1999), se realizan las pruebas pertinentes para determinar si las series son estacionarias y se describen a continuación:

#### **3.2.1. Pruebas de raíz unitaria; Dickey-Fuller y Phillips Perron.**

Si bien las pruebas de raíz unitaria no constituyen uno de los pasos requeridos dentro de la metodología de la modelación de series autorregresivas (AR), es de importancia considerar las propiedades dinámicas de las variables a emplear, ya que la no estacionariedad puede llegar a ser un factor que imposibilite la ejecución de los cálculos o entorpezca los resultados. Las pruebas de estacionariedad reciben la denominación de raíces unitarias ya que en la ecuación:

$$y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

La existencia de tendencia estocástica provoca que  $\beta = 1$ . Al determinar la presencia de raíz o raíces unitarias, la varianza de la serie tomará valores tendientes a

infinito, provocando la inconsistencia y anormalidad de los estimadores antes mencionada.

El planteamiento Dickey-Fuller es de la forma del modelo autorregresivo:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \delta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

donde  $\alpha$  es la constante,  $\beta$  el coeficiente sobre la tendencia lineal en el tiempo, y  $p$  el orden de retraso del proceso autorregresivo. Para efectos del caso planteado se muestra un modelo autorregresivo aumentado (ADF), el cual permite considerar otros esquemas de autocorrelación, y con el cual  $\varepsilon_t$ , no es ruido blanco, para ello se considera que la serie de tiempo se representa como un proceso autorregresivo de orden  $p$ . La prueba de raíz unitaria se plantea bajo la hipótesis nula, tal que:

$$H_0: \gamma = 0 \text{ (Raíz unitaria)}$$

$$H_1: \gamma < 0 \text{ (Serie estacionaria)}$$

La prueba Phillips Perron es un método paramétrico de intercepción y tendencia para controlar la correlación serial, la regresión aplicada es el proceso autorregresivo (AR), esta se basa en la prueba de Dickey-Fuller de que la hipótesis nula es  $p = 0$  en  $y_t = \rho y_{t-1} + u_t$ , donde  $\Delta$  es la primera diferencia del operador, y se representa de la siguiente forma:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

Entonces se muestra, que el ADF corrige la correlación serial añadiendo un mayor número de retardos del término diferenciado de la serie original en el lado independiente de la ecuación, la prueba PP efectúa una corrección del estadístico  $t$  sobre el coeficiente  $\gamma$

en la regresión para considerar la correlación serial en el término  $\varepsilon$ , dicho de otro modo se corrige la matriz de varianzas y covarianzas.

### 3.2.2. Análisis de cointegración.

El análisis de cointegración resulta ser significativamente útil para el estudio de modelos cuya combinación de variables presente alguna similitud en el orden de integración, el hecho de que las variables presenten una tendencia temporal puede representar un problema al llegar a determinar relaciones de significancia para relaciones espurias. Dada una ecuación con las variables:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t \quad (18)$$

De acuerdo con Granger (1981) el hallazgo de una combinación lineal entre variables que sea estacionaria podrá determinar que las variables  $x$  y  $y$  están conintegradas, de la forma:

$$y_t - \beta_0 + \beta_1 x_t = \varepsilon_t \quad (18.1)$$

De este modo si se observa un error que sea estacionario, podemos afirmar que las series tienen una tendencia en común. Engle y Granger (2004) comentan que estiman los coeficientes de una relación estática entre variables mediante mínimos cuadrados ordinarios y aplican el test de raíz unitaria de residuos. El rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria es evidencia a favor de la cointegración. (P.90-91)

Así, para una serie de tiempo no estacionaria, podemos determinar consistencia si ésta de hecho presenta residuos estacionarios para las estimaciones de las variables, y

dejar de lado el rechazo del modelo por presentar una tendencia definida (no estacionariedad) para las variables en sí.

### 3.2.3. Pruebas CUSUM y CUSUM cuadrado

Una vez corroborada la pertinencia de los residuales, restaría verificar la estabilidad para los coeficientes. Al no estar trabajando con una relación temporal exclusivamente de corto plazo, es adecuado verificar que los coeficientes de cointegración presenten consistencia y estabilidad a través del tiempo, sobre todo por la naturaleza de las variables, que al ser factores influenciados por la política económica, pueden presentar alguna variación a razón de cambios estructurales en la misma. Para verificar la estabilidad de las series expuestas, se realizan las pruebas de contraste de estabilidad CUSUM y CUSUM cuadrado.

La prueba CUSUM, se basa de hecho en la suma acumulada de los residuos normalizados, para:

$$W_t = \sum_{r=k+1}^T \frac{w_r}{\hat{\sigma}} \quad (20)$$

Dónde

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T-k} \sum_{r=k+1}^T (w_r - \bar{w})^2 \quad (20.1)$$

$$\hat{w}^2 = \frac{1}{T-k} \sum_{r=k+1}^T w_r \quad (20.2)$$

De este modo la ausencia de un cambio estructural estará asociada a la hipótesis nula ( $H_0$ ), y así  $E(W_t) = 0$ ,  $Var(W_t) \approx t - k$ . Y podemos apreciar la prueba a través del análisis gráfico de la evolución de la representación de  $W_t$ . El intervalo de confianza

está determinado como:  $(k \pm a\sqrt{T-k}) ; (T \pm 3a\sqrt{T-k})$ , y se presenta gráficamente en el apartado correspondiente a los resultados, y la estructura es básicamente la que se presenta en la figura 7.

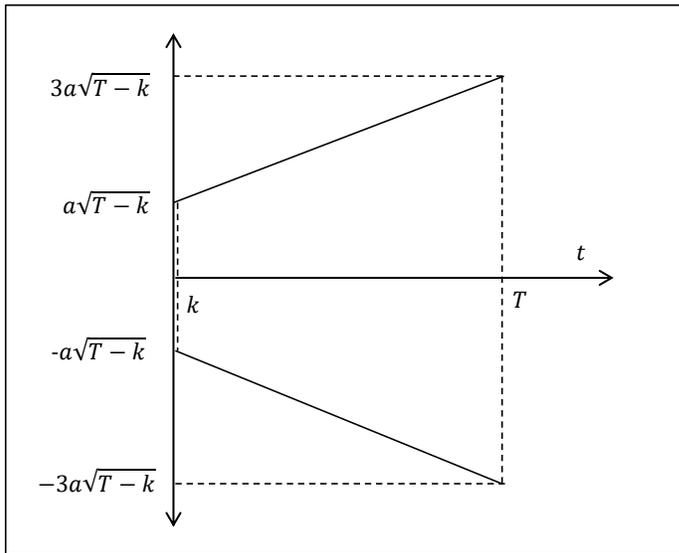


Figura 7. Contraste de estabilidad CUSUM. Fuente: Elaboración propia con base en Manual de Econometría, Murillo y Gonzáles (2000), P.24.

El valor del parámetro  $a$  es asignado de acuerdo con los establecidos para la prueba, presentados en la tabla 1, siendo a un nivel de significancia del cinco por ciento (5%) para el caso en cuestión.

**Tabla 1***Valores del parámetro  $\alpha$* 

$\alpha$	Significancia
1.143	1 por ciento
0.948	5 por ciento
0.850	10 por ciento

**Nota:** Fuente: Manual de Econometría, Murillo y Gonzáles (2000), P.24.

Determinando que si el valor asociado a  $W_t$  no sale del margen establecido, no se cuenta con la evidencia para poder rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), y por lo tanto no habría cambio estructural en los datos presentados.

Como señalan Murillo y Gonzales (2000); Gujarati y Down (2010), la prueba CUSUM<sup>2</sup> o CUSUMQ, se basa en sumas acumuladas de los cuadrados de los residuos recursivos reescalados, y el estadístico de prueba se expresa de la siguiente forma:

$$S_t = \frac{\sum_{r=k}^t w_r}{\sum_{r=k}^T w_r^2} \quad (21)$$

Para la hipótesis nula ( $H_0$ ), el valor esperado del estadístico es;  $E(S_t) \approx \frac{t-k}{T-k}$ , con, al igual que en el caso de CUSUM, sus respectivas bandas de intervalo de confianza;  $E(S_t) \pm C_0$ , dónde la constante  $C_0$  depende de los parámetro  $T$  y  $k$ , y se representa gráficamente en la siguiente figura:

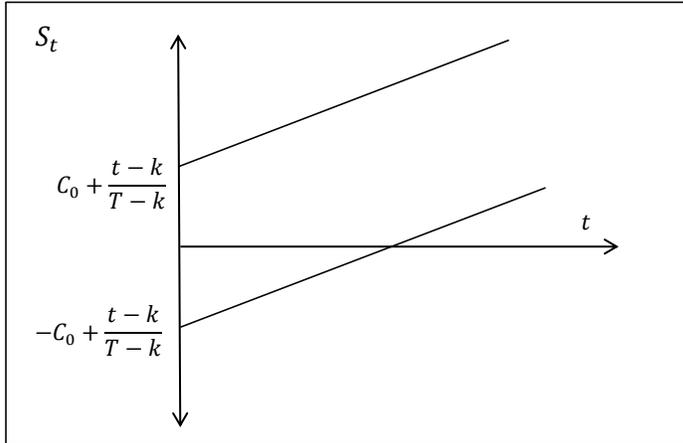


Figura 8. Contraste de estabilidad CUSUMQ. Fuente: Elaboración propia con base en Manual de Econometría, Murillo y Gonzáles (2000), P.24-25.

De este modo se representa gráficamente los K gráficos y sus errores estándar, y así se determina de una forma visual si los coeficientes se mantienen estables a lo largo de la muestra, o no.

### 3.3. Estimación del Modelo

Se realiza la estimación de un modelo de vectores autorregresivos VAR del tipo descrito por Novales (2014) y Gujarati & Dawn (2010), éste se considera consistente mientras los términos de error sean procesos de ruido blanco, por lo que la ausencia de autocorrelación en términos de error de las ecuaciones ( $cov[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0, i \neq j$ ) es necesaria para la ejecución del modelo.

Una vez realizadas las pruebas de independencia se procede con el modelo dinámico de regresión. El modelo VAR del impacto de la tasa de referencia en México que se emplea en el estudio es de la siguiente forma:

$$IGAE_t = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}INPC_{t-1} + \alpha_{i2}Ref_{t-1} + \alpha_{i3}Am_{t-1} + \alpha_{i4}TC_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (22)$$

$$INPC_t = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}Ref_{t-1} + \alpha_{i2}Am_{t-1} + \alpha_{i3}IGAE_{t-1} + \alpha_{i4}TC_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (23)$$

$$Ref_t = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}INPC_{t-1} + \alpha_{i2}Am_{t-1} + \alpha_{i3}IGAE_{t-1} + \alpha_{i4}TC_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (24)$$

$$Am_t = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}INPC_{t-1} + \alpha_{i2}Ref_{t-1} + \alpha_{i3}IGAE_{t-1} + \alpha_{i4}TC_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (25)$$

$$TC_t = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}INPC_{t-1} + \alpha_{i2}Ref_{t-1} + \alpha_{i3}Am_{t-1} + \alpha_{i4}IGAE_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (26)$$

donde  $INPC_t$  corresponde a el nivel de inflación subyacente,  $Ref_t$  representa la tasa de fondeo bancario a un día o tasa de referencia del Banco de México,  $Am_t$  es la base monetaria en escala logarítmica,  $IGAE_t$  corresponde a la indicador de la actividad económica, y  $Fix_t$  es el tipo de cambio. La variable  $\alpha_{i0}$  representa el término de intercepto, e  $i$  corresponde a los rezagos determinados en función de la autocorrelación y varianza de errores (heterocedasticidad u homocedasticidad) en los residuos.

El modelo estimado permite analizar la interacción entre la variable a observar y su relación con las demás seleccionadas, adicional a la ecuación 19 dónde se enfatiza el efecto de la tasa de referencia ( $Ref$ ) sobre el nivel inflacionario ( $INPC$ ), se estiman las relaciones existentes tomando a cada variable independiente en función de las otras para determinar el efecto de interacción en cada una, y poder aislar el efecto de la variación en  $Ref$  sobre las demás variables. Se establecen relaciones bilaterales entre todas las variables del modelo de vectores autorregresivos, en el siguiente capítulo se presentan los hallazgos.

#### 4. Resultados

La Tabla 1 presenta los resultados de la prueba de raíz unitaria; Dickey-Fuller Aumentada (ADF), los resultados confirman que las variables de aplicación son estacionarias cuando se emplea una diferencia para el ajuste en la probabilidad, con lo que el valor absoluto de la prueba es mayor que los valores críticos para 1% y 5% de la tabla de MacKinnon, por lo que rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  (raíz unitaria) y podemos confirmar que el criterio de ajuste es correcto.

En el apartado de Apéndices se encuentran las tablas de la serie B, en éstas se muestra el detalle de la prueba ADF, y se corrobora que el valor absoluto de t calculado es mayor que el t de la tabla para todos los casos, del mismo modo se muestra que intercepto y tendencia son significativos para las variables de estudio. En el apartado de Tablas B2, B4, B6, B8 y B10 se corrobora el estadístico Durbin-Watson, cuyos valores caen dentro de los parámetros de aceptación en todos los casos.

**Tabla 1:**

*Pruebas de raíz unitaria, test Dickey-Fuller aumentada (ADF)*

<i>Hipótesis nula:</i>	Estadístico-t	Probabilidad
<i>INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-1)*</i>	-8.630214	0.0000
<i>BASE_MONETARIA(-1)*</i>	-12.76275	0.0000
<i>IGAE(-1)*</i>	-15.99290	0.0000
<i>TASA_DE_FONDEO_BANCARIO(-1)*</i>	-9.278324	0.0000
<i>TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR(-1)*</i>	-9.065252	0.0000

**Nota:** \* Se emplea un retardo.

El valor de McKinnon al nivel de 5% es de 3.44 en valor absoluto.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la prueba de raíz unitaria de Phillips–Perron (PP), descrita en el capítulo 3, la hipótesis presenta el mismo planteamiento que la prueba ADF, con la diferencia metodológica de que no existe el término de diferencia retardada. Los resultados obtenidos muestran que el valor de Phillips-Perron en valor absoluto es mayor al valor de la tabla de MacKinnon, con una probabilidad de no rechazar  $H_0$  menor al 5%, con lo que corroboramos que las series no presentan raíz unitaria, congruente con la primera prueba ADF. Los valores completos para PP al nivel de 1, 5, y 10% se muestran en la serie C de Tablas del apartado de Apéndices, presentando valores significativos en todos los casos para el intercepto, rechazando la hipótesis nula y corroborando el carácter estacionario de las series.

**Tabla2:**  
*Pruebas de raíz unitaria, test Phillips-Perron (PP)*

<i>Hipótesis nula:</i>	Estadístico-t ajustado	Probabilidad
<i>INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-1)*</i>	-8.935725	0.0000
<i>BASE_MONETARIA(-1)*</i>	-13.33847	0.0000
<i>IGAE(-1)*</i>	-30.82827	0.0001
<i>TASA_DE_FONDEO_BANCARIO(-1)*</i>	-9.708903	0.0000
<i>TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR(-1)*</i>	-9.007567	0.0000

**Nota:** El valor crítico al 5% es de 2.88 en valor absoluto.

Fuente: Elaboración propia.

\*Se emplea una diferencia en la serie.

En la Tabla 3 podemos apreciar los resultados de la prueba de causalidad de Granger, misma que verifica si es que una temporalidad de variable antecede a otra (causa en el sentido de Granger). Para esta prueba empleamos los valores de la prueba *ADF*, en ésta ocasión sin emplear retardos o rezagos para el ajuste, valores en Tablas D1 a D6 de Apéndices (Tomando en cuenta la estacionalidad de la serie de residuos, no se considera

el valor  $P$ , ni los valores críticos, sólo el valor ADF). De acuerdo con las tablas Davidson y Mckinnon para Cointegración, para dos variables con término constante y tendencia, determinamos el área de rechazo en valores menores a  $-3.78$ , por lo que las series cointegran con nuestra variable *tasa de interés de corto plazo*, lo que representa que es significativa (no espuria), sin incluir diferencias para el ajuste reflejan la relación de equilibrio en el largo plazo.

**Tabla 3:**  
*Prueba de causalidad de Granger*

<i>Hipótesis nula:</i>	<i>N</i>	<i>Estadístico ADF</i>
<i>INPC_SUBYACENTE_ANUAL</i>	144	-2.233295
<i>BASE_MONETARIA</i>	144	-1.948187
<i>TASA_DE_FONDEO_BANCARIO</i>	144	-1.776126
<i>TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR</i>	144	-0.983357
<i>IGAE</i>	144	-2.147642

**Nota:** La zona de rechazo corresponde a valores inferiores al nivel de  $|3.78|$

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las pruebas Cusum y Cusum cuadrado, podemos observar en la Figura 9 y Figura 10 respectivamente la existencia de estabilidad en los residuos de la muestra, congruente con los resultados expuestos en la prueba de Cointegración.

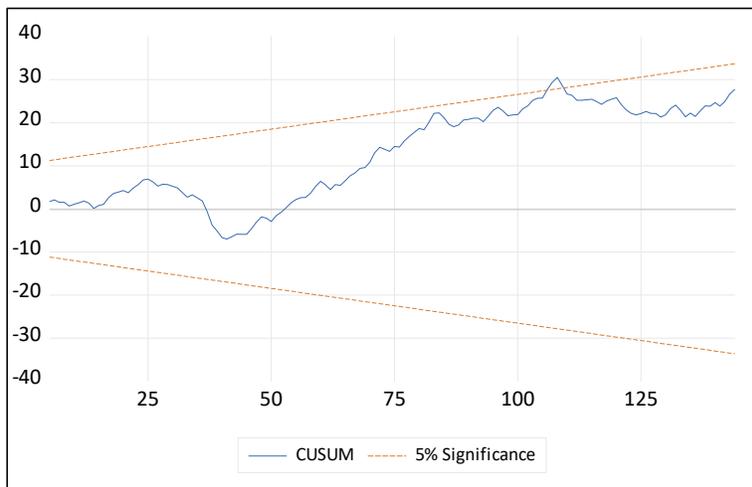


Figura 9. Contraste de estabilidad CUSUM  
Fuente: Elaboración propia.

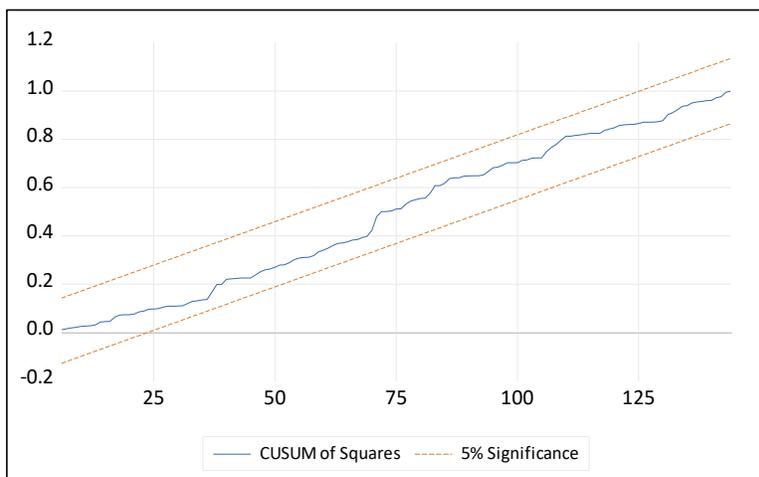


Figura 10. Contraste de estabilidad CUSUMQ  
Fuente: Elaboración propia.

Para la prueba de robustez se encontró que no hay autocorrelación desde el primer rezago (de primer orden), se presentan los resultados en la Tabla 4 presentando hasta seis rezagos, se observa que el primero y el quinto son significativos para la prueba de LM.

**Tabla 4:**

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID  
Method: Least Squares  
Included observations: 144

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.555172	1.950454	-0.284637	0.7764
INPC_SUBYACENTE_ANUAL	-0.054744	0.397263	-0.137802	0.8906
TASA_DE_FONDEO_BANCARIO	0.000393	0.213666	0.001841	0.9985
BASE_MONETARIA	-9.49E-07	2.42E-06	-0.392484	0.6953
TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR	0.107478	0.263835	0.407367	0.6844
RESID(-1)	0.433891	0.085813	5.056223	<u>0.0000</u>
RESID(-2)	-0.113880	0.089408	-1.273715	0.2050
RESID(-3)	-0.084847	0.088028	-0.963871	0.3369
RESID(-4)	-0.222493	0.089334	-2.490583	0.0140
RESID(-5)	0.338729	0.091220	3.713333	<u>0.0003</u>
RESID(-6)	-0.166922	0.088331	-1.889722	0.0610

Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación de los rezagos necesarios para el modelo VAR, se determinó como óptimo el segundo rezago de acuerdo con el criterio de Akaike, presente en la Tabla 5:

**Tabla 5:**

VAR Lag Order Selection Criteria  
Endogenous variables: BASE\_MONETARIA IGAE INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL  
TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR  
Exogenous variables: C  
Sample: 1 144

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2797.915	NA	5.48e+11	41.21934	41.32642	41.26286
1	-1823.753	1862.369	475428.2	27.26107	27.90357*	27.52216
<u>2</u>	-1771.917	95.28602	320877.4*	<u>26.86643*</u>	28.04434	27.34510*
3	-1756.484	27.23548	370719.7	27.00711	28.72044	27.70337

Fuente: Elaboración propia.

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error  
AIC: Akaike information criterion  
SC: Schwarz information criterion  
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Para el modelo de aplicación VAR empleado se presenta la Tabla 6, en esta podemos apreciar que el modelo es significativo en su conjunto, y se presenta con 2 rezagos para el nivel óptimo determinado en la prueba de estimación de rezagos de la Tabla 5.

Para el valor de la interacción con la base monetaria encontramos con el segundo rezago que sólo es significativa para el IGAE, el signo es congruente con lo esperado (positivo).

En el caso del IGAE, es significativa la interacción con la base monetaria (positivo), y con la Tasa de Referencia (positivo pero tendiente a cero), confirmando la relación entre la actividad económica, la creación de dinero, y los aumentos de la tasa de interés por consecuencia del nivel de inflación. Para la inflación subyacente no se presenta valor de significancia estadística ya que sólo influye sobre la misma.

En el caso de la tasa de referencia, observamos que es de significancia para la actividad económica, presentando una relación negativa con un primer rezago, y una relación positiva para el segundo rezago, lo que podría ser indicativo de un efecto negativo inmediato pero transitorio; caso contrario en su relación con el nivel de inflación subyacente, que presenta relación de significancia positiva para el primer rezago, y negativa para el segundo, lo que indicaría la efectividad de la misma como mecanismo de transmisión de la política monetaria a la Demanda Agregada por medio del nivel de precios.

Para la variable de tipo de cambio (la más exógena) encontramos la relación significativa, en el primer rezago para la Base Monetaria (positiva) y la Tasa de Referencia (positiva); y con un segundo rezago en el índice de actividad económica (negativa), indicativo de que en un primer momento de apreciación del par USD/MXN, estaría aumentando la base monetaria, y podría aumentar la tasa de interés por el efecto inflacionario, y que en un segundo momento se vería afectado el nivel de crecimiento de la tasa de actividad económica, probablemente en línea con el nivel de interés, o por la estrecha relación comercial y la relación del nivel de precios con el par de divisas mencionado.

**Tabla 6:**  
*Vector Autoregression Estimates*  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	BASE_MONETARIA	IGAE	INPC_SUBYACENTE_ANUAL	TASA_DE_FONDO_BANCARIO	TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR
BASE_MONETARIA(-1)	0.583875 (0.08607) [ 6.78344]*	-4.15E-05 (1.0E-05) [-3.96048]*	-2.38E-08 (6.1E-07) [-0.03924]	-1.08E-06 (7.9E-07) [-1.37287]*	9.91E-07 (1.6E-06) [ 0.60341]
BASE_MONETARIA(-2)	0.184504 (0.07316) [ 2.52204]*	5.45E-05 (8.9E-06) [ 6.11727]*	-1.14E-07 (5.2E-07) [-0.22051]	4.89E-07 (6.7E-07) [ 0.72866]	-6.82E-07 (1.4E-06) [-0.48892]
IGAE(-1)	4628.114 (619.177) [ 7.47462]*	0.428887 (0.07545) [ 5.68407]*	-0.000950 (0.00437) [-0.21742]	0.006180 (0.00568) [ 1.08717]*	0.004749 (0.01181) [ 0.40208]
IGAE(-2)	1390.994 (774.580) [ 1.79580]*	0.174405 (0.09439) [ 1.84767]*	0.002581 (0.00547) [ 0.47227]	0.016293 (0.00711) [ 2.29108]*	0.011423 (0.01478) [ 0.77312]
INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-1)	8802.546 (12135.5) [ 0.72536]	-0.525297 (1.47885) [-0.35521]	1.103973 (0.08564) [ 12.8914]*	-0.006191 (0.11142) [-0.05557]	-0.179380 (0.23149) [-0.77490]
INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-2)	383.0407 (11753.2) [ 0.03259]	-0.464210 (1.43227) [-0.32411]	-0.184628 (0.08294) [-2.22609]*	-0.013486 (0.10791) [-0.12497]	0.205198 (0.22420) [ 0.91526]

TASA_DE_FONDEO_BAN CARIO(-1)	-1928.601 (9204.32) [-0.20953]	-1.086968 (1.12166) [-0.96907]	0.129890 (0.06495) [ 1.99979]*	1.150938 (0.08451) [ 13.6195]*	0.165783 (0.17558) [ 0.94423]
TASA_DE_FONDEO_BAN CARIO(-2)	-4492.190 (9417.98) [-0.47698]	1.366136 (1.14769) [ 1.19033]*	-0.081543 (0.06646) [-1.22695]*	-0.144234 (0.08647) [-1.66806]*	-0.152802 (0.17965) [-0.85055]
TIPO_DE_CAMBIO_PESO _DOLAR(-1)	12510.28 (4441.40) [ 2.81675]*	0.358461 (0.54124) [ 0.66230]	0.003043 (0.03134) [ 0.09709]	0.065425 (0.04078) [ 1.60443]*	1.219721 (0.08472) [ 14.3969]*
TIPO_DE_CAMBIO_PESO _DOLAR(-2)	-1164.736 (4752.29) [-0.24509]	-0.723212 (0.57912) [-1.24880]*	0.020644 (0.03354) [ 0.61560]	-0.033289 (0.04363) [-0.76296]	-0.296375 (0.09065) [-3.26939]*
C	-558616.2 (75911.3) [-7.35880]*	36.61365 (9.25070) [ 3.95793]*	-0.326587 (0.53568) [-0.60967]	-2.146998 (0.69696) [-3.08053]*	-0.882116 (1.44803) [-0.60918]
R-squared	0.995937	0.906813	0.972832	0.987492	0.980664
Adj. R-squared	0.995627	0.899699	0.970758	0.986537	0.979188
Sum sq. resids	5.62E+10	835.0691	2.800183	4.740094	20.46116
S.E. equation	20718.45	2.524792	0.146203	0.190221	0.395211
F-statistic	3211.069	127.4772	469.0807	1034.248	664.3919
Log likelihood	-1607.071	-327.2791	77.26683	39.89441	-63.94106
Akaike AIC	22.78974	4.764494	-0.933336	-0.406963	1.055508
Schwarz SC	23.01871	4.993467	-0.704363	-0.177991	1.284480
Mean dependent	767213.3	97.99577	3.620493	5.179742	13.74405
S.D. dependent	313297.3	7.972113	0.854974	1.639433	2.739504
Determinant resid covariance (dof adj.)		292275.6			
Determinant resid covariance		195302.3			
Log likelihood		-1872.390			
Akaike information criterion		27.14634			
Schwarz criterion		28.29120			
Number of coefficients		55			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: \* Indica que responde significativamente al rezago.

Finalmente con la información obtenida de la estimación del modelo VAR, se presenta la proyección para seis periodos con gráficas de Impulso Respuesta de la relación de la tasa de referencia al Índice Global de Actividad Económica, y al Índice Nacional de Precios al

Consumo Subyacente, así como la respuesta del nivel de inflación al mecanismo de transmisión de política monetaria, tasa de interés de corto plazo.

En la Figura 11 se observa que ante un impulso de la tasa de referencia sobre la misma, sí responde a su propio shock. Para los casos de las figuras 12 y 13, se muestra que el impulso de la tasa de referencia sobre la variable inflación, y en la variable índice de actividad económica, no responde a los cambios inducidos, pues la relación muestra ausencia de significancia estadística. Para el impulso mostrado en la figura 14, se presenta la misma relación no significativa en respuesta al impulso de la inflación empleado sobre el índice de actividad económica.

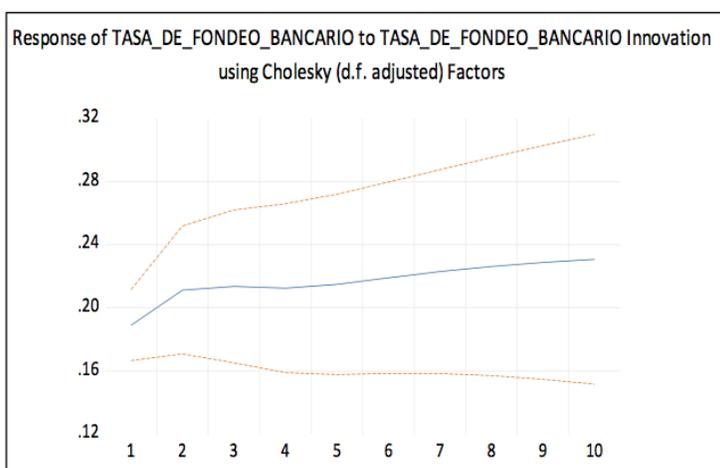


Figura 11. Respuesta de Tasa de fondeo bancario a Tasa de fondeo bancario  
Fuente: Elaboración propia.

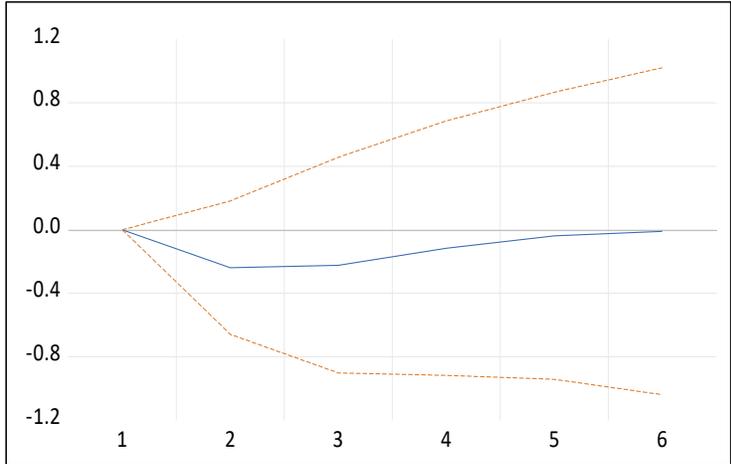


Figura 12. Respuesta de INPC Subyacente a Tasa de fondeo bancario  
Fuente: Elaboración propia.

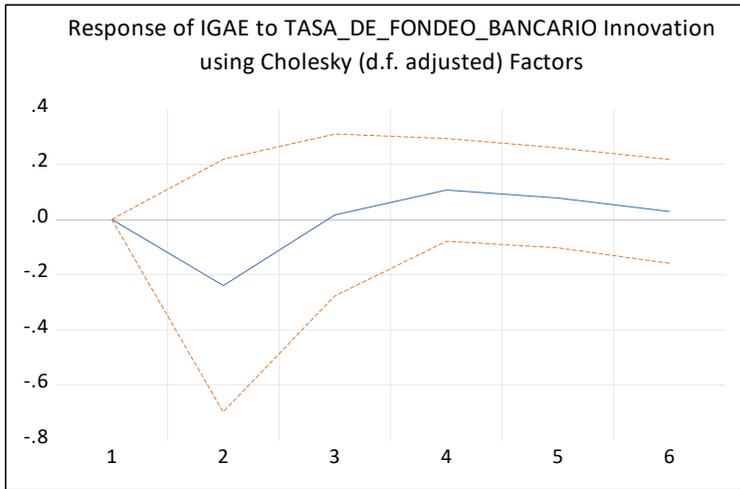


Figura 13. Respuesta de IGAE a Tasa de fondeo bancario  
Fuente: Elaboración propia.

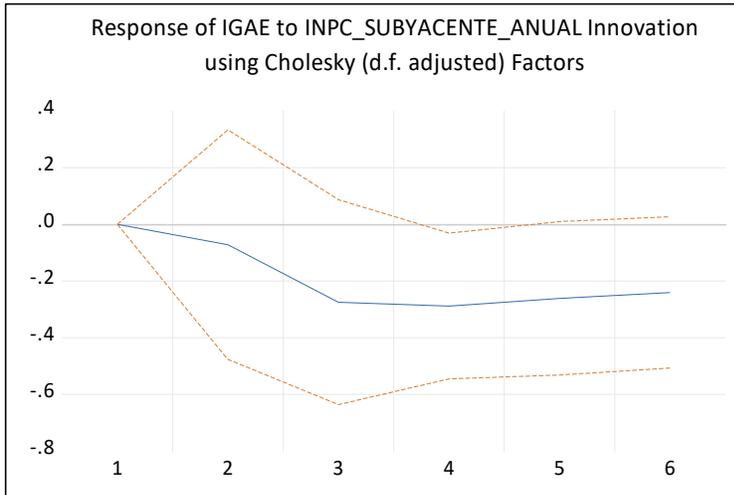


Figura 14. Respuesta de IGAE a INPC Subyacente  
 Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

En la actualidad, es del entendimiento común la adopción de objetivos inflacionarios por parte de los bancos centrales en economías desarrolladas y en las más recientemente denominadas economías emergentes, esto asociado a la firme creencia de que la estabilidad del nivel de precios aunada a una sólida moneda nacional, proveen de las condiciones idóneas para el sano crecimiento y posterior desarrollo del nivel económico en una economía local. En línea con la tendencia global, el Banco de México establece el régimen con esquema operacional de tasa de fondeo bancario, mismo que se mantiene vigente al momento de la realización del presente trabajo. Al respecto, la crítica recae en torno a la hipótesis que plantea la posibilidad de que en el cumplimiento del objetivo central de la política monetaria, se ve comprometido el crecimiento de la actividad económica en mayor medida que por el efecto del nivel inflacionario a controlar. El documento expone un análisis econométrico del que destacan algunas consideraciones, el hallazgo de los resultados expuestos presentan una serie de evidencia para el periodo comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2017, retomando los objetivos de estudio, queda determinado lo siguiente: Cabe destacar el rechazo de la hipótesis central del estudio, se concluye que no existe evidencia empírica que la corrobore, y se refuta conforme con el hallazgo presentado en la figura 13, mismo que es congruente con los estimadores del VAR presentados en la tabla 6. La estimación expuesta en la figura 13, muestra que la inclusión de la innovación de un choque de la tasa referencial, no presenta significancia estadística en su respuesta por parte del índice de actividad económica. En el caso de la figura 14 el impulso provocado por un choque inflacionario, del mismo modo, no presenta relación significativa en la respuesta por parte de la actividad

económica. Por lo anterior podemos confirmar la efectividad de la política monetaria en México, ya que de acuerdo con las estimaciones anteriores, no existe evidencia empírica que confirme el efecto negativo planteado en relación al objetivo único de la política monetaria. Se considera entonces, la conveniencia de realizar posteriores estudios orientados a determinar los efectos de choques de factores exógenos, tales como los de oferta monetaria o tipos cambiarios, y así robustecer los hallazgos expuestos en el presente trabajo.

## Bibliografía

- Acevedo Fernández, E. (2006). Inflación y crecimiento económico en México: una relación no lineal. *Economía Mexicana. Nueva Época*, 199-249.
- Álvarez, F. F. (2016). *INFLACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: UMBRAL PARA HONDURAS*. Banco Central de Honduras, Departamento de Estudios Económicos, Honduras.
- Andrés, J., & Hernando, I. (1996). *¿Cómo afecta la inflación al crecimiento económico? Evidencia para los países de la O.C.D.E.* Documento de Trabajo n° 9602, Valencia.
- Bajo Rubio, O., & Díaz Roldán, C. (2011). *Teoría y política macroeconómica*. Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Banco de México. (1993). *Ley del Banco de México*. Ciudad de México.
- Banco de México. (2006). *Esquema de Objetivos de Inflación*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2017, de <http://www.banxico.org.mx/dyn/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/%7B5C9B2F38-D20E-8988-479A-922AFEEDB783%7D.pdf>
- Banco de México. (2006). *Régimen de Política Monetaria*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2017, de <http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/documentos-historicos/%7BE81BC812-BE6E-1FBA-08B5-B71F66C3692A%7D.pdf>
- 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, Ciudad de México.
- Banco de México. (s.f.). *www.banxico.org.mx*. Obtenido de Junta de Gobierno: <http://www.banxico.org.mx/acerca-del-banco-de-mexico/junta-de-gobierno/%7B724544B8-4B65-1753-5F02-9E0AD8BEECOD%7D.pdf>
- Banco de México. (s.f.). *www.banxico.org.mx*. Obtenido de Efectos de la Política Monetaria sobre la Economía: <http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/%7BC6564A4C-E7F7-50E8-6056-C9062C9D05CC%7D.pdf>
- Bazdresch, S., & Werner, A. M. (2002). *El Comportamiento del Tipo de Cambio en México y el Régimen de Libre Flotación: 1996-2001*. Documento de Investigación, Banco de México, Dirección General de Investigación Económica.

- Bellod , R. (2011). El Monetarismo amable de David Hume. *Revista de Economía Institucional*, 387-393.
- Bernanke, B. S., & Mishkin, F. S. (1997). Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy? *Journal of Economic Perspectives*, 11 (2), 97-116.
- Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). *The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework*. Handbook of Macroeconomics.
- Bigio, S., & Salas , J. (2006). *Efectos no lineales de choques de política monetaria y de tipo de cambio real en economías parcialmente dolarizadas: un análisis empírico para el Perú*. Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Blanchard, O. J., & Fischer, S. (1989). *Lectures on Macroeconomics*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Blecker, R. A. (1989). International competition, income distribution and economic growth. *Cambridge Journal of Economics*, 395-412.
- Carbajal Suárez, Y., & Carrillo Macario, B. (2017). Relación comercial México-Estados Unidos ¿Cuáles son las cifras al inicio de la era Trump? *Economía Actual*, 3-8.
- Carrasco, C. A. (2013). New Consensus Macroeconomics and the mediocrity of economic growth in Mexico. *Munich Personal RePEc Archive*, 1-17.
- Cortez, W. W. (2008). Los modelos econométricos y el realismo económico. *Cátedra Bolívar*, 231-248.
- Dancourt, Ó. (2009). Choques externos y política monetaria. *Economía*, 127-173.
- De Gregorio, J. (1996). *Inflación, Crecimiento y Bancos Centrales: Teoría y Evidencia Empírica*. Estudios Públicos, 62, Santiago.
- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía Teoría y Políticas*. Santiago, Chile: Pearson-Educación.
- De Melo Modenesi, A., & De Araujo, E. C. (2013). Estabilidad de precios bajo metas de inflación en Brasil. *Investigación económica*, 99-133.
- Engle, R. F., & White, H. (1999). *Cointegration, Causality, and Forecasting: A Festschrift in Honour of Clive W.J. Granger*. Oxford: OUP Oxford.
- Fisher, I. (1930). Chapter I, V, VI, IX, X, XII, XIII, XIX . En I. Fisher, *The Theory of Interest*. New York: The MacMillan Company.

- Fondo Monetario Internacional. (2004). *¿Qué es el Fondo Monetario Internacioanal?* International Monetary Fund, Washington.
- Galván Figueroa, J. (2008). Revisión de la política monetaria en México a través del modelo IS-MP. *Economía informa*, 62-80.
- García Hernández, M., & Hernández Pedraza, J. F. (Enero-Abril de 2011). Política Monetaria en México. *UAM-X(65)*, 339-347.
- García Lázaro, A., & Perrotini, I. (2014). Modus Operandi del Nuevo Consenso Macroeconómico en Brasil, Chile y México. *Problemas del Desarrollo*, 35-63.
- García-Andrés, A., & Torre Cepeda, L. (Noviembre de 2013). Choques de política monetaria en México: una aplicación del modelo SVAR, 1995-2012. (L. E. Gutierrez Casas, Ed.) *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo(18)*.
- Garriga, A. C. (2010). *Objetivos, instrumentos y resultados de política monetaria en México 1980-2010*. Ciudad de México: CIDE.
- Gujarati, D. N., & Dawn, P. C. (2010). *Econometría* (Quinta edición ed.). Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Islas C., A., & Walter Cortez, W. (Agosto de 2012). México: ¿Cómo inciden las políticas monetarias en las tasas de desempleo? *Revista CEPAL*, 107.
- Keynes, J. M. (1930). Economic Possibilities for our Grandchildren. En J. M. Keynes, *Essays in Persuasion* (págs. 358-373). New York.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Emploment, Interest, and Money*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levy Orlik, N. (2014). La política monetaria y el crecimiento económico: la tasa de interés de referencia del Banco de México. *Economía Informa*, 21-42.
- Martínez, L., Sánchez, O., & Werner, A. (2001). Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México. *Banco de México*, 225-293.
- Mateos Hanel, C., & Schwartz Rosenthal, M. J. (1997). *Metas de Inflación como instrumento de Política Monetaria*. Documento de Investigación No. 9702, Banco de México, Dirección General de Investigación Económica, Ciudad de México.

- Méndez Ibisate, F. (1996). Alfred Marshall y el banco central: Política monetaria. *Revista de Historia Económica*, 641--669.
- Mendoza Bellido, W. (2016). *Una alternativa al IS-LM-AS: El modelo IS-MR-AD-AS*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía. Lima: Impresiones y Ediciones Arteta.
- Montero Granados, R. (2013). *Variables no estacionarias y cointegración*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada, Universidad de Granada.
- Moreno-Brid, J. C., Rivas, J. C., & Villarreal, F. G. (2014). Inflación y crecimiento económico. *Investigación económica*, 3-23.
- Nicholl, P. (1996). Sistema de fijación de metas inflacionarias de la política monetaria de Nueva Zelanda. *Marco de Estabilidad de Precios*, (págs. 305-314). Seúl.
- Noriega, A. E., & Ventosa-Santaularia, D. (2006). *Regresión Espuria y Tendencias Econométricas*. Banco de México.
- Novalés, A. (2014). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Preliminary version, Universidad Complutense, Madrid.
- OCDE. (2011). *Estudios económicos de la OCDE: México 2011*. Obtenido de OECD Publishing: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264115934-es>
- Ortega, E., & Alberola, E. (2000). *Transmisión de shocks y Política Monetaria en la U.E.M. en ejercicio con NIGEN*. Documento de Trabajo N° 0010, Banco de España.
- Pérez Laurra, Ó. (2012). Un estudio empírico de la Regla de Taylor para México. *Economía Informa*, 55-67.
- Pérez Vázquez, P. J. (2000). *Shocks de Oferta versus Shocks de Demanda en las Principales Economías Occidentales*. Documento de Trabajo N°07, Universitat de València, Departamento de Análisis Económico, Valencia.
- Perrotini Hernández, I. (2007). El nuevo paradigma monetario. *Economía UNAM*, 64-82.
- Rivas Santos, P. (2005). *Teoría y Política Monetaria y Banca*. Ciudad de México: UNMSM.
- Romer, D. (1999). Short-run Fluctuations. *University of California*.
- Romer, D. (2000). Keynesian Macroeconomics without the LM Curve. *Journal of Economic Perspectives*, 149-169.

- Romero, G. (2008). *Régimen cambiario de libre flotación, el caso de México*. JP Morgan.
- Salgado Vega, M. D., Miranda Gonzáles, S., Rodríguez Marcia, R., & Vega, J. S. (2015). Política monetaria en México con objetivo operacional de tasas de interés, un análisis cuantitativo de sus efectos en algunas variables de oferta y demanda agregada 2008- 2013. (U. A. México, Ed.) 1-22.
- Schwartz , M. J., & Pérez López, A. (2000). Crecimiento económico e inflación: el caso de México. *Economía Mexicana. Nueva Época*, 165-188.
- Schwartz, M. J., & Torres, A. (2000). Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México. *Banco de México*, 629-658.
- Scott, R. (2010). Veinte años de metas de inflación. *Finanzas y Desarrollo*, 46-49.
- Sebastian, C., & Novales, A. (1997). *Análisis Macroeconómico*. Madrid: Marcial Pons.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus Policy Rules in Practice. 195-214.
- Taylor, J. B. (1999). A Historical Analysis of Monetary Policy Rules. En J. B. Taylor, *Monetary Policy Rules* (págs. 319-348). Chicago: University of Chicago Press.
- Taylor, J. B. (2000). Teaching Modern Macroeconomics at the Principles Level. *American Economic Review*, 90, 90-94.
- Torres García, A. (2002). *Un Análisis de las Tasas de Interés en México a través de la Metodología de Reglas Monetarias*. Documento de Investigación, Banco de México, Dirección General de Investigación Económica.
- Torres García, A. (2003). *Reglas de política monetaria como ancla nominal: evidencia de la economía mexicana*. Ciudad de México: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Turrent Díaz, E. (2015). *Historia del Banco de México*. Ciudad de México: Banco de México.
- Uribe, J. D. (2011). Conferencia "Choques de Oferta y la respuesta de la Política Monetaria". *Seminario Macroeconómico y Sectorial ANIF-FE Desarrollo*, (págs. 1-9). Bogotá.
- Vergara Gonzáles, R. (2003). La Política Monetaria bajo el enfoque IS-MP. (I. L.–C. Gauss, Ed.) 1-24.

## Apéndices

**Tabla A1:**

### Estadística descriptiva

	<i>Tasa de fondeo bancario</i>	<i>INPC Subyacente anual</i>	<i>IGAE</i>	<i>Tipo de cambio peso dólar</i>	<i>Base Monetaria</i>
Media	5.22	3.61	97.82	13.70	761627.78
Error típico	0.14	0.07	0.67	0.23	26221.99
Mediana	4.54	3.40	96.25	13.01	704547.30
Desviación estándar	1.66	0.85	8.05	2.75	314663.91
Varianza de la muestra	2.76	0.72	64.83	7.54	99013378026
Curtosis	-1.284	-0.366	-0.884	0.114	-0.713
Coefficiente de asimetría	0.388	0.598	0.291	1.026	0.642
Rango	5.28	3.34	34.00	11.28	1070228.60
Mínimo	2.99	2.30	81.80	10.11	350425.40
Máximo	8.27	5.64	115.80	21.39	1420654.00
Cuenta	144	144	144	144	144

**Tabla B1**

Null Hypothesis: D(INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

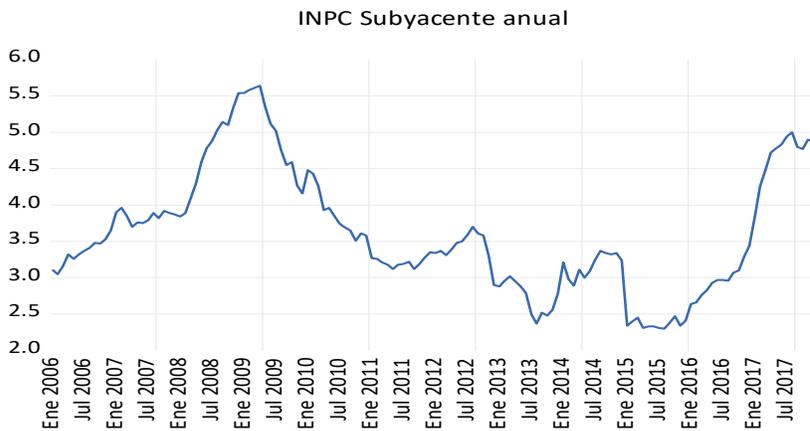
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.630214	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023975	
5% level	-3.441777	
10% level	-3.145474	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B2**

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-1))	-0.697800	0.080855	-8.630214	0.0000
C	-0.000655	0.026694	-0.024542	0.0980
@TREND("1")	0.000133	0.000321	0.415108	0.0679
R-squared	0.348922	Mean dependent var		0.000211
Adjusted R-squared	0.339554	S.D. dependent var		0.192625
S.E. of regression	0.156542	Akaike info criterion		-0.850087
Sum squared resid	3.406241	Schwarz criterion		-0.787640
Log likelihood	63.35619	Hannan-Quinn criter.		-0.824711
F-statistic	37.24604	Durbin-Watson stat		1.992240
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Gráfica B1**

**Tabla B3**

Null Hypothesis: D(BASE\_MONETARIA) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

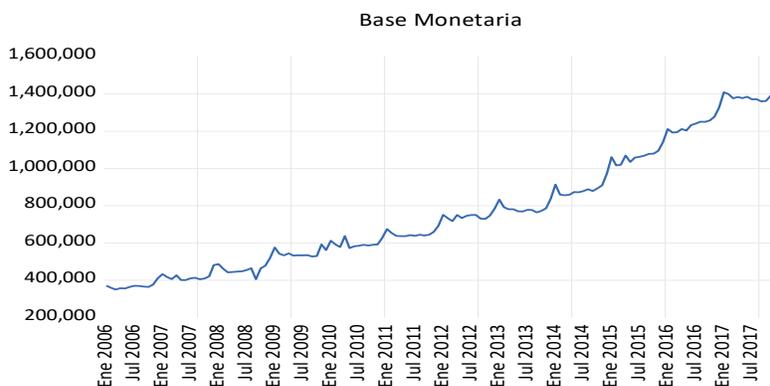
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.76275	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023975	
5% level	-3.441777	
10% level	-3.145474	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B4**

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(BASE\_MONETARIA)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(BASE_MONETARIA(-1))	-1.080045	0.084625	-12.76275	0.0000
C	2157.193	4533.459	0.475838	0.0635
@TREND("1")	81.24064	54.75674	1.483665	0.0140
R-squared	0.539565	Mean dependent var		299.6444
Adjusted R-squared	0.532940	S.D. dependent var		38882.14
S.E. of regression	26572.74	Akaike info criterion		23.23406
Sum squared resid	9.81E+10	Schwarz criterion		23.29651
Log likelihood	-1646.618	Hannan-Quinn criter.		23.25944
F-statistic	81.44436	Durbin-Watson stat		<u>2.021027</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Gráfica B2**

**Tabla B5**

Null Hypothesis: D(IGAE) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Fixed)

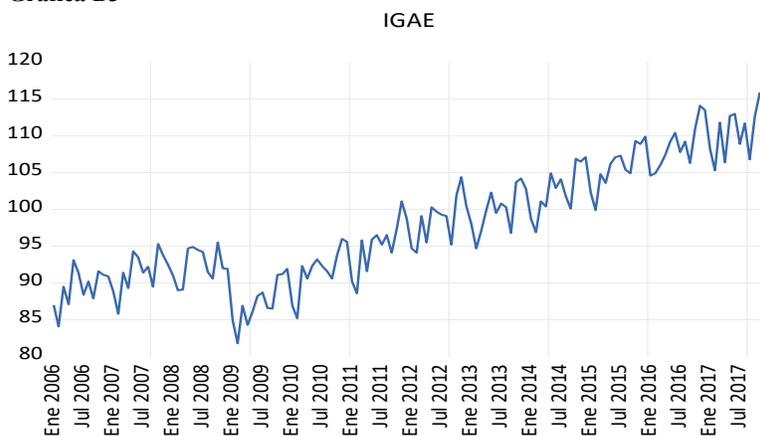
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-15.99290	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023975	
5% level	-3.441777	
10% level	-3.145474	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B6**

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(IGAE,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IGAE(-1))	-1.293468	0.080878	-15.99290	0.0000
C	0.162655	0.534051	0.304568	0.0761
@TREND("1")	0.001550	0.006415	0.241599	0.0809
R-squared	0.647936	Mean dependent var		0.012676
Adjusted R-squared	0.642871	S.D. dependent var		5.241093
S.E. of regression	3.132093	Akaike info criterion		5.142181
Sum squared resid	1363.591	Schwarz criterion		5.204628
Log likelihood	-362.0948	Hannan-Quinn criter.		5.167557
F-statistic	127.9074	<u>Durbin-Watson stat</u>		<u>2.072774</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Gráfica B3**

**Tabla B7**

Null Hypothesis: D(TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.278324	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023975	
5% level	-3.441777	
10% level	-3.145474	

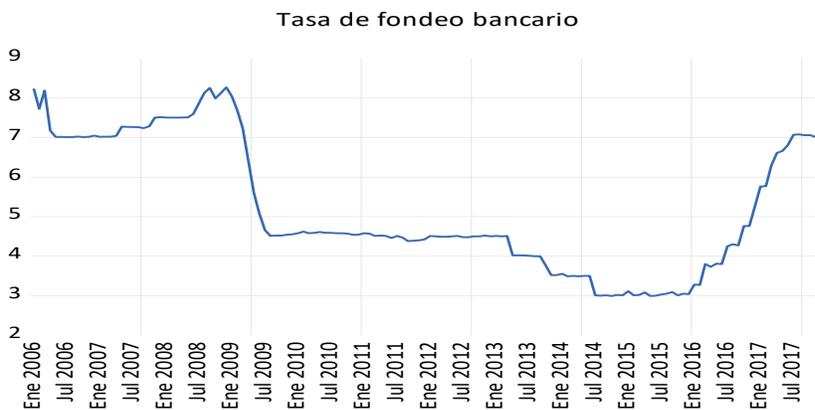
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B8**

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TASA_DE_FONDEO_BANCARIO(-1))	-0.750992	0.080940	-9.278324	0.0000
C	-0.072329	0.035093	-2.061061	0.0412
@TREND("1")	0.000966	0.000423	2.283097	0.0239
R-squared	0.382719	Mean dependent var		0.004163
Adjusted R-squared	0.373837	S.D. dependent var		0.250970
S.E. of regression	0.198594	Akaike info criterion		-0.374212
Sum squared resid	5.482079	Schwarz criterion		-0.311765
Log likelihood	29.56905	Hannan-Quinn criter.		-0.348836
F-statistic	43.09049	Durbin-Watson stat		1.987118
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Gráfica B4**



**Tabla B9**

Null Hypothesis: D(TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.065252	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023975	
5% level	-3.441777	
10% level	-3.145474	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

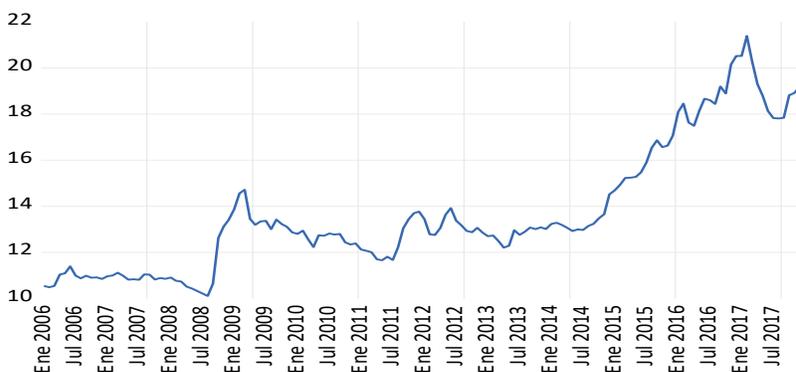
**Tabla B10**

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR(-1))	-0.743503	0.082017	-9.065252	0.0000
C	0.009792	0.068183	0.143615	0.0886
@TREND("1")	0.000501	0.000820	0.611142	0.0542
R-squared	0.371552	Mean dependent var		0.002318
Adjusted R-squared	0.362509	S.D. dependent var		0.500789
S.E. of regression	0.399845	Akaike info criterion		1.025421
Sum squared resid	22.22277	Schwarz criterion		1.087868
Log likelihood	-69.80488	Hannan-Quinn criter.		1.050797
F-statistic	41.08983	Durbin-Watson stat		1.965458
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla B5**

Tipo de cambio peso dólar



**Tabla C1**

Null Hypothesis: D(INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-8.935725	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.476805	
	5% level	-2.881830	
	10% level	-2.577668	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.024017
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.028934

**Tabla C2**

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INPC_SUBYACENTE_ANUAL(-1))	-0.695769	0.080468	-8.646488	0.0000
C	0.008982	0.013137	0.683707	0.0495
R-squared	0.348115	Mean dependent var		0.000211
Adjusted R-squared	0.343459	S.D. dependent var		0.192625
S.E. of regression	0.156078	Akaike info criterion		-0.862933
Sum squared resid	3.410463	Schwarz criterion		-0.821301
Log likelihood	63.26823	Hannan-Quinn criter.		-0.846015
F-statistic	74.76175	Durbin-Watson stat		1.993819
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla C3**

Null Hypothesis: D(BASE\_MONETARIA) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 24 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-13.33847	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	7.02E+08
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.98E+08

**Tabla C4**

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(BASE\_MONETARIA,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(BASE_MONETARIA(-1))	-1.065752	0.084435	-12.62222	0.0000
C	7944.613	2319.939	3.424492	0.0008
R-squared	0.532274	Mean dependent var		299.6444
Adjusted R-squared	0.528933	S.D. dependent var		38882.14
S.E. of regression	26686.50	Akaike info criterion		23.23569
Sum squared resid	9.97E+10	Schwarz criterion		23.27732
Log likelihood	-1647.734	Hannan-Quinn criter.		23.25260
F-statistic	159.3204	Durbin-Watson stat		<u>2.014090</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla C5**

Null Hypothesis: D(IGAE) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 23 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-30.82827	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.476805	
5% level	-2.881830	
10% level	-2.577668	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	9.606788
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.246107

**Tabla C6**

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(IGAE,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IGAE(-1))	-1.292922	0.080574	-16.04644	0.0000
C	0.274902	0.262463	1.047394	0.0297
R-squared	0.647788	Mean dependent var		0.012676
Adjusted R-squared	0.645273	S.D. dependent var		5.241093
S.E. of regression	3.121543	Akaike info criterion		5.128516
Sum squared resid	1364.164	Schwarz criterion		5.170147
Log likelihood	-362.1246	Hannan-Quinn criter.		5.145433
F-statistic	257.4883	Durbin-Watson stat		<u>2.072774</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Tabla C7**

Null Hypothesis: D(TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 7 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-9.708903	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.476805	
	5% level	-2.881830	
	10% level	-2.577668	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.040054
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.065846

**Tabla C8**

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TASA_DE_FONDEO_BANCARIO(-1))	-0.699664	0.078917	-8.865851	0.0000
C	-0.001836	0.016928	-0.108436	0.0914
R-squared	0.359571	Mean dependent var		0.004163
Adjusted R-squared	0.354996	S.D. dependent var		0.250970
S.E. of regression	0.201559	Akaike info criterion		-0.351482
Sum squared resid	5.687658	Schwarz criterion		-0.309851
Log likelihood	26.95525	Hannan-Quinn criter.		-0.334565
F-statistic	78.60332	Durbin-Watson stat		<u>2.046287</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Tabla C9

Null Hypothesis: D(TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-9.007567	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.476805	
	5% level	-2.881830	
	10% level	-2.577668	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.156919
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.149399

### Tabla C10

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR,2)  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 3 144  
 Included observations: 142 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TIPO_DE_CAMBIO_PESO_DOLAR(-1))	-0.740288	0.081665	-9.064982	0.0000
C	0.045947	0.033823	1.358442	0.0177
R-squared	0.369863	Mean dependent var		0.002318
Adjusted R-squared	0.365362	S.D. dependent var		0.500789
S.E. of regression	0.398949	Akaike info criterion		1.014020
Sum squared resid	22.28248	Schwarz criterion		1.055651
Log likelihood	-69.99541	Hannan-Quinn criter.		1.030937
F-statistic	82.17391	Durbin-Watson stat		<u>1.966209</u>
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Tabla D1

Null Hypothesis: IGAE has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.233295	0.4669
Test critical values:		
1% level	-4.030157	
5% level	-3.444756	
10% level	-3.147221	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Tabla D2

Null Hypothesis: BASE\_MONETARIA has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.948187	0.6235
Test critical values:		
1% level	-4.030157	
5% level	-3.444756	
10% level	-3.147221	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Tabla D3

Null Hypothesis: INPC\_SUBYACENTE\_ANUAL has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.776126	0.7112
Test critical values:		
1% level	-4.024935	
5% level	-3.442238	
10% level	-3.145744	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Tabla D4

Null Hypothesis: TASA\_DE\_FONDEO\_BANCARIO has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.983357	0.9421
Test critical values:	1% level	-4.024452	
	5% level	-3.442006	
	10% level	-3.145608	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Tabla D5

Null Hypothesis: TIPO\_DE\_CAMBIO\_PESO\_DOLAR has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.147642
Test critical values:	1% level	-4.023975
	5% level	-3.441777
	10% level	-3.145474

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.