

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE ECONOMÍA

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**REGLAS, INSTRUMENTOS Y POLÍTICA MONETARIA EN
UNA ECONOMÍA ABIERTA Y ESTOCÁSTICA:
EL CASO MEXICANO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS ECONÓMICAS

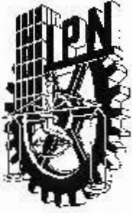
P R E S E N T A

JAVIER GALÁN FIGUEROA



MÉXICO, D. F.,

DICIEMBRE DE 2014



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F. siendo las 10 horas del día 7 del mes de noviembre del 2014 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de SEPI-ESE-IPN para examinar la tesis titulada:

REGLAS, INSTRUMENTOS Y POLITICA MONETARIA EN UNA ECONOMIA ABIERTA Y ESTOCASTICA: EL CASO MEXIACANO

Presentada por el alumno:

GALÁN

Apellido paterno

Nombre(s) **JAVIER**

FIGUEROA

Apellido materno

Con registro:

A	1	1	0	4	4	1
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

Dr. Francisco Venegas Martínez

Dr. Salvador Cruz Aké

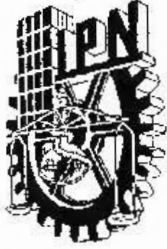
Dr. Francisco Almagro Vázquez

Dr. Humberto Ríos Bolívar

Dr. Gerardo Ángeles Castro

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Adrián Hernández del Valle



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día 11 del mes de noviembre del año 2014, el (la) que suscribe Javier Galán Figueroa alumno(a) del Programa de Doctorado en Ciencias Económicas, con número de registro A110441, adscrito(a) al SEPI-ESE-IPN, manifiesto(a) que es el (la) autor(a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la, de los) Dr. Francisco Venegas Martínez y cede los derechos del trabajo titulado Reglas, instrumentos y política monetaria en una economía abierta y estocástica: El caso mexicano., al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del (de la) autor(a) y/o director(es) del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones javier.galanf@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Javier Galán Figueroa
Nombre y firma del alumno(a)

Agradecimientos

Al cuerpo docente de la *Sección de Estudios de Posgrado e Investigación* de la *Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional* por haberme dado la oportunidad de llevar a cabo mis estudios de doctorado en ésta honorable institución, mi más eterno agradecimiento.

Así mismo le extiendo con un amplio y respetuoso agradecimiento a los sinodales encargados de revisar la presente tesis: *Dr. Salvador Cruz Aké, Dr. Francisco Almagro Vázquez, Dr. Humberto Ríos Bolívar, Dr. Gerardo Ángeles Castro y a la Dra. Alicia Bazarte Martínez*. Las observaciones y sugerencias vertidas a este trabajo fueron de gran ayuda ya que permitieron enriquecerlo en todos los aspectos. Los errores son responsabilidad del autor.

A mi director de Tesis el *Dr. Francisco Venegas Martínez* le agradezco su apoyo incondicional, su guía, así como su amistad, ya que me permitió encontrar el camino a seguir durante mis estudios de doctorado y en la realización de la presente investigación.

También agradezco al *Programa de Investigadores de Verano de Banco de México* por haberme dado la oportunidad de participar como investigador en esta prestigiada institución y cuyo fruto se presenta en el capítulo cuatro de la presente tesis.

El apoyo de *Conacyt* fue invaluable para concretar la presente investigación por lo cual agradezco su voto de confianza.

A mis compañeros y amigos de generación: *Adriana, Elsy, Fátima Irina, Guadalupe, Rosa María, Oscar Iván y Tomas*, gracias por su compañía y amistad.

Dedicatoria

A mis padres:

*Ramona Figueroa Ramírez, y
Gustavo Galán Nava*

A mis hermanos:

*Martha,
Bibiana,
Gustavo, y
Oscar Sergio*

A mis sobrinos:

*Oscar Iván
Valeria, y
Emanuel*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	(5)
SECCIÓN I: MARCO ANALÍTICO	
CAPÍTULO I: MODELANDO LA POLÍTICA MONETARIA	(14)
A. Tinbergen y el diseño de políticas	(15)
B. Racionalidad limitada versus expectativas racionales	(19)
C. Soluciones de Poole y la crítica de Brainard	(28)
D. Las aportaciones de Lucas-Sargent	(42)
CAPÍTULO II: REGLAS DE POLÍTICA, INCONSISTENCIA DINÁMICA Y CREDIBILIDAD	(47)
A. La política monetaria a través de las reglas monetarias	(48)
B. La regla de John B. Taylor	(55)
C. Inconsistencia dinámica	(61)
D. Credibilidad y el régimen de transparencia	(66)
E. Enfoque de blancos de inflación	(71)
SECCIÓN II: ANÁLISIS EMPÍRICO	
CAPÍTULO III: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA POLÍTICA MONETARIA	(75)
A. Discusión teórica	(76)
B. Modelando la política monetaria	(80)
C. Equivalencias entre reglas e instrumentos	(85)
D. Política monetaria de Banco de México	(88)
E. Evaluación empírica	(94)
Apéndice 1: Metodología econométrica	(103)
Apéndice 2: Estimación econométrica	(106)
CAPÍTULO IV: BANCA CENTRAL, MEDIOS DE PAGO Y LA DEMANDA DE DINERO	(109)
A. Los sistemas de pago	(110)
B. La banca central y los medios de pagos	(120)
C. Un modelo de demanda de dinero	(125)
D. Evaluación empírica	(128)
E. Resultados	(134)

CAPÍTULO V: EL ENFOQUE DE LAS REGLAS FISCALES ANTE LA DISCRECIONALIDAD DE LA POLÍTICA PÚBLICA	(137)
A. Las políticas públicas de carácter anticíclica	(138)
B. Principio básico de la regla de política	(142)
C. Regla de política de tipo fiscal	(146)
D. Un marco analítico sobre las reglas fiscales	(150)
CONCLUSIONES	(153)
BIBLIOGRAFÍA	(158)

INTRODUCCIÓN

Discutir cómo la autoridad o el *policymaker* diseñan su política económica se debe partir en dar respuesta a la siguiente cuestión ¿qué problema económico se pretende resolver? En este sentido existe un extenso debate sobre qué asunto de corte económico es prioritario en una determinada economía, hay quien afirme que el desempleo o la distribución del ingreso son los principales objetivos de política económica. Habrá también quien diga que los objetivos de política deben considerar los aspectos de la macroeconomía y posteriormente a la microeconomía o estos deben estar orientados por la política monetaria o fiscal.

De acuerdo a Blinder y Krueger (2004) la determinación de los objetivos de política debe estar orientada en maximizar la función de utilidad que exprese las preferencias de la autoridad así como en minimizar el costo social (o función de pérdida) de la política implementada. Por otro lado, Jan Tinbergen plateó en sus libros, *On the Theory of Economic Policy* de 1952 y *Economic Policy: Principles and Design* de 1955, que el diseño de la política económica debe estar constituida por objetivos e instrumentos. Posteriormente Milton Friedman en su artículo *The Role of Monetary Policy* de 1968 planteó la necesidad de utilizar una función reacción o regla política de corte monetario para estabilizar el nivel de precios.

Para Tinbergen el diseño de la política económica debe ser entendido como el uso de ciertos instrumentos que sean interdependientes entre sí para que las autoridades puedan alcanzar sus objetivos, en este sentido y para lograr que las políticas sean óptimas, las autoridades deben seguir la regla de Tinbergen la cual establece: Primero, la autoridad debe definir sus objetivos en términos de una función de bienestar social la cual pretenden maximizar. Segundo, la autoridad debe especificar los instrumentos con los que cuenta para alcanzar sus objetivos. Tercero, La autoridad debe poseer un modelo (regla de política) que representa a la economía en su conjunto y que además pueda conectar a los instrumentos con los objetivos para que de esta manera determinar el valor óptimo que garantice el menor costo social de la política económica implementada.

En términos de esta tesis se tiene que en las últimas décadas el diseño y la conducción de la política monetaria se ha reorientado con el fin de mantener tasas de inflación que sean bajas y estables, para lograrlo, las autoridades han diseñado su política considerando los siguientes tres aspectos (Bernanke y Mishkin, 1997; Galán, 2006; Galí y Gertler, 2007 y King, 2000):

- 1. Objetivos de política monetaria**, las autoridades diseñan su política monetaria siguiendo objetivos de corto y largos plazos para ajustar la economía de acuerdo a las expectativas inflacionarias de los agentes.

- 2. Reglas de política**, estas se utilizan para evaluar y describir las acciones del banco central. La regla de política que ha tenido gran influencia en la política monetaria es la llamada regla de Taylor donde se emplea la tasa de interés nominal (para el caso de economías emergentes) para ajustar la economía de acuerdo a las expectativas inflacionarias de los agentes.

- 3. Instrumentos de política**, si la autoridad decide que su objetivo es la de alcanzar una inflación baja y estable, entonces se puede seleccionar diversas variables como instrumento para satisfacer dicho objetivo. Entre los instrumentos de política más comunes se encuentran: un agregado monetario, tasa de interés: nominal y real, tipo de cambio, un blanco de inflación, entre otros.

En México la autoridad monetaria ha buscado a través del esquema de los blancos de inflación¹, *inflation targeting*, (año 2001) y de la tasa de interés objetivo (año 2008) un nivel de inflacionario que sea bajo y estable², dicha estrategia se ha apoyado hasta la fecha en una paridad cambiaria flexible, lo que ha favorecido en ciertos periodos alcanzar en el corto plazo la meta inflacionaria anual de 3 por ciento +/- 1 por ciento de variabilidad.

Sin embargo y a pesar que el enfoque de los blancos de inflación obliga a la autoridad en transparentar sus decisiones de política, para el caso de Banco de México este sigue sin

¹ Un blanco de inflación es el valor numérico que la autoridad se ha planteado como meta para hacer converger la tasa de inflación en el largo plazo, mientras un objetivo de inflación es el valor puntual de dicha variable que la autoridad se ha fijado alcanzar en el corto plazo.

² Para mayor detalle de estos aspectos se puede consultar los Programas Monetarios del Banco de México para los años 2001 y 2008.

comunicar o dar a conocer al público si el instituto opera o no a través de una regla de política tipo de Taylor. Tampoco ha comunicado sobre qué tipo de modelo es utilizado por el banco central para diseñar sus estrategias de política en periodos de estabilidad o de crisis. Lo anterior envía la señal a los mercados de que las decisiones que toma el banco central mexicano son poco creíbles debido a la imperfecta credibilidad de la política monetaria.

Por lo anterior, la presente investigación busca dar respuesta a la siguiente cuestión ¿Cuáles han sido las estrategias de política monetaria que ha implementado el Banco México durante la crisis financiera *subprime* y si éstas han estado acorde a su mandato constitucional de mantener la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda? Para dar respuesta a éste cuestionamiento se considera las siguientes subpreguntas, cuyas respuestas mostrarán cuales son los factores que considera la autoridad monetaria para diseñar su política de corto y largos plazos:

- ¿Qué tipo de función de utilidad refleja las preferencias de la autoridad monetaria?
- ¿Cómo son utilizados los mecanismos de regulación monetaria a fin de alcanzar los objetivos de política?
- ¿Qué instrumentos utiliza Banco de México para alcanzar sus objetivos de política?
- ¿Cómo es utilizado el marco teórico de las reglas de política para la conducción de la política monetaria en México?
- ¿Cuáles son los factores que son considerados para que la autoridad modifique su tasa de interés objetivo?

De las preguntas anteriores surge el siguiente objetivo general para la presente investigación, el cual tiene como fin, analizar la política monetaria que ha instrumentado el Banco de México desde que éste implementó la tasa interés objetivo y que éste hecho coincide en el espacio temporal con la crisis financiera *subprime*, así como la inestabilidad de la zona monetaria del euro.

Para alcanzar el objetivo general se plantean los siguientes objetivos particulares:

- Describir los principales postulados del enfoque teórico de la *mainstream* en el diseño de estrategias de política monetaria.
- Analizar la importancia de la modelación macroeconómica dinámica y recursiva a partir de las tres herramientas básicas del *mainstream*: *i*) la hipótesis de las expectativas racionales, *ii*) reglas de política, y *iii*) blancos de inflación.
- Interpretar las preferencias del banco central mexicano para alcanzar sus objetivos de política monetaria.
- A partir de un análisis estocástico analizar a nivel teórico la determinación y el comportamiento de la tasa de interés objetivo que utiliza la autoridad para instrumentar su política monetaria.
- Mediante el uso de las técnicas econométricas adecuadas evaluar la política monetaria de Banco de México durante la crisis *subprime*, así como determinar su impacto en el sector real de la economía.

Como marco teórico se parte de la publicación del célebre artículo de John Muth (1961) *Rational Expectations and the Theory of Price Movements*, y de la revolución de las expectativas racionales impulsada por la aparición de la crítica de Lucas (1976) y de sus artículos: *Expectations and the Neutrality of Money* de 1972 y *Some International Evidence on Output-Inflation Trade-Offs* de 1973, en donde los economistas se han inspirado para adoptar la hipótesis de las expectativas racionales como una de las piedras angulares de la modelación macroeconómica.

Dicha hipótesis afirma que los agentes económicos son racionales y que aprenden de su experiencia para generar sus expectativas, tomando como referencia toda la información disponible. Ante esto, los agentes con expectativas racionales se comportan como si conocieran el verdadero modelo de la autoridad (o policymaker), construyendo así sus expectativas con base a ese modelo, de esta manera es como los agentes comenten errores en la formación de sus expectativas, pero estas no son sistemáticas³.

³ De acuerdo a la hipótesis de las expectativas racionales, el error de pronóstico en que incurren los agentes al formular sus expectativas consiste en que éste sigue un proceso estocástico ruido blanco, y que no se encuentra relacionado con la información disponible. Se considera ruido blanco al hecho donde el término error siga un comportamiento puramente estacional o que tienda

Entre las grandes aportaciones de la hipótesis de las expectativas racionales al análisis económico se puede destacar tres: primero, los modelos de macroeconomía dinámica-recursiva; segundo, la construcción de las reglas de política que han permitido a los bancos centrales en todo el mundo instrumentar estrategias monetarias para lograr tasas de inflación bajas, y tercero, el manejo de los *tradeoffs* de política mediante el uso de una curva de Phillips con expectativas racionales de largo plazo.

De acuerdo a Ljungqvist y Sargent (2000) la macroeconomía dinámica a través de los métodos recursivos estudian las propiedades estadísticas de las variables aleatorias indizadas por el tiempo a fin de evaluar las oportunidades tanto de las elecciones presentes y futuras de los agentes económicos, dichos modelos “rompen un problema dinámico en piezas al formar una secuencia de problemas”, de modo tal que cada uno de ellos tendrá elecciones restringidas entre utilidad hoy o utilidad mañana, o, en términos más amplios, dado el estado y la trayectoria del sistema como decidirán los agentes hoy incorporando la información sobre el futuro.

De acuerdo a Lucas (1987) la teoría económica dinámica ha sido completamente reinventada en las últimas décadas. Ahora es totalmente rutinario analizar cómo operan los agentes económicos a lo largo del tiempo en un contexto probabilístico complejo, comerciando con un nutrido conjunto de valores contingentes, y estudiar a tales agentes situados en economías con una gran variedad de tecnologías, estructuras de información y perturbaciones estocásticas posibles. Mientras que Keynes y los restantes fundadores de lo que llamamos macroeconomía tenían que confiar en el ingenio marshalliano para entresacar alguna conclusión dinámica útil de la teoría puramente estática, el teórico moderno está mucho mejor equipado para formular exactamente el problema que desea estudiar, y a continuación estudiarlo.

De manera adicional Contreras (2005) menciona que el tránsito desde la concepción de las expectativas ha permitido afirmar que el camino que llevó a su actual consolidación, más que por consensos se caracterizó por debates muy acalorados en cuanto a la importancia y validez plena

a la normalidad con media cero, varianza constante y ausencia de correlación serial entre el error y los valores observados en periodos diferentes: $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

de las expectativas racionales en la realidad económica. Sin embargo, pero también sin lugar a dudas, estas han sido el catalizador de numerosas investigaciones que han llevado a una mejor comprensión el entorno macroeconómico... De ahí que en la actualidad el planteamiento de las expectativas racionales se considere un componente básico o fundamental para la construcción de la política económica.

En relación a la política desinflacionaria Galán (2003) menciona que en la mayoría de los bancos centrales que siguen esta estrategia, los blancos inflacionarios han sido utilizados como el instrumento idóneo para alcanzar la estabilidad de precios ya que estos mantienen un estrecho vínculo con las expectativas racionales; éste vínculo consiste en que los blancos inflacionarios influyen en el proceso de formación de las expectativas de los agentes y en el grado de credibilidad de las políticas instrumentadas por la autoridad.

Por otro lado, en Zarate (2010) se explica que el antiguo debate de reglas versus discrecionalidad ha virado hacia una forma de hacer política monetaria, acotando las acciones discretionales por medio de reglas flexibles. Este nuevo marco de política monetaria es un enfoque que ha permitido la fijación de los blancos de inflación y consecuentemente ha favorecido que la autoridad logre alcanzar tasas de inflación bajas y estables, esto es, porque se considera que es la obligación del banco central.

Entre los principales beneficios del uso de las reglas e instrumentos de política monetaria, se puede destacar, que estos permiten al banco central estabilizar la esfera financiera de la economía, por ejemplo a través de la tasa de interés como el principal instrumento. Para Dodge y Jones (2010) consideran que para lograr la estabilidad en los mercados financieros, el banco central debe concentrarse en la inflación de mediano plazo y así no afectar en los precios de los activos, porque ellos asumen que los cambios en la estructura de los mercados financieros afectan menos en la disponibilidad de crédito en periodos de baja inflación que en periodos de alta inflación.

Lo anterior permite plantear la siguiente hipótesis de trabajo para la presente investigación: Cuando Banco de México recibe su independencia en el año 1994 y se le dota como mandato

único procurar mantener el poder adquisitivo de la moneda, para cumplir con dicha tarea, la autoridad monetaria ha tenido que transitar por varios hechos que han repercutido a nivel estructural sobre cómo debe instrumentar la política monetaria, entre las cuales están la devaluación del peso a finales de diciembre de 1994 así como la adopción de la paridad flexible en el mismo año, la inestabilidad financiera internacional de los tigres asiáticos, crisis rusa, crisis brasileña, la argentina entre los años de 1996 al 2001. Esto ha expuesto que no existe una ruta única sobre la manera de cómo los bancos centrales satisfacen sus compromisos que les son impuestos para mantener el bienestar social. Ante esto, el diseño de la política monetaria en México ha estado fundamentada a partir de la autonomía del banco central, por los principios teóricos del enfoque del *mainstream*, los cuales han permitido diseñar una estrategia a fin de que la institución no sólo logre estabilizar el nivel de precios sino también, mantener una sintonía con la política fiscal y así poder enfrentar con mayor eficiencia los choques aleatorios, como la crisis *subprime*, garantizando con ello la existencia del equilibrio macroeconómico con el menor costo social.

Para llevar a cabo el contraste de la anterior hipótesis, la presente investigación se encuentra dividida en dos secciones: *i*) la teórica, la cual está integrada por los capítulos uno y dos, y *ii*) la empírica que está compuesta por los capítulos dos, tres y cuatro. En el primer capítulo se lleva a cabo una revisión de los fundamentos teóricos sobre cómo se diseña una determinada política económica de acuerdo a la metodología de Jan Tinbergen, quien sugiere que los hacedores de política deben considerar las preferencias de los agentes económicos, a partir de estas, poder definir cuál será la meta que la autoridad se ha planteado alcanzar a largo plazo, cuáles serán los objetivos que se deben cumplir en el corto plazo y cuáles serán las variables que serán utilizadas como instrumentos para poder satisfacer tanto las metas como los objetivos de política.

Posteriormente se incorporará el principio de la racionalidad limitada versus la hipótesis de las expectativas racionales para mostrar como los hacedores de política formulan sus estrategias de política económica en un escenario determinístico versus dinámico, esto es con el fin de presentar a continuación un modelo monetario a través del esquema IS-LM con componentes estocásticos, el cual es utilizado, en particular, por los principales investigadores que han dedicado sus estudios sobre temas monetarios y de la banca central. El segundo capítulo es una

extensión al primero a fin de explicar las herramientas que son utilizadas para la modelación en el ámbito de la política monetaria de acuerdo al enfoque denominado *mainstream*, las cuales son: *i*) hipótesis de las expectativas racionales, *ii*) reglas de política, *iii*) inconsistencia dinámica, *iv*) credibilidad y *v*) blancos de inflación. De acuerdo a la literatura estas herramientas son requeridas para formular políticas monetarias óptimas tanto para el corto y largo plazo de ahí de su importancia de revisarlas.

En el tercer capítulo se lleva a cabo un estudio sobre el diseño y conducción de la política económica tomando el caso de la economía mexicana para el periodo comprendido del año 2000 al 2013. Se toma este intervalo temporal debido a que la conducción de la política monetaria en México experimentó diversos cambios estructurales de gran trascendencia, los cuales son: *i*) el uso explícito por parte del Banco de México del enfoque de los blancos de inflación, y *ii*) implementación de la tasa de interés objetivo de corto plazo, y *iii*) la crisis financiera *subprime*. Estos hechos modificaron la manera de cómo las autoridades conducen su política monetaria a fin de hacerla más eficiente y transparente. Sin embargo, con la crisis hipotecaria y de la zona monetaria euro, propicio que el banco central mexicano implementara una política anticíclica a fin de disminuir el efecto de la crisis mediante una reducción de la tasa objetivo y con ello aumentar la liquidez en la economía, lo que propiciará a futuro un incremento de la inflación y contracción del producto anulando con ello el efecto positivo de la política anticíclica.

En el cuarto capítulo se toma en cuenta que los bancos centrales afectan a la cantidad de dinero mediante dos categorías: *i*) operaciones de cambio que consisten en llevar a cabo políticas prudenciales para estabilizar la tasa de interés y la demanda de dinero, y *ii*) Operaciones de crédito interno, también conocidas como políticas de regulación, las cuales están integradas por la expansión-contracción del dinero mediante la hoja de balance del banco central, la figura del prestamista de última instancia y la más importante, las operaciones de mercado abierto, que es utilizada por la autoridad para instrumentar su política. El cuarto capítulo estudia para el caso mexicano cómo la autoridad utiliza los sistemas de pago de la economía y el mecanismo de transmisión, que su vez forman parte de las operaciones de mercado abierto para determinar la evolución de la demanda de dinero sin que esta afecte sus objetivos operacionales como es la estabilidad de precios.

En el capítulo quinto se revisa a nivel teórico el uso de las reglas fiscales a fin de explicar cómo las autoridades utilizan esta herramienta para satisfacer sus objetivos de política pública los cuales deben estar coordinados con los objetivos de la política monetaria, para que de esta manera garantizar la estabilidad del equilibrio macroeconómico en los aspectos fiscal-monetario, ya sea en periodos de crisis o de expansión. Por último se presentan las conclusiones a las que se llega el presente trabajo así como mencionar cuáles serían las líneas de estudio a desarrollar en el futuro que dé continuidad a la actual investigación.

CAPITULO I

MODELANDO LA POLÍTICA ECONÓMICA

En este apartado se revisa el marco analítico del proceso de formulación de la política económica con el objeto de mostrar, cómo las autoridades monetarias determinan sus objetivos de política a partir de las preferencias de los agentes, las cuales pueden ser: estabilidad de precios, distribución del ingreso, disminución del desempleo, crecimiento del producto, entre otras. Desde la presentación de las obras de Jan Tinbergen (1952 y 1967) *On the theory of economy policy* y *Economic policy: pinciples and design*, no sólo permitió a los *policymakers* plantear una determinada política económica, sino que además, determinó en la academia la línea sobre la cual la ciencia económica ha evolucionado hasta el presente.

Es así que en las principales universidades donde se enseña economía, en sus diferentes niveles, se forman economistas orientados a evaluar, así como plantear, estrategias de política que busquen el máximo bienestar social con el menor costo. Para lograr lo anterior el economista contemporáneo se le ha dotado como herramienta principal, la racionalidad de los agentes a partir de la hipótesis de las expectativas racionales para que de esta manera explicar su comportamiento en escenarios de certidumbre o de incertidumbre, determinísticos o estocásticos todo ello bajo el marco analítico de los modelos de equilibrio general.

Esta forma de hacer política ha permitido la aparición de los enfoques más importantes de la ciencia económica: las escuelas de pensamiento de los nuevos clásicos y de los nuevos keynesianos, quienes de manera conjunta se les denomina como el *mainstream*, ya que estos, son los que más han aportado al desarrollo de la economía y cuyos trabajos son utilizados para explicar la mayoría de las situaciones económicas por las empresas o por los gobiernos.

Entonces, cuando una autoridad lleva a cabo una determinada política debe buscar en primera instancia minimizar el costo social de sus acciones, para ello debe construir modelos que representen la economía en su conjunto y estos sean capaces de recoger toda la información necesaria, entonces ante este reto, los economistas contemporáneos acuden cada vez a técnicas

sofisticadas, como es la macroeconomía dinámica y recursiva para determinar qué tipo de metas, objetivos e instrumentos de política puede la autoridad utilizar para alcanzar el máximo bienestar social.

A. Tinbergen y el diseño de políticas

Desde los orígenes de la economía se ha discutido los mecanismos de cómo la ciencia económica debe actuar desde la perspectiva normativa y positiva para una eficiente asignación de los recursos escasos partiendo de los postulados del óptimo de Pareto o de los mercados competitivos tipo walrasiano. De esta manera los economistas tanto teóricos como aquellos que se encuentran en el diseño de políticas públicas, han elaborado diferentes estrategias para garantizar el equilibrio entre los agentes económicos a través del tiempo con un costo mínimo a nivel social.

Mantener un equilibrio entre individuos no sólo garantiza una eficiente asignación de recursos sino que además, permite a la economía, como un sistema, funcione de acuerdo a las metas que la sociedad se ha planteado alcanzar en un determinado horizonte. En este aspecto, es donde los aspectos normativos y positivos de la economía interactúan entre sí para dar paso al proceso del diseño y conducción de la política económica, para ello es innegable partir de los trabajos que fueron desarrollados por Jan Tinbergen, el economista quien se dedicó a diseñar los mecanismos para que las autoridades puedan construir modelos capaces de conocer y explicar el estado actual de la economía. Así poder formular estrategias orientadas a elevar el bienestar social.

a. Objetivos e instrumentos de política económica

De acuerdo a Tinbergen (1952) los encargados de diseñar y conducir la política económica deben considerar en primera instancia los siguientes tres aspectos: *a*) determinar el interés general de la sociedad, *b*) seleccionar las políticas cuantitativas o cualitativas que conlleven a satisfacer el punto anterior, y *c*) seleccionar la teoría económica *ad-hoc* que les permita identificar las preferencias de los agentes y estas puedan ser consideradas en la formulación de la política óptima. Bajo estos aspectos, la política económica se define como el acto que describe el

comportamiento económico de los hacedores de política, la cual incluye la teoría económica para interpretar las preferencias de los individuos y las empresas. En este sentido la política económica estará dirigida hacia la maximización de un conjunto de funciones que representan las preferencias de los agentes económicos y que el gobierno (o la autoridad) debe conducirla para alcanzar el bienestar social.

En lo referente al primer aspecto, la autoridad debe diseñar su política económica a partir del interés general de la sociedad, que puede ser la distribución del ingreso, bajo desempleo, la estabilización de precios, entre otros. Una vez que se ha definido el interés general la autoridad, la autoridad selecciona los instrumentos de política que serán utilizados para lograr satisfacer el las preferencias de la sociedad. En este sentido se define el conjunto de variables meta o *variables target*, Ω , que representan el interés general de la sociedad, que a su vez está compuesto por los vectores y que asumen algún valor y_k . De esta manera se define Ω como la función que depende de las variables meta y_k , donde cada una de ellas hacen que Ω alcance un máximo.

En otras palabras, la autoridad selecciona aquellas variables meta que maximiza el bienestar general de la sociedad que es representada por Ω . Una vez que se definen las variables target que maximizan el interés general de la sociedad, la autoridad selecciona los objetivos de política, los cuales operan como indicadores de corto plazo para conocer la distancia (o variabilidad) que se encuentra el valor observado con respecto con la variable meta. Para diferenciar entre una meta de un objetivo de política, Tinbergen (1952) señala que hay que distinguir, en primera instancia, entre lo que es una política cuantitativa de una cualitativa. Una política cualitativa refleja los aspectos cualitativos de la estructura económica que se estudia, mientras la cuantitativa muestra los parámetros (o los indicadores) de los instrumentos de política.

Lo anterior permite definir el principio de determinación de la política óptima si sólo las políticas cualitativas son consideradas posibles dentro de un conjunto de posibilidades o de alternativas. De esta manera los valores correspondientes para Ω son calculadas, mostrando alternativas sobre los valores más altos y las cuales podrían ser seleccionadas para el diseño de una determinada política. Para encontrar en qué punto Ω alcanza su máximo se considera el

aspecto c , donde la autoridad considera indicadores (o parámetros) para representar las preferencias individuales de los cuales podría implicar:

1. fijar un indicador de preferencias colectivas.
2. la deducción del indicador a partir de las variables meta de la política económica.
3. selección adecuada de los instrumentos de las políticas cualitativas y cuantitativas.
4. determinación de los valores cuantitativos de las variables que representan los instrumentos que son seleccionados.
5. la formulación de los conectores entre: **a)** los valores de las metas y de los valores cuantitativos de las variables instrumento y **b)** la estructura de la economía.

De acuerdo a Tinbergen los cinco puntos previos son interdependientes entre sí, debido a los instrumentos que son seleccionados no pueden estar separados de las metas y ambos no pueden estar separados de aquellas variables que se desempeñan como indicadores. Esta interdependencia permite conocer la estructura de la economía, sus restricciones, las variables meta, sus valores numéricos y la naturaleza de las variables que fungen como instrumento e indicador. Pero el problema para los policymakers consiste en encontrar los valores numéricos óptimos de los instrumentos que a su vez están en función a las variables meta, de la información disponible y de la interdependencia de todos los componentes que integran el modelo que se va utilizar para la política económica.

Existe un conjunto de variables que puede ser consideradas en el modelo de política económica, pero la autoridad debe clasificarlas de acuerdo a sus características y de esta manera saber que variables serán las metas, cuáles serán instrumentos, cuáles son las indicadores o cuales son las variables que son consideradas como exógenas. En primera instancia, las variables que explican aquellos componentes que afectan a las variables metas y que no se encuentran incorporadas en el modelo, su influencia puede ser recogida por la variable residual, u_i .

En segunda instancia se encuentran las variables meta que pertenecen al conjunto de los intereses generales de la sociedad y también son las variables que garantizan el estado de equilibrio del sistema económico, por lo que estas también, están condicionadas a ciertas

restricciones que la autoridad impone o desea alcanzar. El siguiente tipo de variables son los instrumentos de política, los cuales la autoridad las utiliza para afectar de manera directa a las variables objetivo y a las metas de acuerdo al marco analítico de la teoría económica, entre las variables que pueden ser instrumentos se encuentran los salarios, la tasa de interés nominal, el tipo de cambio, entre otras.

Una vez de haber clasificado las variables de acuerdo al interés de la autoridad se prosigue en la determinación de las relaciones estructurales que deben tener la característica de ser lineales para facilitar su solución mediante las técnicas de optimización. Una vez que se satisface este aspecto, la autoridad tendrá un modelo *ad-hoc* de política económica. Un aspecto que se debe considerar a la hora de determinar las relaciones estructurales es lo referente a que estas deben estar de acuerdo a la teoría económica, ya que esta última especificará en qué condiciones las variables serán meta, cuáles serán instrumentos y viceversa, de acuerdo a Tinbergen esto se le conoce como el *problema de invertibilidad*.

Si la autoridad cuenta ya con el modelo que le podría permitir alcanzar un máximo de Ω y por tanto maximizar el bienestar social, surge la siguiente cuestión ¿Qué tan efectiva es la política implementada? Una política económica es eficiente cuando el sistema de ecuaciones que componen el modelo alcanza a satisfacer los intereses generales de la sociedad. *El principio del concepto de efectividad* es un concepto cuantitativo que mide la tasa entre el efecto y el esfuerzo cuantitativo, es decir, suponiendo que se tiene un solo instrumento, z , con una sola variable meta y , entonces la medida cuantitativa será dy/dz , por lo que los valores de la variable estarán en función a los valores que tomen los parámetros de los instrumentos de política. Para el caso opuesto, el conjunto invertible los valores de las variables instrumento están ahora en función a los valores de las variables meta y su razón de medida se define como:

$$\frac{1}{\frac{\partial z}{\partial y}}$$

Si la razón $\partial z/\partial y$ es grande, la efectividad de z con respecto a y será pequeña. Esto implica que estas dos razones no son idénticas, ambas son funciones de los coeficientes estructurales pero no son parte de la misma función:

$$\frac{\partial y}{\partial z} = \eta^z$$
$$\frac{1}{\frac{\partial z}{\partial y}} = \frac{1}{\zeta^y}$$

Para seleccionar que tipo de función le conviene a la autoridad utilizar, se debe recurrir a la información estadística y ver el comportamiento de las variables esté acorde a la trayectoria convergencia de la variables meta y a los parámetros de los instrumentos de política, de esta manera conocer los valores esperados en los periodos subsecuentes. Por otro lado, la autoridad debe tener cuidado al seleccionar la función ya que si recurre a la discrecionalidad, la política económica se volverá inconsistente y por tanto no se podrá maximizar el bienestar social ni se alcanzará el punto máximo donde se garantiza interés general.

B. Racionalidad limitada versus expectativas racionales

a. El diseño de modelos y las metas de política

En la conferencia titulada “*The use of models: experience and prospects*”, que dio Jan Tinbergen al recibir el premio Nobel en economía 1969, enfatiza ante los miembros de la ciencia económica cómo los economistas que dedican su quehacer diario en el diseño y planeación de políticas económicas deben seguir una metodología en la construcción de modelos. En su opinión se debe considerar tres aspectos esenciales que todo modelo debe contener: primero, el economista o el *policymaker* debe elaborar una lista de las variables que habrán de considerarse; segundo, con base al primer punto, se debe elaborar una lista de ecuaciones o relaciones que deben obedecer las variables, y tercero, se debe verificar la validez de las ecuaciones, lo cual implica estimar los parámetros de las ecuaciones.

A partir del tercer aspecto, el *policymaker* a su vez debe revisar el primer y segundo aspecto para garantizar que el error de estimación del modelo garantice su realismo para que esté acorde a la teoría que se utiliza. Lo anterior permite que el modelo construido pueda ser utilizado ya sea para fines de política, así como para dar soluciones a diversos problemas. Al utilizar este método trae consigo la ventaja de que los modelos se fundamentan en una determinada teoría económica, tomando en cuenta todos los fenómenos y relaciones pertinentes, por otra parte, permite confrontar el análisis estadístico de los datos observados con la realidad.

Otro aspecto que se hace énfasis sobre construcción de modelos es lo referente a que estos deben explicar el comportamiento de las políticas en el corto y largo plazo, a fin de analizar como los modelos son capaces de predecir el comportamiento de las variables meta (o target) de política. Para esto Tinbergen se refiere a los trabajos de Ragnar Frish (1933), también premio Nobel en economía 1969, quien introdujo los choques aleatorios a los modelos como elemento fundamental para explicar la dinámica interna de los sistemas económicos. Por otra parte, si bien, hay seguidores de la modelación económica quienes exageran en la construcción de modelos, según Tinbergen, esto se debe a que siguen modas con facilidad y estos son aquellos que no dominan las técnicas que suponen.

Para evitar las modas, es importante que los economistas, en especial los policymakers deben considerar tres puntos a seguir: el primero se refiere a la necesidad de introducir el aspecto espacio en los modelos de corte socioeconómico y de esta manera conocer los alcances de las políticas económicas. El segundo punto consiste en discutir que variables de corte social y político se pueden incorporar a los modelos económicos. El tercer punto hace referencia al uso de las técnicas de optimización, las cuales permiten al policymaker conocer las restricciones y las condiciones necesarias para que la política sea óptima. Este tercer aspecto, Tinbergen (1967) introduce los modelos econométricos dinámicos con la finalidad de verificar teorías con el fin de analizar tanto los ciclos económicos como las propiedades dinámicas que persisten a largo plazo, independientemente cualquiera que sea la condición inicial. La principal característica de estos modelos econométricos dinámicos que Tinbergen propuso son los multiplicadores de impacto que en los modelos VAR de Christopher Sims (1980) se han convertido como la herramienta fundamental de análisis de política económica.

Para ejemplificar lo anterior Tinbergen en sus libros “*On the theory of economic policy*” y “*Economic policy: Principles and design*” considera una estructura lineal de sistemas de ecuaciones para analizar la teoría de la política económica mediante un modelo lineal. Además se considera el caso donde sólo hay dos objetivos (T_1, T_2) y dos instrumentos (I_1, I_2) , también se considera que los niveles deseados de (T_1, T_2) están dados por los valores (T_1^*, T_2^*) . Entonces, cuando la economía opera a los niveles deseados, se dice que se encuentra en su punto óptimo que es equivalente al punto máximo de bienestar. Esta situación se deriva a partir de las ecuaciones siguientes:

$$\begin{aligned} T_1 &= a_1 I_1 + a_2 I_2 \\ T_2 &= b_1 I_1 + b_2 I_2 \end{aligned} \tag{1}$$

Donde cada objetivo se encuentra determinado por los mismos instrumentos, esta situación muestra que las autoridades pueden lograr los niveles deseados de ambos objetivos, siempre cuando, los instrumentos estén disponibles para las autoridades y cuyos efectos sobre los objetivos sean linealmente independientes entre sí, para que esto último ocurra, es necesario que $a_1/b_1 \neq a_2/b_2$. Pero si ocurre que $a_1/b_1 = a_2/b_2$, entonces sólo se alcanzará uno de los objetivos.

Para encontrar políticas óptimas, se sustituye los valores deseados (T_1^*, T_2^*) en la ecuación (1) para obtener un sistema de ecuaciones de dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$\begin{aligned} T_1^* &= a_1 I_1 + a_2 I_2 \\ T_2^* &= b_1 I_1 + b_2 I_2 \end{aligned} \tag{2}$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones (2) para (I_1, I_2) en términos de (T_1^*, T_2^*) , siempre cuando el determinante $(a_1 b_2 - a_2 b_1) \neq 0$, se tiene

$$I_1 = \frac{(b_2 T_1^* - a_2 T_2^*)}{(a_1 b_2 - b_1 a_2)} \tag{3a}$$

$$I_2 = \frac{(a_1 T_2^* - b_1 T_1^*)}{(a_1 b_2 - b_1 a_2)} \tag{3b}$$

además si se cumplen las condiciones de independencia lineal, la economía alcanza su punto óptimo ($T_1 = T_1^*, T_2 = T_2^*$), por lo que estos dos instrumentos son independientes y suficientes para alcanzar los dos objetivos. Cabe mencionar que esto sólo ocurre cuando la economía opera bajo condiciones de linealidad, por lo que si la autoridad selecciona N metas que alcanzar, entonces tendrá que utilizar N instrumentos de política que sean linealmente independientes entre sí.

b. Las expectativas racionales de John Muth

Normalmente en los distintos manuales y libros de texto de economía se refieren a las expectativas como el factor que permite a las variables económicas tener cierto comportamiento temporal donde estas podrían estar sujetas a errores de predicción a través del tiempo. Entonces para explicar cómo las expectativas se forman y además se reflejen en el comportamiento optimizador (o racional) de los agentes se recurre al trabajo pionero de John Muth (1961) *Rational Expectations and Theory of Price Movements*, quién parte de la hipótesis de que la economía generalmente no desperdicia información y que las expectativas dependen generalmente de toda la estructura del sistema. Para contrastar su hipótesis, Muth desarrolla un análisis recursivo para determinar las condiciones dinámicas que permitan describir en comportamiento de los mercados de manera aislada, para ello describe el ejemplo de la especulación de las materias primas o *commodities* dentro del sistema económico.

Muth parte su estudio considerando que las trayectorias temporales de las variables económicas reflejan las fluctuaciones de los mercados, aunque esta conjetura sea limitada debido a que no se incluye el proceso de formación de las expectativas, entonces propone analizar el comportamiento de las variables mediante un modelo dinámico fundamentado en los trabajos de Arrow y Hurwicz (1958) y Arrow, Block y Hurwicz (1959) quienes explican las condiciones de estabilidad de los mercados competitivos walrasianos.

El tipo de información es parte fundamental para Muth ya que considera que se debe utilizar datos adecuados y cómo estos pueden incorporarse en los modelos para poderlos estimar mediante procesos dinámicos, permitiendo con ello explicar el proceso de formación de las

expectativas sobre los eventos del presente como del futuro. Incluso se puede realizar simulación sobre el comportamiento de las expectativas ante posibles escenarios o cambios en la estructura del modelo estimado previamente.

Por tanto, la hipótesis de las expectativas puede ser planteada considerando el caso de las empresas donde esperan que los niveles de producto para periodos futuros dependen de la distribución de la información y que esta se encuentra acorde a la teoría, aunque en este aspecto, la empresa podría estar sujeta a grandes errores que la propia teoría no puede explicar. En este sentido esta hipótesis afirma tres aspectos: Primero, la información es escasa y el sistema económico en general no la desperdicia. Segundo, la formación de las expectativas depende en esencia de la estructura sobre el sistema o modelo que mejor describa el funcionamiento de la economía. Tercero, las predicciones públicas de los agentes podría no tener un efecto sustancial sobre el manejo de la economía.

Lo dicho previamente no afirma que los empresarios tengan un método de trabajo único que recoja la información suficiente para predecir de manera perfecta y que sus expectativas sean siempre las mismas. Para que las empresas puedan construir adecuadamente sus expectativas a partir del modelo construido se debe asumir los siguientes aspectos:

1. Los disturbios o componentes aleatorios se distribuyen como una distribución normal con media cero y varianza mínima, es decir:

$$e_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (4)$$

2. Existe equivalentes ciertos para las variables para ser predecibles.
3. Las ecuaciones del sistema (o del modelo) deben incluir los valores esperados condicionados a las variables que son explicados fuera del sistema.

Cabe mencionar que estos supuestos no son fuertes por si solos, sino que cada uno de ellos implican los demás. Para demostrar el proceso de formación de las expectativas se considera a continuación el siguiente modelo donde se asume las variaciones de los precios en el corto plazo

en un mercado con un desfase fijo de la producción de un bien primario que no puede ser almacenado.

$$C_t = -\beta p_t \quad (5a)$$

$$Q_t = \gamma p_t + u_t \quad (5b)$$

$$Q_t = C_t \quad (5c)$$

Las ecuaciones (5a) y (5b) representan la demanda y la oferta respectivamente, mientras la ecuación (5c) indica la condición de equilibrio. Además, Q_t representa el número de unidades producidas en un periodo y que es el mismo tiempo de vida que presenta la producción rezagada. C_t , es el monto de consumo del mercado, p_t , es el precio de mercado en el periodo t -ésimo, p_t^e , es el precio esperado del mercado que prevalece durante el periodo t -ésimo de acuerdo a la información disponible en los primeros $(t-1)$ periodos, u_t , es el componente aleatorio o error que representa las variaciones de la producción por factores aleatorios.

Por otra parte Muth utiliza las desviaciones de las variables desde su valor de equilibrio (o método de momentos alrededor de la media). De esta manera el sistema expresado en las ecuaciones (5a) y (5b) se obtiene la ecuación de los precios (6) donde el término no se conoce en el instante que se decide la producción pero si es conocido cuando el producto es comprado en el mercado.

$$p_t = -\frac{\gamma}{\beta} p_t^e - \frac{1}{\beta} u_t \quad (6)$$

La predicción del modelo consiste en encontrar y reemplazar en el periodo t el término error por su valor esperado condicionado a los eventos pasados. Lo anterior se debe cumplir siempre cuando no exista correlación serial y además $E u_t = 0$, de esta forma se obtiene.

$$E p_t = -\frac{\gamma}{\beta} p_t^e \quad (7)$$

Si la predicción de la teoría fue mejor que las expectativas de las empresas, entonces habría la oportunidad para la información privilegiada proveniente del conocimiento por la especulación de los inventarios, al operar una empresa o por la venta del servicio de pronósticos sobre el precio de un producto a las empresas. La oportunidad de ganancia podría no existir si la expectativa agregada de las empresas es la misma a la predicha por la teoría:

$$Ep_t = p_t^e \quad (8)$$

Si en la ecuación (7) $\gamma/\beta \neq -1$ entonces el supuesto de la racionalidad de la ecuación (8) implica que $p_t^e = 0$, o que el precio esperado es igual al precio del equilibrio. Mientras el término error se debe por la función de oferta, de los precios y por el movimiento de los precios de un periodo al siguiente a través de la curva de la demanda. Otro componente del término error son aquellos choques que no son predecibles pero con información a priori parte de este choque podría ser predecible de tal manera que la ecuación del precio esperado se define como:

$$p_t^e = -\frac{1}{\beta + \gamma} Eu_t \quad (9)$$

Pero si el choque es observable, entonces el valor de la esperanza condicional del modelo estimado podría ser encontrado directamente. Si el choque es no observable se debe obtenerse del pasado de las variables. En la situación donde las *expectativas presentan correlación serial con el término error* este último es una combinación lineal que depende de su pasado y se distribuye como una normal e independiente.

$$u_t = \sum_{i=0}^{\infty} \omega_i \varepsilon_{t-i}, \quad E\varepsilon_j = 0, \quad E\varepsilon_i \varepsilon_j = \begin{cases} \sigma^2 \rightarrow i = j \\ 0 \rightarrow i \neq j \end{cases} \quad (10)$$

Bajo esta tesis el precio es una función lineal donde el término error es también independiente:

$$p_t = \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (11)$$

Donde W_i son ponderadores. Entonces al incorporar al precio esperado la información de los primeros $(t-i)$ periodos se obtiene una expresión semejante a la ecuación (11) con la excepción de que ε_i es reemplazado por su valor esperado, por tanto los precios esperados se escriben como:

$$p_t^e = W_0 E \varepsilon_t + \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (12)$$

Si se considera ahora que $p_{t,L}$ es el precio esperado en el periodo $t+L$ que se obtiene mediante la información disponible en el periodo t -ésimo, entonces la fórmula se convierte en:

$$p_{t-L,L} = \sum_{i=L}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (13)$$

Sustituyendo la ecuación (13) en la ecuación (5b) se obtiene la siguiente condición de equilibrio de mercado:

$$W_0 \varepsilon_t + \left(1 + \frac{\gamma}{\beta}\right) \sum_{i=1}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} = -\frac{1}{\beta} \sum_{i=1}^{\infty} \omega_i \varepsilon_{t-i} \quad (14)$$

Esta última ecuación es una identidad en la que el término ε debe mantenerse para los valores observados de ε_j . Por lo tanto, los coeficientes de los correspondientes ε_j en la ecuación deben ser iguales. Los ponderadores W_i se definen a continuación:

$$W_0 = -\frac{1}{\beta} \omega_0 \quad (15a)$$

$$W_1 = -\frac{1}{\beta + \gamma} \omega_1; \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (15b)$$

En las ecuaciones (15a) y (15b) los parámetros están dados por la relación entre precios y precios esperados en términos de la información pasada de los shocks. El problema consiste en mantener los resultados en términos de los valores históricos de las variables observables, en este sentido se desea encontrar la relación que cuente la siguiente estructura:

$$p_t^e = \sum_{j=1}^{\infty} V_j p_{t-j} \quad (16)$$

Resolviendo para los ponderadores V_j en términos de los ponderadores W_j mediante la sustitución de la ecuación (11) en la (12), lo que se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-1} = \sum_{j=1}^{\infty} V_j \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i-j} = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\sum_{j=1}^i V_j W_{i-j} \right) \varepsilon_{t-i} \quad (17)$$

Donde la igualdad que debe mantener todos los choques y por tanto los coeficientes deben satisfacer es el siguiente sistema:

$$W_i = \sum_{j=1}^i V_j W_{i-j} \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (18)$$

Este sistema de ecuaciones presenta una estructura triangular, así que pondría resolverse de manera sucesiva para los coeficientes V_1, V_2, V_3, \dots . Si los choques están distribuidos de manera independiente entonces $\omega_0 = -1/\beta$ y todos los demás serán cero, por lo que la ecuación (18) implicará lo siguiente:

$$p_t^e = 0 \quad (19a)$$

$$p_t = p_t^e + W_0 \varepsilon_t = -\frac{1}{\beta} \varepsilon_t \quad (19b)$$

C. Soluciones de Poole y la crítica de Brainard

a. Un modelo estocástico de política monetaria

Cuando la autoridad monetaria determina su meta (o *target*) de política, éste también debe resolver lo que se denomina como *instrument problem*, el cual consiste en determinar que instrumento de política se puede utilizar para lograr dicha meta. En este sentido William Poole (1970) propone utilizar los cambios nominales tanto de la tasa de interés así como del stock de la oferta monetaria bajo el contexto del modelo Hicksiano IS-LM.

De esta propuesta, Poole encontró dos resultados fundamentales, el primero consiste en utilizar la tasa de interés como instrumento, la cual resulta ser una política superior (o robusta) sobre el stock de la oferta monetaria cuando esta se fija a un nivel u objetivo, de manera opuesta ocurre cuando el instrumento es el stock monetario y la tasa de interés se fija a un nivel u objetivo. Segundo, es posible definir una estrategia de política donde se combine la tasa de interés y el stock monetario, además que son mantenidas en una relación entre sí, mostrando con ello que esta política combinada es tan buena o superior como la de utilizar de manera separada la tasa de interés o el stock de la oferta monetaria.

Para llegar a estos resultados Poole comienza su investigación buscando dar respuesta a la cuestión que ha sido discutida desde Tinbergen (1952 y 1967) y la cual consistía en determinar ¿cómo la autoridad monetaria decide cuáles deben ser sus instrumentos de política? En esta línea, según Poole existen tres posiciones que dan respuesta a la anterior cuestión: *i*) la autoridad puede utilizar una política de tasa de interés fluctuante con un stock de dinero (o base monetaria) constante, para ello, la autoridad puede ajustar el crecimiento del stock del dinero en respuesta al estado que prevalezca la economía. Por ejemplo, si la economía está en recesión, el stock del dinero crece más rápidamente que en los periodos de expansión o de bonanza, *ii*) la autoridad podría elevar la tasa de interés en periodos de expansión y bajarla en periodos de recesión mientras que el stock de dinero fluctúa. Esta posición implica que la tasa de interés de corto plazo se convierte en la variable que refleja las condiciones del mercado de dinero; y *iii*) la autoridad debe utilizar tanto la tasa de interés como el stock de dinero como instrumento de política, donde

estas variables no pueden ser independientes. Entonces, mediante una política monetaria combinada la autoridad podrá ajustar los instrumentos de política, los cuales estarán en función a las condiciones de la economía, y así converger al pleno empleo.

Para el caso de una política monetaria combinada sujeta a factores estocásticos, se define a partir de asumir una versión lineal no estocástica del modelo Hicksiano IS-LM, el cual está constituido por las siguientes ecuaciones (20a y 20b) donde las variables se encuentran en términos reales y se asume que la política monetaria puede controlar el stock del dinero, al menos en el corto plazo alterando el stock nominal así como mantener a un nivel fijo los precios.

$$Y = a_0 + a_1 r, \quad a_1 < 0 \quad (20a)$$

$$M = b_0 + b_1 Y + b_2 r, \quad b_1 > 0, b_2 < 0 \quad (20b)$$

La ecuación (20) representa la función *IS* donde el producto, *Y*, está en función de la tasa de interés, la cual es obtenida por la combinación lineal del consumo, *C*, y de la inversión, *I*. Mientras la ecuación 20 representa la función *LM* donde el stock del dinero, *M*, es igual a la demanda de dinero que a su vez está determinada por el nivel del producto y de la tasa de interés. En el modelo IS-LM se asume que las variables no son necesariamente constantes para todo el tiempo, sino que pueden variar por la política fiscal u por otros factores, pero sus valores son conocidos en cada periodo. Otro aspecto a considerar, en este modelo tiene dos ecuaciones y tres variables, *Y*, *M* y *r*, donde la política monetaria puede seleccionar tanto a *M* o *r* como instrumento de política, por lo hay en el sistema de ecuaciones dos variables endógenas y una exógena.

A partir de las ecuaciones (20a) y (20b) se obtienen las ecuaciones (21b) y (22b) que representan los instrumentos de política para la tasa de interés y del stock de dinero, respectivamente

$$Y = a_0 + a_1 r \quad (21a)$$

$$M = b_0 + a_0 b_1 + (a_1 b_1 + b_2) r \quad (21b)$$

$$Y_f = (a_1 b_1 + b_2)^{-1} [a_0 b_1 + a_1 (M - b_0)] \quad (22a)$$

$$r = (a_1 b_1 + b_2)^{-1} [M - b_0 - a_0 b_1] \quad (22b)$$

De este sistema de ecuaciones se pretende obtener Y_f , que es el nivel deseado del ingreso real y el cual es obtenido a partir de los valores o niveles óptimos de los instrumentos de política: r^* o M^* cuyas ecuaciones están representadas por las ecuaciones (23) y (24) respectivamente.

$$r^* = a_0^{-1} (Y_f - a_0) \quad (23)$$

$$M^* = a_1^{-1} [Y_f (a_1 b_1 + b_2) - a_0 b_2 + a_1 b_0] \quad (24)$$

Del sistema representado por las ecuaciones (21) y (22) se visualiza que $r = r^*$, $M = M^*$, por lo que los instrumentos son equivalentes para obtener un nivel deseado de producto, Y_f , si este es la meta que la autoridad se ha fijado. En este sentido la selección de un instrumento de política puede ser por conveniencia, por preferencia o por predisposición. El modelo representado por las ecuaciones previas la selección de los instrumentos de política se lleva a cabo de manera determinista. Para el caso estocástico el modelo se obtiene agregando términos estocásticos sobre el anterior modelo determinístico, esto último se presenta a continuación:

$$Y = a_0 + a_1 r + u \quad (25a)$$

$$M = b_0 + b_1 Y + b_2 r + v \quad (25b)$$

Donde u y v son variables aleatorias que presentan las propiedad de ser ruido blanco y cuya distribución de probabilidad dependerá quien sea el instrumento de política, la tasa de interés o el stock de dinero.

$$\begin{aligned} E[u] &= E[v] = 0 \\ E[u^2] &= \sigma_u^2; E[v^2] = \sigma_v^2 \\ E[uv] &= \sigma_{uv} = \rho_{uv} \sigma_u \sigma_v \end{aligned}$$

Por otro lado, la selección del instrumento de política dependerá sobre que instrumento minimiza la pérdida esperada de reducir la brecha entre el producto observado y el deseado hasta el punto que estas sean iguales. Para lograrlo se asume que la función de pérdida esperada, L , tiene la estructura de una función cuadrática y se escribe como:

$$L = E \left[(Y - Y_f)^2 \right] \quad (26)$$

Una vez que se selecciona el instrumento de política, el modelo representado en las ecuaciones 6a y 25b y con la función de pérdida esperada (26), la política implementada será óptima al igual que el modelo determinístico pero con mayor robustez al momento de reducir el costo social de la decisión del banco central. El modelo estocástico es robusto con respecto al determinístico por los siguientes aspectos que se presentan en las ecuaciones (27) y (28):

$$Y = a_0 + a_1 r + u \quad (27)$$

$Y = Y_f + u$, cuando $r = r^*$ es el instrumento.

$$Y = (a_1 b_1 + b_2)^{-1} [a_0 b_2 + a_1 (M - b_0) + b_2 u - a_1 v] \quad (28)$$

$Y = Y_f + (a_1 b_1 + b_2)^{-1} (b_2 u - a_1 v)$, cuando $M = M^*$ es el instrumento.

Sustituyendo la ecuación (27) en la ecuación de la pérdida esperada (26) se obtiene la pérdida social mínima, L_r , bajo una política de tasa de interés. Sustituyendo ahora la ecuación (28) en (26) se obtiene la pérdida social mínima, L_M , bajo una política de stock de dinero, estas pérdidas sociales son descritas en las ecuaciones (29) y (30).

$$L_r = \sigma_u^2 \quad (29)$$

$$L_M = (a_1 b_1 + b_2)^{-2} (a_1^2 \sigma_v^2 - 2\rho_{uv} a_1 b_2 \sigma_u \sigma_v + b_2^2 \sigma_u^2) \quad (30)$$

La ecuación (30) refleja la sensibilidad de la tasa de interés sobre la demanda del dinero, por lo que el parámetro b_2 muestra que la demanda del dinero es semielástica con respecto a la tasa de interés. Entonces de la ecuación (30) se tiene:

$$\frac{\partial L_M}{\partial b_2} = 2a_1 (a_1 b_1 + b_2)^{-3} \sigma_u \sigma_v \left[b_2 \left(b_1 \frac{\sigma_u}{\sigma_v} + \rho_{uv} \right) - a_1 \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_u} + b_1 \rho_{uv} \right) \right] \quad (31)$$

Si $b_1 \frac{\sigma_u}{\sigma_v} + \rho_{uv} < 0$, entonces $\frac{\partial L_M}{\partial b_2} > 0$ cuando $b_2 < 0$.

De acuerdo a la ecuación (31) mientras más alta sea la sensibilidad de la demanda de dinero a la tasa de interés menor será la pérdida esperada de una política de stock de dinero. Esto es explicado: *i*) cuando el resultado requiere $\rho_{uv} < 0$ lo que conlleva a que la trayectoria de los componentes estocásticos en los sectores real y monetario sean simultáneamente expansionista o contraccionista. *ii*) el componente σ_v debe ser relativamente mayor con respecto a $b_1 \sigma_u$ para que el efecto de las perturbaciones del ingreso sobre el sector monetario sean pequeñas y altamente sensible a las variaciones de la tasa de interés sobre la demanda de dinero, por tanto una política de tasa de interés es superior sobre una política del stock monetario.

Por otra parte, las condiciones de segundo orden de la ecuación (31) $b_2 < 0$, lo que permite a su vez que $\rho_{uv} + b_1 \frac{\sigma_u}{\sigma_v} > 0$ y $b_1 \rho_{uv} + \frac{\sigma_u}{\sigma_v} > 0$. Esto muestra que la pérdida esperada por una política por utilizar una política del stock monetario es mínima con respecto a la política de la tasa de interés. Esto expresa que la política del stock monetario es superior sobre la de la tasa de interés.

Comparando las dos políticas a partir de la razón de su pérdida esperada se tiene que:

$$\frac{L_M}{L_r} = (a_1 b_1 + b_2)^{-2} \left(a_1^2 \frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2} - 2\rho_{uv} a_1 b_2 \frac{\sigma_v}{\sigma_u} + b_2^2 \right) \quad (32)$$

La varianza σ_v^2 es menor que a la varianza σ_u^2 , entonces, si en la ecuación (33) la razón (σ_v/σ_u) es suficientemente pequeño con respecto b_1 , $[(\sigma_v/\sigma_u) < b_1]$, esto implica que la razón (L_M/L_r) sería también menor a uno, $[(L_M/L_r) < 1]$, lo que sugeriría que una política de stock de dinero podría ser superior a la de la tasa de interés.

$$\frac{L_M}{L_r} = (a_1 b_1 + b_2)^{-2} \left(a_1^2 \frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2} - 2\rho_{uv} a_1 b_2 \frac{\sigma_v}{\sigma_u} + b_2^2 \right) \quad (33)$$

$$\frac{L_M}{L_r} = (a_1 b_1 + b_2)^{-2} \left[\left(a_1 \frac{\sigma_v}{\sigma_u} + b_2 \right)^2 - 2a_1 b_2 \frac{\sigma_v}{\sigma_u} (1 + \rho_{uv}) \right]$$

$$\frac{L_M}{L_r} \leq (a_1 b_1 + b_2)^{-2} \left(a_1 \frac{\sigma_v}{\sigma_u} + b_2 \right)^2$$

De acuerdo a Poole, la superioridad de una política sobre otra se mantendrá (en un ambiente estocástico) si la función de perdida esperada es estable a partir de los valores que tomen los parámetros estructurales y a las varianzas de los componentes estocásticos (o de innovación). Esto conllevará a determinar que el instrumento de política seleccionado por la autoridad es óptima y que podrá ser utilizado en periodos $t+i$.

$$\begin{aligned} Y_{t+1} &= a_0 + a_1 r_t + u_{t+1} \\ M_t &= b_0 + b_1 Y_{t+1} + b_2 r_t + v_{t+1} \end{aligned} \quad (34)$$

De acuerdo a la ecuación (34) el nivel de producto del periodo $t+1$ está determinado por la tasa de interés del periodo t y de los componentes estocásticos del periodo $t+1$, mientras que la demanda de dinero en el periodo t estará determinada por el producto del periodo $t+1$, de la tasa de interés del periodo t y de los componentes estocásticos del periodo $t+1$. Para el caso particular de una política combinada entre el stock de dinero y la tasa de interés, se considera el supuesto de que la curva LM se desplazará o se mantendrá constante dependiendo que tan sensible es ante una política del banco central de fijar sobre una meta la oferta monetaria, o el que el monto de

incremento de liquidez a la economía son altas o bajas. Entonces al considerar una política en términos de los valores óptimos c_0 , c_1^* y c_2^* en la ecuación de la oferta de dinero

$$c_0 M = c_1^* + c_2^* r \quad (35)$$

Donde

$$\begin{aligned} c_0 &= b_1 \sigma_u^2 + \sigma_{uv} \\ c_1^* &= c_0 (b_0 + b_1 Y_f) + (Y_f - a_0) (\sigma_v^2 + b_1 \sigma_{uv}) \\ c_2^* &= c_0 b_2 - a_1 (\sigma_v^2 + b_1 \sigma_{uv}) \end{aligned}$$

Al sustituir la ecuación (35) al modelo se tiene que este último presenta tres ecuaciones con tres variables no conocidas, (Y , M y r), por lo que la pérdida esperada se obtiene a partir de sus derivadas parciales de la función de pérdida con respecto a los coeficientes c_1^* y $c_2^* = 0$, es decir,

$$L_c = \frac{\sigma_u^2 \sigma_v^2 (1 - \rho_{uv}^2)}{\sigma_v^2 + 2\rho_{uv} b_1 \sigma_u \sigma_v + b_1^2 \sigma_u^2} \quad (36)$$

En esta política combinada el término estocástico en la ecuación reducida, la variable ingreso es afectada por la pérdida esperada de la ecuación (36). Por otro lado, en la ecuación (37) se puede apreciar que una política combinada puede llegar a ser pura para la tasa de interés si $c_0 = 0$, y es también pura en el stock de dinero cuando $c_2^* = 0$. Por tanto, una política combinada será superior sobre otras políticas y sobre las políticas puras.

b. Efectividad de la política en un ambiente incierto

Para discutir como los choques estocásticos influyen en las metas y en los instrumentos de política, se considera a continuación que el *policymarker* se ha fijado como meta a la variable y , la cual depende linealmente del instrumento de política P y del impacto de choques de variables

exógenas que son recogidas mediante el término estocástico⁴, u . De esta forma se tiene la ecuación (38) donde a recoger la respuesta de y para la acción de la política.

$$y = aP + u \quad (38)$$

Para alcanzar de manera satisfactoria la meta de política, la autoridad debe encarar en esencia dos tipos de choques aleatorios o estocásticos: El primero hace referencia en aquellos choques provocados por las variables exógenas, u , afectando a y . Esto dificulta pronosticar con mayor certeza el comportamiento de la variable y así como de las variables exógenas. Segundo, la autoridad desconoce en el corto plazo la respuesta de y para cualquier política dada. Para ello debe estimar el parámetro \hat{a} a través de la ecuación (38) de esta manera conocer los valores esperados de y . Este tipo de incertidumbre implica que la autoridad no puede garantizar que la variable y alcance su convergencia de largo plazo y^* .

Para varios autores tales como Brainard (1967), Holt, Modigliani, Muth y Simon (1960), Theil (1961, 1964 y 1965) mencionan que las autoridades deben enfrentar constantemente este tipo de incertidumbre, por lo que prescriben la denominada *equivalencia cierta* para que de esta manera, las acciones de política dependerán de los valores esperados, varianzas y de los momentos superiores de las variables meta, que a su vez, son obtenidos de su respectiva distribución de probabilidad. Entonces para obtener el equivalente cierto, la autoridad considera utilizar el marco de la utilidad esperada para maximizar el valor esperado de la siguiente función de utilidad cuadrática:

$$U = -(y - y^*)^2 \quad (39)$$

donde y^* es el valor objetivo de y . Con el uso de la ecuación (39) la autoridad se centra en observar el comportamiento de la media y varianza de la variable meta ante cambios de política. Sin embargo la relación entre las acciones de política y la varianza de la variable meta no es tan

⁴ Este término es un proceso estocástico estrictamente estacionario o que cumple el supuesto de ruido blanco: $u \sim IDN(0, \sigma^2, \sigma_{i,j} = 0)$.

obvia su apreciación, para ello se considera la ecuación (38) donde el coeficiente a es una variable aleatoria que depende de variables no observables, además se encuentra correlacionada con el componente estocástico u , de esta manera se tiene que y es también una variable aleatoria cuya varianza se define como:

$$\sigma_y^2 = \sigma_a^2 P^2 + \sigma_u^2 + 2\rho\sigma_a\sigma_u P \quad (40)$$

donde σ_u^2 y σ_a^2 son las varianzas de u y a , respectivamente, y ρ es el coeficiente de correlación entre u y a . Según Willimam Brainard (1967) la incertidumbre sobre y puede provenir no sólo de los choques aleatorios de las variables exógenas sino también, como consecuencia del error de estimación, en especial cuando la autoridad no se conduce con la verdad ante los agentes económicos, es decir, actuar de manera discrecional genera incertidumbre sobre la acciones de política. Ante esta situación donde la autoridad no se conduce con la verdad, los agentes responden y su coeficiente se vuelve aleatorio afectando a la vez en la varianza de la variable y . Asumiendo que el coeficiente, a , es una variable aleatoria, se tiene entonces que la utilidad esperado asociada se obtiene de una acción de política dada al sustituir la ecuación (38) en la (39):

$$E(U) = -\left[(\bar{y} - y^*)^2 + \sigma_y^2 \right] \quad (41)$$

$$E(U) = -\left[(\bar{a}P + \bar{u} - y^*)^2 + \sigma_a^2 P^2 + \sigma_u^2 + 2\rho\sigma_a\sigma_u P \right]$$

Donde \bar{y} y \bar{u} son los valores esperados de y y u , respectivamente, en este caso no hay razón para sumir que $E(u)$ sea cero. Como el interés de la autoridad es encontrar el valor óptimo de P , entonces, se diferencia la ecuación (41) con respecto a P y se obtiene la ecuación (42) que indica la política óptima para un escenario con incertidumbre:

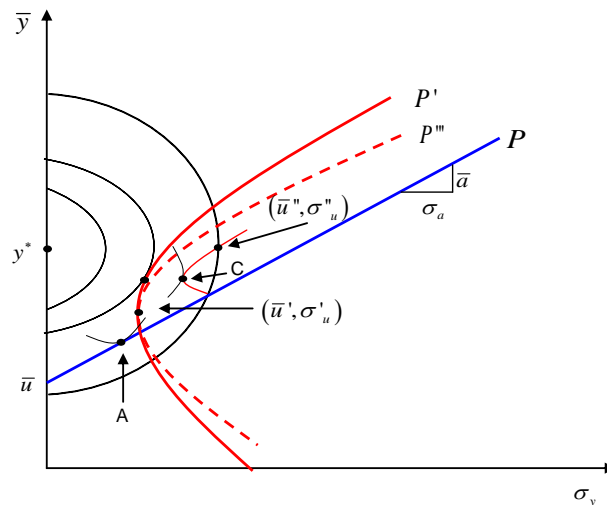
$$P^* = \frac{\bar{a}(y^* - \bar{u}) - \rho\sigma_a\sigma_u}{\bar{a}^2 + \sigma_a^2} \quad (42)$$

Para el caso donde el parámetro a y la variable no están correlacionados, la ecuación (42) puede ser rescrita para mostrar que la fracción de la brecha esperada entre \bar{u} y y^* debe ser llenada por la acción política sólo para el coeficiente de variación de a :

$$P^* = \frac{g}{(1+V^2)} \tag{42a}$$

Donde $g = (y^* - \bar{u})/\bar{a}$ es la brecha esperada, $V = \sigma_a/\bar{a}$ coeficiente de variación de a . Si la autoridad actúa con certidumbre sobre a , entonces se cerrará la brecha, ($V = 0$). Si el valor esperado de a , u y la desviación estándar de a se mantienen sin cambio por varios periodos, la política optima podría ser mantenida sin cambios, por lo que la autoridad no podrá reducir la brecha en los periodos subsecuentes. En este caso, si el parámetro a fuera estimado otra vez en cada periodo y el valor esperado de u se mantiene entonces la política podría ser revisada continuamente para que el valor esperado de y se aproxime al valor esperado de y^* hasta que ambos sean iguales. Cuando a y u no son independientes, la autoridad debe tomar en cuenta la covarianza entre el impacto de su política y de las variables exógenas. Si la correlación es positiva, la autoridad debe buscar un valor bajo de \bar{y} , en caso de que la correlación fuera negativa buscaría un valor alto. En la Figura 1 muestra el valor esperado de y sobre el eje vertical y la desviación estándar de y sobre el eje horizontal.

Figura 1



Fuente: Figura tomada de Brainard (1967).

Las curvas de indiferencia muestran las diferentes combinaciones de \bar{y} y σ_y , los cuales son obtenidos de la función de utilidad esperada descrita previamente, son dibujados alrededor de y^* , que es el valor o meta que la autoridad pretende igualar a y . Estas curvas tienen la forma, $(y^* - \bar{y})^2 + \sigma_y^2$, de círculos concéntricos dibujados alrededor de y^* . En el caso de la ausencia de una política activa el valor de y será cierta para \bar{u} , en este caso la política se ubicará por debajo y^* en la Figura 1. Por otro lado, si P se incrementa en una unidad, la autoridad podrá reducir la brecha esperada entre y y \bar{y} por un monto de \bar{a} acompañada por un incremento de desviación estándar de y por σ_a . La línea P muestra las posibilidades que tiene la autoridad en diseñar una política óptima como es el caso del punto A, donde la curva de indiferencia es horizontal, al eje \bar{y} , vertical en el valor $\bar{y} = y^*$ mientras la pendiente de la curva $P = \bar{a}/\sigma_a$, en este caso mientras más pequeña sea σ_a dada \bar{a} , la política será la óptima con respecto a otras.

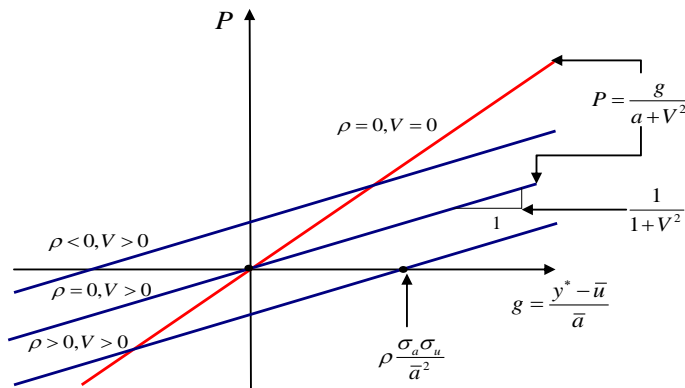
En el punto (\bar{u}', σ_u') de la Figura 1, muestra que el valor esperado y desviación estándar de y en ausencia de una política activa es representada por la línea P' , expresando las posibilidades que cuenta la autoridad dispone para implementar una política. Este punto refleja la ausencia de correlación perfecta entre a y u , garantizando con ello que $\bar{u} = y^*$ pueda ser el óptimo ante cualquier política activa sin que se incremente la varianza de y que se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial P} = \frac{\partial \left[(\sigma_u^2 + P^2 \sigma_a^2)^{1/2} \right]}{\partial P} = \frac{P \sigma_a^2}{(\sigma_u^2 + P^2 \sigma_a^2)^{1/2}} \Bigg|_{P=0} = 0 \quad (43)$$

La línea P'' muestra como la correlación entre a y u acota las posibilidades de que la autoridad localice el punto óptimo de su política, la cual podría ser (\bar{u}'', σ_u'') . Este óptimo localizado en el punto C, donde la distancia entre $\bar{a}(y^* - \bar{u}) = \rho \sigma_u \sigma_a$ haría que la autoridad no seleccionara este punto debido a que la brecha se incrementaría.

En la Figura 2 se muestra que el nivel apropiado de una política activa depende del tamaño de la brecha, para los valores dados de \bar{a} , ρ , σ_a , σ_u , lo largo de la brecha y las acciones de política que la autoridad debería tomar considerando que la independencia de a y u es una relación lineal homogénea. Para el caso donde a y u están correlacionado la relación es lineal, pero un nivel cero de política es óptima para una brecha positiva.

Figura 2



Fuente: Figura tomada de Brainard (1967).

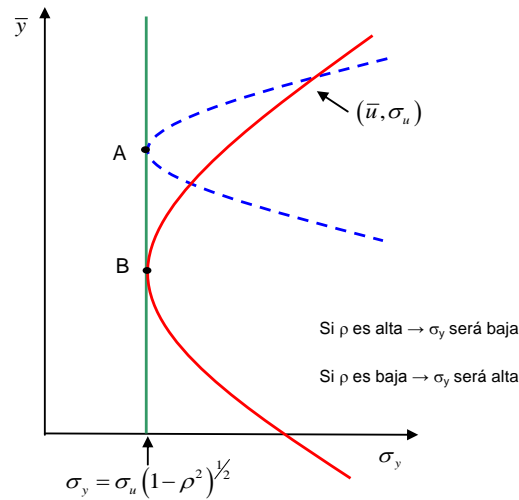
Para analizar la efectividad de la política ante cambios estructurales que podrían ser cambios en las variables exógenas o cambios de política y los cuales modifican la distribución conjunta de los parámetros a y u , por tanto también a la conducción óptima de la política. La explicación de lo anterior se revisa los cambios de la política ante cambios estructurales tales como: cuando la autoridad utiliza un solo instrumento, múltiples instrumentos, múltiples metas y por choques aleatorios.

Para el caso de un cambio estructural cuando la autoridad decide utilizar *un sólo instrumento*, esta acción solo impacta a las acciones de política y no altera la correlación entre los coeficientes de impacto de la política y la distribución de los disturbios, u . Por tanto el efecto de un cambio en la utilidad esperada puede ser encontrado de manera directa sustituyendo el valor de la política óptima en la ecuación de la utilidad esperada (41). Las consecuencias del cambio estructural se pueden obtenerse sustituyendo $(\bar{y} - \bar{u}) / \bar{a}$ para P en la ecuación (40) lo que se obtiene:

$$\sigma_y = \left(\frac{\sigma_a^2}{\bar{a}^2} (\bar{y} - \bar{u})^2 + 2\rho \frac{\sigma_a}{\bar{a}} \sigma_u (\bar{y} - \bar{u}) + \sigma_u^2 \right)^{1/2} \quad (44)$$

De acuerdo a la ecuación (44) un cambio estructural no afecta al coeficiente de variación de a ni a la utilidad esperada derivada de la política óptima. Entonces una reducción de la efectividad de la política se observa en cuando el coeficiente de variación de $\rho = 0$ acompañado con una alta varianza del valor \bar{y} (punto A de la Figura 3).

Figura 3



Fuente: Figura tomada de Brainard (1967).

En esta situación donde la correlación entre el impacto del instrumento de política, a y u es igual a cero hará que se incremente σ_a lo que a su vez desplazará el equilibrio situándose a la derecha o a la izquierda en algún valor de $(\bar{y} - \bar{u})$ de la Figura 3. Para el caso de $\rho > 0$ el equilibrio se ubicará por debajo del punto B donde σ_a es alta, esto se debe a que el equilibrio del punto B de la Figura 3 sólo depende del valor de σ_u y ρ . El equilibrio que se obtiene en el punto B es paradójico debido a que un incremento en la respuesta de la dispersión, ρ , puede hacer a la política más efectiva para algún conjunto de valores de \bar{u} y σ_u . Este peculiar resultado es

consecuencia del hecho de que es posible reducir la varianza de y por debajo de σ_u cuando y y a están correlacionados, $\rho > 0$.

Para el caso de un cambio estructural proveniente de utilizar *instrumentos múltiples* este es casi análogo al caso de utilizar un sólo instrumento si el cambio estructural no afecta al coeficiente de variación, σ_a , del instrumento individual, su correlación y la distribución de probabilidad de las variables exógenas (o componentes aleatorios) no se altera. Por otro lado, si el componente de variación del instrumento individual, σ_a , se incrementa, sus consecuencias pueden ser analizada en dos pasos: primero, a través del efecto del cambio sobre el coeficiente de variación, σ_a , de la política óptima con múltiples instrumentos. Segundo, la autoridad puede analizar en su política como si fuera exactamente un sólo instrumento.

Cuando la autoridad utiliza *múltiples metas* de política en la función de utilidad de la ecuación (41), tales como la estabilidad de precios, el empleo o un nivel de producto, entre otras, su solución se vuelve compleja ya que la autoridad obtendrá múltiples equilibrios y su decisión debe considerar que al seleccionar un equilibrio deberá afectar a los otros o a las otras metas de política y por tanto su política no sería óptima. Por último, cuando la autoridad se enfrenta a cambios estructurales debido a *choques aleatorios*, estos alterarán la respuesta de las acciones de política. Esto puede ser ilustrado mediante el caso de que la autoridad utilice un sólo instrumento de política con $\rho = 0$.

En esta situación se asume, además, que un cambio estructural doble en \bar{a} , σ_a y σ_u sin alterar a \bar{u} , provocará que la autoridad tenga que seleccionar en la Figura 1 un equilibrio no óptimo e inestable, ya que la variación de \bar{u} se incrementará periodo a periodo. En cambio si $\rho = 0$, la autoridad estará en la posición de seleccionar la solución paradójica del equilibrio del punto B de la Figura 3. $\rho = 0$

D. Las aportaciones de Lucas-Sargent

a. Sargent y la regla monetaria optima

A partir de un modelo macroeconómico *ad hoc*, Sargent-Wallace (1975) explican el proceso de cómo los agentes de manera racional formulan sus expectativas sobre la determinación de los precios. Este modelo asume los mismos supuestos que fueron planteados previamente por Poole (1970) y Lucas (1973) que en el largo plazo existe una neutralidad de la oferta monetaria por lo que la autoridad puede recurrir a dos instrumentos de política, las cuales consisten en llevar a cabo una estrategia de fijación de la tasa de interés o de la oferta monetaria periodo por periodo minimizando así una función de pérdida social cuadrática.

De esta manera, la conducción de la política monetaria derivada de un modelo *ad hoc*, en el cual considera que los agentes al contar con la información necesaria podrán optimizar sus funciones objetivos. Entonces siguiendo a Poole (1970) la autoridad puede recurrir a dos estrategias alternativas: la primera consiste en fijar la tasa de interés período por período permitiendo que la oferta monetaria satisfaga su demanda. La segunda es que la oferta monetaria sea fijada periodo por periodo, aceptando que la tasa de interés sea quien equilibre el sistema.

Bajo esta tesis Sargent-Wallace (1975) analizan los efectos estas estrategias de política a partir de dos enfoques de análisis: en la primera se considera que las expectativas de los agentes son formadas asumiendo un esquema autorregresivo sobre las variables que serán pronosticadas y el segundo enfoque consiste en que las expectativas racionales de los agentes son asumidas dependiendo de las reglas de política que son utilizadas en la política fiscal o en la monetaria.

Para el caso particular del enfoque autorregresivos, este tiene a su vez diferencias sustanciales en las implicaciones de política y las cuales se anuncian a continuación: *i*) la distribución de probabilidad del producto es independiente de la regla de la oferta monetaria la cual es determinística, *ii*) si en la función de pérdida se le incluye términos cuadráticos en el nivel de precios, entonces la regla de la oferta monetaria óptima producirá parámetros estimados de los precios esperados para los períodos siguientes y que sean equiparables a los valores objetivo, y

iii) no hay equilibrio único en el nivel de precios si la autoridad fija la tasa de interés período por período suponiendo que su valor varía período a período.

Los resultados anteriores son producto de asumir el *tradeoffs* entre producto e inflación, implicando con ello la minimización de la función de pérdida social y que ésta es definida como un problema de optimización dinámica determinística tanto para la regla de la oferta monetaria como de la tasa de interés y que ambas tienen un equilibrio único período por período si la tasa de interés es fijada por la autoridad. Pero para ello, la autoridad debe conocer que regla de política es superior, la monetaria o de la tasa de interés, así como tener conocimiento de los parámetros del modelo incluyendo la matriz de la covarianza de los términos estocásticos.

Por otro lado, en el enfoque de las expectativas racionales, el uso de la regla de la oferta monetaria es tan bueno como la de la tasa de interés, en la medida que se mantenga una distribución de probabilidad independiente con el producto real y con ello se pueda minimizar la varianza del producto real. Lo anterior implica que el uso del enfoque de las expectativas obliga a la autoridad a defender la regla que ha seleccionado para alcanzar sus objetivos de política.

El modelo ad hoc de política monetaria

Para describir el funcionamiento del modelo planteado por Sargent-Wallace se asume el siguiente sistema de ecuaciones que constituyen a las ecuaciones de la oferta (45) y a la demanda agregada: curvas IS (46) y LM (47) respectivamente:

$$y_t = \alpha_1 k_{t-1} + \alpha_2 (p_t - p_{t-1}^*) + u_{1t} \quad (45)$$

$$\alpha_i > 0, i = 1, 2$$

$$y_t = \beta_1 k_{t-1} + \beta_2 [r_t - (p_{t+1}^* - p_{t-1}^*)] + \beta_3 z_t + u_{2t} \quad (46)$$

$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$$

$$m_t = p_t + \phi_1 y_t + \phi_2 r_t + u_{3t} \quad (47)$$

$$\phi_1 > 0, \phi_2 < 0$$

Al anterior sistema se le incorpora una ecuación (48) que explica la capacidad productiva de la economía

$$k_t = \gamma_1 k_{t-1} + \gamma_2 \left[r_t - \left({}_{t+1}p_{t-1}^* - {}_t p_{t-1}^* \right) \right] + \gamma_3 Z_t + u_{4t} \quad (48)$$

$$\gamma_2 < 0$$

dado que Z_t es un vector de variables exógenas, mientras u_{it} es el término estocástico ambos presentan una trayectoria temporal que es representada por la expresión (49).

$$Z_t = \sum_{j=1}^q \rho_j Z_{t-j} + \xi_t$$

$$u_{it} = \sum_{j=1}^q \rho_{ij} u_{it-j} + \xi_{i,t} \quad (49)$$

En el anterior sistema las variables se encuentran en logaritmos, donde y_t , p_t y m_t representan al producto, al nivel de precios y la oferta monetaria respectivamente, r_t es la tasa de interés nominal (no está en logaritmos); mientras la variable $({}_{t+i}p_{t-j}^*)$ es la expectativa o el valor esperado de los precios que prevalece al periodo $t + i$ al término del periodo $t - j$. La variable k_{t-1} es una medida de capacidad productiva que está en función al stock de capital o laboral o de una combinación lineal de estos stocks al final del periodo $t - 1$.

En la de la oferta agregada (45) el producto, y_t , se encuentra determinado por la capacidad productiva y de la brecha inflacionaria que esta a su vez es igual al diferencial de los precios observados y de los precios a priori que agentes esperan para el periodo t . En esta ecuación, los incrementos no esperados en el nivel de precios impulsan a la oferta agregada, razón en que los oferentes de la mano de obra y de bienes interpreten erróneamente el incremento sorpresivo de los precios a nivel agregado como un incremento en el precio relativo de la mano de obra o de los

bienes que ellos están ofertando. Esto se debe a que ellos reciben información más rápido de sus bienes que el de los precios a nivel agregado. De acuerdo a Lucas (1973) esto es explicado por la correlación inversa que existe entre la inflación y el desempleo observados en una representación de la curva de Phillips.

Por el lado de la demanda agregada representada en la curva IS (46) muestra la dependencia de la demanda agregada de la tasa de interés real, que es igual a la tasa interés nominal menos la inflación esperada que se encuentra entre t y $t + 1$ en el periodo $t - 1$, $({}_{t+1}p^*_{t-1} - {}_t p^*_{t-1})$. La tasa de interés, r_t , es asumida como el rendimiento al vencimiento de un bono sobre un periodo. Se tiene también que la demanda agregada depende del vector de las variables exógenas, Z_t , como el gasto público y la tasa impositiva.

Mientras la ecuación (47) resume la condición de equilibrio del balance para un portafolio, donde los tenedores de los bonos y acciones se encuentran satisfechos por su diversificación al riesgo entre dinero, bonos y acciones. La ecuación (47) postula que la demanda de los saldos reales depende directamente del ingreso e inversamente de la tasa de interés nominal.

Por último, la ecuación (48) determina el nivel de la capacidad productiva de la economía para los siguientes periodos, mientras la ecuación (49) describe el proceso recursivo de las variables exógenas, donde ζ es un componente de innovación (o estocástico) en los procesos de Z y u , además deben cumplir el supuesto de ser variables aleatorias no correlacionadas. La solución al anterior sistema consiste en describir la trayectoria temporal de las variables ${}_{t+1}p^*_{t-1}$ y ${}_t p^*_{t-1}$. Para ello son incorporadas a las ecuaciones (45) y (49) obteniendo así un sistema que sea capaz de describir la trayectoria temporal de y_t , p_t , r_t , ${}_{t+1}p^*_{t-1}$, ${}_t p^*_{t-1}$ y k_t .

Con el anterior sistema que se obtiene del modelo *ad hoc* se deriva la siguiente función de pérdida cuadrática que la autoridad debe minimizar a nivel social:

$$L = E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} \left[(y_t, p_t) K (y_t, p_t)' + (y_t, p_t) (K_1, K_2)' + \frac{K_1^2}{4} + \frac{K_2^2}{4} \right] \quad (50)$$

Donde K es una matriz diagonal con elementos $K_{ii} > 0$, $i = 1, 2$; K_1 y K_2 son parámetros; y el parámetro δ se encuentra en el intervalo ($0 < \delta < 1$). Esta función es cuadrática separable en y y p , lo que implica que $L = 0$ en su límite inferior para los valores constantes de y y p los cuales son iguales a $-K_1/2K_{11}$ para y mientras que $-K_2/2K_{22}$ es para p . Esta función (50) es estacionaria donde las variables y , p no dependen del tiempo.

Para minimizar L , la autoridad debe comparar las siguientes dos estrategias. La primera consiste en utilizar una política de fijación de la tasa de interés, r_t , a través de la siguiente función reacción, la cual es lineal y determinística

$$r_t = G\theta_{t-1}^* \quad (51)$$

Donde θ_t^* representa la información conjunta de los valores contemporáneos y pasados de todas las variables endógenas y exógenas en el sistema a partir del final del periodo t , mientras G es un vector de parámetros conformable para θ_{t-1}^* . Entonces la autoridad selecciona los parámetros en G para minimizar L . La segunda estrategia consiste en comparar la función reacción de la ecuación (51) y comparar los valores de G con la pérdida asociada con la función reacción de la oferta monetaria que tiene la siguiente forma

$$m_t = H\theta_{t-1}^* \quad (52)$$

Pero, independientemente cual sea la función reacción (o regla de política) seleccionada esta deberá producir la menor pérdida social.

CAPITULO II

REGLAS DE POLÍTICA, INCONSISTENCIA DINÁMICA Y CREDIBILIDAD

Tras la revolución de las expectativas racionales iniciada por los trabajos seminales de Muth (1961), Lucas (1973 y 1976) y Wallace-Sargent (1975) el diseño de la política económica ha evolucionado a partir de la agenda de investigación que han seguido las principales universidades, las cuales tienen dos principales líneas: *i*) el estudio de las fluctuaciones y *ii*) el crecimiento de las economías o el estudio de los ciclos económicos (Mankiw, 1990; Taylor, 1990 y Lucas, 2003 y 2004). Bajo esta agenda, la política económica se encuentra orientada a identificar el origen de las fluctuaciones para que el *policymaker* pueda anticiparse combinando estrategias de crecimiento para mantener estable la economía a través del tiempo en una situación de pleno empleo. Para que el *policymaker* cumpla con sus metas de política económica, esta debe satisfacer la condición de credibilidad para que la autoridad incurra al menor costo social al implementar sus estrategias de política.

Para el caso particular de la política monetaria, la autoridad fija sus objetivos mediante el uso de las reglas de política complementada con el enfoque de los blancos de inflación y así garantizar que la autoridad incurra en una inconsistencia dinámica, con esto, se garantiza a los agentes tener plena certeza sobre cómo la autoridad conduce su política monetaria y si este está cumpliendo con sus objetivos adoptados. El mecanismo utilizado por la autoridad para satisfacer sus objetivos de política es mediante las tres herramientas de trabajo del enfoque teórico del *mainstream*: *i*) hipótesis de las expectativas racionales, *ii*) reglas de política y *iii*) el enfoque de blancos de inflación, cabe mencionar que hay quienes consideran los tres puntos anteriores como el *nuevo consenso de la nueva macroeconomía clásica* ó la *nueva síntesis de los nuevos clásicos*. Para describir el proceso de formulación y conducción de la política monetaria, el presente apartado revisará el marco analítico de las reglas de política, el problema de la inconsistencia dinámica, el enfoque analítico de los blancos de inflación y la relevancia de la credibilidad.

A. La política monetaria a través de las reglas monetarias

Desde la década de los ochenta, se han utilizado las reglas de política monetarias para evaluar y describir las acciones del banco central. Su prestigio ha sido tal, que los analistas financieros, investigadores, economistas de los bancos centrales y las propias autoridades la utilizan para realizar su respectivo trabajo. Incluso en los libros de macroeconomía algunos autores hacen mención a las reglas de política para explicar el desempeño y manejo de la política monetaria.

El uso de las reglas monetarias ha tenido gran influencia en la formulación de las políticas de estabilización de los precios y del producto. Lo anterior fue posible con las aportaciones teóricas de Milton Friedman, especialmente en su artículo de 1968, *The Role of Monetary Policy*, donde plantea, la importancia de la política monetaria para mantener el equilibrio entre el nivel de precios y el producto de la economía, para ello, la política monetaria debe ser guiada en primer lugar, para estabilizar el nivel de precios y después, asignarle la promoción del pleno empleo. Sin embargo, es cuando Robert Lucas (1973) incorpora a la macroeconomía la hipótesis de las expectativas racionales que da inicio un cambio metodológico en la construcción de modelos económicos y por tanto, de políticas económicas, la incorporación de la racionalidad de los agentes en la macroeconomía originó el surgimiento de la corriente de pensamiento económico denominada *los nuevos clásicos*.

Los nuevos clásicos como Robert Lucas, Thomas Sargent y Neil Wallace han trabajado con las expectativas racionales desarrollando una nueva generación de modelos macroeconómicos, donde los tres principales supuestos (Maddock y Carter, 1982) son: *i*) los mercados se vacían, *ii*) la existencia de una tasa natural de desempleo que es independiente al ciclo económico, y *iii*) los agentes económicos actúan racionalmente y por tanto, las políticas del gobierno no tienen efectos reales en la economía en el corto plazo. Por otro lado, los *nuevos keynesianos* como Stanley Fischer (1977), considera que las rigideces existentes en el mercado laboral propician que las políticas sistemáticas tengan efectos reales sobre la economía en el corto plazo y aún en el largo plazo, contraponiendo el supuesto de Sargent-Wallace (1975) de que los precios son flexibles y que la política monetaria sistemática no tiene efectos sobre el producto en el corto plazo.

Con el debate anterior entre Sargent-Wallace y Fischer; John Taylor comienza sus trabajos sobre el desarrollo de una regla de política óptima, facilitando al funcionario gubernamental (policymaker) elaborar una estrategia de política monetaria de estabilización de precios y del producto. En su artículo de 1979, Taylor elabora un método econométrico que lo utiliza para la formulación de una regla de política macroeconómica cuando las expectativas son formadas racionalmente. Las expectativas racionales son utilizadas por Taylor para encontrar óptimamente al mejor modelo de regla de política, con el fin de estabilizar las fluctuaciones del producto-inflación, así como, poder encontrar una relación de largo plazo entre un precio y un producto estable y de esta manera incorpore las expectativas racionales.

Taylor considera que las expectativas de los precios y del producto son formadas por un coeficiente fijo de una estructura de rezagos distribuidos. Esta estructura de rezagos distribuidos muestra una relación no directa con la política gubernamental debido, a que las expectativas generalmente se forman de manera inconsistente con las expectativas de las empresas y de los consumidores, quienes son conscientes de la política gubernamental. Lo anterior se sustenta de acuerdo a Lucas (1976), en que la apropiada formulación de una política requiere modelar cómo la gente aprende a formular las expectativas sobre los anuncios de los *policymakers*, ya que cuando son anunciadas las acciones del gobierno, éstas podrían tener un efecto directo de estabilización para crear una atmósfera en la cual, las empresas y los trabajadores evitan generar decisiones inflacionarias en los precios y salarios (Taylor, 1979).

Con la incorporación de las expectativas racionales en la formulación de las reglas monetarias, la mayoría de los bancos centrales las han utilizado para anunciar sus objetivos de política monetaria, y de esta manera, los agentes económicos pueden formular sus expectativas en función a los anuncios de la autoridad monetaria. Sin embargo, los objetivos planteados por la autoridad estarán sujetos a la inconsistencia dinámica⁵. A este respecto, el problema de la

⁵ La inconsistencia dinámica o una política monetaria discrecional puede dar lugar a una inflación alta, omitiendo la consideración de otras variables. En el corto plazo, las autoridades económicas que anuncian políticas que conducirán a la economía a una situación de pleno empleo y baja inflación pueden estar tentadas a engañar a los individuos y no llevar a cabo dicha política anunciada, debido a que preferirán buscar el objetivo de lograr un nivel menor de desempleo y una inflación futura más alta. Ante este escenario los *policymakers* mantienen una disyuntiva entre inflación y desempleo, por lo que la combinación óptima en el largo plazo entre ambas variables, es lograr que la economía se equilibre con bajo desempleo (pleno empleo) y con una inflación nula (o al menos baja). (Kydland y Prescott, 1977 y Stokey, 2002)

inconsistencia dinámica muestra que sí las expectativas son racionales, entonces las técnicas convencionales de control óptimo pueden ser inapropiadas, porque los *policymakers* tienen el incentivo de cambiar su política original.

Dada esta posibilidad de inconsistencia dinámica en políticas óptimas, un enfoque alternativo podría ser abandonarlas y optar por políticas consistentes. Donde éstas son análogas a las soluciones de los modelos no cooperativos de la teoría de juegos, y en general son subóptimas. En otras palabras, Taylor (1979) asume que la solución cooperativa podría mantenerse, si el *policymaker* opera en un sistema de incentivos y de compromiso. Una regla de política se define; como el instrumento de política monetaria que es empleada no sólo para lograr la estabilización de los precios, sino también, como una política económica anticíclica para hacer frente a las perturbaciones que experimenta la economía; donde éstas a su vez repercuten en el PIB real y el nivel de precios.

Su mecánica operativa consiste en que las autoridades monetarias no formulan su política económica de acuerdo a una fórmula mecánica, sino que lo hacen respondiendo a los acontecimientos, a través de una relación sistemática del comportamiento del objetivo (o instrumento). Es decir, una regla de política es un modelo econométrico que describe la trayectoria temporal del objetivo (o instrumento). Taylor propone una regla en relación a la tasa de interés formada por dos elementos. El primero, es que la tasa de interés nominal deberá crecer si la inflación aumenta en una proporción mayor, de tal modo que la tasa real se incrementa cuando la inflación crece. El segundo, es que la tasa de interés decrece cuando el producto observado se sitúe por debajo del producto potencial y se incrementa cuando se sitúe por encima, (Hall y Taylor, 1991; Romer, 1999, 2002; Taylor, 1979, 1993).

Una regla para economías emergentes

Con la finalidad instrumentar políticas eficientes de largo plazo en economías emergentes, John Taylor (2000 y 2001) ha propuesto utilizar como instrumentos claves: *i*) el régimen de libre flotación; *ii*) las reglas de política; y *iii*) el esquema de blancos inflacionarios. El uso de estos

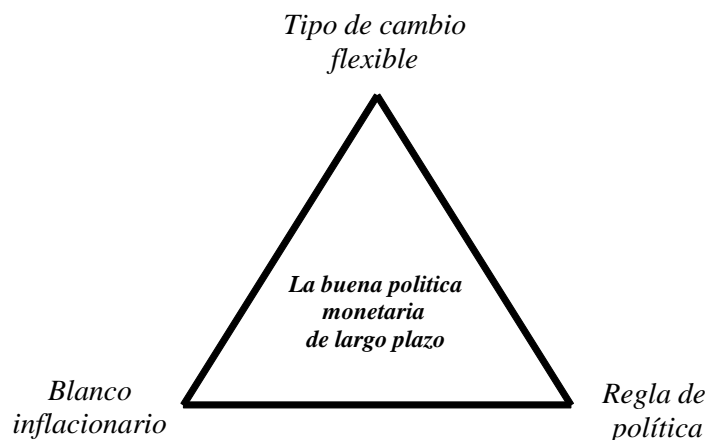
instrumentos de manera conjunta permitirá definir una política de largo plazo que podrán ser utilizados por la autoridad monetaria para formular sus estrategias. Taylor considera al tipo de cambio flexible como el eje central de la estrategia debido a que esta variable es la predominante en economías abiertas, además permite establecer un adecuado vínculo entre la paridad cambiaria con los movimientos de la tasa de interés interna.

Del esquema de las reglas de política, Taylor se basa en su libro, *Monetary policy rules* que se publicó en 1998, en el cual hace una revisión teórica-empírica sobre el diseño y conducción de la política monetaria a través de las reglas monetarias, argumentando que están permiten satisfacer con el menor costo social las objetivos de política que la autoridad se ha fijado alcanzar para un determinado horizonte. Para el enfoque de blancos de inflación, Taylor recurre al trabajo de Bernanke y Mishkin (1999), *Inflation targeting: a new framework for monetary policy?* Ya que este marco analítico, permite hacer transparente la conducción de la política monetaria y así evitar que la autoridad incurra al problema de la inconsistencia dinámica.

Hay que mencionar que las reglas de política que han sido desarrolladas hasta el momento consideran a economías con mercados de activos altamente desarrollados, especialmente los mercados de deuda y de divisas. De acuerdo a Taylor (1993), la principal herramienta utilizada para diseñarla consistió en un modelo econométrico de siete economías grandes, bajo los supuestos de que cada economía tenía un mercado de bonos de largo plazo completamente desarrollado y un mercado de divisas con perfecta movilidad de capital.

El éxito de la regla de Taylor se debe a que puede funcionar de manera adecuada en cualquier economía desarrollada, incluso puede ser usada en economías emergentes que no han elegido a una política de fijación permanente del tipo de cambio (como puede ser un consejo monetario, una moneda común, inclusive la dolarización) ya que para Taylor (2000 y 2001), lo más conveniente para una economía emergente es utilizar una trinidad que se encuentre constituida por el tipo de cambio flexible, blancos inflacionarios y una regla de política. En la Figura 1 se encuentra representada esta trinidad, la cual se podría denominarse como la trinidad de Taylor.

Figura 1
Trinidad de Taylor



FUENTE: Elaboración propia con base a Taylor (2000).

El funcionamiento adecuado de la trinidad en economías emergentes depende de los siguientes factores: *i*) tener bien definido los objetivos de la política monetaria; *ii*) tener una regla de política que sea eficiente en su capacidad explicativa; *iii*) debe existir una relación eficiente y coherente entre la política monetaria y el blanco inflacionario, y *iv*) otorgar al tipo de cambio su rol correspondiente en la política monetaria. La mecánica operativa de la trinidad de Taylor se puede describir a partir del abandono del régimen cambiario de paridad fija, lo que ha implicado, a su vez, abandonar al tipo de cambio como ancla nominal de la economía y propiciar, así, que las autoridades monetarias busquen anclas nominales alternativas no sólo para la economía, sino también como una manera de tranquilizar al público de que la política monetaria llevada a cabo por el banco central mantiene la disciplina económica.

Una estrategia que ha permitido a la autoridad mantener la disciplina es el reducir la función activista y contracíclica de la propia política monetaria, es decir, asumiendo: uno, en el largo plazo no hay un *trade off* entre el producto y la inflación; dos, una política monetaria activa afectará en el largo plazo a los precios, y tres, una inflación baja y estable promueve un crecimiento eficiente de la economía a largo plazo (Kydland y Prescott, 1977; Barro y Gordon, 1993; Bernanke y Mishkin, 1997). Contar con un esquema de blancos inflacionarios es esencial

para llevar a cabo políticas monetarias eficaces cuando un país adopta un régimen de tipo de cambio flexible. En estos casos, el blanco inflacionario se convierte en el ancla nominal de los precios internos, a diferencia del tipo de cambio fijo, un consejo monetario o en una dolarización, (Taylor, 2000; Khan, G y K. Parrish, 1998).

Sin embargo, no es conveniente contar sólo con el blanco inflacionario, ya que algunas políticas pueden implicar fluctuaciones alrededor del blanco y otras en variables claves como el tipo de cambio o el producto real, es aquí donde las reglas monetarias proporcionan los mecanismos de cómo se debe cumplir el esquema de blancos. Todos los blancos inflacionarios requieren de reglas de política, esto es, sin una buena regla la autoridad no logrará sus objetivos de política monetaria o en el caso de que se consiguieran, podrían existir variables con inestabilidad que obligarían a abandonar el blanco terminando en una situación de alta inflación.

Una buena relación entre el blanco inflacionario y la regla de política, es aquella donde la regla consigue que las fluctuaciones de la inflación observada sean pequeñas con respecto al blanco inflacionario. Para el caso del producto el objetivo debe ser la tasa natural, mientras que el tipo de cambio el objetivo de apreciación o depreciación debe ser la diferencia entre el blanco inflacionario local y la inflación del país con que se tiene un nivel comercial relativamente alto.

Una vez que la autoridad fija objetivos de largo plazo y lo hacen congruentes entre sí, se podrá mantener reducida la fluctuación alrededor del blanco inflacionario o de los otros objetivos. La regla operará indicando cómo elegir el tamaño de las fluctuaciones entre el blanco inflacionario y los demás objetivos, es decir, haciendo abstracción de la curva de Taylor donde existe una relación de corto plazo entre la inflación y producto, (Taylor, 1979 y Chatterjee, 2002). Una política monetaria que considera al tipo de cambio flexible no significa que esta variable juegue un papel menos importante en las decisiones relativas a la tasa de interés o a la regla de política, porque si en lugar de ser flexible fuese fijo el tipo de cambio no habría necesidad de tener una regla de política, ya que estos instrumentos de política monetaria no pueden ser utilizados con el propósito de conseguir los objetivos internos (Taylor, 2000 y 2001; Obstfeld y

Rogoff, 1995). El rol del tipo de cambio en la regla es la determinación de las exportaciones netas, además, de tener una relación estrecha con la tasa de interés a través del mercado de capitales (considerando perfecta movilidad de los mismos). El tipo de cambio se especifica bajo la condición de paridad *ex ante* de las tasas de interés o a través de la tasa de interés real y del tipo de cambio real.

Un blanco inflacionario se puede considerar a nivel cuantitativo como el valor o el intervalo en el cual la autoridad monetaria desea que fluctúe la inflación observada en un determinado horizonte o lapso de tiempo. El establecimiento de un objetivo sobre la inflación permite a la autoridad monitorear el desempeño de las variables objetivo de la política monetaria y que ésta no genere un proceso de alta inflación que conlleve a una inestabilidad económica. Se debe tener cuidado en considerar al blanco inflacionario como una regla, porque se puede caer en la idea que este esquema es vulnerable ante algunos episodios de choques no anticipados y habrá quien argumente los siguientes aspectos: uno, el banco central no tiene metas legítimas además de la inflación; dos, dado que el banco central custodia el producto, tipo de cambio y otras variables además de la inflación, tratar al blanco inflacionario como el una regla podría conducir a un empobrecimiento del producto.

El blanco de inflación no es una regla pero sí un marco en el cual la política monetaria restringe la discrecionalidad que puede ser ejercida a la perfección de la comunicación entre la autoridad y el público, proporcionando de mayor disciplina y responsabilidad a la política monetaria. En términos de comunicación, el blanco inflación clarifica las intenciones del banco central para que los mercados y el público en general reduzcan su incertidumbre sobre la inflación observada y la del futuro. Con el establecimiento explícito del blanco inflacionario, la autoridad monetaria ofrece transparencia de su política y lo hace explicando las intenciones del banco central para que el sector privado pueda tomar decisiones a nivel de producción e incrementado la responsabilidad de la autoridad. Porque una vez que la autoridad logra transparentar sus objetivos, los blancos inflacionarios jugarán el rol de ancla nominal de la economía, permitiendo así mantener la disciplina, corrigiendo e impidiendo las acciones discrecionales.

B. La regla de John B. Taylor

La obtención de la regla de Taylor se parte del artículo de John B. Taylor (1979) donde se muestra la derivación de la conocida *curva de Taylor*, la cual se obtiene mediante una regla monetaria óptima que puede ser utilizada a fin de estabilizar las fluctuaciones del producto y de la inflación. La curva de Taylor muestra las combinaciones entre inflación y producto a partir de las desviaciones que son observadas a partir de las trayectorias de estas variables en el corto y largo plazo. El modelo que es utilizado por Taylor para obtener dicha curva es uno que sigue una especificación estructural de acuerdo a los modelos econométricos de rezagos distribuidos, ya que estos últimos permite introducir la hipótesis de las expectativas racionales a fin de imponer restricciones sobre los parámetros a estimar, los cuales deben ser positivos así como menores a uno para que la trayectoria de la variable endógena sea monótona creciente y tenga como punto de convergencia su equilibrio de largo plazo.

De esta forma John B. Taylor (1979) desarrolla su modelo a partir del modelo IS-LM, el cual lo utiliza para definir un sistema de dos ecuaciones, donde la primera la define como la demanda agregada, donde el consumo y la inversión han sido reducidas mediante la restricción cero en sus parámetros, mientras la segunda ecuación determina el comportamiento de los precios. La especificación estructural del modelo se define a partir de que los parámetros permanecen fijos a través de un rango relevante en el cual se presentan cambios potenciales en la regla de política. Para obtener una regla de política con parámetros invariantes es mediante la incorporación de las expectativas racionales. Es así que el modelo es definido por las siguientes ecuaciones:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \beta_3 (m_t - p_t) + \beta_4 (m_{t-1} - p_{t-1}) + \beta_5 (\hat{\pi}_t) + \beta_6 t + u_t \quad (1)$$

$$\pi_t = \gamma_0 + \pi_{t-1} + \gamma_1 \hat{y}_t + v_t \quad (2)$$

$$u_t = -\theta_1 \varepsilon_{t-1} + \eta_t \quad (3)$$

$$v_t = -\theta_2 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde y_t , es el logaritmo del producto real de la economía medido en desviaciones a partir de su tendencia, m_t , es el logaritmo del dinero durante el periodo t , p_t , es el logaritmo del nivel de precios del periodo t , π_t , es la tasa de inflación que se define como $p_{t+1} - p_t$, $\hat{\pi}_t$, es la expectativa

condicionada de inflación π_t dada la información del periodo $t-1$, \hat{y}_t , es la expectativa condicionada de y_t dada la información del periodo $t-1$, η_t y ε_t son choques aleatorios (o variables estocásticas) para las ecuaciones (1) y (2). En este sistema de ecuaciones se asume que las variables η_t y ε_t no se encuentran correlacionadas, además deben cumplir el supuesto de ruido blanco.

La ecuación (1) es la demanda agregada que se deriva a partir del modelo estándar IS-LM, que a su vez se define por los sectores real (curva IS) y nominal (curva LM) de la economía mediante el consumo, inversión, gasto público y por las exportaciones netas. Estas variables dependen a su vez de la tasa de interés nominal y de los saldos reales así como de las expectativas de inflación, entonces al resolver la ecuación de la curva LM sobre la IS se obtiene la ecuación de la demanda agregada. Taylor (1979) asume que todas las relaciones existentes en el equilibrio IS-LM son logarítmico-lineales en términos reales y que el producto depende de la inflación esperada.

Para explicar los efectos de una política de estabilización sobre el crecimiento a largo plazo, el producto se considera en desviaciones con respecto a su trayectoria de equilibrio de largo plazo, por esta razón, la ecuación (1) contiene la variable tiempo con el objeto de permitir a los componentes de la demanda agregada, en particular la ecuación de la demanda de dinero, mantener una trayectoria convergente a su nivel de equilibrio de largo plazo. Para lograr dicha convergencia se incorpora variables rezagadas para poder capturar o incorporar en el modelo los efectos de los multiplicadores de impacto y así restringir el comportamiento de la variable endógena para que su reacción después de un choque estocástico sea convergente.

En la ecuación (2) se determina los precios, o la oferta agregada, en donde se incorpora los supuestos de la hipótesis de las expectativas racionales para precios pegajosos o flexibles, por lo que dicha ecuación es perfectamente aceleracionista, es decir, el producto no puede crecer permanente por encima del nivel de pleno empleo (o de largo plazo) sin acelerar la tasa de inflación. Por esta razón la curva de Phillips de largo es vertical mientras la de corto plazo no lo es. Se tiene también que en la ecuación (2), una tasa de inflación cero, $\Delta\pi_t = 0$, puede no ocurrir cuando el producto es igual a su nivel de pleno empleo.

Las ecuaciones (3) y (4) describen la estructura estocástica de los choques aleatorios sobre las variables endógenas. De esta manera las ecuaciones (3) y (4) sigue un proceso estocástico de media móvil de primer orden. Esta especificación permite identificar, para el caso de la ecuación (4), que una fracción de θ_2 , dado un choque aleatorio sobre la ecuación de la inflación será transitorio, por lo que $1 - \theta_2$ será el choque que persistirá en el periodo subsecuente. Lo mismo ocurre con la ecuación (3) que expresa la estructura estocástica de la ecuación de la demanda agregada.

Una vez definido el anterior sistema ecuaciones, se incorporan las ecuaciones (3) y (4) a las ecuaciones (1) y (2) respectivamente, asumiendo previamente que los saldos reales de la oferta de dinero se predeterminan en el periodo $t - 1$. Primero se toma las expectativas condicionadas del producto e inflación en las ecuaciones (1) y (2) utilizando las ecuaciones (3) y (4), lo que se obtiene las expresiones (5) y (6).

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \beta_3 (m_t - p_t) + \beta_4 (m_{t-1} - p_{t-1}) + \beta_5 \hat{\pi}_t + \beta_6 t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} \quad (5)$$

$$\hat{\pi}_t = \gamma_0 + \pi_{t-1} + \gamma_1 \hat{y}_t - \theta_2 \varepsilon_{t-1} \quad (6)$$

Sustituyendo estas ecuaciones en (1) y (2) se obtiene:

$$y_t = \alpha \left[\beta_0 + \beta_5 \gamma_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \beta_3 (m_t - p_t) + \beta_4 (m_{t-1} - p_{t-1}) + \beta_5 \pi_{t-1} + \beta_6 t - (\beta_5 \theta_2 + \theta_1) \varepsilon_{t-1} \right] + \eta \quad (7)$$

$$\pi_t = \alpha \left[\gamma_0 + \gamma_1 \beta_0 + \gamma (\beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \beta_3 (m_t - p_t) + \beta_4 (m_{t-1} - p_{t-1})) + \pi_{t-1} + \gamma_1 \beta_6 t - (\gamma_1 \theta_1 + \theta_2) \varepsilon_{t-1} \right] + \varepsilon_t \quad (8)$$

donde $\alpha = (1 - \beta_5 \gamma_1)^{-1}$.

Los parámetros de las ecuaciones (7) y (8) son invariantes debido a la restricción que impone la hipótesis de las expectativas racionales, lo que permite utilizar estas ecuaciones para calcular una regla de política monetaria óptima. Dicha regla debe permitir a la autoridad monetaria reducir las fluctuaciones del producto así como de la inflación y que estas varíen sobre una meta preestablecida, las cual podrían ser: i) el producto debe crecer hasta el punto donde la inflación comienza acelerar o crecer a mayor velocidad, ii) la inflación debe crecer a la tasa esperada por los agentes para el periodo $t+1$, en el periodo t , $E_t(\pi_{t+1})$.

Una vez seleccionadas los valores meta las cuales servirán para que el producto y la inflación puedan converger, permitirá a la autoridad minimizar la función de pérdida o del costo social obteniéndose así una regla de política monetaria óptima. Entonces, sean y^* y π^* los niveles meta para el producto y de la tasa de inflación, por lo que la función que mide la pérdida social es definida por la siguiente expresión:

$$\lambda(y_t - y^*)^2 + (1-\lambda)(\pi_t - \pi^*)^2 \quad (9)$$

Donde $0 \leq \lambda \leq 1$. Para minimizar la función de pérdida representada en la ecuación (9) se debe encontrar la función reacción o la regla de política monetaria que será utilizada como marco para minimizar las desviaciones de y_t y π_t con respecto a sus valores meta. Para la optimización se introduce una notación matricial en el cual resume la dinámica autorregresiva y de media móvil de los choques aleatorios sobre la oferta monetaria. De esta manera se define la desviación logarítmica de los saldos reales del dinero, d_t , a partir de su equilibrio de largo plazo.

$$d_t = -\delta_0 + (m_t - p_t) - \delta_1 t \quad (10)$$

Ahora, reemplazando $m_t - p_t$ por d_t en las ecuaciones (7) y (8), estas ecuaciones se centran a los valores y^* y π^* , la constante así como la tendencia es omitida, por lo que las ecuaciones (7) y (8) son reescriben como:

$$Y_t = BY_{t-1} + cd_t + r_t \quad (11)$$

donde

$$\begin{aligned} Y_t &= (y_t, y_{t-1}, d_t, \pi_t, \varepsilon_t)' \\ r_t &= (\eta_t, 0, 0, \varepsilon_t, \varepsilon_t)' \\ c &= \alpha(\beta_3, 0, a^{-1}, \gamma_1 \beta_3, 0)' \end{aligned}$$

$$B = \alpha \begin{bmatrix} \beta_1 & \beta_2 & \beta_4 & \beta_5 & (\beta_5\theta_2 + \theta_1) \\ a^{-1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_1\beta_1 & \gamma_1\beta_2 & \gamma_1\beta_2 & 1 & (\gamma_1\theta_1 + \theta_2) \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Donde y y π_t representan las desviaciones de y^* y π^* . La función de perdida se define ahora

$$Y_t' \Lambda Y_t \quad (12)$$

Λ es una matriz cuadrada cuyos elementos de la primera diagonal es igual a λ , los elementos de la cuarta diagonal es igual a $(1 - \lambda)$, los elementos restantes son igual a cero. Dado un nivel de precios dados, p_t , los saldos reales de la oferta monetaria, d_t , se puede fijar en cualquier nivel que la autoridad lo desee, es decir, la oferta monetaria funge como el instrumento de política y así encontrar la regla de política monetaria que minimiza la función de perdida social (ecuación 12). Esta regla de política que las autoridades monetarias pueden utilizar se especifica en la ecuación (13).

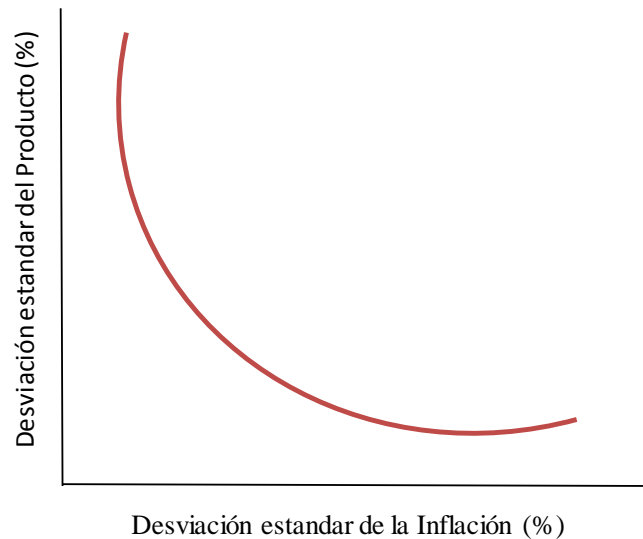
$$\begin{aligned} d_t &= g_1 y_{t-1} + g_2 y_{t-2} + g_3 d_{t-1} + g_4 \pi_{t-1} + g_5 \varepsilon_{t-1} \\ d_t &= g Y_{t-1} \end{aligned} \quad (13)$$

Una vez encontrada la regla de política que permitirá a la autoridad estabilizar las fluctuaciones del producto y la tasa de inflación con el menor costo social, John B. Taylor define lo que le denomina *curva de Phillips de segundo orden* o *curva de Taylor*, la cual sustituye a la curva de Phillips vertical en la cual no existe un *tradeoff* entre inflación y producto en el largo plazo. La curva de Taylor (Figura 2) vuelve a determinar la existencia del *tradeoff* de largo plazo pero ahora es definida por la varianzas del producto y de la inflación, ecuaciones (14) y (15) respectivamente.

$$\sigma_y^2 = E(y_t - y^*)^2 \quad (14)$$

$$\sigma_\pi^2 = E(\pi_t - \pi^*)^2 \quad (15)$$

Figura 2
Curva de Taylor



Fuente: Figura tomada de Taylor (1979).

En los artículos de Taylor (1989 y 1993) este modifica la regla especificada por la ecuación (13), donde considera a la teoría cuantitativa de dinero (ecuación 16) donde desplaza los saldos reales de la oferta monetaria por la tasa de interés real. De acuerdo a Taylor esta redefinición permite a la regla ser más realista ya que explica en gran medida las acciones de política monetaria que toman los bancos centrales.

$$MV = Py \quad (16)$$

Por otro lado, la tasa de interés se ajusta de acuerdo a las condiciones económicas y reacciona de acuerdo a las desviaciones del producto y de la inflación con respecto a sus metas de largo plazo. Por ejemplo, si la inflación observada es mayor al blanco de inflación que la autoridad ha definido para un determinado horizonte, la tasa de interés reaccionará positivamente, en caso contrario la tasa de interés disminuirá. Para el caso del producto, si este es mayor al nivel de pleno empleo, este provocará una aceleración de la inflación (de acuerdo a lo descrito previamente) por lo que la tasa de interés debe reaccionar incrementándose para ajustar el producto hasta el punto que alcance su punto de convergencia con el nivel de pleno empleo. En el

caso donde el producto observado se encuentre por debajo del potencial, la tasa de interés deberá disminuir buscando estimular a la economía para que de esta manera hacer converger al producto al nivel de pleno empleo.

$$r = i + g(y_t - y^*) + h(\pi_t - \pi^*) \quad (17)$$

En la ecuación (17) se presenta la regla canónica de política monetaria de Taylor, donde se considera a la tasa de interés de corto plazo, r , como el principal instrumento de política, la cual reaccionará a las desviaciones o brechas del producto, $(y_t - y^*)$ y de la inflación $(\pi_t - \pi^*)$. Los coeficientes g y h miden el grado de acción de la autoridad monetaria ante las desviaciones del producto o de la inflación respectivamente. Si las brechas son iguales a cero, la tasa de interés de corto plazo será igual a la real o de largo plazo, la cual es determinada por la estructura temporal de la tasa de interés.

C. Inconsistencia dinámica

Cuando se establece la función de objetivo que se quiere alcanzar para un determinado horizonte, el policymaker la optimiza para obtener el máximo beneficio social, de esta manera, también conoce la magnitud del efecto de sus acciones, vía discrecional o mediante el uso de una regla de política, ya que la autoridad asume debe tomar la mejor decisión a partir de las condiciones que imperan en ese momento en el entorno económico. Este dilema de obtener el máximo beneficio social entre una política discrecional o mediante una regla es estudiada por Kydland y Prescott (1977), tiempo después es revisada y aumentada por Stokey (2002) quien da argumentos para sostener la hipótesis central de que el uso de las reglas de política son más eficientes sobre la discrecionalidad, debido a que los agentes toman sus decisiones sobre sus expectativas sobre el comportamiento de las decisiones de la autoridad, las cuales están a su vez basados en un modelo de reputación que es resuelto mediante una estructura de juegos repetidos.

La hipótesis de Kydland y Prescott (1977) consiste en demostrar que la mejor opción para satisfacer los objetivos de política el uso de las reglas sobre una acción discrecional, cuando la autoridad toma decisiones de acuerdo a las condiciones que imperan en ese espacio temporal, lo

hace sin conocer o tener la suficiente información sobre los efectos y alcances de sus acciones, lo que conlleva a dejar de lado la función de objetivo social que se quiere maximizar. La razón de por qué es preferible las reglas sobre la discrecionalidad, Kydland y Prescott lo explican haciendo un análisis comparativo entre dos modelos: el primero es construido mediante la teoría de control óptimo donde las expectativas sobre la política futura es invariante ya que se asume que los agentes suponen entender el comportamiento futuro de la política. Esto conlleva, que cuando hay cambios en la función de objetivo social debido a cambios de administración donde los objetivos son otros, esto se refleja en las expectativas de los agentes sobre las acciones de las autoridades ya que no podrán pronosticar con el menor error posible el futuro de dicha política. Esto implica la existencia de una inconsistencia entre la función objetivo social y la acción real de la autoridad.

El segundo modelo el cual consiste en utilizar una regla de política que se fundamenta en la hipótesis de las expectativas racionales del trabajo de Lucas (1976) quien argumenta que las decisiones mediante reglas son óptimas ya que capturan de manera sistemática las variaciones estructurales de la economía ante cualquier cambio de política que pudiera alterar la especificación de la regla. Estos cambios de política induce a su vez a reestimar el modelo para poder predecir la trayectoria del comportamiento futuro de las variables que conforman la función de objetivo social. En este sentido, cuando se estima la regla de política para un periodo de estudio, el resultado obtenido es una solución subóptima. En este sentido cada punto de tiempo seleccionado para la estimación de la regla será el mejor, dada la situación prevaleciente.

Para que el uso de las reglas sea subóptima, en el sentido del equilibrio de Nash, la autoridad debe tener en cuenta el efecto de sus decisiones sobre los agentes económicos, ya que estos seguirán actuando de manera óptima a partir de sus expectativas que se formulan en el presente a partir de estimaciones futuras sobre el comportamiento de la autoridad. Entonces, cuando los agentes toman su decisión, estos estarán en una situación de equilibrio, de esta forma poder conocer la función reacción de la autoridad para después encontrar su punto óptimo a partir de las condiciones iniciales para después estimar su trayectoria, la cual estará sujeta a modificaciones debido a los choques no esperados o cambios en la política, permitiendo con ello su reacción que dependerá de las acciones de la autoridad.

Para ejemplificar lo anterior primero se establece una política consistente a partir de las siguientes secuencias: **i**) una secuencia de políticas que se llevarán a cabo en los periodos de 1 a T, $\pi = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_T)$, y **ii**) una secuencia correspondiente de las decisiones de los agentes $x = (x_1, x_2, \dots, x_T)$, por lo que la función objetivo social se define de acuerdo a la ecuación (1):

$$S = (x_1, x_2, \dots, x_T, \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_T) \quad (1)$$

De esta manera, las decisiones de los agentes en el periodo $t = 1, \dots, T$ dependerán de las decisiones pasadas de forma autorregresiva:

$$x_t = X_t(x_1, \dots, x_{t-1}, \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_T) \quad (2)$$

Bajo esta estructura, una política óptima se define cuando π es factible maximizarla sujeta a las restricciones de la expresión (2). Entonces, una política π es consistente si, para cada periodo de tiempo t, π maximiza a la expresión (1) tomando como dadas las decisiones pasadas, x_1, \dots, x_{t-1} por lo que las decisiones de política futuras (π_s para $s > t$) serán seleccionadas de manera similar. Por otro lado, una política inconsistente se demuestra a continuación para el caso de dos periodos.

Para $T = 2$, π_2 es seleccionada para ser maximizada:

$$S(x_1, x_2, \pi_1, \pi_2) \quad (3)$$

sujeto a las restricciones

$$\begin{aligned} x_1 &= X_1(\pi_1, \pi_2) \\ x_2 &= X_2(x_1, \pi_1, \pi_2) \end{aligned} \quad (4)$$

Para una situación de una política consistente, π_2 debe maximizarse a partir de la función objetivo (3) dadas las decisiones pasadas de π_1 , x_1 y las restricciones (4). La solución para el caso de π_2 se define como la diferencial siguiente:

$$\frac{\partial S}{\partial x_2} \frac{\partial X_2}{\partial \pi_2} + \frac{\partial S}{\partial \pi_2} = 0 \quad (5)$$

Si la política es consistente entonces esta ignorará el efecto de π_2 sobre x_1 , entonces para una regla de decisión óptima la condición de primer orden será:

$$\frac{\partial S}{\partial x_2} \frac{\partial X_2}{\partial \pi_2} + \frac{\partial S}{\partial \pi_2} + \frac{\partial X_1}{\partial \pi_2} \left[\frac{\partial S}{\partial x_1} + \frac{\partial S}{\partial x_2} \frac{\partial X_2}{\partial x_1} \right] = 0 \quad (6)$$

Si y sólo si el efecto de π_2 sobre x_1 es cero ($\partial X_1 / \partial \pi_2 = 0$) o el efecto de los cambios de x_1 sobre S , de manera directa o indirecta a través de x_2 , donde este último es cero ($\partial S / \partial x_1 + \partial S / \partial x_2 \partial X_2 / \partial x_1 = 0$), por lo que podría ser una política consistente. Para el caso de una política inconsistente, esta surge debido a que las autoridades tienen diferentes preferencias y las ordenan de forma diferente para cada estado de la naturaleza, por lo que solamente seleccionarán aquella que en ese momento sea mejor bajo el supuesto que en el futuro las políticas sufren cambios significativos. Entonces para solucionar este problema en el periodo T , se asume que π_T es condicionada por las decisiones previas de π_T y x_t , es decir:

$$\pi_T = \Pi(\pi_1, \dots, \pi_{T-1}, x_1, \dots, x_{T-1}) \quad (7)$$

$$\pi_{T-1} = \Pi_{T-1}(\pi_1, \dots, \pi_{T-2}, x_1, \dots, x_{T-2}) \quad (8)$$

Una vez que la relación funcional Π_T es conocida, la especificación de la mejor regla puede determinarse por las reglas de política futuras que sean conocidas.

$$\pi_t = \Pi_t(\pi_1, \dots, \pi_{t-1}, x_1, \dots, x_{t-1}) \quad (9)$$

Con esta estructura, la decisión de política será óptima para cada estado de la naturaleza de acuerdo a la regla de política que la autoridad utilizará en el futuro. Para Stokey (2002) una regla es consistente si la autoridad selecciona aquellos instrumentos de política que le permitan maximizar la función de objetivo social. Cuando se presentan choques aleatorios, estos pondrían poner en duda la viabilidad de los objetivos, entonces la autoridad seleccionará el instrumento periodo a periodo y de acuerdo a las condiciones que prevalecen en la economía. Para que la política sea creíble esta debe minimizar la función de pérdida social y así incurrir al menor costo social.

Una política creíble debe satisfacer a su vez el principio de reputación y de robustez. En relación a la reputación, esta es construida a partir de los instrumentos de política, los cuales deben ser monitoreados de cerca para identificar los periodos de punto de ruptura o cuando existen cambios estructurales en un modelo de equilibrio reputacional. Un modelo de este tipo se enfoca en el *trade off* entre observar y ajustar el instrumento con su vínculo con el objetivo de política. La robustez consiste en que las reglas que son duras o rígidas no permiten a la autoridad cambiar su decisión ante cualquier choque aleatorio.

En este sentido, Stokey incorpora al trabajo de Kydland y Prescott el componente estocástico para determinar la respuesta de aquellos eventos donde la autoridad no los espera y podrían modificar el comportamiento de la autoridad, incentivándolo a tomar decisiones equivocadas o con grandes errores. Para dar respuesta a esta problemática de inconsistencia por factores de reputación, Stokey lo resuelve mediante juegos repetidos donde los agentes utilizan sus expectativas para hacer su mejor pronóstico sobre el desempeño de la autoridad mediante el uso de una regla que contiene componentes estocásticos y cuya solución es través de un juego de reputación.

D. Credibilidad y el régimen de transparencia

En este apartado se considera a la transparencia de la política monetaria, ya que es el instrumento que permite fortalecer tanto la credibilidad del banco central como la reputación de la autoridad respectivamente y así disminuir los costos de una política de estabilización de precios. La transparencia es benéfica sólo cuando sirve para simplificar la comunicación con el público y ayuda generar el soporte para que el banco central pueda conducir óptimamente la política monetaria con un enfoque adecuado de sus objetivos de largo plazo (Mishkin, 2004). Para contar con un panorama general y claro sobre el concepto de transparencia, es de gran ayuda comprender primera instancia el concepto de credibilidad, para después, poder entender otros conceptos que van ligados a ella y de su importancia tanto en la formulación y conducción de estrategias de política.

a. La credibilidad en la política monetaria

La inclusión de la credibilidad en la conducción de la política monetaria tiene la finalidad de respetar y llevar a cabo los compromisos adquiridos por la autoridad monetaria mediante la suscripción de contratos (mandato constitucional), para que de esta forma no exista por parte de la autoridad incentivo alguno en renegar el compromiso adquirido y así lograr sus metas al mismo tiempo que se gana credibilidad. En otras palabras, la credibilidad es una situación estratégica de quien la toma, pero que requiere encontrar una manera de impedir volver atrás (Dixit y Nalebuff, 1991)

Si el compromiso es la estabilización de precios, entonces la credibilidad en la política monetaria va consistir en la creencia de los agentes de que la autoridad hará todo lo posible para lograr dicho compromiso, pero también, la credibilidad implica tener la plena confianza de que la autoridad logrará alcanzar su blanco de inflación anunciado para un determinado tiempo por lo que los agentes tendrán la certidumbre de la autoridad utiliza los instrumentos necesarios para satisfacer sus compromisos.

Por otra parte, la credibilidad forma parte del mecanismo de transmisión de la política monetaria, en el sentido de cómo afecta la autoridad a la actividad económica y al nivel de precios, es decir, para disminuir la inflación, el banco central puede actuar de dos maneras: la primera, es haciendo público las acciones de política y segundo, afectando las tasas de interés nominal de corto plazo a través de operaciones de mercado abierto. En el caso que el banco central cuente con credibilidad el anuncio público de las acciones de política puede influir en la determinación de los precios por parte de las empresas y en las negociaciones salariales, mientras que una alza de las tasas de interés de corto y mediano plazo conducirá a una apreciación cambiaria o a una disminución de la demanda agregada, de la producción así como del nivel de precios. Lo anterior se encuentra condicionado al grado de credibilidad que cuenta el Banco Central, esto es (Faust y Svensson, 1998 y 1999; Kurczyn, 2003):

1. Un banco central con baja credibilidad:
 - a. Su política es más restrictiva que un banco de alta credibilidad.
 - b. Tiene menos flexibilidad para responder de forma óptima a los shocks no esperados.
2. Un banco central con alta credibilidad:
 - a. El costo de disminuir la inflación es menor.
 - b. Mantiene con más flexibilidad baja la inflación.
 - c. Ante eventualidades que obliguen al banco central de cambiar su estrategia antiinflacionaria no provocará desconfianza en los mercados.
 - d. Fortalece la autonomía del banco central.

b. Fuentes y componentes de la credibilidad

Hacer creíble la política del banco central, es necesario tener el compromiso que vaya acompañado por elementos que actúan como complementarios como es el record del banco central de alcanzar sus objetivos así satisfacer su blanco inflacionario. Si el blanco inflacionario anunciado por la autoridad no se cumple, se deterioraría la credibilidad, es por ello si la autoridad cumple con sus objetivos anunciados a través del tiempo, el banco central tendrá mayor credibilidad. Otros componentes que en conjunto permiten ganar credibilidad al banco central son:

1. La transparencia de la política monetaria;
2. La reputación de la autoridad;
3. La rendición de cuentas;
4. Autonomía del banco central; y
5. El establecimiento de ciertas reglas (como la pérdida del puesto del gobernador del banco o reducciones salariales a las autoridades por no cumplir con sus objetivos).

c. La transparencia de la política monetaria

Antes de la incorporación de la credibilidad y de las expectativas racionales a la política monetaria, en la década de los ochenta, muchos economistas consideraban como oscura e incluso como un arte esotérico la forma de cómo los bancos centrales elaboraban su política monetaria y reaccionaban para hacer frente a los choques no esperados que influían tanto en el producto como en la inflación.

“Central Banking has been traditionally surrounded by a peculiar and protective political mystique... The mystique thrives on a pervasive impression that Central Banking is an esoteric art. Access to this art and its proper execution is confined to the initiated elite. The esoteric nature of the art is moreover revealed by an inherent impossibility to articulate its insights in explicit and intelligible words and sentences”. (Karl Brunner, citado por Faust y Svensson, 1999).

En otras palabras, para los bancos centrales era un orgullo que casi nadie les entendiera, aprovechando de esa opacidad, algunas autoridades monetarias podían deliberar en secreto tomando decisiones discrecionales ya sea para fomentar el crecimiento del producto de corto plazo y así no rendir cuentas de sus actos. Milton Friedman también señaló que entre los objetivos principales de un banco central era evitar la rendición de cuentas y no buscar un prestigio público (Faust y Svensson, 1999).

Incluso Alan Greenspan construyó su reputación no sólo a través de mantener en las dos últimas décadas una política monetaria con una inflación baja, sino también el haber proyectado una personalidad dominante a través de su forma enigmática de comunicarse, ante el miedo de que sus palabras pudieran afectar a los mercados, de lo anterior se debe la frase: “Cuando Alan Greenspan habla Wall Street escucha”. De acuerdo a Greenspan (2001) lo anterior ocurría por la creencia en décadas pasadas de que la política monetaria era más efectiva mientras menos transparente fuera:

“The undeniable, though regrettable, fact is that the most effective policymaking is done outside the immediate glare of the press. But that notion and others have been used too often in the past to justify a level of secrecy that turned out to be an unnecessary constraint on our obligation to be transparent in conducting the public's business”.

Otro elemento clave, que ha impulsado el desarrollo de la transparencia en las economías ha sido el libre desarrollo democrático en muchos países y la necesidad de contar con información cada vez más completa y verídica, es así que el rol de la transparencia en la política monetaria juega un papel importante en las decisiones tanto para los mercados financieros como para el público en general, sin olvidar, que la transparencia proporciona a las acciones de la autoridad de credibilidad.

Para Mishkin (2004) la transparencia es benéfica sólo cuando sirve para simplificar la comunicación con el público y ayuda generar el soporte del banco central para conducir óptimamente la política monetaria con un enfoque adecuado de sus objetivos de largo plazo. Lo anterior requiere de principios democráticos, es decir, un banco central autónomo que dé cuenta de sus acciones mediante la publicación de reportes de la inflación, donde se den a conocer los pronósticos de las principales variables macroeconómicas, como la inflación, tasa de interés de corto plazo, el producto, el empleo, el tipo de cambio, entre otras.

Con la publicación de los reportes de inflación y junto con el anuncio explícito del blanco inflacionario, tanto los mercados financieros como los agentes en general podrán conocer y entender sobre las preferencias y objetivos de la autoridad monetaria, ganando con ello

transparencia y posteriormente de credibilidad. Faust y Svensson (1998 y 1999); Kurczyn (2003) y Mishkin (2004) describen la importancia de la transparencia en la política monetaria en los siguientes puntos:

1. Permite que las expectativas de los agentes junto con la transparencia se pueda establecer un ancla nominal en la economía (blanco inflacionario),
2. Con la transparencia se puede disminuir la incertidumbre de la política monetaria y el público en general pueden formular de mejor manera sus expectativas.
3. La reputación de la autoridad monetaria se hace más sensible a sus acciones, es decir, con la transparencia, permite al público tomar conciencia de las acciones de la autoridad.
4. El público y los mercados cuentan con mayor información sobre la conducción de la política monetaria, y se tiene la certeza que la autoridad monetaria tiene que rendir cuentas de sus acciones.

d. La transparencia y el régimen de los blancos inflacionarios

El uso de los blancos inflacionarios ha permitido en aquellos bancos centrales que utilizan este instrumento mejorar la transparencia de la política monetaria además, de garantizar la rendición de cuentas de la autoridad monetaria. En teoría, los blancos inflacionarios son altamente transparentes, porque transmiten al público una lectura más precisa sobre los objetivos de la política monetaria (Kahn y Parrish, 1998). Por ejemplo, Banco de México ha establecido cómo blanco inflacionario un nivel de inflación anual del 3 por ciento, con un intervalo de variabilidad de ± 1 por ciento. El establecimiento de éste blanco inflacionario permite en primer lugar; de que los agentes tengan claro cuál es el objetivo primordial del banco central, segundo; los agentes podrán tener la certeza que la autoridad hará todo lo posible para que la inflación en el mediano y largo plazo sea baja y estable.

Con la transparencia de la política monetaria es combinada con la rendición de cuentas permitirá incrementar la credibilidad del banco central, ya que el público tendrá pleno conocimiento de que la autoridad se encuentra comprometida a llevar a cabo sus objetivos. La importancia de que el banco central tenga credibilidad y sea transparente en su política monetaria

facilitará a la autoridad de minimizar su función de pérdida ya que se reducirá el costo social de la política de estabilización de precios.

Otra ventaja de la transparencia y de la credibilidad del banco central, es que permite usar un blanco inflacionario flexible, es decir, ante la ocurrencia de choques no esperados que puedan repercutir sobre la inflación objetivo la autoridad puede utilizar una política anticíclica para hacer frente al evento, aunque ello implique no cumplir con la meta inflacionaria, entonces, mediante el uso de los reportes de inflación, la autoridad indicará las razones de sus acciones y la manera de cómo volverá llevar a cabo su blanco inflacionario.

E. Enfoque de blancos de inflación

Con el uso de las expectativas racionales, de las reglas de política y de la credibilidad el policymaker monetario ha utilizado estas herramientas para poder diseñar y poner en práctica estrategias de política monetaria orientadas en alcanzar el objetivo de la estabilidad de precios. De manera adicional y para impedir que la autoridad relegue de sus compromisos al optar por una política inconsistente, los economistas Bernake y Miskhin (1997) y Bernanke, Miskhin y Posen (2001) proponen utilizar el enfoque de los blancos de inflación, *Inflation Targeting*, el cual consiste en el anuncio oficial de que la tasa de inflación debe tener una convergencia y que este debe estar dentro de un rango para uno o más horizontes además de contar con una estrategia explícita donde el banco central tiene el compromiso primordial de mantener una tasa de inflación baja y estable.

De acuerdo a los economistas arriba citados, el uso de este enfoque permite incrementar la comunicación con el público sobre los planes y objetivos de la autoridad monetaria así como llevar el registro sobre el desempeño del banco central. Para implementar este marco teórico a la práctica en el quehacer diario del banco central, la autoridad no debe tratar a este enfoque como una regla de política robusta, sino como el marco analítico que le permite transparentar y hacer coherente la política monetaria, donde además de dotarla de flexibilidad para impedir en caer en políticas discrecionales (Bernake y Miskhin, 1997 y Bernanke, Miskhin y Posen, 2001).

Para poner en práctica el enfoque de blancos de inflación, en primera instancia la autoridad del banco central debe anunciar de manera explícita su uso, el cual debe estar caracterizado en establecer uno o más horizontes al punto donde se pretende hacer converger la tasa de inflación en el corto y largo plazo, la cual sea consistente con la política de estabilidad de precios, pero sobretodo permita a la misma tasa de inflación transitar paulatinamente al punto de convergencia. Al fijar un horizonte de corto y largo plazo del blanco de inflación permite a la autoridad reaccionar en eventos no esperados utilizando sus instrumentos de política para que la tasa de inflación no se desvíe de su convergencia de largo plazo, permitiendo con ello que los agentes puedan planear con mayor certidumbre sus decisiones.

El establecimiento de la estabilidad de precios como meta primordial del banco central, permite a los agentes formular sus expectativas sobre el desempeño de la autoridad de cómo este conduce su política para satisfacer su meta de política a través del enfoque de los blancos de inflación, ya que de esta manera ellos podrán determinar si el banco central en realidad conduce la política de estabilidad de precios o sigue otro objetivo. Si los agentes observan que el banco central persigue un objetivo que no es el de la estabilidad de precios, entonces reaccionarán mediante sus expectativas y obligarán a la autoridad en retomar su objetivo primordial. Para ajustar la tasa de inflación a sus puntos de convergencia de corto y largo plazo, la autoridad debe seleccionar las variables que le deben de acompañar en el corto plazo como pueden ser el nivel de producto o el tipo de cambio.

Al seleccionar alguna de estas variables permite crear indicadores para medir la coherencia del blanco de inflación en el corto plazo, el cual puede ser un índice de precios (para el caso de México sería el índice de inflación subyacente) que refleje el vínculo entre la inflación y la variables seleccionada (tipo de cambio o el producto). Otro elemento a considerar es que en el corto plazo, el rango o el intervalo en el cual fluctúa la tasa de inflación debe ser también consistente y coherente a la tasa de crecimiento de la variable seleccionada para que de esta manera, cuando exista choques estocásticos sobre la oferta agregada tanto la inflación como la variable seleccionada no se vea afectada de manera significativa y pueda retomar su trayectoria convergente de largo plazo.

De manera complementaria la autoridad debe establecer válvulas de escape donde establezca en que situaciones puede optar por objetivos alternativos a la estabilidad de precios, como el producto, pero esto debe ser en periodos de crisis o de choques de oferta que pueden afectar de manera significativa al comportamiento de las variables a largo plazo y que pongan en riesgo la viabilidad del blanco de inflación. Para recurrir a las válvulas de escape, la autoridad debe hacer más transparente la conducción de política como publicar de manera periódica (mensual por ejemplo) el desempeño de la inflación, así como publicar las minutas de las reuniones donde participan los miembros de la junta de gobierno del banco central, para que de esta manera, los agentes tengan pleno conocimiento y certeza sobre porque se está tomando una determina política, ya que al hacer lo anterior se fortalece la autonomía del banco central debido a un incremento de la credibilidad.

Por otro lado, los bancos centrales que han utilizado el enfoque de los blancos de inflación son aquellas economías que han abandonado el régimen de paridad fija o semifija, lo que ha convertido a este enfoque como el ancla nominal de la política monetaria en sustitución al tipo de cambio. Este aspecto implica que los bancos centrales se han comprometido en buscar una inflación baja y estable, además que dicho compromiso sea ratificado de manera constantemente para que de esta manera los agentes puedan anclar sus expectativas a la credibilidad de la institución y por ultimo para que la tasa de inflación pueda converger al blanco que la autoridad ha establecido.

Una de las razones de porque varias economías han utilizado este enfoque de manera exitosa, se debe a que han tratado a la inflación como variable endógena que es determinada por aquellas variables exógenas que cuando presentan un choque estocástico, la autoridad puede reaccionar mediante el uso de una regla de política, por ejemplo la de tipo Taylor (2000 y 2005), reduciendo la varianza de la inflación mediante una combinación adecuada entre el producto y la tasa de interés de corto plazo, donde la primera pudiera ser también un objetivo mientras la última juega como el instrumento de política. Entre los choques estocásticos que más observa la autoridad para contrarrestarlos son los que provienen por el lado de la oferta ya que sus componentes se mueven en coherencia con el nivel de precios de la economía.

De acuerdo a Bernanke y Mishkin (1997) mencionan que la autoridad puede utilizar de manera paralela un blanco en el crecimiento de la oferta monetaria para que acompañe al blanco de inflación lo que incidirá en lograr una sintonía fina del producto con la tasa de inflación. Para que se logre este último aspecto la estabilidad de precios no sólo debe ser el objetivo de la política monetaria, sino que además debe estar expresado en el mandato del banco central.

CAPITULO III

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA POLÍTICA MONETARIA EN MÉXICO

Cuando las economías sufren choques estocásticos, como es el caso de la crisis *subprime*, las autoridades cometen errores de política debido a la incertidumbre sobre la evolución futura de la trayectoria de los principales indicadores económicos: producto, empleo, salarios, tasas de interés, inflación entre otros. Entonces, esta incertidumbre y ante el temor de un desorden económico que afecte negativamente a la esfera social, las autoridades cometen errores en la toma de decisiones que acelera el efecto negativo del choque, a esto se le conoce como la crítica de la exuberancia irracional de Greenspan (1996), Shiller (2000) y Akerlof (2002), es decir, las autoridades caen un sesgo en la consecución de sus objetivos de política ya que comienzan a instrumentar medias para reducir los posibles efectos negativos de los choques estocásticos sobre las variables macroeconómicas, en lugar de dejar que estos sean absorbidos por la economía para poder tomar decisiones correctas.

Para evitar la crítica de la exuberancia irracional, las autoridades deben diseñar estrategias de política en donde se mantenga una sintonía entre las variables que son consideradas objetivo y de aquellas que son utilizadas como instrumento, tanto en el corto como a largo plazo. De esta manera las decisiones de política en periodos de expansión de la economía como de crisis estarán acorde a los objetivos que se han establecido alcanzar en un determinado horizonte. En este sentido, el presente apartado se considera el caso de la economía mexicana para analizar cómo la autoridad monetaria ha conducido su política monetaria durante la crisis financiera *subprime*, además de explicar los mecanismos utilizados por el banco central para mantener la sintonía fina entre los objetivos e instrumentos de la política monetaria.

Para lo anterior, a continuación se presenta la discusión teórica sobre la conducción de la política monetaria bajo las siguientes herramientas de análisis del *mainstream*: expectativas racionales, reglas de política y los blancos de inflación para posteriormente presentar un modelo donde se combinan las tasas de interés de corto y largo plazo con la oferta monetaria a fin de que la autoridad pueda instrumentar una estrategia orientada a estimular la actividad económica

durante la crisis *subprime*. El contraste empírico se lleva a cabo a partir de un modelo de vectores autorregresivos estructurales, el cual permite demostrar que durante el periodo de estudio el Banco de México si utilizó una política anticíclica cuyo efecto es de corto plazo ya que a largo plazo la economía volverá a presentar un escenario de bajo producto acompañada con alta inflación y mayores tasas de inflación.

A. Discusión teórica

Una sincronización eficaz entre variables objetivos e instrumentos puede permitir a la autoridad monetaria alcanzar sus metas con el menor costo social posible. Para ello, los bancos centrales deben seleccionar aquellas variables que mantengan una sintonía fina entre sí en el corto y largo plazo. De esta manera, cuando la autoridad determina su meta de política, debe definir también los objetivos de corto plazo, así como seleccionar los instrumentos que le permitirán conectar y sincronizar las metas con los objetivos. Entre la literatura que aborda este tema se encuentran, por ejemplo: Poole (1970), Friedman (1968), Bernanke y Mishkin (1997), Woodford (1999, 2008), y Clarida, Galí y Gertler (1999).

El presente apartado tiene como objetivo mostrar cómo el banco central mexicano utilizó una estrategia de sintonía fina entre variables que son consideradas objetivo y aquellas que son instrumentos de política, enfatizando el periodo de la crisis global, 2009-2009 (Galán y Venegas-Martínez, 2013). Para ello se parte de los trabajos seminales de: Sargent y Wallace (1975), Gordon y Barro (1983), Kindland y Prescott (1997), Taylor (1979, 1993), y Goodfriend y King (1999), quienes han estado interesados en cómo las autoridades monetarias elaboran su modelo *ad-hoc* de política a partir de las reglas de política, la inconsistencia dinámica y los blancos de inflación, considerando que la autoridad debe minimizar su función de pérdida social, ya que con ello la decisión que tome sería creíble.

Es importante destacar que muchos de los bancos centrales han adoptado los Modelos Dinámicos Estocásticos de Equilibrio General (MDEEG) para formular y evaluar políticas óptimas (que minimizan el costo social). Estos modelos de tipo estructural se han caracterizado, desde la década de los noventas, por la incorporación de los supuestos estándar del *mainstream*:

i) hipótesis de las expectativas racionales (HER), *ii*) reglas de política (RP), *iii*) blancos de inflación (BI) y *iv*) micro fundamentos. De esta manera, los instrumentos de política monetaria deben crear las condiciones de una adecuada coordinación entre las acciones de la autoridad y las expectativas de los agentes, ya que con esto y junto con las herramientas antes mencionadas se podría evitar el problema de inconsistencia dinámica, obteniéndose así una política monetaria tanto transparente como creíble. Dentro de la literatura existen varios autores que abordan este aspecto, pero los que más destacan son: Kindland y Prescott (1977), Estrella y Mishkin (1997), Taylor (2000), Végh (2001), Clarida, Gali y Gertler (1999), Gali (2008), Woodford (2008) y Contreras (2011).

Para diseñar una estrategia de política con las características anteriores, los bancos centrales determinan un mecanismo de transmisión que afecta en primera instancia el desempeño de la actividad económica para, posteriormente, incidir en las expectativas de largo plazo, las cuales a su vez influirán sobre la inflación presente. Para ello, las autoridades monetarias afectan el comportamiento de la economía utilizando como instrumento de política a la tasa de interés nominal de corto plazo, la cual a su vez afectará a la tasa de interés de largo plazo mediante la estructura de plazos o curva de rendimientos. De acuerdo con Végh (2001), la autoridad persigue su objetivo a partir de una regla de política, la cual depende de los instrumentos de política que disponga.

En este sentido, el banco central puede utilizar: *i*) un blanco de inflación combinado con una regla que persiga una tasa de expansión monetaria y responda a la brecha del producto; *ii*) un blanco de inflación combinado con una regla de tasa de interés nominal y reaccione a las brechas del producto y de la inflación; *iii*) un blanco de inflación combinado con una regla de tasa de interés real y reaccione a las brechas del producto y de la inflación; y *iv*) una regla que combine las tres anteriores sin olvidar que el mecanismo de reacción de cada una de las reglas depende de las desviaciones del producto y de la inflación.

Por otro lado, para sincronizar la tasa de interés nominal de corto plazo y la real de largo plazo, el banco central recurre a las operaciones de mercado abierto para incidir sobre la subasta de la deuda gubernamental y de esta manera lograr que las tasas de mercado se ajusten a la tasa

objetivo (o tasa de interés nominal de corto plazo). De acuerdo con Taylor (2001), la autoridad debe utilizar una función reacción para describir el comportamiento del rendimiento de los bonos gubernamentales y poder ajustarlos con la tasa objetivo mediante intervenciones en el mercado abierto, con este mecanismo la autoridad sincroniza las tasas de interés nominal de corto plazo y las reales de largo plazo. Así, para una sincronización eficiente entre tasas de interés, deuda gubernamental, inflación y producto, el banco central debe seleccionar aquella variable que propicie una sintonía fina.

Una vez que el banco central ha establecido su blanco de inflación anual, éste debe estimar la trayectoria del crecimiento del dinero para impactar el comportamiento de la actividad económica. En consecuencia, para satisfacer el objetivo de baja inflación, la autoridad ajusta la tasa de interés nominal de corto plazo para incidir sobre la velocidad con la que crece el dinero. Para ello también fija una meta de crecimiento del dinero, ya que con esto podrá sincronizar la inflación con la tasa de interés y el producto. De esta manera es necesario seleccionar aquella variable que también sincronice las tasas de interés nominal de corto plazo con la reales de largo plazo.

De acuerdo con Clarida y Gertler (1997), la autoridad puede utilizar un agregado monetario el cuál pueda ser controlable y su vínculo con la actividad económica pueda ser predecible y que además sea utilizado para incidir sobre los mercados vía operaciones de mercado abierto. Entre los agregados, el M3 es el único que presenta estas características, además de ser una variable cuya trayectoria en el tiempo presenta cierta estabilidad. El agregado M3 es utilizado por la mayoría de los bancos centrales junto con la tasa de interés como instrumento de política para incidir sobre la trayectoria de la inflación considerando las expectativas de los agentes, las cuales son medidas a través de la Estructura de Plazos de la Tasa de Interés, EPTI⁶. Bajo este esquema, la autoridad monetaria sintoniza tanto las variables objetivo como los instrumentos de política.

⁶ La curva EPTI se encuentra constituida por los rendimientos de los instrumentos de deuda pública que no presentan riesgo de insolvencia, por lo que la evolución de las tasas de interés están en función del vencimiento de dichos bonos, los que a su vez muestran un alto grado de liquidez y negociación, por lo que sus precios reflejan la información disponible en el mercado. Para la política monetaria, la curva EPTI tiene gran importancia, ya que es utilizada como fuente de información para determinar las decisiones de la autoridad. De esta manera, se dice que la curva EPTI muestra la reacción del banco central en el corto plazo al captar presiones inflacionarias en el largo plazo mediante las expectativas de los agentes (Marín y Rubio, 2001). Otros estudios hechos para el caso mexicano se encuentran en Cortes, Ramos-Francia y Torres (2008), y Cortes y Ramos-Francia (2008).

Así, el banco central podrá influir paralelamente sobre la inflación y la actividad económica siempre y cuando las expectativas de los agentes de largo plazo lo permitan; en caso contrario, podría crear, en el largo plazo, un efecto adverso con su meta de política económica.

En el caso mexicano, el Banco Central (Banxico) utilizó hasta enero de 2008 el régimen de cortos como el principal instrumento de política para estabilizar los precios, esto debido a la falta de credibilidad del instituto y a la baja reputación de la autoridad como consecuencia de la debacle económica que sufrió el país en 1995, lo que le impedía utilizar instrumentos de mayor robustez como la tasa de interés objetivo para alcanzar sus meta de largo plazo (Galán, 2008). En este sentido también Martínez *et al.* (2001) menciona que el Banco de México tuvo que asumir el costo de una devaluación en el mes de diciembre de 1994, lo que repercutió en un deterioro significativo de su credibilidad.

Esta situación le impedía al organismo central instrumentar una tasa de interés objetivo, ya que en ese entonces la economía mexicana presentaba además un elevado riesgo país y una alta probabilidad de una depreciación cambiaria (el 22 de diciembre de 1994 el tipo de cambio ya estaba flotando), lo que dificultaba aplicar una política de estabilización de precios a través de una tasa de interés objetivo como instrumento de política, ya que al utilizarla generaría una tasa de interés volátil e inestable impactando negativamente la trayectoria futura de la inflación.

Por otro lado, de acuerdo a los informes de política monetaria, Banco de México ha reconocido que su estrategia para estabilizar la inflación la ha efectuado mediante el enfoque de los blancos de inflación. Al respecto, Ramos-Francia y Torres (2005) mencionan que el uso de este enfoque no sólo ha propiciado reducir la inflación de manera sostenible a largo plazo, sino también ha permitido que la política monetaria se convierta en un ancla nominal para responder a choques. De manera adicional, en enero de 2008, Banxico anunció que a partir de ese año utilizaría la tasa de interés de fondeo a un día como tasa objetivo. Esta medida convirtió de facto a la tasa de interés en el principal instrumento de política para mantener la estabilidad de los precios en la economía mexicana.

Con base en lo previamente expuesto, el presente capítulo tiene como objetivos mostrar que Banco de México instrumentó una política anticíclica para proteger a la actividad económica de los efectos la crisis global (2007-2009), así como evaluar el impacto de los instrumentos de política de esta estrategia a largo plazo sobre la actividad económica y de la trayectoria de la inflación. Para ello se considera como marco analítico el de reglas de política y de blancos de inflación a fin de analizar cómo Banco de México condujo su política.

B. Expectativas, reglas y blancos de inflación

A partir del artículo de Robert King (2000), *The new model IS-LM*, en el cual considera HER, RP y IT para obtener una política monetaria óptima de largo plazo. Éste modelo permite conocer la reacción de la autoridad ante las fluctuaciones de la actividad económica (Blanchard y Quah, 1989) y de esta manera diseñar estrategias de política que permitan a la autoridad anticiparse a las fluctuaciones. En este sentido el modelo propuesto por King se diferencia de la propuesta de Hicks, en que las ecuaciones de comportamiento se le ha incluido la hipótesis de las expectativas racionales y de los microfundamentos.

A partir de esta propuesta se puede analizar y formular la política monetaria en cuatro aspectos (King, 2000): *i) blancos de inflación*, permite mantener al producto cerca de su plena capacidad, esto es, si los choques inflacionarios no son exógenos. Más concretamente, el modelo indica que el objetivo inflacionario no debería responder ante perturbaciones en la economía, tales como choques en la productividad y en la demanda agregada. *ii) El comportamiento de la tasa de interés bajo el esquema de blancos de inflación* se determina por la ecuación de Fisher, donde la tasa de interés es una variable intertemporal relativa de los precios, la cual se incrementa ante la expectativa de un incremento real de la actividad económica y disminuye cuando el ritmo de la economía es lento. *iii) Los límites de la política monetaria*. Este punto considera dos aspectos: primero, la autoridad monetaria no puede diseñar una estrategia donde el producto se encuentra en su plena capacidad de largo plazo; segundo, las reglas de política pueden ser rígidas si existe un sólo equilibrio. *iv) Los efectos de la política monetaria* puede incidir temporalmente al producto. De esta manera el uso de éste modelo permite a la autoridad responder y ajustar su política ante choques de tipo monetario y real.

El modelo propuesto por King (2000) permite conducir la política de blancos de inflación porque indica las limitantes de largo plazo de la influencia de la autoridad monetaria sobre la economía real, segundo, permite a la autoridad monetaria escoger su regla de política con el fin de reaccionar de manera óptima a las fluctuaciones macroeconómicas. En este sentido el modelo se encuentra especificado por tres ecuaciones. La primera es la ecuación IS, la segunda, la ecuación de Fisher y la tercera, la ecuación de la curva de Phillips con expectativas. Este modelo cuenta con cinco variables endógenas (en logaritmos): $\log y$; producto real, $\log p$; nivel de precios, r ; tasa de interés real, π ; tasa de inflación, y R ; tasa de interés nominal.

La ecuación IS *forward-looking* (1), expresa que el producto real, y_t , depende de las expectativas futuras del nivel del producto real, $E_t y_{t+1}$, y de la tasa de interés real r_t . A esta ecuación IS, se le agrega un choque sobre la demanda agregada x_{dt} , el cual es una variable estocástica y afecta positivamente al gasto agregado cuando los determinantes endógenos $E_t y_{t+1}$ y r_t se encuentran dados.

$$y_t = E_t y_{t+1} - s[r_t - r] + x_{dt} \quad (1)$$

el parámetro $s > 0$ afecta a la tasa de interés real sobre la demanda agregada, mientras $r > 0$ es la tasa de interés que prevalece en ausencia de crecimiento del producto y de los choques sobre la demanda agregada.

La ecuación de Fisher (2). La tasa de interés nominal, R_t , es igual a la suma de la tasa de interés real r_t , y la expectativa inflacionaria que prevalece entre el periodo t y $t + 1$, $E_t \pi_{t+1}$.

$$R_t = r_t + E_t \pi_{t+1} \quad (2)$$

Ecuación de la curva de Phillips con expectativas (3). Esta relaciona la inflación, π_t , para las expectativas inflacionarias $E_t \pi_{t+1}$. La brecha entre el producto, y_t , y el producto potencial, \bar{y}_t , y un choque inflacionario $x_{\pi t}$.

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \varphi (y_t - \bar{y}_t) + x_{\pi_t} \quad (3)$$

El parámetro β satisface la condición $0 \leq \beta \leq 1$. Mientras el parámetro $\varphi > 0$ indica cómo responde la inflación cuando el producto observado se desvía del producto potencial. Si el valor de φ es alto, entonces las variaciones en el producto repercutirán sobre la inflación, debido a que los precios se ajustarán rápidamente.

$$\pi_t = P_t - P_{t-1} \quad (4)$$

El proceso de ajuste de los precios se explica utilizando la ecuación (4) la cual se sustituye en la ecuación (3) para obtener la ecuación (5)

$$P_t = P_{t-1} + \beta E_t \pi_{t+1} + \varphi (y_t - \bar{y}_t) + x_{\pi_t} \quad (5)$$

La ecuación de los precios de la oferta agregada (5) expresa cómo las empresas ajustan sus precios. Para King (2000) el ajuste de los precios depende de la cantidad ofrecida, del nivel de precios, del comportamiento del producto y de otros factores. La determinación del comportamiento tanto del producto como del nivel de precios se da mediante la especificación de la condición de equilibrio entre la oferta y demanda de dinero. La demanda de dinero expresada en la ecuación (6) indica que los saldos reales, $M_t - P_t$, se encuentran determinados positivamente por el nivel de producto y negativamente por la tasa de interés nominal y del término estocástico, x_{v_t} .

$$M_t - P_t = \delta y_t - \gamma R_t - x_{v_t} \quad (6)$$

El parámetro $\delta > 0$ refleja la elasticidad del producto mientras $\gamma < 0$, indica que la tasa de interés nominal es semielástica con respecto a los saldos reales. Por otro lado, el término estocástico, x_{v_t} , depende de las variaciones del producto cuando $\delta = 1$ y $\gamma = 0$. La oferta monetaria (7) se compone de un componente sistemático de la política monetaria f_{M_t} y de un término estocástico del componente monetario, x_{M_t} .

$$M_t = f_{M_t} + x_{M_t} \quad (7)$$

El término estocástico del componente monetario reacciona de acuerdo a las expectativas futuras de la actividad económica, por lo que las ecuaciones (6) y (7) determinan el nivel de equilibrio de la cantidad de dinero y éstas a su vez imponen una restricción al comportamiento del producto, el nivel de precios y de la tasa de interés. Mientras la determinación de la tasa de interés se obtiene a través de la especificación de una regla de política (8).

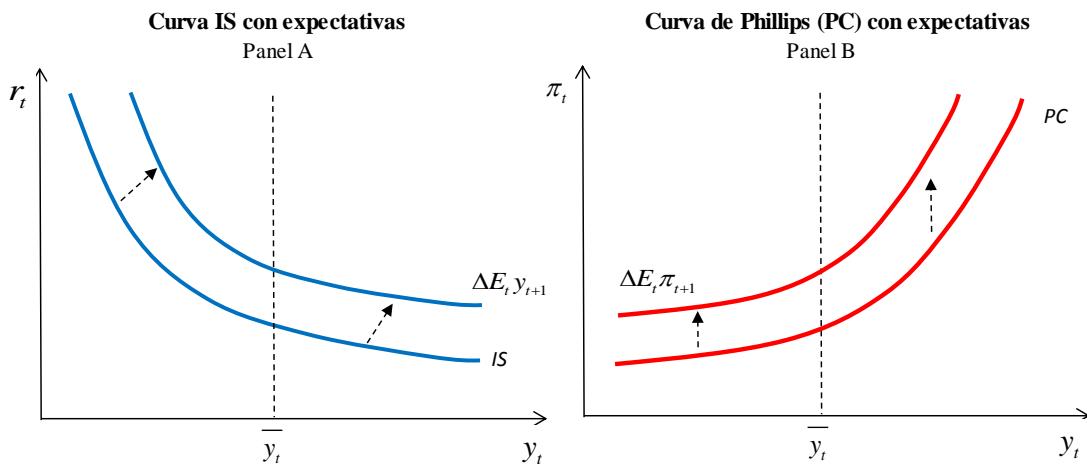
$$R_t = f_{R_t} + x_{R_t} \quad (8)$$

La regla de política expresada en la ecuación (8) es especificada con un componente sistemático, f_{R_t} , y un término estocástico x_{R_t} . La anterior regla indica que la cantidad de dinero que se demanda está determinada por la tasa de interés nominal, donde esta última es la variable control de la autoridad monetaria. La ecuación del comportamiento del acervo de dinero (9) que se deduce por las ecuaciones (7) y (8), expresa que la variación de la cantidad de dinero en la economía depende del nivel de precios y del producto positivamente pero negativamente de la regla de la tasa de interés.

$$M_t = P_t + \delta Y_t - \gamma(f_{R_t} + x_{R_t}) - x_{v_t} \quad (9)$$

La representación gráfica del modelo propuesto por King (2000) se muestra en la Figura 1; en el panel A se tiene la ecuación de la curva IS con expectativas, un incremento de las expectativas de crecimiento sobre el producto la curva IS se desplazará hacia el noreste, entonces, para mantener el equilibrio, la tasa de interés debe aumentar de acuerdo al nivel de producción dado.

Figura 1



FUENTE: Elaboración propia con base a King (2000).

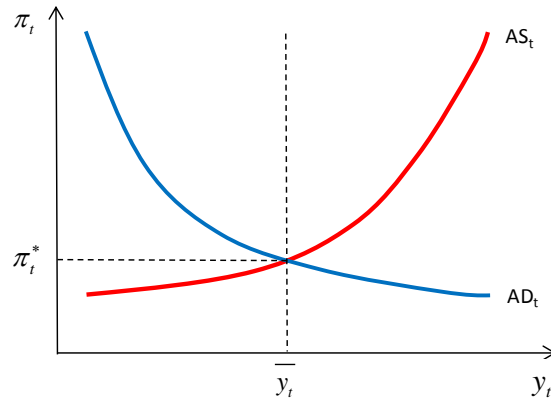
En el panel B de la Figura 1, ante un incremento en las expectativas inflacionarias, la curva de Phillips se desplazará hacia el noroeste elevando la tasa de inflación nominal, al nivel que sea consistente con el producto. A través de la curva Phillips se puede explicar una política antiinflacionaria, la cual consiste en determinar el nivel de precios para el periodo t , que a su vez estará determinada por la expectativa inflacionaria del periodo anterior, $E_{t-1}\pi_t$, lo cual quiere decir que la inflación en el periodo t estará influenciada por las expectativas inflacionarias que prevalecieron en el periodo anterior, $t-1$, para el periodo t . Lo anterior modifica la ecuación (3) de la siguiente forma:

$$\pi_t = E_{t-1}\pi_t + \frac{1}{\alpha}(y_t - \bar{y}_t) \quad (10)$$

En la Figura 2 se muestra la combinación de la curva IS y la de Phillips, ambas con expectativas racionales. De acuerdo a Lucas (1973) el comportamiento de la inflación es un proceso estocástico caminata aleatoria (*random walk*), es decir, la expectativa que se tenía de la inflación en el periodo t es explicada por la inflación del periodo $t-1$, más un término estocástico, $E_{t-1}\pi_t = \pi_{t-1} + e_t$, el cual implica que todo cambio en la inflación es inesperado y permanente. Entonces, $E_{t-1}\pi_t = \pi_{t-1}$, por lo que una disminución de la inflación en el periodo t , disminuirá el

producto en $(y_t - \bar{y}_t) = \varepsilon_t$, en el periodo t sin que tenga consecuencias inesperadas futuras sobre el producto.

Figura 2
Equilibrio: Oferta (AS) y Demanda Agregada (AD) con expectativas



FUENTE: Elaboración propia.

C. Equivalencias entre reglas e instrumentos

La mayoría de los bancos centrales recurren a la tasa de interés nominal de corto plazo como el principal instrumento de política, el cual se conjuga con algún blanco de inflación que se desea alcanzar en un determinado horizonte. Así mismo se acompaña a la tasa de interés con alguna meta de crecimiento del dinero con la finalidad de que el producto se sincronice con las trayectorias de la inflación y la tasa de interés.

De esta manera, la trayectoria de crecimiento de la oferta de dinero se convierte también en otro instrumento de política. De acuerdo con Véq (2001), a partir de la regla de Taylor (1979 y 1993), plantea el uso de las reglas de política según el tipo de instrumento que se utilice, esto con el fin de analizar la función de reacción de acuerdo a la brecha del producto o de la inflación. Asimismo, Véq⁷ (2001) establece tres tipos de reglas de política, las cuales son identificadas

⁷ Para demostrar la equivalencia entre reglas de política, Véq (2001) parte de los siguientes supuestos: a) se considera una economía cerrada poblada con consumidores idénticos; b) los agentes tienen previsión perfecta; y c) se parte de la ecuación de Fisher, $i_t = r_t + \pi_t$, para establecer que la tasa de interés nominal, i_t , depende la tasa de interés real, r_t , y de la tasa de inflación, π_t .

como equivalentes ya que su uso bajo ciertas condiciones permite satisfacer la meta de una inflación baja y estable. Dichas reglas de política se pueden describir a continuación:

1. Un blanco de inflación combinado con una regla de crecimiento de dinero que responda a la brecha del producto:

$$\dot{\pi}_t = \gamma(\bar{\mu} - \pi_t) + \alpha(c_t - \bar{y}) \quad (11)$$

En la expresión anterior se tiene que la trayectoria de la inflación, $\dot{\pi}_t$, se encuentra determinada por la brecha del producto, $c_t - \bar{y}$, y por la regla de crecimiento del dinero que se encuentra definida por la expresión

$$\dot{m} = m_t(\bar{\mu} - \pi_t) \quad (12)$$

$$m = \frac{M}{P} \quad (13)$$

donde $\bar{\mu}$ es la tasa de crecimiento de la oferta monetaria nominal que es establecida por la autoridad, c_t representa el nivel de consumo de los agentes, el cual depende de su riqueza financiera y que a su vez se compone de un bono (indexado al nivel precios) y el acervo de dinero, por último \bar{y} denota el nivel de pleno empleo.

2. Un blanco de inflación combinado con una tasa de interés nominal que reaccione a las brechas del producto y de la inflación. Esta regla de política contrasta con la anterior en que la tasa de interés nominal es fija $i = \bar{i}$, lo que implica que $\dot{m}_t = 0$ y por tanto $\pi_t = \mu_t$, por lo que la expresión (1) se puede describir de la siguiente manera:

$$\dot{\pi}_t = \alpha(c_t - \bar{y}) \quad (14)$$

Por lo tanto, cuando el banco central anuncia un blanco de inflación, $\bar{\pi}$, la autoridad utiliza la siguiente regla para incidir sobre la tasa de interés nominal, i , para que ésta se ajuste a la brecha inflacionaria.

$$i = \theta(\pi_t - \bar{\pi}) \quad (5)$$

3. Un blanco de inflación combinado con una regla de tasa de interés real que reaccione a las brechas del producto y de la inflación. En este caso, si la autoridad considera a la tasa de interés real como una constante, $r = \beta$, esto implica que $\dot{c}_t = 0$ y, por lo tanto, $c_t = \bar{y}$. De esta manera se tiene que la trayectoria de la inflación estará determinada por la siguiente expresión:

$$\dot{\pi}_t = \gamma(\mu_t - \pi_t) \quad (16)$$

donde $\dot{\pi}_t = 0$. Si la tasa de crecimiento del dinero crece de manera proporcional al blanco de inflación y r_t es la tasa de interés real, entonces la regla de la tasa de interés real se define mediante la siguiente expresión:

$$\dot{r}_t = \theta(\pi_t - \bar{\pi}) \quad (17)$$

Ahora bien, observe que cuando la autoridad anuncia su tasa de interés objetivo, recurre a las operaciones de mercado abierto mediante la compra-venta de bonos gubernamentales con el fin de ajustar la demanda de dinero a su oferta y que la tasa de interés real se sincronice con la tasa objetivo. Este mecanismo le permite a la autoridad observar las desviaciones de la tasa real que pagan los bonos del gobierno con respecto a la tasa objetivo, por lo que desviaciones pequeñas indican que la política monetaria empleada es creíble con una sincronía entre las tasas

de interés; en caso contrario, desviaciones grandes son una señal de poca sincronía, además de que los agentes generan expectativas de inflación a la alza.

Por otra parte, Taylor (2001) analiza el proceso de ajuste entre la oferta y la demanda de dinero utilizando las operaciones de mercado abierto para que la autoridad pueda ajustar la tasa de interés objetivo y la real de acuerdo a los anuncios de política del banco central. Esto se plantea con la siguiente función reacción:

$$b_t = b_{t-1} + \beta(r_{t-1} - p_{t-1}) \quad (18)$$

bonde b_t es la oferta de bonos del gobierno en el tiempo t , r_t es la tasa de interés real sobre los bonos gubernamentales en t , y ρ_t es la tasa de interés objetivo. La expresión anterior dice que la oferta de dinero en el periodo t estará determinada por la subasta de dinero del periodo anterior y por la brecha existente entre la tasa de interés real y la tasa objetivo del periodo anterior.

D. Política monetaria de Banco de México

De acuerdo con los informes de política monetaria de Banco de México, la conducción de su política en México en los últimos años consiste en utilizar, en primer lugar, el enfoque de los blancos de inflación donde se ha tomado como meta anual una inflación de 3% con una variabilidad del 1%. En segundo lugar, a partir del 2008 se ha empleado como instrumento de política (o tasa objetivo) a la tasa de fondeo diario, la cual es utilizada por la autoridad para hacer converger a la tasa de interés de mercado mediante operaciones de mercado abierto, además de ser utilizada como mecanismo para ajustar la variación de los precios al blanco de inflación.

En tercer lugar, con el fin de ajustar a las tasas de interés de corto y largo plazo, así como para instrumentar una estrategia de baja inflación se ha recurrido al agregado monetario M3. De acuerdo con la literatura especializada, esta variable le permite a la autoridad crear una sintonía entre la tasa interés nominal con la real, manteniendo una relación estable con el producto de la economía. Por otro lado, a partir de los trabajos de Clarida y Gertler (1997), Taylor (2000 y 2005) y Véq (2001), en los cuales el enfoque de blancos de inflación es tratado de manera no

explícita como ancla nominal. Para que esta estrategia sea transparente, se debe utilizar en conjunción con una regla de política cuya estructura base sea la regla de Taylor (1973 y 1993). De acuerdo con Taylor (2000) se sugiere para aquellas economías cuyos mercados financieros se encuentran poco desarrollados, como es el caso mexicano, se puede utilizar como instrumento de política a la tasa de interés nominal.

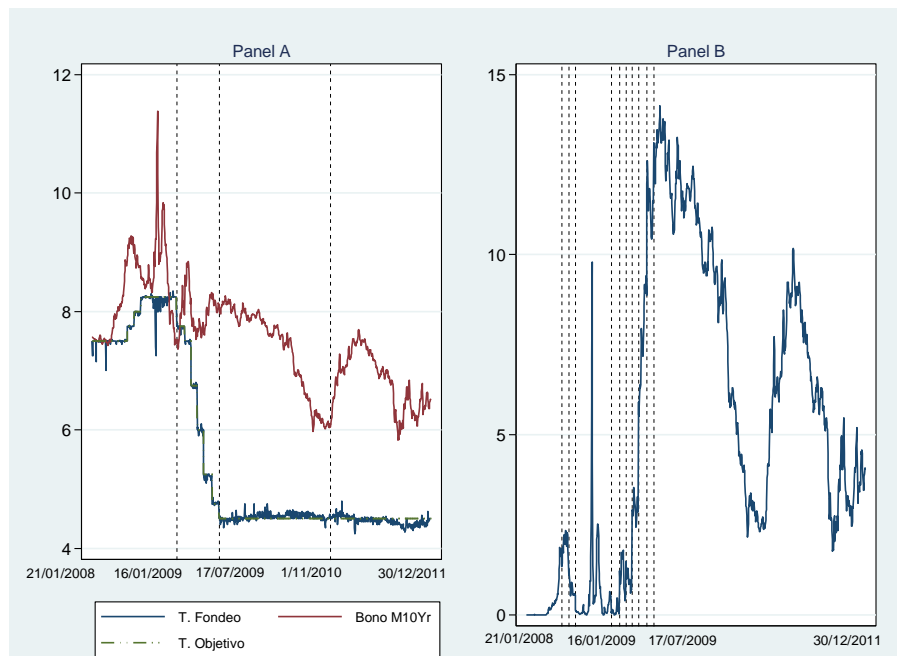
No obstante, Véq (2001) indica que se pueden utilizar diferentes reglas monetarias donde el instrumento de política pueda ser la tasa de interés nominal, la tasa de interés real o la oferta monetaria, ya que las funciones de reacción de estas variables pueden ser especificados de manera indistinta o independiente, garantizando con ello la sintonía fina entre las principales variables de la política monetaria: inflación, tasa nominal de interés, tasa real de interés, el agregado monetario y el producto. A continuación se realiza un análisis descriptivo del comportamiento de estas variables para el periodo de la crisis global 2007-2009.

En la Figura 3, Panel A, se muestra el comportamiento diario del rendimiento del Bono M a diez años, la tasa de interés de fondeo a un día y la tasa de interés objetivo, esta última es determinada, a partir del 21 de enero de 2008, por la Junta de Gobierno del Banco de México. Cabe mencionar que hasta enero de 2008 se había utilizado el régimen de saldos, o “cortos”, como instrumento de política para incidir sobre las expectativas inflacionarias de los agentes y de esta manera afectar la tasa de interés de fondeo. Con base en el Cuadro 1, el Panel A y la Gráfica 3, se aprecia lo siguiente:

1. Cuando se adoptó una tasa de interés de fondeo como nivel objetivo y se fijó en 7.5%, dicha tasa se ajustó y fluctuó alrededor de su objetivo de corto plazo. De esta manera se pudo ajustar el rendimiento del Bono M a diez años para que éste también fluctuara alrededor de la tasa objetivo. De esta forma, el diferencial entre tasa objetivo y el rendimiento del bono fue de 0.07, esto implica que en este punto temporal sí existió una sincronía entre la tasa de interés de corto plazo con la de largo plazo.
2. Se observa también en la Figura 3 que el rendimiento del Bono M comienza a desviarse de la tasa objetivo como señal de que las expectativas de los agentes a largo plazo son de mayor

inflación. Ante esta situación, la autoridad realiza una serie de incrementos de la tasa objetivo, al pasar del 7.5% a 8.25%, ver Cuadro 1, lo anterior permitió que el diferencial entre tasa objetivo y el rendimiento del Bono M se ubicara en 0.36. Asimismo, cuando se agudizó la crisis el 15 de septiembre de 2008 tras el anuncio de la quiebra de Lehman Brothers en EUA, la brecha entre la tasa objetivo y el rendimiento del Bono M se amplió significativamente, véase la Figura 3. Por último en el Panel B se muestra la brecha entre la tasa objetivo y el rendimiento del Bono M.

Figura 3
México: Coordinación entre tasas de política



FUENTE: elaboración propia con base a datos de Banco de México y Bloomberg.

- Tras la crisis global, el rendimiento del Bono M se situó por debajo de la tasa objetivo, cuya diferencia fue de -0.26 en enero de 2009, lo que implicaba que la economía mexicana ya había entrado en la fase de crisis, entonces para estimular la actividad económica la autoridad monetaria decidió reducir la tasa objetivo hasta ubicarla a un nivel de 4.5%, ver Cuadro 1, esta medida anticíclica produjo que la brecha entre la tasa de interés de corto y largo plazo se

ampliará hasta un diferencial de 3.62 (ver Panel B, Figura 3 y Cuadro 1) esto produjo que la tasa objetivo y el rendimiento del Bono M ya no estuvieran sincronizados.

Cuadro 1
México: Coordinación entre tasas de política

Periodo	T. Fondo	Bono M 10Yr	T. Objetivo	Diferencia
	(1)	(2)	(3)	(2) - (3)
21/01/2008	7.50	7.57	7.50	0.07
20/06/2008	7.75	8.91	7.75	1.16
18/07/2008	7.95	9.05	8.00	1.05
15/08/2008	8.24	8.61	8.25	0.36
16/01/2009	7.75	7.49	7.75	-0.26
20/02/2009	7.50	8.35	7.50	0.85
20/03/2009	6.75	7.97	6.75	1.22
17/04/2009	6.00	7.58	6.00	1.58
15/05/2009	5.25	7.68	5.25	2.43
19/06/2009	4.74	8.21	4.75	3.46
17/06/2009	4.50	8.12	4.50	3.62

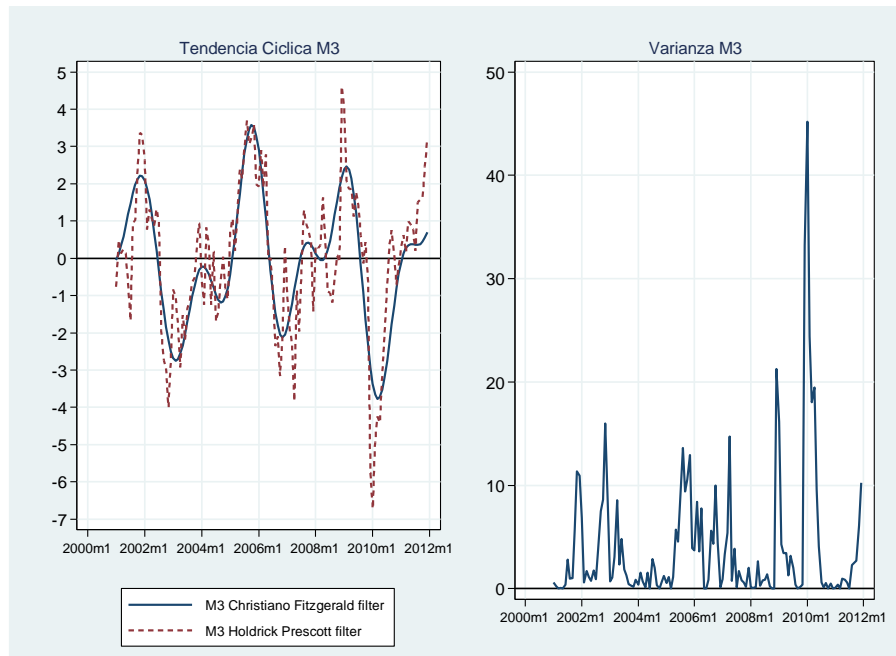
FUENTE: elaboración propia con base a datos de Banco de México y Bloomberg.

Las fechas corresponden al día del “Anuncio de Política Monetaria” de la Junta de Gobierno de Banxico.

Cifras en porcentaje al final del período y al cierre.

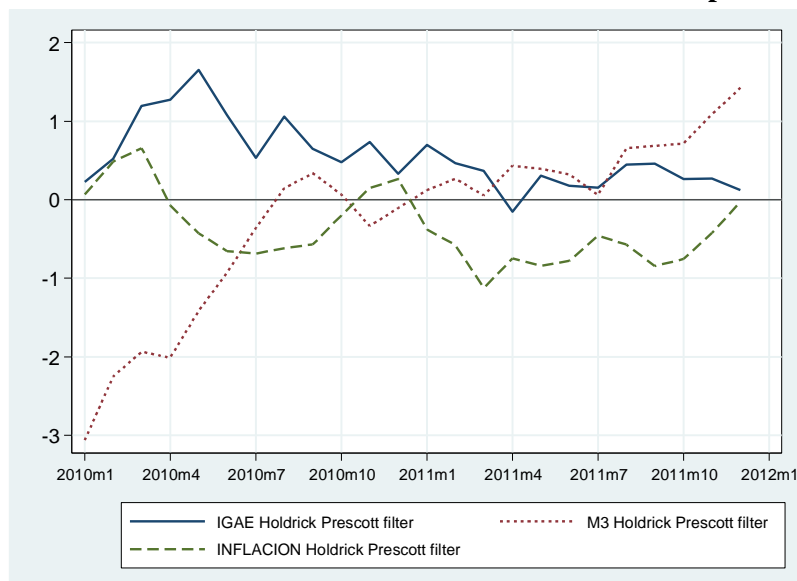
Ahora bien, en lo referente al comportamiento de la oferta monetaria, en la Figura 4 se aprecia que en los periodos cuando la economía mostró un ritmo lento de crecimiento (ver Figura 5), la oferta monetaria, el agregado M3, presentó incrementos significativos en particular en los siguientes periodos: el primero se localiza entre enero de 2003 y octubre de 2005; el segundo se encuentra entre diciembre de 2006 y diciembre de 2008; y el tercero entre enero de 2010 y diciembre de 2011 pero con una tendencia a seguir creciendo en los próximos años.

Figura 4
México: Comportamiento anticíclico de la oferta monetaria



FUENTE: elaboración propia con base a datos de Banco de México.

Figura 5
México: Coordinación entre variables e instrumento de política



FUENTE: elaboración propia con base a datos de Banco de México.

Series normalizadas.

Es importante mencionar también que los periodos donde se observa una expansión monetaria significativa, son aquellos en los que la inflación superó el blanco de inflación establecido por el Banco de México y el producto se incrementó por este estímulo. No obstante, han existido periodos donde la expansión monetaria ha sido moderada y la inflación se ha ubicado dentro del intervalo del blanco de inflación (3% +/- 1% de variabilidad) pero el producto ha disminuido su ritmo de crecimiento (ver Cuadro 2). El argumento anterior se refuerza al retomar nuevamente la Figura 4, cuando M3 muestra una volatilidad mayor en periodos posteriores de expansión monetaria, lo que indica que cuando la autoridad observa que su blanco de inflación se encuentra fuera de su tolerancia, entonces decide⁸ ajustar el crecimiento de la oferta monetaria aunque con ello implique a su vez una reducción del ritmo de crecimiento de la economía; ver Figura 5 y Cuadro 2. En consecuencia, hay períodos donde la inflación se encuentra dentro y fuera de su zona de tolerancia, así como momentos donde el producto crece ante estímulos monetarios.

Cuadro 2
México: Coordinación entre tasas de política

Año	Inflación Observada (1)	Inflación Objetivo (2)	Diferencia (1) - (2)	M3	PIB
2003	3.98	3.0	0.98	14.18	1.35
2004	5.19	3.0	2.19	12.00	4.05
2005	3.33	3.0	0.33	14.90	3.21
2006	4.05	3.0	1.05	12.96	5.15
2007	3.76	3.0	0.76	10.94	3.26
2008	6.53	3.0	3.53	16.78	1.19
2009	3.57	3.0	0.57	6.30	-5.95
2010	4.40	3.0	1.40	11.96	5.28
2011	3.82	3.0	0.82	15.60	3.89

FUENTE: elaboración propia con base a datos de Banco de México e INEGI.

Cifras en tasa de crecimiento anual.

En relación a la oferta monetaria (M3), Banco de México no sigue un blanco explícito de esta variable; sin embargo, con la descripción anterior se puede hacer la conjetura de que la autoridad monetaria mexicana sí establece de manera no explícita un blanco de corto plazo sobre el crecimiento de la oferta monetaria, cuyo nivel está determinado por las expectativas

⁸ Bajo el supuesto de que Banxico lleva a cabo su objetivo (constitucional) principal: mantener estable el nivel de precios de la economía.

inflacionarias, las cuales se pueden explicar por el comportamiento de la tasa de interés real de largo plazo, el crecimiento económico y el cumplimiento del blanco de inflación que es medido por la inflación observada. En consecuencia, a la oferta monetaria se le puede considerar para el caso mexicano como instrumento de política, aunque la autoridad debe anunciar si esta variable sigue o no un blanco y si es así ¿cuál es el blanco de crecimiento? y ¿cuál es su horizonte de convergencia?

E. Evaluación empírica

El análisis empírico consiste en contrastar la hipótesis de que Banco de México ha recurrido a una política de sintonía fina mediante el uso de reglas de política equivalentes no sólo para satisfacer la meta de estabilidad de precios a largo plazo, sino también como instrumento anticíclico, en particular en el periodo 2007-2009, cuyo propósito en el corto plazo consiste en estimular la economía a través de la reducción de tasas de interés acompañada de una expansión monetaria; sin embargo, en el largo plazo la economía experimentará el efecto adverso, es decir, se presentará un incremento de las expectativas inflacionarias y, por lo tanto, se generará un incremento de la tasa de interés de largo plazo que llevará a una contracción de la actividad económica.

Las variables que son utilizadas para el análisis empírico son aquellas que se emplearon en el apartado anterior ya que reflejan las decisiones del banco central mexicano. Para el nivel de producto, y_t , se considera el Producto Interno Bruto, PIB; para la tasa de interés nominal, r_t , se toma la tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días, TIIE; como indicador de la inflación, p_t , se utiliza el Índice Nacional de Precios al Consumidor Subyacente, INPC, y para el caso de la oferta monetaria, m_t , se considera el agregado M3. La base de datos se encuentra construida en frecuencia trimestral y en logaritmos, a excepción de la tasa de interés.

Como primer paso se verifica si las series utilizadas son estacionarias a través de las pruebas de raíz unitaria. De acuerdo con el Cuadro 1A en el Apéndice⁹ se tiene que las series son estacionarias después de aplicarse la primera diferencia, $I(1)$. En las funciones de correlación

⁹ El Apéndice se encuentra al final del presente trabajo.

parcial se observa la existencia de factores estacionales, para eliminarlos se recurrió al uso de una diferencia estacional. Posteriormente se recurre a la metodología de los modelos VAR estructurales que han sido desarrollados y propuestos en los trabajos de Sims (1980 y 1986), Shapiro y Watson (1988) y Blanchard y Quah (1989), quienes utilizan restricciones de corto y largo plazo para identificar los choques estocásticos que tienen repercusiones tanto a nivel coyuntural como estructural. De acuerdo con Lütkepohl (2005) y Blanchard y Quah (1989) se propone estimar en primera instancia un modelo VAR irrestricto para después estimar otro en su forma VAR estructural para el corto y largo plazo. En este sentido, las propiedades estadísticas del VAR irrestricto son presentadas en el Apéndice, las cuales reflejan que el modelo estimado se encuentra correctamente especificado, además se puede utilizar para realizar análisis estructural.

En el modelo VAR estructural para encontrar la reacción de las variables a choques de corto plazo se obtuvo el estadístico LR el cual es estadísticamente significativo con una Chiq(2) de 3.29 asociada con una probabilidad de 0.3482. Con este modelo VARE se obtuvo la descomposición de varianza de corto plazo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3
Descomposición de la varianza estructural de corto plazo

PANEL A: Descomposición de la varianza D(r)					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	1.284	100.000	0.000	0.000	0.000
2	1.752	74.099	0.618	13.937	11.346
3	1.802	71.679	3.129	13.554	11.636
4	1.834	69.634	5.973	13.122	11.269
5	1.890	66.657	10.042	12.682	10.619
10	1.929	64.940	11.833	12.956	10.269
15	1.931	64.859	11.918	12.968	10.253
PANEL B: Descomposición de la varianza D(p)					
Period	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.0021	0.000	100.000	0.000	0.000
2	0.0025	2.032	90.318	4.148	3.500
3	0.0028	2.762	86.375	7.809	3.053
4	0.0028	3.598	84.367	8.665	3.367
5	0.0029	3.933	83.348	9.308	3.410
10	0.0029	4.102	83.190	9.319	3.387
15	0.0029	4.108	83.179	9.324	3.387

Cuadro 3
Descomposición de la varianza estructural de corto plazo

<u>PANEL C: Descomposición de la varianza D (y)</u>					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.029	0.03	3.79	95.50	0.66
2	0.031	0.70	4.82	84.28	10.18
3	0.033	0.63	15.80	74.58	8.97
4	0.034	2.08	19.82	69.62	8.46
5	0.035	2.97	21.20	67.67	8.14
10	0.035	3.17	21.49	67.20	8.12
15	0.035	3.18	21.51	67.18	8.12

<u>PANEL D: Descomposición de la varianza D(m3)</u>					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.016	5.41	0.00	0.00	94.58
2	0.017	11.60	0.46	2.59	85.33
3	0.018	10.25	8.66	4.58	76.49
4	0.019	11.83	13.59	4.29	70.27
5	0.019	12.40	14.06	4.33	69.19
10	0.019	12.34	14.34	4.79	68.51
15	0.019	12.35	14.36	4.80	68.48

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Banco de México.

En el Panel A del Cuadro 3 se presenta el comportamiento de la tasa de interés ante un choque cuya fuente proviene de las demás variables del sistema. En este sentido se aprecia que por las variaciones del producto y de la oferta monetaria, éstas son las variables que mayor inciden en el corto plazo sobre la tasa de interés, mientras que la inflación subyacente, p_t , lo hace de manera paulatina con un efecto que se acelera a partir del tercer periodo y alcanza su máximo en el quinto periodo.

De lo anterior se deduce que en el periodo que abarca la presente investigación, cuando la autoridad mexicana identifica que las expectativas inflacionarias de los agentes comienzan a presionar a las variables del sistema, dicha presión comienza ajustar a la tasa de interés de manera gradual para que no repercuta negativamente sobre la actividad económica ni sobre la oferta monetaria (esto se aprecia de manera conjunta en los paneles C y D), lo anterior ha permitido a la autoridad mantener a la economía en sintonía para mantener una situación de equilibrio de corto plazo que sea consistente a largo plazo.

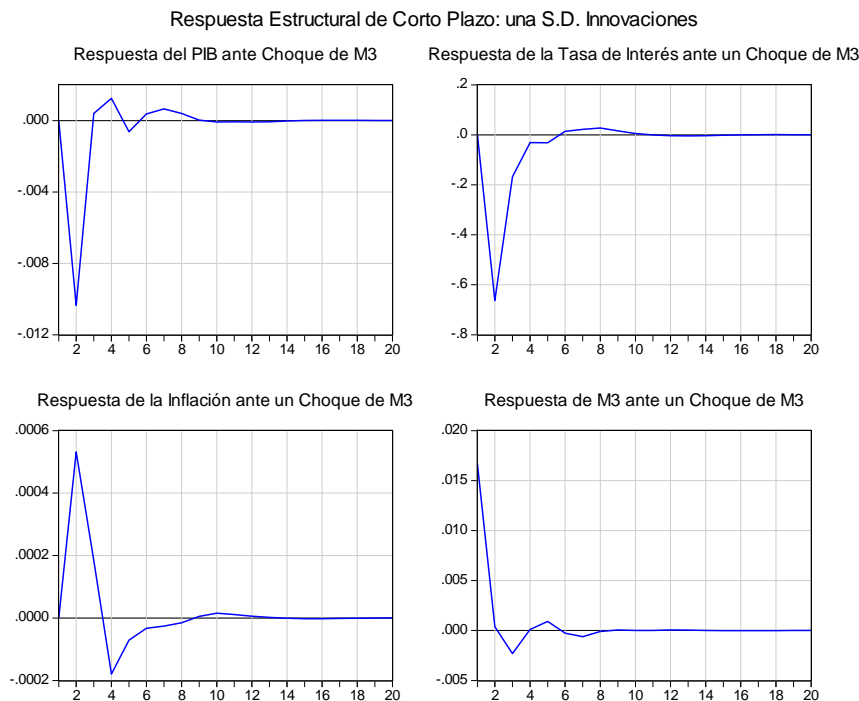
En el caso del Panel B se observa el comportamiento de la varianza de la inflación subyacente, se aprecia que es el producto quien tiene mayor grado de influencia sobre los precios de la economía, esto es indicativo de que las variaciones de la actividad económica tienen un impacto directo sobre las expectativas inflacionarias de manera inmediata y cuyo impacto repercutirá todavía después de 10 periodos. Por otro lado, la oferta monetaria influye de manera significativa sobre la inflación en los primeros periodos para después disminuir su influencia, esto indica que el agregado M3 sólo incide en el corto plazo.

Para el caso particular del efecto que tiene la tasa de interés sobre la inflación, este es gradual, lo cual indica que la autoridad controla la variación de precios mediante el uso coordinado de los instrumentos de política que tiene a su disposición y que de acuerdo con Veg (2001) lo anterior también refleja que el banco central mexicano sí utiliza en el corto plazo un enfoque de sintonía fina entre las variables que constituyen el esquema de las reglas equivalentes, no sólo para estabilizar los precios sino también estimular la actividad económica, esto se aprecia mejor en el Panel C en donde la inflación es quien tiene mayor impacto sobre el producto, lo que implica que ante una baja en las expectativas inflacionarias éstas incidirán de manera positiva en la actividad económica. Así mismo, ante un estímulo por el lado de la oferta monetaria, ésta repercute sobre el producto a partir del segundo periodo para después ser de nueva cuenta una constante, mientras que la tasa de interés se ajusta ante a las expectativas inflacionarias y dicho proceso es lento y gradual.

En el caso del Panel D, el agregado M3 reacciona de manera inmediata ante las variaciones de la tasa de interés, lo que refleja que la oferta monetaria es también un instrumento de política de orden secundario del banco central mexicano. Lo anterior permite hacer la conjetura que durante el periodo de estudio, 2007-2009, la autoridad monetaria mexicana para mantener los precios en una trayectoria baja y estable, utilizó una estrategia donde las expectativas de los agentes se ajustaron a la tasa de interés para que de esta manera se pudiera incidir en el comportamiento de la actividad económica mediante estímulos de la oferta monetaria; lo descrito en el Cuadro 3 puede ser apreciado en la Gráfica 6 de impulso-respuesta del modelo VAR estructural de corto plazo.

En la Figura 6 se presenta el impulso-respuesta estructural de las variables analizadas en el VAR estructural ante un estímulo o choque proveniente de la oferta monetaria, M3. En dicha gráfica se aprecia, en el periodo de estudio, una política monetaria expansiva causada por la reducción de la tasa de interés, la cual tiene un efecto a corto plazo en el estímulo de la actividad económica; sin embargo, en el cuarto periodo, el efecto positivo generado por la expansión monetaria repercutirá sobre la trayectoria de la inflación, cuya tendencia volverá a ser creciente ante las presiones inflacionarias generadas por la expansión del producto y las expectativas de los agentes, lo cual anulará el efecto positivo provocado por la reducción de la tasa de interés.

Figura 6
Impulso respuesta estructural de corto plazo



Fuente: elaboración propia con satsos de INEGI y de Banxico.

Para analizar cómo los choques estructurales repercuten sobre las variables seleccionadas en el largo plazo y mostrar cómo éstas reaccionan ante una política monetaria expansiva con el fin estimular la actividad económica mediante una reducción de la tasa de interés para, posteriormente, incrementar la oferta monetaria, se especifica un modelo VAR estructural de largo plazo. En este caso, el estadístico LR resultó ser significativo con una $Chiq(2)$

de 0.2302 asociada a una probabilidad de 0.361. Asimismo, del modelo VAR estructural de largo plazo, se obtuvo la descomposición de la varianza que se presenta en la Cuadro 4. A partir de estos resultados se analiza ahora cómo los choques estructurales de corto plazo repercuten sobre la trayectoria de las variables de política monetaria en México, además de explorar si estos aspectos perduran en el largo plazo.

Cuadro 5
Descomposición de la varianza estructural de largo plazo

PANEL A: Descomposición de la varianza $D(r)$					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	1.37	11.36	45.40	13.10	30.12
2	1.80	38.47	30.82	12.75	17.94
3	1.84	37.82	30.77	13.74	17.64
4	1.88	36.43	29.57	15.86	18.11
5	1.95	33.96	27.50	17.45	21.07
10	2.00	32.42	26.14	17.68	23.74
15	2.00	32.36	26.08	17.69	23.85

PANEL B: Descomposición de la varianza $D(p)$					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.0021	0.99	14.20	55.95	28.84
2	0.0025	2.65	9.91	50.20	37.22
3	0.0028	2.25	8.11	44.53	45.09
4	0.0029	2.68	7.53	41.82	47.94
5	0.0029	2.70	7.39	40.98	48.90
10	0.0029	2.68	7.28	41.04	48.98
15	0.0029	2.68	7.27	41.04	48.99

PANEL C: Descomposición de la varianza $D(y)$					
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.028	5.04	1.19	16.38	77.37
2	0.030	17.07	1.09	14.67	67.15
3	0.032	14.88	2.69	17.49	64.92
4	0.034	13.89	2.43	18.34	65.32
5	0.035	13.21	2.34	18.51	65.91
10	0.035	13.05	2.32	18.64	65.98
15	0.035	13.04	2.32	18.64	65.99

Cuadro 5
Descomposición de la varianza estructural de largo plazo

PANEL D: Descomposición de la varianza D(m3)

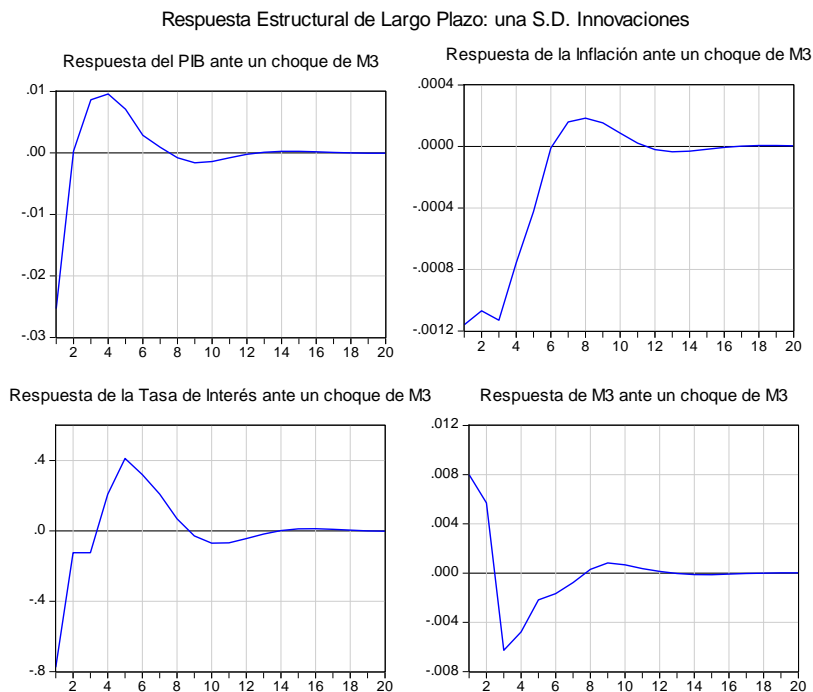
Periodo	S.E.	Shock (r)	Shock (p)	Shock (y)	Shock (m3)
1	0.018	75.77	4.72	1.73	17.76
2	0.019	68.30	5.92	1.81	23.95
3	0.020	60.92	6.86	2.60	29.60
4	0.021	55.87	6.30	6.33	31.49
5	0.022	54.89	6.38	6.85	31.86
10	0.022	54.32	6.32	6.96	32.38
15	0.022	54.29	6.32	6.97	32.40

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Banco de México.

En el Panel A se aprecia que el choque proveniente de la inflación sólo repercute sobre el comportamiento de la tasa de interés en el primer periodo para después disminuir su influencia a través del tiempo y esta variable sólo afecta a la tasa de interés en el corto plazo. En contraste, el producto y la oferta monetaria inciden sobre la tasa de interés a largo plazo. Lo anterior indica que la inflación en México es de corte coyuntural mientras las variaciones de la oferta monetaria son de corte estructural debido al desempeño de la actividad económica, la cual es también estructural.

En el Panel B se observa que la inflación es afectada por choques de tipo estructural de la oferta agregada y por la tasa de interés. Para el caso del producto se aprecia que esta variable afecta a la inflación de manera coyuntural, es decir, en el corto plazo. En el Panel C, las variables que influyen en largo plazo en el producto son la tasa de interés y la inflación; caso contrario de la oferta monetaria, la cual sólo afecta en el corto plazo. Por último, en el Panel D se aprecia que la inflación y el producto son las variables que influyen sobre la oferta monetaria a largo plazo; mientras que la tasa de interés lo hace en el corto plazo. Lo anterior también se puede apreciar a través del impulso-respuesta estructural que es presentado en la siguiente gráfica.

Figura 7
Impulso-respuesta estructura de largo plazo



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Banco de México.

En la Figura 7 se presenta el impulso-respuesta estructural de largo plazo de las variables analizadas en el VAR estructural ante un estímulo o choque proveniente de la oferta monetaria, M3. Se puede apreciar que ante un estímulo en la oferta monetaria la economía reacciona positivamente, pero en el largo plazo se tendrá un efecto adverso, el cual consiste en una mayor inflación que será contrarrestada por un incremento de la tasa de interés y terminará en una contracción del producto. Lo anterior permite aceptar la conjetura de que las autoridades monetarias en México han conducido su política monetaria de manera sincronizada tanto en el corto como en el largo plazo.

Durante el periodo de estudio, 2007-2009, se encontró evidencia empírica que indica que la política monetaria de Banco de México se caracterizó por ser anticíclica, esto como consecuencia de la crisis global. Dicha estrategia consistió en estimular la actividad económica mediante la reducción de la tasa de interés de corto plazo para posteriormente generar un efecto

expansionista vía la oferta monetaria. Con esta medida la autoridad monetaria de México pudo contrarrestar el efecto adverso de la crisis, particularmente, sobre aquellas variables que presentaron una correlación significativa con el producto, como son el consumo, la inversión y el empleo. Por otro lado, para que la estrategia del banco central mexicano tuviera el efecto deseado, la autoridad debió mantener en sincronía las variables asociadas con la política monetaria. En el presente trabajo se evidenció mediante el marco analítico del trabajo de Veg (2000) que en México se sigue un esquema combinado de reglas equivalentes, lo cual permite que el equilibrio de largo plazo de las variables asociadas con la política monetaria sea consistente con el equilibrio de corto plazo, ya que esto facilita sincronizar las expectativas de los agentes con las acciones del banco central.

El análisis empírico, con base en el modelo VAR estructural, permitió poner de manifiesto que Banco de México utilizó como variables objetivo a la inflación y al producto, para ello empleó a la tasa de interés objetivo y a la oferta monetaria como instrumentos de política. Cabe mencionar que la autoridad monetaria estimuló la actividad económica vía una expansión monetaria para disminuir el efecto de la crisis a pesar de que su ley orgánica establece que ésta sólo debe preocuparse por la estabilidad de precios. En este sentido, los responsables de la política monetaria deberían transparentar su política con los agentes para que este estímulo no se convierta en un problema de inconsistencia dinámica por el cual los agentes tengan que pagar un costo adicional, es decir, más inflación y menos crecimiento económico. Vale la pena destacar que Banco de México ha utilizado el enfoque de tasa de interés objetivo a partir del año 2008, por lo que la estrategia de mantener fija la tasa de interés ha permitido que el producto fluctúe hacia un nivel determinado en el corto plazo, pero se prevé que las expectativas inflacionarias de largo plazo puedan incrementarse, obligando con ello a la autoridad a incrementar la tasa de interés o reducir la oferta monetaria, creando de esta manera el efecto adverso de disminuir la actividad económica para garantizar con ello una trayectoria de la inflación baja y estable y que a su vez sea congruente con las expectativas de todos los agentes económicos.

En conclusión, con base en el análisis empírico realizado, se puede argumentar que el Banco de México podría estar utilizando durante los últimos años un esquema combinado de regla de política, donde la tasa de interés nominal de corto plazo, la oferta monetaria y la tasa de

interés real de largo se sincronizan en su calidad de instrumentos para hacer que la inflación observada no se aleje de su blanco, además de mantener el producto en un nivel determinado.

Apéndice 1: Metodología econométrica

El modelo VAR desarrollado por Sims (1980) ha tenido gran popularidad al ser una herramienta muy útil para el análisis empírico de las series de tiempo económicas ya que tiene las siguientes propiedades: *i*) parte de un enfoque ateorico, *ii*) es capaz de separar los efectos pasados que explican al vector de las variables endógenas a través de su pasado o mediante variables autorregresivas. Esto se ilustra de la siguiente manera: un vector autorregresivo de orden uno, VAR(1), se tiene su forma primitiva

$$\begin{aligned} y_t &= b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ z_t &= b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (1A)$$

ó

$$\begin{pmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{pmatrix} \quad (2A)$$

equivalentemente

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3A)$$

donde el vector x_t agrupa las variables endógenas, la matriz B contiene los coeficientes de los efectos contemporáneos del vector x_t , mientras la matriz Γ contiene los coeficientes de los efectos pasados sobre x_t , por último el vector ε_t contiene los efectos estocásticos que afectan a las variables del vector x_t . A partir de la expresión (3A), se obtiene la forma estándar:

$$x_t = \Pi_0 + \Pi_1 x_{t-1} + e_t \quad (4A)$$

donde

$$\Pi_0 = B^{-1}\Gamma_0, \quad \Pi_1 = B^{-1}\Gamma_1 \quad y \quad e_t = B^{-1}\varepsilon_t.$$

El término e_t es un componente residual y es lo que hace la diferencia con la expresión (3A). Por otro lado se supone que se cumple la descomposición de Wold donde las variables endógenas del VAR(p) al cumplir el supuesto de estacionariedad¹⁰ (o ser débilmente estacionarias) es posible invertir la expresión (4A) en un vector de medias móviles, VMA(∞), permitiendo con ello visualizar a través de la matriz de los multiplicadores de impacto de corto y largo plazo (o funciones impulso respuesta) cómo los choques estocásticos afectan la trayectoria del vector de las variables endógenas, este último aspecto se puede apreciar en las siguientes expresiones:

$$\begin{pmatrix} y_t \\ x_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{y} \\ \bar{x} \end{pmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{xt-i} \end{pmatrix} \quad (5A)$$

ó

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (6A)$$

donde $\sum_{i=0}^n \phi_{12}(i)$ es el multiplicador de impacto, mientras que $\sum_{i=0}^{\infty} \phi_{jk}^2(i)$ es el multiplicador total o de largo plazo. De acuerdo a Sims (1986 y 2002) la idea original de los modelos econométricos estructurales es explicada por Hurwicz (1962) quien argumenta que un modelo de carácter estructural puede ser utilizado para predecir el efecto de las intervenciones, acciones deliberadas, de la política o cambios en la economía. Con estos modelos se pueden realizar estimaciones sobre cómo la autoridad responde a los cambios en los parámetros del modelo. De esta manera y con el surgimiento de los modelos VARE desarrollado por: Blanchard y Watson (1984), Sims (1986), Shapiro y Watson (1988) y Blanchard y Quah (1989) se pueden utilizar restricciones de corto y de largo plazo para identificar la estructura económica del modelo en su forma reducida permitiendo, con ello, analizar la reacción de la autoridad cuando su política se encuentra bajo choques estocásticos de corte coyuntural o estructural. Lo anterior permite, a partir de la forma reducida de un VARE, determinar la especificación y por consiguiente la estimación de un MDEEG.

De acuerdo con Lütkepohl (2005), en la especificación de un VARE todas las variables son endógenas, ya que si fueran exógenas en el sentido de la causalidad de Granger el término

¹⁰ De acuerdo con Lütkepohl (2005), las variables que comprenden al VAR(p) son al menos $I(1)$.

estocástico no sería requerido. Al ser las variables en el VARE endógenas es posible identificar los choques y las innovaciones que son impuestos tanto por la estadística como por la teoría, con ello se incorpora el análisis de las funciones de impulso respuesta y, de esta manera, se separan los efectos de los choques de corto y largo plazos (o transitorios y permanentes) del proceso estocástico. De acuerdo con este contexto, un VARE en su forma estándar se define como:

$$\Gamma(L)x_t = c + \varepsilon_t \quad (7A)$$

donde Γ es una matriz $n \times n$ que contiene los parámetros de las variables rezagadas, el término ε_t expresa el vector del componente estocástico el cual no debe ser independiente con varianza $\Sigma = \text{Var}(\varepsilon_t)$ y L es operador de retraso. Si la expresión (17) se premultiplica por Γ_0^{-1} , se obtiene un VARE en su representación autorregresiva con $(\Gamma_0^{-1}\varepsilon_t)$ innovaciones en x_t , así

$$\Gamma_0^{-1}\Gamma(L)x_t = B(L)x_t = \Gamma_0^{-1}c + \Gamma_0^{-1}\varepsilon_t = \gamma + v_t. \quad (8A)$$

La expresión anterior satisface el orden de causalidad de Granger donde la diagonal (Σ) de la matriz Γ es conformable con una partición de $x_t = [y_t \ z_t]$. En este caso, z_t se le denomina exógena y por tanto no se requiere que ε_{xt} sea una innovación.

$$\begin{pmatrix} \Gamma_{11}(L) & \Gamma_{12}(L) \\ 0 & \Gamma_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_t \\ z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{pmatrix} \quad (9A)$$

Para poder llevar a cabo un análisis estructural a través de las funciones de impulso respuesta en el corto plazo se imponen restricciones provenientes de la teoría económica y de la estructura de los datos, para ello la expresión $n^2 - n / 2$ proporciona el número de restricciones necesarias en el VARE, obteniendo así una identificación adecuada del sistema de ecuaciones. Por otro lado, la especificación de las restricciones de largo plazo en el VARE, que se encuentra en la metodología de Blanchard y Quah (1989), consiste en especificar el sistema autorregresivo como uno de medias móviles y de esta manera es posible encontrar la trayectoria temporal de los

componentes de largo plazo (o permanentes) que están en función de los choques estocásticos o de otras variables, esto de acuerdo con la ecuación (8A).

Apéndice 2: Estimación econométrica

En este Apéndice se presentan las pruebas econométricas que se utilizaron para determinar el orden de integración de las series utilizadas a fin de estimar el modelo VAR irrestricto, lo cual, a su vez, permitió realizar el análisis estructural. En el Cuadro 1A se presenta las pruebas de raíz unitaria con evidencia de que las series son de orden de integración 1, es decir, $I(1)$.

**Cuadro 1A
Prueba de raíces unitarias**

Variable	Modelo	Prueba			
		ADF	DF-GLS	PP	KPSS
r	1	-2.15		-1.94	
	2	-2.65	-0.58	-2.18	0.58
	3	-3.05	-1.69	-2.30	0.11
$\Delta^s r$	1	-8.47		-4.51	
	2	-8.64	-1.07	-4.45	0.054
	3	-8.52	-2.22	-4.37	0.053
p	1	3.09		12.90	
	2	-0.15	1.11	-2.10	0.91
	3	-3.39	-1.93	-3.18	0.08
$\Delta^s p$	1	-2.93		-2.94	
	2	-2.98	-2.91	-3.02	0.23
	3	-3.08	-3.15	-3.16	0.14
y	1	2.34		14.79	
	2	-0.16	0.54	-0.35	0.90
	3	-2.46	-2.50	-2.65	0.12
$\Delta^s y$	1	-2.60		-5.58	
	2	-2.54	-1.75	-5.52	0.04
	3	-2.25	-2.31	-5.45	0.04
m	1	14.55		14.68	
	2	-1.72	0.77	-3.01	0.91
	3	-2.22	-1.74	-2.21	0.17
$\Delta^s m$	1	-2.86		-5.29	
	2	-2.81	-2.88	-5.23	0.04
	3	-4.17	-2.61	-5.16	0.03

Se aplicaron las pruebas ADF (Dickey Fuller Aumentada), PP (Phillips Perron), DF-GLS (Dickey Fuller con mínimos cuadrados generalizados) y KPSS (Kwiatkowsky, Phillips, Schimidt y Shin) considerando tres modelos diferentes; 1) sin intercepto y sin tendencia, 2) con intercepto y 3) con intercepto y tendencia. Las letras en negritas indican que la prueba de raíz unitaria no es significativa al 95% de confianza.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Banco de México.

Para identificar el orden del VAR irrestricto para ser estimado se obtuvo el número de rezagos óptimos a través de los criterios que se presentan en el Cuadro 2A.

Cuadro 2A
Rezago óptimo del VAR irrestricto

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	297.7208	NA	4.92E-12	-14.68604	-14.51715*	-14.62497
1	326.6785	50.67601	2.59E-12	-15.33392	-14.48948	-15.02860*
2	346.6086	30.89164*	2.18e-12*	-15.53043	-14.01044	-14.98085
3	363.2951	22.52677	2.25E-12	-15.56475*	-13.36921	-14.77091

* indica el orden de rezago seleccionado por criterio

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

FPE: Error de predicción final

AIC: Criterio de información de Akaike

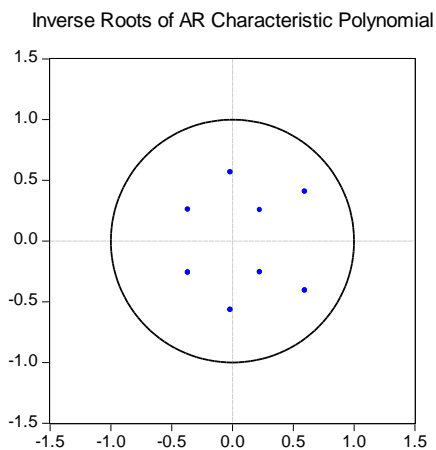
SC: Criterio de información de Schwarz

HQ: criterio de información de Hannan-Quinn

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y Banco de México.

Por último, de acuerdo con el criterio de los rezagos óptimos (Cuadro 2a), se estimó un VAR(2) irrestricto, el cual satisfizo la condición de estabilidad (Cuadro 3A) y además resultó ser consistente con las pruebas de especificación, véase el Cuadro 4A.

Cuadro 3A
Estabilidad del VAR



Roots	Modulus
0.596240 - 0.406338i	0.721535
0.596240 + 0.406338i	0.721535
-0.016723 - 0.566111i	0.566358
-0.016723 + 0.566111i	0.566358
-0.366141 - 0.259304i	0.448662
-0.366141 + 0.259304i	0.448662
0.225801 - 0.255932i	0.341302
0.225801 + 0.255932i	0.341302

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

Cuadro 4A
Pruebas de Especificación

Autocorrelación LM-Test			
Lags	LM-Stat	Prob.	
2	10.488	0.839	
Heteroscedasticidad: White			
Chi-sq	Df	Prob.	
170.58	160	0.269	
Normalidad: Ortogonalización-Covarianza Residuales			
Joint-Test	Chi-sq	df	Prob.
Sesgo	3.86	4	0.426
Kurtosis	22.38	4	0.0002
Jarque Bera		df	Prob.
62.28		55	0.233

CAPITULO IV

BANCA CENTRAL, MEDIOS DE PAGO ELECTRÓNICOS Y LA DEMANDA DE DINERO

La innovación financiera que se ha desarrollado en los últimos años a partir de los avances tecnológicos, ha permitido el mejoramiento del sistema financiero. Un factor importante en este escenario consiste en que las autoridades monetarias y los mercados lleven estos avances a los sistemas de pago de la economía, para que de esta manera los miembros de la sociedad puedan realizar sus transacciones de manera segura y eficiente. Un sistema de pagos que cuente con estas cualidades puede contribuir a que las autoridades tengan la capacidad de regular con mayor eficiencia las operaciones que se llevan a cabo en los mercados financieros, garantizando con ello su estabilidad.

De acuerdo a la literatura existente, la variable clave para el buen funcionamiento de los sistemas de pago es el dinero, como medio para llevar a cabo cualquier transacción. El dinero, al ser fiduciario, permite a los sistemas de pago cumplir con su principal objetivo: realizar eficientemente la transferencia de los flujos monetarios necesarios para que los agentes de la economía puedan pagar por los bienes, servicios y activos financieros. Por lo anterior los bancos centrales deben considerar el efecto que tienen los sistemas de pago sobre las variables que forman parte de su estrategia de política monetaria, ya que de esta manera podrán determinar las medidas de supervisión y de regulación que se pueden implementar para evitar poner en riesgo la estabilidad del sistema financiero.

En este marco, el presente trabajo busca investigar el impacto relativo que tienen los pagos electrónicos de alto y bajo valor sobre la demanda de dinero, además de explicar de qué manera la autoridad puede intervenir para regularlos garantizando con ello la estabilidad financiera y de precios de la economía. El presente trabajo se estructura de la siguiente forma: en la segunda sección se describe el sistema de pagos de alto y bajo valor así como las principales operaciones que se llevan a cabo en la economía mexicana. En la tercera sección se explica cómo los medios de pago electrónicos afectan a la demanda de dinero y cómo el banco central interviene para su

regulación. En la cuarta sección se utiliza la metodología econométrica de cointegración de Johansen donde se toman datos de la economía mexicana para el periodo de 2004 a 2012. Para ello se considera que la demanda de dinero se encuentra explicada por los sistemas de pago de alto y bajo valor. Una vez que se encuentra la relación de equilibrio de largo plazo se recurre a un modelo VEC para conocer si la magnitud de respuesta de los choques aleatorios sobre la demanda de dinero es de corto o de largo plazos. Por último se presentan unos comentarios finales acerca de cómo los medios electrónicos afectan no sólo a la demanda de dinero, sino también al quehacer cotidiano del banco central.

A. Los sistemas de pago

Los sistemas de pago constituyen la infraestructura básica para que los mercados financieros puedan operar eficientemente, por lo que su adecuado funcionamiento depende en particular de los procedimientos y reglas establecidas por las autoridades para que los usuarios puedan liquidar la adquisición de bienes y servicios de manera sencilla. De esta manera, el Banco de México define el sistema de pagos como el conjunto de instrumentos y procedimientos para que las transferencias de dinero puedan circular eficientemente.

Para que todo sistema de pagos opere eficazmente, se debe garantizar que las transacciones llevadas a cabo por este medio sean seguras y rápidas (Wenninger y Laster, 1995; ECB, 1998; BIS, 2001 y Cohen, 2001). Al contar con estas características, los bancos centrales tendrán la habilidad de cumplir satisfactoriamente con sus responsabilidades de regular la liquidez así como el sistema de pagos (Cirasino, 2002). Lo anterior se explica por el estrecho vínculo existente entre los objetivos específicos de política de la banca central y la estabilidad monetaria y financiera.

A continuación se describen los medios de pago electrónicos en la economía mexicana a partir de sus dos componentes clave: los pagos de alto y bajo valor, con la finalidad de comprender su importancia en el proceso de transacción que los individuos realizan para el pago de algún bien o servicio, a fin de conocer la importancia que tiene cada operación en los medios de pago y el tipo de usuario que lo realiza, tomando como variable descriptiva el número de transacciones y su valor monetario.

a. Medios de pago de alto valor

Los medios de pago se encuentran constituidos por los pagos de alto y bajo valor. Los de alto valor, también conocidos como de “mayoreo”, son utilizados para realizar operaciones de liquidación de las obligaciones generadas en los mercados financieros en sus diferentes estructuras, con la finalidad de que los intermediarios financieros sean los que liquiden dichas obligaciones (Sheppard, 1996 y Jallath y Negrin, 2001). Una de las principales características de los pagos de alto valor es que las operaciones de liquidación se realizan en tiempo real o al final del periodo, según el monto de la operación así como la saturación del sistema¹¹.

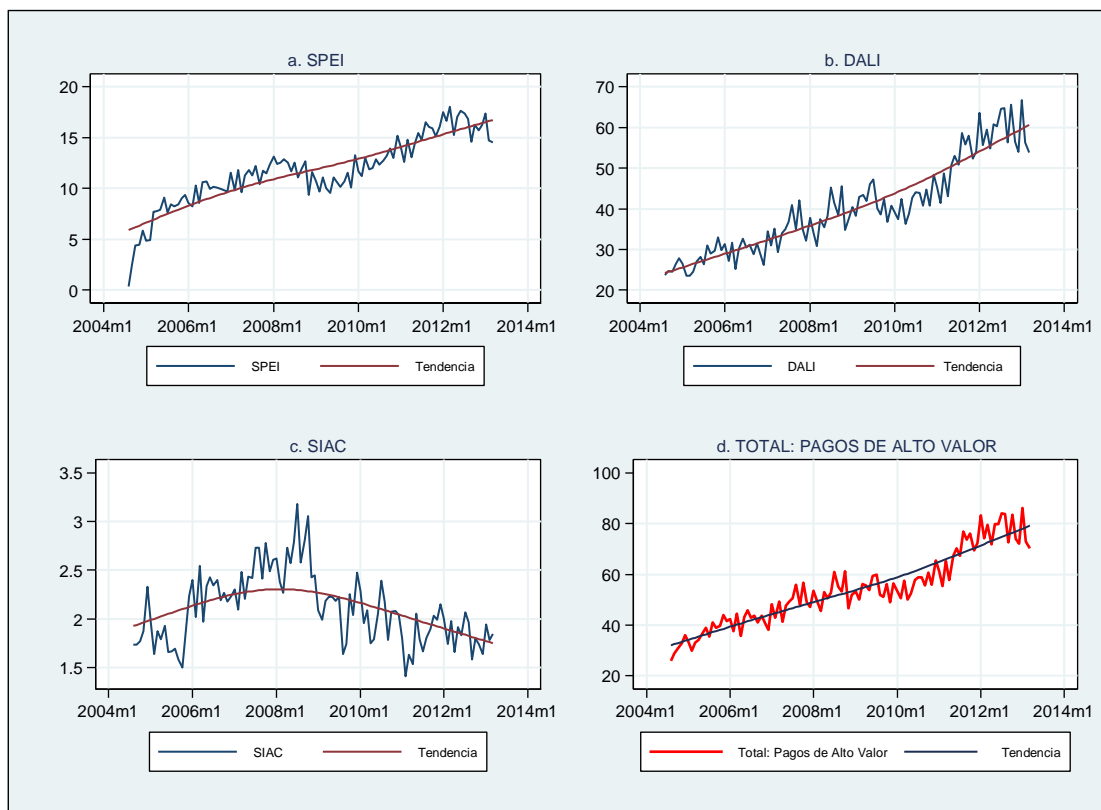
Para el caso de México el sistema de pagos de alto valor se encuentra constituido mediante las plataformas del Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI), donde los intermediarios del sector bancario liquidan las transacciones entre ellos y entre sus clientes; el Sistema de Depósito, Administración y Liquidación de Valores (DALI) es donde se liquidan todas aquellas transacciones que son operadas en el mercado de valores; y finalmente el Sistema de Atención a Cuentahabientes (SIAC) es el mecanismo que utiliza el banco central para proveer de la liquidez requerida al sistema bancario.

En la Figura uno, se describe el comportamiento y la tendencia de las principales operaciones que conforman los pagos de alto valor de la economía mexicana para mostrar su importancia en términos monetarios durante el periodo de agosto del 2004 a marzo del 2013¹².

¹¹ Existen tres sistemas para liquidar los pagos de alto valor, los cuales son: *i*) sistema de liquidación bruta en tiempo real (RTGS, Real Time Gross Settlement), donde se liquida el importe total de los pagos uno por uno en tiempo real. En los casos donde no se pueda liquidar un pago, éste es rechazado o queda pendiente. *ii*) sistema de liquidación neta diferida (DNS, Deferred Net Settlement), donde los pagos se acumulan al final del periodo preestablecido y se pagan cuando todos los participantes han cubierto sus obligaciones, y *iii*) sistema híbrido, pueden ser utilizados en tiempo real o al final del periodo según la liquidez del sistema.

¹² La tendencia se obtuvo mediante el filtro Holdrick-Prescott.

Figura 1
Pagos de Alto Valor: valor monetario de las operaciones
(Billones de pesos)



Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

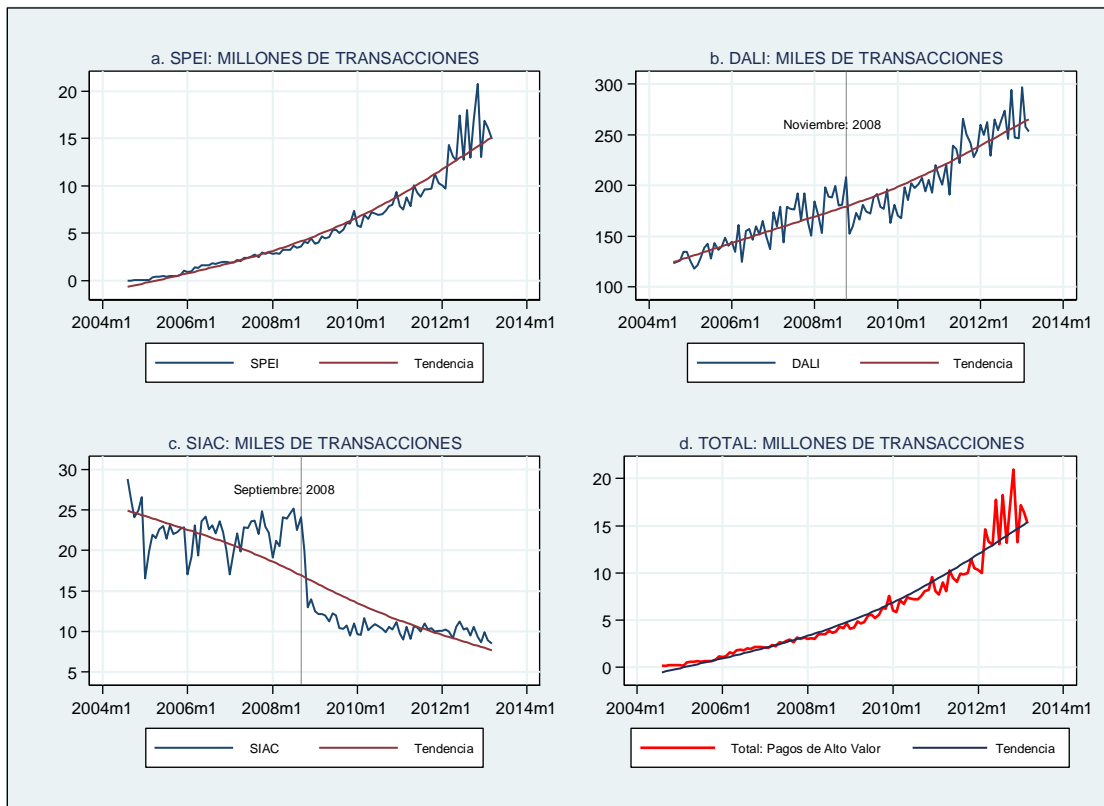
En el panel (a) se observan las operaciones realizadas a través del SPEI, el cual entró en funciones en agosto de 2004. Desde entonces, el flujo de dinero que circula por este sistema de liquidación ha mostrado una tendencia creciente, salvo el año de 2009 cuando la economía mexicana sufrió los efectos de la crisis financiera internacional, repercutiendo en un descenso en las operaciones, las cuales se recuperaron en 2010.

La importancia del SPEI como medio de pago consiste en el valor de las transacciones que se realizan a través del él. De acuerdo al Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México, para el mes de marzo de 2013 se registraron alrededor de 15 millones de transacciones con un valor nominal de 14 billones de pesos (ver Figuras uno y dos, panel a). El que el SPEI sea un instrumento híbrido incide sobre la magnitud del flujo de dinero que circula a través del

mismo, ya que los usuarios pueden liquidar en tiempo real o al final del periodo diferido, permitiéndose con ello flexibilidad en su operación.

En el panel (b) de la Figura uno, se muestran las operaciones que se realizan a través del sistema DALI, que al igual que el SPEI, presenta una tendencia creciente, con la diferencia de que las operaciones efectuadas corresponden al mercado de valores. Mientras en el panel (c) se muestra las transacciones que lleva a cabo el banco central a través del SIAC, mismas que han disminuido de manera significativa a partir de 2008 a raíz de la crisis financiera. Por último, se tiene en el panel (d) la tendencia de los pagos de alto valor en México, los cuales se componen de manera agregada por el SPEI, DALI y el SIAC. Del total de pagos de alto valor, el sistema DALI es el que tiene mayor peso y en menor medida el SPEI y el SIAC respectivamente.

Figura 2
Pagos de Alto Valor: número de transacciones



Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

De acuerdo al número de transacciones realizadas en los medios de pago de alto valor (Gráfica dos), el volumen operado por el SPEI y DALI ha crecido de manera estable a través del

tiempo. En el caso particular del panel (a) se observan que después de 2012, las operaciones registradas en el SPEI presentan un comportamiento errático que no se había observado en su tendencia. Entonces, para detectar qué factores influyeron en este comportamiento se procedió a descomponer las series del SPEI y del SIAC para obtener su tasa de variación, así como su varianza.

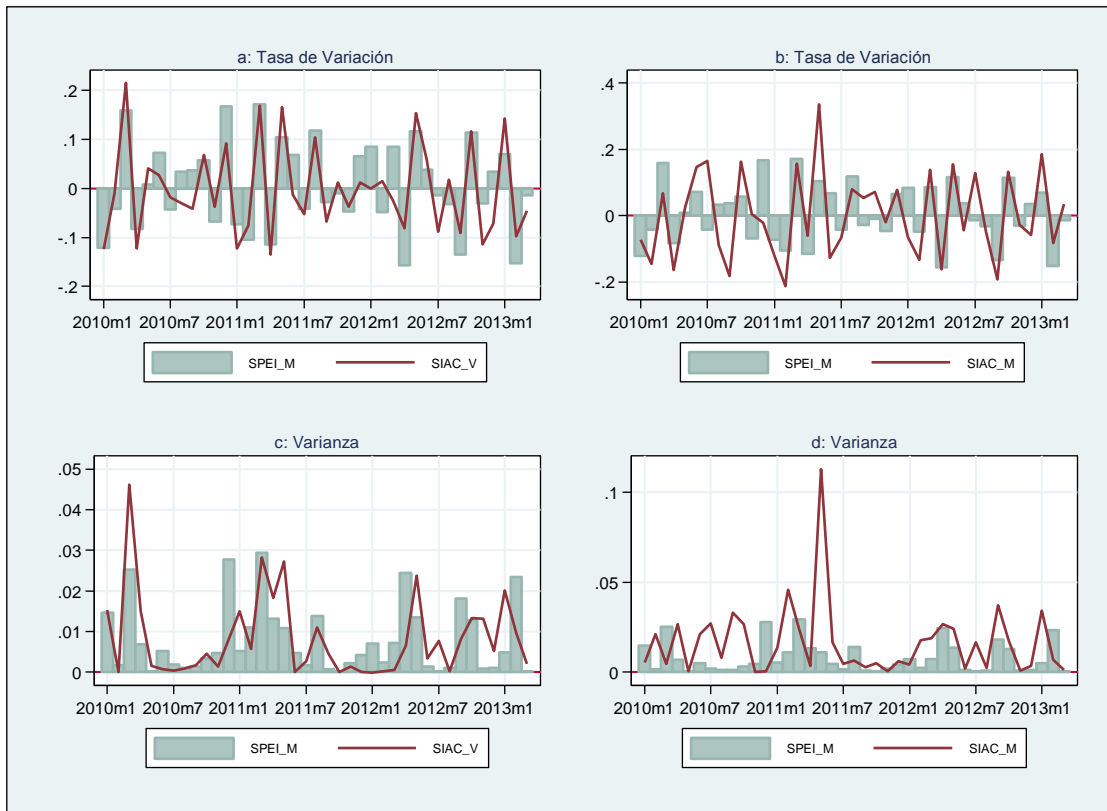
Se utiliza el SIAC para explicar las fluctuaciones observadas en el SPEI, dado que en la literatura referente a los mecanismos de transmisión de la política monetaria, el banco central puede regular a los sistemas de pago, a través de sus intervenciones de mercado con el objeto de influir en su liquidez. Por tanto, se utilizan las operaciones registradas por el SIAC como variable para medir el volumen y monto de las intervenciones que la autoridad lleva a cabo para afectar la liquidez del sistema de pagos¹³.

Se encontró que la tasa de variación y la varianza del SPEI y SIAC se encuentran correlacionadas (véase Figura tres), cuyo comportamiento durante el 2012 (Figura dos) se debió a las intervenciones del banco central para afectar la liquidez del sistema de pagos. Esto es confirmado al observar los paneles (a) y (c), donde se grafican el valor nominal de las operaciones registradas en el SPEI con el número de transacciones en el SIAC.

Mientras que en los paneles (b) y (d), donde se observa el valor nominal de las operaciones hechas mediante el SPEI y el SIAC, el número de transacciones así como su valor que son los factores que influyen en el comportamiento de las operaciones que se llevan a cabo en el SPEI. Además indican en qué momento la autoridad ha decidido retirar o inyectar liquidez al sistema a través del SIAC.

¹³ Lo relativo al enfoque del mecanismo de transmisión se revisa en el siguiente apartado.

Figura 3
Influencia del SIAC sobre el SPEI



Nota: se utiliza la letra “M” para indicar que la serie representa el valor monetario de las operaciones, mientras la letra “V” es para señalar el número de transacciones.

Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

Para determinar la dirección temporal entre el SPEI y el SIAC se recurre a la metodología de la causalidad en el sentido de Granger (véase cuadro uno), cuyos resultados indican que el SIAC puede ser utilizado para afectar la liquidez del sistema de pagos. De acuerdo a la prueba de causalidad en el sentido de Granger, existe una relación causal unidireccional, en el primer rezago, del monto de las operaciones del SPEI al número de transacciones registradas en el SIAC. Esto sugiere cuando los usuarios de alto valor llevan a cabo pagos a través del SPEI el banco central puede intervenir con un período de rezago para regular dichas operaciones. Para el segundo y tercer rezagos, la dirección causal entre estas variables es bidireccional, sugiriendo con ello que tanto las operaciones en valor monetario registrado en el SPEI como el número de transacciones en el SIAC se causan en el corto plazo para después disminuir su efecto a partir del cuarto rezago.

Cuadro 1
Relación causal: operaciones del SIAC y SPEI
Enero 2004-Marzo 2013

Causalidad de Granger Hipótesis Nula:	Rezago 1		Rezago 2		Rezago 3		Rezago 4	
	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob
SPEI_M no causa al SIAC_V	12.37	0.000*	5.33	0.006*	3.01	0.033*	2.27	0.067**
SIAC_V no causa al SPEI_M	2.36	0.127	5.94	0.003*	3.04	0.032*	2.01	0.098**
SPEI_M no causa al SIAC_M	2.43	0.122	3.17	0.046*	2.18	0.095**	1.01	0.401
SIAC_M no causa al SPEI_M	4.68	0.032*	4.72	0.011*	4.43	0.005*	4.29	0.003*

Nota: se utiliza la letra “M” para indicar que la serie representa el valor monetario de las operaciones, mientras la letra “V” es para señalar el número de transacciones realizadas por el SPEI y SIAC.

(*) Significativo al 95 por ciento.

(**) Significativo al 90 por ciento.

Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

Por otro lado, las operaciones del SIAC en valor nominal causan al SPEI en términos nominales, lo cual sugiere que las acciones llevadas a cabo por el banco central van dirigidas a regular al monto y volumen de las operaciones que son realizadas en los pagos de alto valor. Lo anterior permite explicar por qué desde los primeros meses de 2012 el total de pagos de alto valor presenta un periodo atípico en su tendencia, el cual pudo deberse a la participación del banco central a través del SIAC para regular la liquidez y el crédito de la economía (véase panel d Gráfica dos).

b. Medios de pago de bajo valor

Los pagos de bajo valor, también conocido como de “menudeo”, se utilizan para realizar operaciones de forma diferida o que no tienen carácter de urgente, por lo que su liquidación puede efectuarse después de haber hecho la transacción. La diferencia principal de los pagos de bajo valor con respecto a los de alto valor consiste en que aquellos pueden ser operado por los usuarios que realizan cualquier transacción a través de las tarjetas de crédito, tarjetas de débito, cheques, transferencias electrónicas de fondos, entre otros (Morales, 2011).

Los pagos de bajo valor son considerados por la literatura de gran importancia para los medios de pago electrónicos, ya que no sólo contribuyen a la eficiencia y estabilidad del sistema financiero, sino además permiten a los individuos tener acceso a los servicios financieros, generando con ello un ambiente económico donde se fomenta la competencia entre los

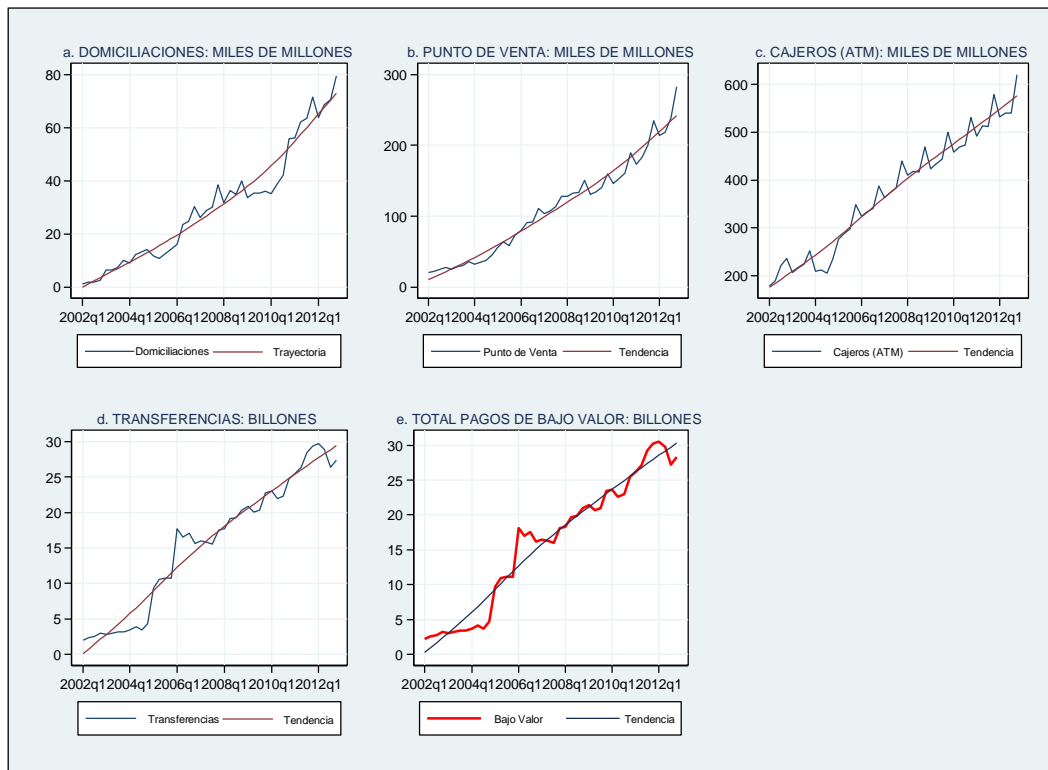
proveedores del servicio amén de la sustitución gradual del dinero corriente (billetes y monedas) por los medios de pago electrónicos.

La correcta supervisión y manejo de los pagos de bajo valor se ha convertido en un factor para estimular el crecimiento económico de aquellos países que cuentan con una adecuada infraestructura normativa y física. De esta manera los usuarios tendrán confianza en su uso. Así mismo, se consideran importantes los aspectos de la cultura y la inclusión financiera como herramientas para mejorar los servicios financieros de tipo minorista, para que los usuarios finales realicen sus operaciones de manera eficiente, segura y rápida e impulsar el uso generalizado de los medios de pago electrónicos.

De acuerdo al Sistema de Información Económica del Banco de México, el sistema de pagos de bajo valor se encuentra constituido por las transferencias electrónicas de fondos, las cuales son realizadas de manera diferida entre los distintos cuentahabientes de los bancos con el fin de pagar, entre otras cosas, la nómina o facturas a proveedores; se incluyen también las domiciliaciones, que son los cargos realizados de manera diferida por parte de los bancos a nombre de otras compañías por concepto de cobro por un bien o servicio adquirido; por último se encuentran las tarjetas de crédito y de débito, las cuales son utilizadas para realizar transacciones, ya sea de manera electrónica o mediante el uso de terminales en los puntos de venta.

En los últimos años, los pagos de bajo valor en la economía mexicana han experimentado una expansión significativa (véase panel e Figuras cuatro y cinco) desde el año 2002, cuando el valor de las operaciones fue de alrededor de 3 billones de pesos y 300 millones de transacciones. Para el cierre de 2012 el valor de las operaciones es de alrededor de 27 billones de pesos y se realizan alrededor de 1,100 millones de transacciones. Debido a este monto y volumen, es de gran importancia que los medios de pago sean adecuadamente supervisados y regulados, evitando así posibles riesgos para la estabilidad del sistema de pagos.

Figura 4
Pagos de Bajo Valor: valor monetario de las operaciones
(Pesos)



Nota: los datos se encuentran en frecuencia trimestral.
Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

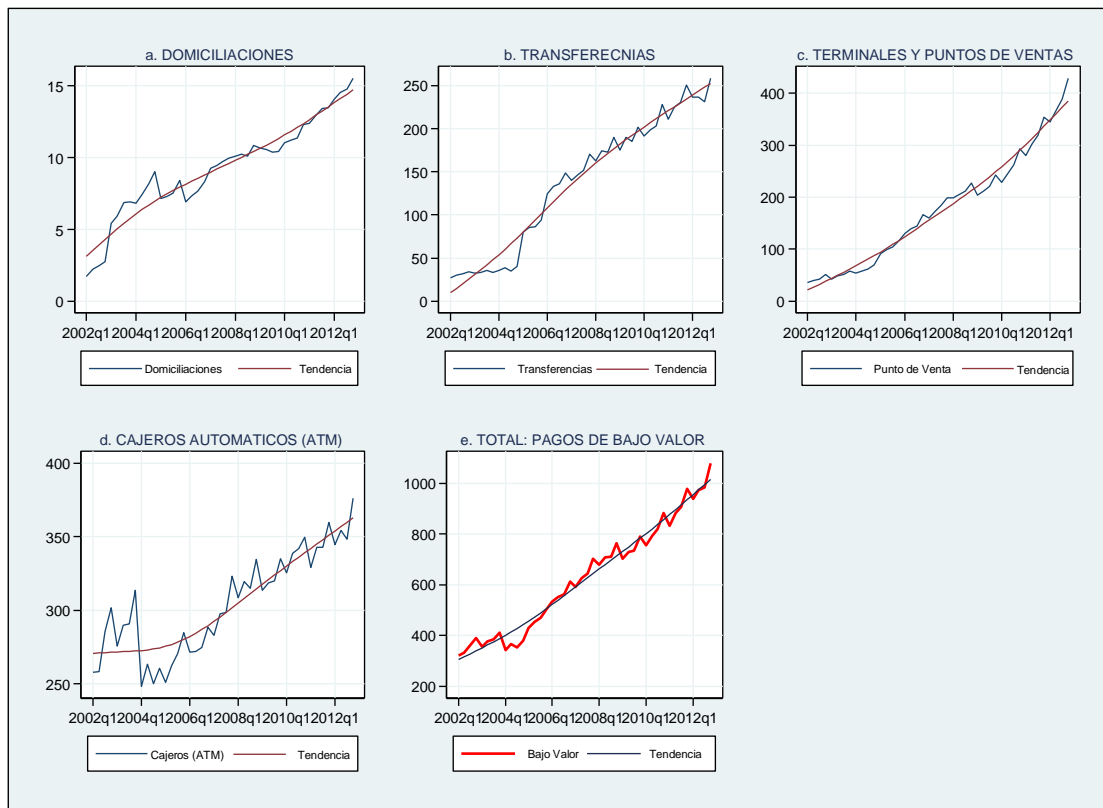
En la Figura cuatro se observa que las transferencias electrónicas de fondos (panel **d**) son las operaciones, en valor monetario, que concentran más del 95 por ciento del total de los pagos de bajo valor (panel **e**). Para realizar una transacción de este tipo en México es necesario que los usuarios tengan una cuenta bancaria de cheques o de débito para poder transferir recursos de una cuenta a otra afín de cubrir algún pago o realizar un depósito. Este tipo de transferencias son llevadas a cabo a través de la ventanilla o banca electrónica.

En el panel (**c**) se observan las operaciones que son realizadas a través de los cajeros automáticos (ATM), como pago de servicios públicos, telefonía, compra de seguros, entre otros más; son transacciones que no han sido aprovechadas en relación a las transferencias electrónicas de fondos, a pesar de su uso creciente. En el panel (**b**) se observa la tendencia creciente de las transacciones en los puntos de venta a través de alguna terminal.

Por último, en el panel (a) de las Figuras cuatro y cinco, se observa que el valor de las domiciliaciones es bastante bajo en comparación a las demás operaciones que integran el total de los pagos de bajo valor, lo que indica que es un medio de pago poco utilizado en México. Con respecto al número de transacciones (Figura cinco), las transferencias electrónicas de fondos (panel b), en los puntos de venta (panel c) y en los cajeros automáticos (panel d) tienen una proporción semejante en el total de los pagos de bajo valor, indicando una mayor diversificación en su uso.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) realizada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2012, los principales factores que inciden en el aprovechamiento de los medios de pago electrónicos son: *a*) escolaridad (mientras más alta sea la educación de los individuos, mayor es el uso de los medios de pago electrónicos); *b*) ingreso de los individuos; *c*) situación laboral (si ésta es estable, crece la demanda de los servicios financieros); *d*) acceso a los servicios financieros (donde la infraestructura física y tecnológica son determinantes para que los individuos utilicen los medios de pago electrónicos); y *e*) educación financiera (este aspecto es considerado como fundamental para que los individuos conozcan y utilicen adecuadamente todos los servicios que dispone el sistema financiero).

Figura 5
Pagos de Bajo Valor: número de transacciones
(Cifras en millones)



Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

En este sentido los pagos de bajo valor se encuentran poco aprovechados en México, debido a las características estructurales de la economía, como son: bajo crecimiento, alto desempleo y la baja infraestructura para el acceso a los servicios financieros.

B. La banca central y los medios de pago

De acuerdo a la literatura estándar de la economía monetaria, existe consenso de que en el corto plazo el dinero no es neutral y que la inflación es, donde sea, un fenómeno monetario (Woodford, 2008, pp. 1561). Los bancos centrales vigilan el equilibrio entre la oferta y la demanda de dinero, donde la oferta monetaria y la tasa de interés forman parte del conjunto de instrumentos con que cuenta la autoridad para satisfacer sus objetivos de política. Una adecuada política orientada a la estabilidad de precios debe considerar el crecimiento de la demanda de dinero de la economía para garantizar la estabilidad financiera (Clarida y Gertler, 1997 y Clarida, Galí y Gertler, 1999).

La estabilidad financiera y de precios en una economía es indicativa que su sistema de pagos opera adecuadamente, donde el banco central lo regula de manera eficiente para proveer la liquidez necesaria para que los individuos puedan llevar a cabo sus transacciones sin ningún contratiempo. Para que esto se mantenga, el banco central utiliza los canales de liquidez y del crédito, los cuales forman el mecanismo de transmisión de la política monetaria. En Bernanke y Blinder (1990), Bernanke y Gertler (1995) y Martínez *et al.*, (2001) el banco central afecta la liquidez de la economía mediante las operaciones de mercado abierto, que a su vez son transacciones que se realizan mediante los pagos de alto valor para ajustar la oferta monetaria con la demanda de dinero.

En general los mecanismos de transmisión describen los canales utilizados por la autoridad para mantener la estabilidad monetaria y financiera apoyándose en los instrumentos de política monetaria. De acuerdo a la literatura, los canales más importantes del mecanismo de transmisión son: la liquidez y el crédito, donde cada canal tiene su propio conjunto de instrumentos para poder afectar al objetivo final que se ha planteado la autoridad. A continuación se describen de manera general las principales características del canal de liquidez y del crédito con la finalidad de comprender cómo el banco central los utiliza para regular el sistema de pagos.

El canal de liquidez se caracteriza por su estrecho vínculo con la demanda agregada, ya que una variación inducida por el banco central mediante las operaciones de mercado abierto, repercutirá tanto en el nivel de producto como en los precios. En otras palabras, una expansión (o contracción) de la liquidez puede afectar de manera positiva (o negativa) a la demanda agregada y en consecuencia a la tasa de interés nominal, por ejemplo, una contracción de la liquidez encarecerá el uso del dinero debido a la elevación de la tasa de interés, contrayendo su demanda. Lo anterior es posible si se cumplen los siguientes aspectos: *a)* los bancos centrales controlan la oferta de dinero; y *b)* la autoridad puede afectar las tasas de interés nominal y real, lo que a su vez, repercutirá en las decisiones de gasto de los individuos de la economía y por tanto en la demanda de dinero (Bernanke y Blinder, 1990 y Bernanke y Gertler, 1995).

El canal de crédito, que a su vez se compone de los canales del crédito bancario y de la posición financiera, tiene la función de afectar a la demanda agregada a través del crédito cuando

la autoridad decide implementar una política monetaria restrictiva o expansiva. En el caso del crédito bancario, una postura restrictiva por parte del banco central disminuye los depósitos bancarios; por consiguiente, una reducción del crédito se reflejará en una contracción del consumo y de la demanda de dinero. De acuerdo a la literatura, el canal del crédito es válido si el banco central tiene la capacidad de regular al sistema bancario a través del otorgamiento del crédito y en consecuencia, en la demanda de liquidez.

Los bancos centrales afectan la liquidez y el crédito utilizando los mecanismos de mercado a fin de incidir sobre las condiciones monetarias de la economía, para que de esta manera, sus acciones tengan el efecto deseado sobre la demanda y oferta agregada, en particular, en el nivel de precios. De esta forma, el banco central utiliza las operaciones de mercado abierto con la finalidad de proveer de liquidez suficiente a la banca y estos, a su vez, puedan hacer frente a sus compromisos de pago (Schwartz, 1998).

Cuando la autoridad decide afectar el equilibrio entre la demanda y la oferta de liquidez a través de las operaciones de mercado abierto pretende influir en la determinación de la tasa de interés de corto plazo a través del mercado bancario (Mishkin, 1995; Taylor, 1995; Schwartz, 1998; Martínez *et al.*, 2001 y Ireland, 2005), ya que con esta variable, el banco central regula las operaciones que se llevan a cabo en los medios de pago electrónicos y afecta la demanda de dinero. Para comprender cómo las participaciones del banco central a través de las operaciones de mercado abierto, afectan la demanda de dinero, en la Figura seis, se consideran los componentes de los pagos de alto valor (SIAC, SPEI y DALI) como variables explicativas para graficar los diagramas de dispersión donde se explica la correlación existente entre la demanda dinero y los pagos de alto valor.

En primer lugar, se tiene que los pagos de alto valor (panel **a**) presentan una correlación positiva, lo que implica que las operaciones a través de este tipo de pago tienen una repercusión directa sobre la demanda de dinero. Esto se aprecia en los paneles **(c)** y **(d)** que representan al SPEI y al DALI, donde ambos sistemas inciden en un aumento en la demanda de dinero. Sin embargo, en el panel **(b)** se tiene que las transacciones hechas a través del SIAC van en sentido contrario del SPEI y DALI. Esto implica que cuando éstas aumentan, la autoridad reduce la

liquidez para mantener la demanda de dinero dentro de un determinado parámetro y, de esta manera no poner en riesgo el objetivo de la estabilidad de precios.

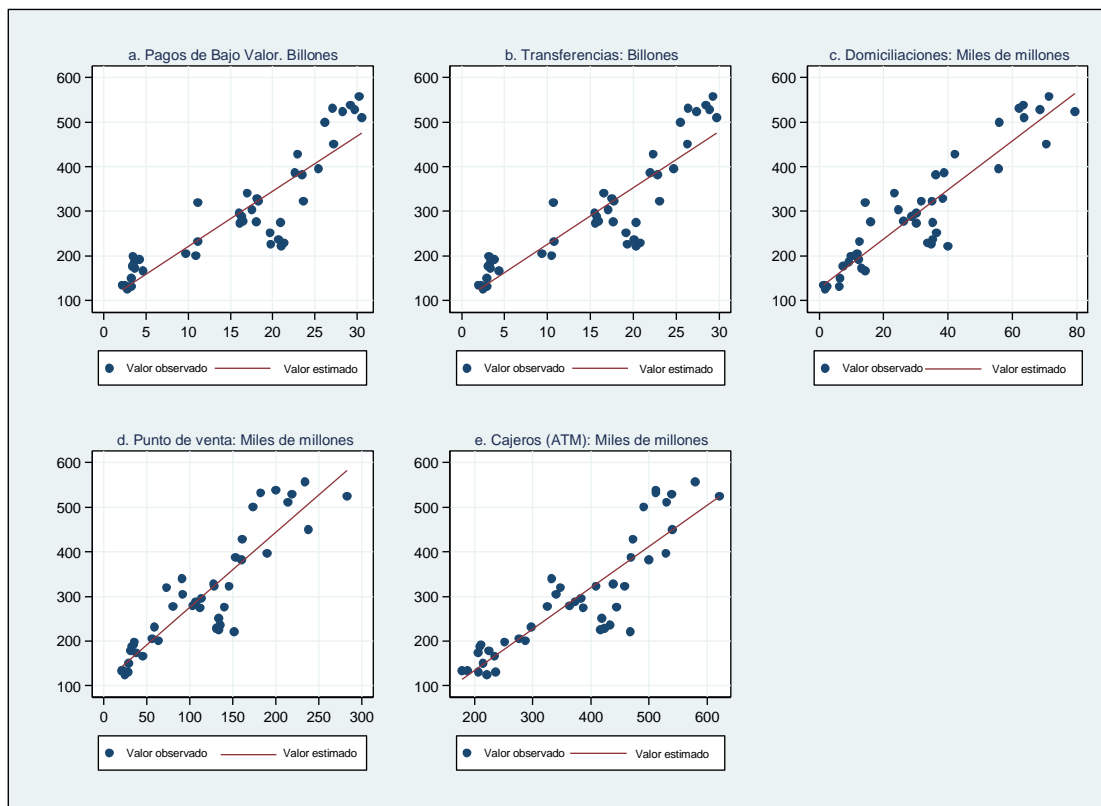
Figura 6
Correlación de los pagos de alto valor sobre la demanda de dinero
(Billones de pesos)



Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

Para el caso de los pagos de bajo valor que están representados por los paneles de la Gráfica siete, se tiene que estos medios de pago tienen una correlación positiva con la demanda de dinero. Cabe mencionar, estos resultados sólo indican el efecto de correlación entre los medios de pago electrónicos sobre la demanda de dinero, por lo que no implica que este sea un comportamiento que se mantenga en un análisis dinámico de series de tiempo. Para este caso se desarrollará un análisis de su dinámica de corto y largo plazo en el siguiente apartado.

Figura 7e
Correlación de los pagos de bajo valor sobre la demanda de dinero
(pesos)



Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

Para analizar los posibles efectos de las intervenciones del banco central sobre la liquidez, a través de las operaciones de mercado abierto, se utiliza el enfoque de la causalidad en el sentido de Granger, para lo cual se toman las operaciones del SIAC, el agregado monetario M1 y la tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días, cuyos resultados se muestran en la Cuadro dos.

Cuadro dos
Efecto de las intervenciones del banco central sobre la liquidez

Causalidad de Granger Hipótesis Nula	Rezago 1		Rezago 2		Rezago 3		Rezago 4	
	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob	F-Statistic	Prob
SIAC no causa al M1	9.53	0.002*	4.62	0.012*	3.21	0.027*	3.04	0.022*
SIAC no causa a la TIIE 28	13.12	0.000*	2.93	0.058**	2.8	0.045*	2.09	0.089**
M1 no causa al SIAC	0.01	0.912	8.49	0.000*	5.21	0.002*	3.48	0.011*
M1 no causa a la TIIE 28	2.14	0.146	1.18	0.311	0.47	0.699	0.629	0.642
TIIE 28 no causa SIAC	0.29	0.587	0.04	0.957	0.08	0.968	0.45	0.770
TIIE 28 no causa M1	9.52	0.002*	4.72	0.011*	3.01	0.034*	2.43	0.054**

(*) Significativo al 95 por ciento.

(**) Significativo al 90 por ciento.

Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México.

De acuerdo a la información contenida en el Cuadro dos, las operaciones hechas por el SIAC tienen relación causal en el sentido de Granger sobre el agregado M1 y sobre la TIIIE. La demanda de dinero, que es explicada por el agregado monetario M1, también presenta una relación causal sobre el SIAC, indicando una causalidad bidireccional, lo que reafirma que los pagos de alto valor repercuten sobre la demanda de dinero. Por último, la tasa de interés (TIIIE) sólo causa a la demanda de dinero en el sentido de Granger.

Estos resultados permiten suponer que las operaciones de mercado abierto pueden ser utilizados para regular el sistema de pagos de la economía, afectando en primera instancia la liquidez a través de la tasa de interés para después afectar la demanda de dinero, con esto la autoridad puede garantizar la estabilidad del sistema de pagos a fin de satisfacer el objetivo de la política monetaria de inflación baja y estable.

C. Un modelo de demanda de dinero

En las secciones previas se llevó a cabo un análisis descriptivo de los medios de pago electrónicos de la economía mexicana, en particular de los pagos de alto y bajo valor. Con base en este análisis es posible suponer la existencia de una relación causal positiva entre los medios de pago electrónicos y la demanda de dinero. Además se encontró evidencia para suponer que las operaciones que realiza el Banco de México a través del SIAC forman parte del mecanismo utilizado para regular a los medios de pago electrónicos mediante la liquidez y la tasa de interés interbancaria. Esto sugiere que la autoridad monetaria puede afectar el volumen y monto de las transacciones que se llevan a cabo dentro del sistema de pagos, con la finalidad de mantener su estabilidad sin poner en riesgo los objetivos de la política monetaria.

Los resultados anteriores se encuentran en línea con las investigaciones de Whalen (1968), Romer (1986 y 1987), Attanasio *et al.*, (1998) y Álvarez y Lippi (2009), quienes a su vez retoman los trabajos de Baumol (1952) y Tobin (1956) para explicar cómo la demanda de dinero puede ser afectada por las decisiones de los individuos, en particular sobre el tipo de medio de pago que pueden utilizar para sus transacciones (dinero corriente o medios de pago electrónicos). En estos trabajos las transacciones por medios electrónicos dependen del ingreso de los individuos y los costos de transacción, que son explicados por la tasa de interés.

Lo anterior permite plantear la siguiente conjetura: si los medios de pagos de alto y bajo valor presentan una relación positiva sobre la demanda de dinero entonces, para evitar un efecto adverso sobre los objetivos de la política monetaria (estabilidad financiera y de precios), el banco central debe intervenir a través de los mecanismos de mercado, en particular mediante la tasa de interés, para reducir la liquidez y de esta forma ajustar la demanda de dinero. Para contrastar dicha conjetura, a continuación se presenta el modelo teórico propuesto por David Romer (1986: pp. 663-686 y 1987: pp. 107-109), el cual permitirá establecer cómo los medios de pago electrónicos afectan a la demanda de dinero y cómo son regulados por la autoridad.

En los trabajos de David Romer (1986 y 1987) se considera un modelo de generaciones traslapadas en tiempo continuo, en el cual una nueva generación de individuos de igual tamaño nace en cada instante. Cada individuo tiene la misma riqueza (E) de dotación monetaria para ser consumida de manera lineal por el resto de su vida (T). En el proceso de consumo los individuos utilizan los medios de pago electrónicos para liquidar los bienes y servicios adquiridos, teniendo que pagar su costo. De esta forma, en Romer (1986: pp. 666 y 1987: pp. 107) se plantea una función de utilidad que cada individuo la busca maximizar durante el proceso de consumo y la cual es definida por la siguiente expresión:

$$U = \int_{s=0}^T \ln C(s) ds - an \quad (1)$$

Donde $C(s)$ es el consumo en el periodo s ¹⁴, n es el número de transacciones realizadas a través de los medios de pago electrónicos durante el periodo de vida de los individuos, y a es un parámetro constante positivo¹⁵.

Mientras los costos de transacción son explicados mediante las variables $\pi(t)$ y $i(t)$ las cuales representan la trayectoria de la tasa de inflación y de la tasa de interés a través del tiempo;

¹⁴ De acuerdo a Romer (1986: pp. 667) el parámetro s es un índice de edad de los individuos.

¹⁵ El parámetro a expresa el costo que los individuos incurren cuando realizan cualquier transacción a través de los medios de pago electrónicos en el periodo s .

s_i son los períodos en los cuales los individuos realizan una transacción en los medios de pago electrónicos.

$$(0 \leq s_i \leq \dots \leq s_n \leq T)$$

w_i es el valor real de la operación en el período s_i . En la ecuación (2), el uso de los medios de pagos electrónicos se define como el valor descontado del ingreso de los individuos cuando estos realizan una transacción, en la cual se toma en cuenta su costo, que es explicado por la tasa de interés y por la tasa de inflación. David Romer (1986: pp. 108) establece que el problema que se enfrentan los individuos para el tiempo d consiste en seleccionar un nivel de n , s_i , w_i y $C(s)$ que maximice la ecuación (1) sujeta a la restricción de la ecuación (2).

$$\sum_{i=0}^n w_i \gamma(d; d+s) \leq E, \quad (2)$$

Donde

$$\gamma(d; d+s) = \exp \left\{ - \int_{t=d}^{d+s} [i(t) - \pi(t)] ds \right\} \quad (3)$$

En la ecuación (2), el valor descontado de las transacciones electrónicas realizadas durante la vida de los individuos no puede exceder a su riqueza. La demanda de dinero a través de los medios de pago electrónicos depende de su costo, el cual explica el número de operaciones que los individuos pueden realizar durante su periodo de vida a una tasa constante de manera continua, tomando en cuenta que no pueden llevarse a cabo dos o más operaciones al mismo tiempo¹⁶. Si la tasa de interés se mantiene constante, los individuos utilizarán los medios de pago electrónicos donde les sea óptimo realizar la transacción con el mínimo costo. Esto explica la ecuación (4), donde la variable τ indica el número de transacciones electrónicas que minimizan los costos.

¹⁶ En los trabajos de Alexandrova-Kabadjova, *et al.*, (2012) y Martínez-Jaramillo, *et al.*, (2012) analizan la gestión de los medios de pagos electrónicos, donde la liquidación de una transacción se organiza mediante bloques, de acuerdo a su monto y a su carácter de urgente, con el objeto de no saturar a los sistemas de liquidación, como es el caso del SPEI en México.

$$\tau = \sqrt{2a/i} \quad (4)$$

Entonces, cuando se incrementa la tasa de interés (i) el valor de τ disminuye, por tanto, los individuos realizarán un número menor transacciones en los medios de pagos electrónicos como reflejo de que los costos han aumentado. Es así como la autoridad selecciona la tasa de inflación (π) y de interés (i) que le permita regular las operaciones a través de los medios de pago electrónicos, ya que de esta manera le permite satisfacer la liquidez requerida por los individuos para sus transacciones sin generar distorsiones en el sistema de pagos. La condición de equilibrio de esta economía estará determinada por la ecuación (5), donde la regulación implementada por la autoridad se explica por la cantidad de dinero demandada por los individuos para cualquier período de tiempo t .

$$g(t) = \frac{1}{T}E - \frac{1}{T} \int_{s=0}^T C(t,s)ds \quad (5)$$

En la ecuación (5), el monto de inyección (o retiro) de liquidez, $g(t)$, que lleva a cabo la autoridad para regular los medios de pago electrónicos depende de la riqueza de los individuos y de su consumo, que a su vez depende del número de transacciones que realizan durante su vida, s , y en el periodo t . Con este enfoque analítico propuesto por Romer (1986, 1987), se estudia cómo los medios de pago electrónicos han afectado el comportamiento de la demanda de dinero y cómo la autoridad interviene para regularlos manteniendo con ello su estabilidad.

D. Evaluación empírica

Considerando que el objetivo del presente trabajo consiste en investigar cómo los medios de pago electrónicos afectan a la demanda de dinero, se llevó a cabo en las secciones previas un análisis descriptivo sobre los componentes clave de los medios de pago electrónicos: los pagos de alto y bajo valor. Además se explicó cómo la autoridad interviene para regularlos a través de la liquidez y de la tasa de interés. En la presente sección se continúa con la metodología econométrica de cointegración de Johansen (1988) y Johansen y Juselius (1994) para determinar

la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre la demanda de dinero y los medios de pago electrónicos. Para ello se especifica la siguiente relación estructural (ecuación 6) donde la demanda de dinero se encuentra en función de los medios de pago electrónicos: pagos de alto y bajo valor; del ingreso y de la tasa de interés.

Demanda de dinero = f(pagos de alto valor, pagos de bajo valor, ingreso, tasa de interés)

$$M_t^d = \beta_1 \text{Alto Valor}_t + \beta_2 \text{Bajo Valor}_t + \beta_3 \text{Ingreso} + \beta_4 \text{Tasa de Interés} + u_t \quad (6)$$

Para la estimación de la ecuación (6) se consideran datos de series temporales de la economía mexicana para el período de estudio que abarca desde el primer trimestre de 2005 al cuarto trimestre de 2012. La fuente de los datos que se describen a continuación es el Sistema de Información Económica del Banco de México. *Demanda de dinero (M)*, se toma el agregado monetario *M1*; *pagos de alto valor*, se consideran las transacciones realizadas a través del SPEI (Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios), DALI (Sistema de Deposito, Administración y Liquidación de Valores) y el SIAC (Sistemas de Atención a Cuentahabientes); *pagos de bajo valor*, se consideran las transacciones al menudeo; *ingreso*, se utiliza el PIB en precios constantes; y la *TIIE*, tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días. Para eliminar el efecto inflacionario se deflactaron las series y se transformaron en logaritmos a excepción de la tasa de interés.

Como primer paso se verifica que las series utilizadas cumplan el supuesto de la estacionariedad o ruido blanco, mediante las pruebas de raíz unitaria cuyos resultados se presentan en el Cuadro tres. Para llevar a cabo el contraste de la estacionariedad se aplicaron las pruebas ADF (Dickey-Fuller Aumentada), PP (Phillips Perron) y KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin) considerando tres modelos bajo el supuesto de que las series siguen un proceso estacionario débil (Maddala y Kim (1998): 1) sin intercepto y sin tendencia; 2) con intercepto o deriva; y 3) con intercepto y con tendencia determinística y/o estocástica.

**Cuadro 3
Prueba de Raíz Unitaria**

Variable	Modelo	Prueba		
		ADF	PP	KPSS
ln(M1)	1	1.21	1.23	
	2	-1.24	-1.29	0.56
	3	-1.94	-2.13	0.011*
$\Delta(\ln(M1))$	1	-5.58*	-5.59*	
	2	-5.79*	-5.78*	0.07*
	3	-5.69*	-5.69*	0.07*
ln(Alto Valor_f)	1	1.12	1.2	
	2	-1.56	-1.56	0.55
	3	-2.27	-2.4	0.11*
$\Delta(\ln(\text{Alto Valor}_f))$	1	-5.73*	-5.72*	
	2	-5.94*	-5.93*	0.06*
	3	-5.86*	-5.85*	0.07*
Variable	Modelo	Prueba		
		ADF	PP	KPSS
ln(Bajo Valor_f)	1	1.41	1.39	
	2	-4.08*	-3.87*	0.61
	3	-4.38*	-4.26*	0.07
$\Delta(\ln(\text{Bajo Valor}_f))$	1	-6.77*	-6.81*	
	2	-6.89*	-6.96*	0.28*
	3	-6.90*	-6.98*	0.13*
Ingreso	1	2.04	2.04	
	2	-1.50	-1.00	0.55
	3	-2.33	-1.70	0.09
$\Delta(\ln(\text{ingreso}))$	1	-3.46*	-3.50*	
	2	-3.78*	-3.77*	0.14*
	3	-3.71*	-3.71*	0.13*
TIE	1	-1.93	-1.17	
	2	-1.44	-0.99	0.64
	3	-4.14*	-2.35	0.06*
$\Delta(\text{TIE})$	1	-4.59*	-2.77*	
	2	-4.99*	-2.85	0.06*
	3	-4.94*	-2.98	0.06*

(*) indica que la prueba es significativa al 95 por ciento.

Fuente: elaboración propia con datos del SIE, Banco de México

De acuerdo a los resultados de las pruebas de raíz unitaria (véase Cuadro tres) se tiene que las series son de orden I(1), lo que permite plantear la existencia de una relación de largo plazo. Para encontrar dicha relación se consideró como paso previo, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de las siguientes relaciones estructurales con la finalidad de obtener los residuales de cada ecuación:

$$\text{Pagos de Alto Valor} = f(\text{Ingreso}, \text{Tasa de Interés})$$

$$\begin{aligned} \text{Pagos de alto valor} &= -38.82 + 3.47\text{Ingreso} - 0.057\text{TIIIE} & (7) \\ \text{Errores estándar:} & (12.85) \quad (0.797) \quad (0.021) \\ R^2 &= 0.7644 \end{aligned}$$

$$\text{Pagos de bajo valor} = f(\text{Ingreso}, \text{Tasa de Interés})$$

$$\begin{aligned} \text{Pagos de bajo valor} &= -50.89 + 4.18\text{Ingreso} - 0.106\text{TIIIE} & (8) \\ \text{Error estándar:} & (20.50) \quad (1.27) \quad (0.03) \\ R^2 &= 0.7266 \end{aligned}$$

Los residuales de las ecuaciones (7) y (8) denominados *error_alto_valor* y *error_bajo_valor* representan toda aquella información que explica a los pagos de alto y bajo valor, los cuales serán utilizados para estimar la relación de equilibrio de largo plazo donde se explique el comportamiento de la demanda de dinero (ecuación 6), reduciendo así el problema de multicolinealidad entre las variables que integran los medios de pago electrónicos.

Una vez de haber obtenido las anteriores variables se estimó un VAR(1) irrestricto, el cual satisface las correspondientes pruebas de identificación así como de especificación (ver Cuadro cuatro). Posteriormente se llevó a cabo la prueba de la traza, para determinar cuántos vectores de equilibrio de largo plazo explican el efecto de los medios electrónicos sobre la demanda de dinero. Para ello, la inferencia estadística establece que se debe buscar el rechazo de la hipótesis nula: no hay algún vector de cointegración, y aceptar la hipótesis alternativa: se tiene evidencia de que hay, por lo menos, un vector de cointegración.

Cuadro 4
Identificación y pruebas de especificación:
Cointegración de Johansen

Período	2005q1-2012q4		
Número de observaciones	31		
Rezagos	1		
Criterios	LR = 154.53	FPE= 8.95e-12	
	SBIC = -9.87	HQ = -10.82	
Estabilidad del VAR	Eigenvalue	Modulo	
Polinomio característico	0.916 -0.191i	0.935	
Autocorrelación	Statistic LM	Prob	
	34.33	0.101	
Normalidad:	Chi2	Prob	
Sesgo	2.201	0.820	
Kurtosis	5.635	0.343	
Jarque Bera	7.836	0.644	
Heteroscedasticidad	Chi2	Prob	
White	150	0.133	
Prueba de la Traza			
Rango Máximo	Eigenvalor	Estadístico-traza	Valor Critico, 5%
2	0.45	29.87	29.79

De acuerdo a la prueba de la traza (véase Cuadro cuatro), se rechaza la hipótesis nula de que no existe ningún vector de cointegración y se acepta la alternativa de que hay por lo menos dos vectores a un nivel de significancia del 5 por ciento, por tanto la ecuación normalizada que satisface el teorema de Granger (Engel y Granger, 1987) de la existencia de un equilibrio de largo plazo se encuentra expresada en la ecuación (9):

$$M_t^d = 1.48error_alto_valor - 0.27error_bajo_valor + 1.28Ingreso - 0.11TIE \quad (9)$$

De acuerdo a la ecuación (9), la demanda de dinero es elástica con respecto a los pagos de alto valor (explicados por el error_alto_valor) e inelástica en relación a los pagos de bajo valor (explicados por el error_bajo_valor). De esta manera, si aumentan las operaciones en los pagos de alto valor en uno por ciento, la demanda de dinero se incrementará en 1.48 por ciento. Mientras un aumento de las transacciones en los pagos de bajo valor la demanda de dinero se reduce en 0.27 por ciento.

Estos resultados permiten dar respuesta a la pregunta principal del presente trabajo ¿cómo los medios de pago electrónicos, en particular los pagos de alto y bajo valor, afectan a la demanda de dinero? Los pagos de alto valor son los que tienen el mayor efecto sobre la demanda de dinero en relación a los de bajo valor. En relación al coeficiente de los pagos de bajo valor, llama la atención su signo negativo, el cual indica que existe un proceso de sustitución del dinero corriente (billetes y monedas) por los medios de pago al menudeo. El hecho de que exista un efecto sustitución, refleja que los individuos prefieren utilizar los medios de pago electrónicos para realizar el pago de cualquier bien o servicio en lugar de liquidar con efectivo. Por lo anterior, las transacciones al mayoreo harán que aumente la demanda de dinero, mientras las de menudeo harán lo contrario debido al efecto sustitución.

Para el caso del ingreso donde el coeficiente es positivo, sugiere que durante el periodo de estudio existe un proceso de monetización, es decir ante un incremento de uno por ciento del ingreso, la demanda de dinero aumentará en 1.28 por ciento. Por último, un incremento de uno por ciento de la tasa de interés disminuirá en 0.11 por ciento la demanda de dinero.

$$\begin{aligned} \Delta M_t^d = & -0.21\Delta M_{t-1}^d - 0.13\Delta error_alto_valor + 0.082\Delta error_bajo_valor + 0.18\Delta Ingreso \\ & + 0.021TIE - 0.76MCE \end{aligned} \tag{10}$$

Una vez encontrada la ecuación de equilibrio de largo plazo se estimó un modelo VEC para determinar la reacción en el corto plazo de la demanda de dinero ante choques aleatorios por parte de los medios de pago electrónicos, el ingreso y de la tasa de interés. El modelo VEC estimado se presenta en la ecuación (10) donde el coeficiente de corrección de error es de -0.76, esto indica que cuando los pagos de alto y bajo valor aumentan, la demanda de dinero absorberá el incremento en el primer periodo en un 76 por ciento. Esto señala, que la velocidad de ajuste es relativamente alta, por lo que la demanda de dinero se ajusta de forma rápida para converger a su equilibrio de largo plazo.

E. Resultados

Para encontrar de qué manera los medios de pagos influyen sobre la demanda de dinero, el presente trabajo describió, en la segunda sección, las principales operaciones que integran los pagos de alto y bajo valor para el caso de la economía mexicana. Los principales resultados encontrados en esta sección son presentados en los siguientes incisos:

- a) las operaciones de alto valor son las que tienen una mayor importancia en la economía, esto se debe a que en estos se encuentran el mercado de valores, los intermediarios financieros (como el sistema bancario) y la autoridad monetaria, mientras en los pagos de bajo valor participan todos aquellos individuos que realizan operaciones al menudeo, a través de los servicios que prestan los intermediarios financieros, los cuales van desde el uso de una tarjeta de crédito y débito hasta una transferencia electrónica de fondos.
- b) cuando las operaciones en los medios de pago electrónicos se incrementan en monto y volumen, la demanda de liquidez también aumenta. Entonces, para evitar que los objetivos de la política monetaria se vean afectados, la autoridad puede intervenir a través del SIAC, con el fin de mantener la liquidez en una situación que no genere perturbaciones a los medios de pago electrónicos.
- c) los pagos de bajo valor se encuentran poco utilizados, debido a las características estructurales de la economía, las cuales influyen en un bajo acceso de las personas a los servicios financieros.

En la tercera sección, se utilizó el enfoque de los mecanismos de transmisión de la política monetaria para explicar qué instrumento utiliza la autoridad para regular los medios de pago electrónicos; de esta manera, las operaciones de mercado abierto son el instrumento que utiliza el banco central para afectar la liquidez de la economía a través de la tasa de interés.

Con los resultados que se obtuvieron en las secciones dos y tres se encontró que los medios de pago electrónicos presentan una alta correlación con la demanda de dinero. Entonces, para robustecer estos resultados, se llevó a cabo el siguiente análisis de series de tiempo: primero, se estimó un VAR(1) irrestricto, el cual permitió encontrar mediante la metodología de Johansen el vector de cointegración, donde la demanda de dinero es explicada a largo plazo por los pagos de alto y bajo valor, del ingreso y por la tasa de interés; segundo, se estimó un VEC donde la

demanda de dinero se ajusta de manera rápida a los incrementos aleatorios de las operaciones de los medios de pago electrónicos, del ingreso y de la tasa de interés.

El análisis econométrico permitió mostrar que los pagos de alto valor son los que tienen el mayor efecto sobre la demanda de dinero. Mientras los de bajo valor presentan una relación negativa indicando con ello la existencia de un efecto sustitución de dinero corriente por los medios de pago electrónicos. De esta forma, deja manifiesta la misma importancia que tienen los tipos de pagos para explicar el comportamiento de la demanda de dinero a través de los medios de pago electrónicos, donde la diferencia consiste en el tipo de transacción que es utilizada, los cuales deciden si éstas son al mayoreo o al menudeo. También se encontró que durante el periodo de estudio existe un proceso de monetización ante los incrementos del ingreso y donde la tasa de interés mantiene una relación negativa con la demanda de dinero, ya que es la variable que es utilizada como instrumento para regular los medios de pago electrónicos.

Lo anterior permitió alcanzar el objetivo del trabajo concluyéndose que durante el período de estudio los medios de pago electrónicos y la demanda de dinero han mantenido una relación estable, donde la adecuada regulación implementada por el banco central ha sido uno de los factores. Esta conclusión se encuentra fundamentada con el análisis que se llevó a cabo, por lo que es necesario robustecerla con otras investigaciones donde se analice los siguientes tres aspectos: *a)* ¿cuál es la relación de los medios de pago electrónicos con otros agregados, especialmente con el M0?; *b)* ¿cuál es el efecto de la regulación sobre los medios de pago electrónicos sobre los objetivos de la política monetaria?; y *c)* si los medios de pago electrónicos afectan la demanda de dinero, entonces ¿cuál sería la viabilidad de definir una regla de política que explique su comportamiento, para que estas variables se encuentren en sintonía con los objetivos de la política monetaria?

El presente trabajo ha permitido conocer cómo funcionan los medios de pago electrónicos, en particular los pagos de alto y bajo valor y cómo estos tienen la misma importancia para afectar el comportamiento de la demanda de dinero. Además, se pudieron explicar los mecanismos que puede utilizar la autoridad monetaria, en su papel de regulador, para mantener la estabilidad de

los medios de pago electrónicos y de esta forma hacer que los individuos tengan confianza para realizar cualquier transacción electrónica.

CAPITULO V

EL ENFOQUE DE LAS REGLAS FISCALES ANTE LA DISCRECIONALIDAD DE LA POLÍTICA PÚBLICA

La crisis de deuda que enfrentaron varios países que integran la zona euro, posterior a la crisis *subprime*, puso de manifiesto que la política fiscal no debe ser relegada a segundo plano tal como se asume en el modelo Mundell-Fleming con paridad flexible, sino todo lo contrario, debe estar coordinada con los objetivos de la política monetaria, evitando así que los gobiernos y los bancos centrales instrumenten políticas discrecionales, las cuales sólo generarán mayores costos sociales acompañada con una pérdida significativa del nivel de vida de la población.

El Pacto de Estabilidad Europeo que se firmó entre los miembros que integran la zona monetaria del euro permitió a la teoría económica estándar diseñar modelos de política fiscal, en donde se utilice el marco de las reglas monetarias que operen bajo los principios de la hipótesis de las expectativas racionales, inconsistencia dinámica, blancos de inflación y así restringir el gasto y el endeudamiento público con el objeto de evitar otra crisis de deuda en la zona euro. En la literatura existen diversas reglas fiscales cuya principal característica es estar especificadas bajo los supuestos de los modelos de equilibrio general. La estrategia de utilizar este tipo de reglas se ha generalizado en varios países del mundo, donde México no ha sido la excepción, ya que la Ley de Ingresos y de Egresos son discutidos a partir de una regla fiscal.

Por lo anterior, el objetivo de este documento consiste en describir el enfoque de las reglas fiscales como la herramienta utilizada para restringir las acciones discrecionales de los gobiernos mediante la expansión del gasto público y cuya eficiencia dependerá de los siguientes aspectos: *i*) el estado de salud de las fianzas públicas, *ii*) la estructura normativa de la economía, y *iii*) coordinación entre los objetivos de la política monetaria y fiscal. Para lograr lo anterior, el documento se encuentra constituido por las siguientes secciones: en la primera sección se aborda el aspecto de la eficiencia de las políticas anticíclicas para después continuar con la segunda sección con la discusión de cómo las autoridades definen sus criterios de política económica tomando en consideración el problema de las acciones discrecionales, en la tercera sección se

define las reglas fiscales a partir de sus características, mencionando las posibles situaciones en donde la autoridad puede actuar de manera discrecional. Para dar sustento normativo, se muestra en la cuarta sección un sistema de dos ecuaciones el cual permite, mediante las reglas de política, considerar en que situaciones puede darse una adecuada coordinación entre la política monetaria y fiscal. Por último se presentan algunos comentarios sobre la línea de investigación que dé continuidad al presente documento.

A. Las políticas públicas de carácter anticíclico

En periodos de crisis los Estados se convierten vulnerables debido al deterioro de las principales variables que reflejan la calidad de vida de la población como son el producto, el empleo, los salarios, entre otras; entonces para disminuir su efecto negativo, las autoridades retoman la estrategia keynesiana de expansión del gasto público a fin de estimular la demanda interna, de esta forma llevar a la economía a los niveles previos a la crisis. Entre los argumentos para justificar el uso del paradigma keynesiano, se encuentra que la política fiscal es considerada, por muchos economistas, como la estrategia que permite resolver los fallos del mercado a través de la demanda, donde las variables correspondientes al gobierno no sólo pueden resolver las causas del desequilibrio que originó la crisis, sino que además permite crear las condiciones para un nuevo periodo de expansión de la economía.

De esta forma una política anticíclica, orientada en estimular la demanda, consiste en utilizar los instrumentos de la política fiscal: gasto público, impuestos, transferencias y deuda pública a fin de suavizar el ciclo económico en los periodos de crisis. Sin embargo, una política anticíclica que es instrumentada a partir de la expansión del gasto del gobierno depende del estado de salud de las finanzas públicas, de la estructura y del marco normativo de la economía para que de esta manera la autoridad pueda contar con los suficientes grados de libertad para su adecuada operación (López, Rodríguez y Agudelo, 2010).

Para explicar el aspecto de la buena salud de las finanzas públicas, se considera que los gobiernos deben partir de la premisa de ser capaces de generar los suficientes recursos, tributarios y no tributarios, para poder satisfacer sus principales metas de política pública, los cuales también

son sus principales funciones: educación, salud, seguridad pública, impartición de justicia, etc. Para el caso particular de la captación de recursos vía impositiva, las autoridades deben crear una estructura tributaria de tal forma que permita el sano desarrollo de las actividades de las empresas así como de los individuos, en particular en el proceso de la creación de bienes-servicios, su distribución y su consumo, ya que de esta forma el gobierno no será un obstáculo, sino el principal promotor tanto del crecimiento como del empleo en la economía.

Para convertirse en promotor, el gobierno debe partir de los principios de una política fiscal eficiente¹⁷, la cual debe asumir el equilibrio entre los ingresos y egresos públicos es decir, déficit cero. Sin embargo, en periodos de crisis existen una gran diversidad de externalidades negativas como son: desempleo, baja recaudación tributaria, pobreza, desigualdad social, exclusión social, delincuencia, entre otras, las cuales el gobierno los debe enfrentar incurriendo al déficit, que a su vez es financiado a través de deuda acompañada con más impuestos. Dentro de la literatura, se indica que las autoridades además de procurar una buena salud de las finanzas públicas, se debe mantener una política monetaria de estabilidad de precios para que de esta manera, se puedan diseñar estrategias fiscales cuyas metas sea la de satisfacer las funciones del gobierno y además, reducir el efecto de las externalidades negativas que son causa a su vez, de la estructura económica que prevalece en el país.

Con respecto a la estructura económica, esta debe estar fundamentada a través de los principios de la competitividad. Rosa María Piñón (2012) menciona que la eficiencia de las políticas deben ir acompañadas por una política de competencia entre los agentes económicos (individuos, empresas y gobierno), una adecuada gestión pública para implementar mecanismos de regulación que afecte el ambiente de competencia entre los agentes a fin de estimular la inversión mediante la reducción de los costos de producción, donde estos a su vez podrán

¹⁷ Referirse al término política fiscal eficiente implica suponer que los *policymakers* diseñan su estrategia hacendaria desde una perspectiva optimizadora que busca alcanzar el máximo bienestar de la población. Entre la literatura existente sobre este tópico se encuentra una gran diversidad que en su mayoría se derivan de los paradigmas del equilibrio general, si el lector está interesado puede consultar los enfoques que se han desarrollado bajo los modelos de generaciones traslapadas, modelo de imposición óptima o de horizonte infinito, para ello se puede consultar los siguientes autores: Ramsey (1927), Atkinson y Stiglitz (1980) y Lucas y Stokey (1983).

incentivar el desarrollo tecnológico y el intercambio comercial de las empresas con los mercados externos.

De la misma manera, el Reporte Global de la Competitividad (*The Global Competitiveness Report*) del Foro Económico Mundial se plantea que si las empresas son competitivas, entonces la economía de un país en su conjunto será también competitiva. En este sentido, una estructura competitiva será aquella si cuenta los siguientes atributos: *i*) tamaño del mercado local, *ii*) contar con suficientes proveedores de insumos o de materias primas, *iii*) un mercado en crecimiento, y *iv*) acceso a otros mercados a nivel local e internacional.

De acuerdo al Reporte Global de la Competitividad, 2013-2014, la condición necesaria para la existencia de un ambiente para hacer negocios consiste en que las economías deben satisfacer los denominados doce pilares de la competitividad, donde se hacen alusión a la estructura macroeconómica y microeconómica del país. Dichos pilares se presentan a continuación: *i*) instituciones públicas, *ii*) infraestructura, *iii*) macroeconomía, *iv*) salud y educación primaria, *v*) enseñanza superior y formación, *vi*) eficiencia del mercado, *vii*) eficiencia del mercado laboral, *viii*) desarrollo del mercado financiero, *ix*) tecnología, *x*) tamaño del mercado, *xi*) sofisticación en los negocios, y *xii*) innovación.

Estos pilares permite apreciar que una política anticíclica, ya sea por factores económicos o por presión política, las autoridades deben diseñar su estrategia a partir de la interacción entre la demanda-oferta agregada y no de manera independiente, ya que de esta forma el equilibrio intertemporal entre los sectores real, no real y mercado el laboral se encontrarán en sintonía evitando con ello que una expansión del gasto público pueda crear una distorsión, que a su vez, podría anular su efecto positivo en el corto plazo. Por lo anterior, es muy importante la existencia de una coordinación entre la política fiscal y la monetaria, donde esta última siga el objetivo de garantizar la estabilidad de precios, ya que esto permitirá que la política anticíclica sea regulada y no conduzca a la economía a un escenario de alta inflación, pero sobre todo, a un deterioro de la salud de las finanzas públicas.

Para que lo anterior sea consistente, el Estado debe contar con un marco normativo que sea capaz de proporcionar credibilidad a las acciones que son instrumentadas por el gobierno, de esta manera el costo social por llevar a cabo cualquier política económica sea el mínimo. Para la ciencia económica la credibilidad es explicada por el grado de confianza que tienen los agentes sobre las acciones de las autoridades cuando esta se ha comprometido a llevar a cabo una determinada política, como es el caso de mantener un nivel inflacionario bajo y estable para un determinado horizonte temporal.

Si la autoridad cumple con este compromiso gozará de credibilidad y el impacto social de esta política será bajo, pero si por el contrario, no cumple porque siguió otro objetivo, entonces los agentes no tendrán confianza futura sobre las acciones de la autoridad y por tanto el costo de la política será alto, en la literatura, lo anterior se le denomina el problema de la inconsistencia dinámica, lo que implica que la autoridad podría actuar en ciertas situaciones de manera discrecional delegando de su compromiso inicial y en su lugar dirigir sus esfuerzos para alcanzar otro objetivo de política, provocando una pérdida de credibilidad con su propio costo político y social¹⁸.

Para evitar este escenario, la autoridad debe garantizar la credibilidad de su política siguiendo los siguientes aspectos: *i*) reputación, esto implica que la autoridad debe cumplir con sus compromisos adquiridos ante la sociedad para que de esta manera tenga la imagen de ser confiable, *ii*) los compromisos deben estar respaldados mediante suscripción de uno o varios contratos, donde se enfatice que en caso de no cumplir, la autoridad debe ser sancionada mediante su destitución de su cargo, sanciones monetarias, entre otras, *iii*) transparencia, la autoridad debe mantener abierto todos los canales de comunicación de manera continua y constante, en especial, hacer público toda la información sobre la toma de decisiones para que de esta forma los individuos estén enterados con claridad sobre las acciones de la autoridad, *iv*)

¹⁸ El problema de inconsistencia dinámica es tratado en el trabajo de Kydland y Prescott (1977) quienes fueron reconocidos por el Nobel en Economía 2004, ya que en él sentaron los principios de la credibilidad en la conducción de la política monetaria a partir de las reglas de política versus discrecionalidad. A partir de este artículo se han derivado una gran variedad de estudios y discusiones sobre el tema, si el lector se encuentra interesado puede consultar los siguientes trabajos de Schwartz y Galván (1999), López (2006) y Contreras (2008).

rendición de cuentas, toda autoridad debe responsabilizarse y asumir el costo moral, jurídico y económico de sus actos.

De manera adicional, el marco normativo del Estado debe garantizar certeza jurídica a los individuos para que de esta manera, la autoridad tenga el impedimento de tomar decisiones discrecionales y que sólo actúe de acuerdo a los objetivos de política que se ha fijado y comprometido ante la sociedad. Por tanto, una política anticíclica óptima se puede definir como aquella que contenga los tres factores que se han descrito previamente: *i*) política fiscal eficiente, *ii*) un buen ambiente de negocios que sea consecuencia de una adecuada estructura económica, y *iii*) un marco normativo para que la autoridad tenga el impedimento de actuar de manera discrecional y que además su política contenga el principio básico de la credibilidad. De esta forma se puede establecer la existencia de una interdependencia de estos tres factores ya que garantizan el buen desempeño de la política económica sin crear distorsiones que pongan en riesgo las principales actividades de los agentes económicos: individuos, empresas y gobierno.

B. Principio básico de las reglas de política

El diseño de la política económica es una tarea que se ha discutido desde los orígenes de la ciencia económica a fin de determinar cómo las autoridades pueden sostener un sistema de gobierno donde prevalezca la sana relación entre los agentes que integran la economía (individuos, empresas y gobierno), para ello se debe actuar desde la perspectiva normativa y positiva para una eficiente asignación de los recursos escasos. De esta manera los economistas tanto académicos como los que se encuentran en el diseño de las políticas públicas plantean diversas estrategias que giran alrededor en garantizar el bienestar social acompañado con el menor costo social posible.

Una eficiente asignación de recursos permite que la economía entre en un esquema de círculo virtuoso, para ello es necesario que las políticas económicas operen de acuerdo a las metas que la autoridad se ha planteado alcanzar en un determinado horizonte (Galán y Venegas, 2013). Es aquí donde los aspectos normativo y positivo de la economía interactúan entre sí para dar paso al proceso de diseño e instrumentación de la política económica. De acuerdo a Jean

Tinbergen (1952 y 1967) los hacedores de política deben considerar los siguientes tres factores: *i*) determinar cuál es la variable objetivo que la sociedad tiene interés, la cual puede ser la distribución del ingreso, bajo desempleo, estabilización de precios, control del déficit fiscal o fijar un tope en el endeudamiento público, entre otras, *ii*) seleccionar las políticas de tipo cuantitativas o cualitativas que conlleven a satisfacer el punto anterior, y *iii*) seleccionar la teoría económica *ad-hoc* que le permita a la autoridad identificar las preferencias de los agentes.

Una vez que la autoridad ha fijado aquellas variables meta las cuales deberán maximizar el interés general de la sociedad, a continuación se seleccionan los objetivos de política, los cuales deben actuar como indicadores de corto plazo para conocer la distancia (o variabilidad) que se encuentra el objetivo con su variable meta, para ello Tinbergen sugiere que se debe distinguir entre lo que es una política cuantitativa y la cualitativa. Donde la primera hace referencia a la estructura económica, mientras la segunda muestra los parámetros de los instrumentos de política.

En la conferencia titulada “*The use models: experience and prospects*”, que dio Jan Tinbergen al recibir el premio Nobel en economía 1969, enfatiza ante los miembros de academia que los economistas o las autoridades deben diseñar y planear sus políticas económicas de acuerdo a una metodología, o mediante el uso de una regla de política¹⁹. Lo anterior implica que la autoridad debe elaborar una lista de aquellas variables que habrán considerarse como objetivo; segundo, construir las relaciones estructurales donde se incorporan las variables del punto anterior, y tercero, verificar la especificación de las relaciones estructurales mediante su estimación. Por otro lado, Ragnar Frisch (1933), también Nobel en economía 1969, introduce aspectos probabilísticos a la modelación de las políticas económicas en un escenario dinámico, para que de esta forma garantizar resultados que estén acorde a la teoría y a la realidad que se está

¹⁹ Hay que señalar que Jan Tinbergen nunca hizo alusión a las reglas de política como herramienta para la formulación de las políticas económicas, pero su metodología la sugiere de manera implícita. De hecho, en el ámbito de la econometría fue él quien propuso, los métodos de estimación de los modelos dinámicos, cómo utilizar los multiplicadores de impacto para evaluar los efectos de la política pública y que después estos serían la base econométrica para que Robert Lucas pudiera explicar, a través de los modelos con expectativas racionales, porque los agentes no comenten errores sistemáticos de estimación al momento de evaluar las decisiones de las autoridades. Por tal motivo, se puede sugerir que la propuesta metodológica de Tinbergen de cómo las autoridades diseñan sus estrategias de política económica es mediante el uso de la reglas política.

trabajando, además poder evaluar su eficacia tanto en el corto como en el largo plazo y conocer sus alcances.

Sin embargo, la historia económica nos demuestra que las autoridades una vez que han establecido sus objetivos y además de haber diseñado su política económica, han recurrido en acciones discrecionales en el transcurso de su gestión, delegando así sus compromisos ante la sociedad o sustituyéndolos por otros que le dan mayor beneficio político, es decir, en muchos de los casos las autoridades buscan mantener su cuota de poder, en lugar de asumir una política económica cuyo costo social en el corto plazo ponga en riesgo la sobrevivencia de su feudo en lugar de maximizar el bienestar social.

Ante esta inconsistencia, las ciencias sociales en especial la economía han desarrollado mecanismos para reducir las políticas discrecionales a través de las de reglas de política, ya que estas buscan restringir aquellas acciones que van en contra de los compromisos que la misma autoridad ha asumido como objetivos para satisfacer durante su gestión. En general las reglas de política son consideradas como la metodología que permite dotar de credibilidad a las acciones de las autoridades en comparación a una política discrecional. Kydland y Prescott (1977), Barro y Gordon (1983) y Taylor (1993 y 2010) han demostrado en sus trabajos que las políticas que son instrumentadas a través de una regla de política son más eficientes y que además incurren en un costo social bajo, a diferencia que las acciones discrecionales que dejan de ser eficientes al generar un elevado costo social.

Así mismo, John Taylor (2010) explica que la crisis *subprime* tuvo como origen a las acciones de la Reserva Federal de los años previos, de 2002 a 2005, las cuales no estuvieron de acuerdo a la regla de Taylor y se caracterizaron por una política de reducción de la tasa de interés, lo que permitió que el costo de los créditos se abarataran dando así el boom del sector hipotecario no sólo de Estados Unidos, sino de aquellos países que se alejaron de los principios de las reglas de política, como fue el caso de las economías de la zona euro, quienes aprovecharon la coyuntura para adquirir deuda a una tasa baja y así financiar sus respectivos déficits, el cual ya había superado a lo establecido en Tratado de Maastricht, tres por ciento del PIB. Esta acción discrecional condujo que los fundamentos macroeconómicos de las economías en particular el

fiscal y financiero se convirtieran en los principales detonadores que reventaron la burbuja del sector vivienda provocando con ello la crisis *subprime* cuyos efectos negativos: bajo crecimiento, desempleo, pobreza, exclusión social, crecimiento acelerado de la deuda pública, entre otros más, se sigan observando.

Entonces, para evitar que este tipo de escenarios donde la autoridad delega de sus compromisos adquiridos ante la sociedad y adopta acciones discrecionales, las cuales siempre terminarían mal. Las reglas de política deben ser flexibles ya que estas pueden ser capaces de capturar la mayor cantidad de información sobre la situación que se encuentra el sistema económico, permitiendo además que la autoridad pueda establecer válvulas de escape en situaciones donde determinados eventos coyunturales pongan en riesgo la viabilidad de los objetivos de política, como puede ser el caso de una crisis exógena o eventos en donde no se tiene control sobre ellos. Con lo anterior, los individuos tendrán pleno conocimiento de lo que está haciendo la autoridad y cómo lo está haciendo, generando así credibilidad en la política económica acompañada con el menor costo social.

De esta manera han surgido diversas reglas de política en el ámbito, monetario, fiscal, cambiario, regulación de mercados, fijación de precios, etc. Para el caso particular de las reglas de política de tipo fiscal, estas se caracterizan en poner restricciones a largo plazo en los límites numéricos a los déficits, deuda, en el gasto o en el ingreso público. Estas restricciones permiten contener el gasto excesivo de los gobiernos asegurando con ello la responsabilidad fiscal, así como la sostenibilidad de la deuda pública. De esta forma, el uso de las reglas fiscales permite a la autoridad reducir el déficit, para ganar a su vez la credibilidad de mantener el nivel del endeudamiento dentro de un límite (Budina y Schaechter, 2012). Por tanto, si los gobiernos emplean las reglas fiscales con el objetivo de mantener las finanzas públicas sanas donde exista un equilibrio entre los ingresos y gastos, entonces en periodos de crisis, se podrán emplear políticas anticíclicas sin temor de crear distorsiones en la proceso de la suavización del ciclo económico por lo que se mantendrá la salud de las finanzas públicas.

C. Reglas de política de tipo fiscal

De acuerdo a Alesina y Peroti (1999) y a Kennedy, Robbins y Delorme (2001) las reglas fiscales son el conjunto de normas que permiten regular el proceso de elaboración, aprobación, ejecución y supervisión de los programas presupuestales de los gobiernos, en donde además se impone determinadas restricciones, en el sentido cualitativo y cuantitativo de las principales variables fiscales como pueden ser²⁰: déficit presupuestal, nivel de deuda, gasto o tasas impositivas.

Por lo anterior, las autoridades al diseñar sus estrategias de carácter fiscal tendrán un conjunto de reglas de política que impida caer en la discrecionalidad y además permitirá a la política monetaria satisfacer su papel de estabilizador, ya que se parte del supuesto de que las autoridades monetarias pueden controlar el nivel de precios siempre y cuando los gobiernos implementen una disciplina fiscal que esté de acuerdo a su restricción presupuestal (Brunilla, Buti y In't Veld, 2002).

Entonces se puede apreciar de esta manera, que la política monetaria y fiscal son interdependientes, por lo que el buen diseño de las reglas monetarias y fiscales conllevarán a satisfacer eficazmente el objetivo de política económica que se ha planteado la autoridad alcanzar para un determinado horizonte (véase Cuadro 1).

²⁰ Daniel E. Díaz (2013) menciona que las reglas de política con carácter monetario se pueden clasificar de acuerdo al instrumento que se esté utilizando para llevar a cabo los objetivos de política, las cuales pueden ser de precios y de cantidades. Por otro lado Tinbergen (1952 y 1967) sugiere que las políticas pueden ser definidas cualitativas o cuantitativas dependiendo según sea su objetivo e instrumento, por tanto, en el ámbito fiscal se pueden diseñar reglas de política de carácter cualitativas o cuantitativas. Como es el caso de la regla de oro, donde se restringe en aquellas situaciones de déficit presupuestal, imponiendo al gobierno orientar su gasto para inversión en proyectos de infraestructura y no para gasto corriente.

**Cuadro 1
Propiedades de las reglas fiscales**

Tipo de Regla	Aspectos a favor	Aspectos en contra
Deuda pública	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculo con la sustentabilidad de la deuda • Facilita la comunicación y su control 	<ul style="list-style-type: none"> • No es clara su operatividad en el corto plazo cuando se presentan choques estocásticos • No se puede utilizar con fines pro-cíclicos o para una política de estabilización • Su instrumentación es temporal • No toma en cuenta que la deuda podría ser afectada por factores exógenos al gobierno
Balance presupuestal	<ul style="list-style-type: none"> • Clara guía operacional • Mantiene un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Facilita la comunicación y su control 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede utilizar con fines pro-cíclicos • Los resultados de la regla podrían ser afectados por efectos exógenos al gobierno
Balance presupuestal estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Es relativamente clara su guía operacional • Mantiene un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Tiene la función de estabilizar la economía ante choques estocásticos • Toma en cuenta factores de riesgo de tipo temporal 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede utilizar para corregir el ciclo de las economías y más en aquellas con problemas fuertes de cambio estructural • Es necesario definir los factores temporales o choques estocásticos que pueden inducir los objetivos de la política y así evitar una acción discrecional • Hace compleja y por tanto dificulta tanto la comunicación y como el control de la regla
Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> • Controla el tamaño del gobierno • Mejora la política de ingresos y su administración • Puede prevenir gastos pro-cíclicos 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe vínculo directo con la sustentabilidad de la deuda • No tiene la función de estabilizar la economía
Gasto	<ul style="list-style-type: none"> • Clara guía operacional • Permite la estabilización de la economía • Controla el tamaño del gobierno • La comunicación y control es relativamente sencilla 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Pueda dar lugar a cambios no deseados en el gasto público

Fuente: cuadro tomado de Schaechter, Kinda, Budina y Weber (2012).

En economías donde existe una estructura de estados federales y soberanos como es el caso de la República Mexicana, el uso de las reglas fiscales permite al gobierno federal tener un mayor control sobre el déficit presupuestal y el nivel de endeudamiento de los estados y municipios, impidiendo con ello que las autoridades locales actúen de manera discrecional al promover su imagen personal con fines electorales o para mantener el poder de su feudo en detrimento de los objetivos de política del gobierno federal, ya que este escenario crea un ambiente de baja o nula coordinación en los diferentes órdenes de gobierno.

Para evitar el anterior escenario, las reglas fiscales además de establecer restricciones sobre el déficit y deuda pública, imponen la norma para que el gasto corriente no sea financiado con deuda, ya que su pago lo tendrían que realizar las generaciones futuras. Por tanto, la deuda

contratada por el gobierno deberá seguir la denominada *regla de oro*, la cual indica que debe ser utilizada para gasto en inversión en infraestructura, ya que esto generará externalidades positivas que perduran en el tiempo y que inciden en un beneficio futuro para la sociedad.

Para que las reglas fiscales sean eficientes, se les debe incorporar cláusulas o válvulas de escape (véase Cuadro 2), donde la autoridad tenga el margen de maniobra de adoptar medidas discrecionales ante eventos particulares que pueden ser una situación de crisis externa (como la crisis financiera *subprime*, crisis de deuda de la zona euro, entre otras). De esta forma, una política discrecional se puede implementar a fin de que las autoridades puedan reaccionar a tiempo ante choques estocásticos no esperados²¹ y que estos no afecten a los fundamentos de la economía hasta que los efectos de los choques se hayan controlado (Schaechter, Kinda, Budina y Weber, 2012). Para que las autoridades puedan contar con este margen de maniobra, la regla de política que se esté utilizando debe ser: sencilla, flexible, garantizar el crecimiento económico sin distorsionar la relación entre las empresas e individuos y sobre todo no permita relajar la disciplina fiscal.

Una vez que la autoridad ha establecido su objetivo de política pública que va llevar a cabo durante su gestión, debe seleccionar el tipo de regla fiscal, la cual dependerá de los siguientes criterios: *i*) de tipo cualitativo, donde la autoridad establece procedimientos en la ejecución de la política presupuestal para garantizar su control, regulación y su transparencia; y *ii*) de tipo cuantitativo, donde la autoridad selecciona algún indicador numérico para establecer reglas sobre el nivel del déficit, de la deuda y del gasto. Las reglas de política de tipo fiscal que se derivan de los criterios previos son presentadas en el Cuadro 1, donde se tiene que hay cinco tipos de reglas y cada una de ellas cuenta con propiedades positivas y negativas. De acuerdo al cuadro, la mayoría de las reglas mantienen una estrecha relación con el nivel de deuda así como de su sustentabilidad, además de contar con una adecuada comunicación o transparencia en su manejo, lo que permite contar con la propiedad de ser creíbles.

²¹ Se considera un choque estocástico no esperado a los eventos coyunturales que provienen de forma exógena o fuera de la economía de manera inesperada, los cuales pueden ser una crisis, una huelga, un fenómeno climático, movimientos político-social de gran trascendencia, entre otros. Estos fenómenos tienen además la suficiente fuerza para generar distorsiones a nivel estructural de la economía.

Por el lado de los atributos negativos, éstos dependen de las restricciones que se imponga a las reglas, es decir mientras más candados tenga la autoridad de caer en una política discrecional, la regla cumplirá el supuesto de ser sencilla, flexible y facilitar el crecimiento de la economía. Si la regla fiscal de un gobierno goza de credibilidad entonces se podrá incorporar suficientes válvulas de escape para cada tipo de choque estocástico que puede afectar la conducción de los objetivos de política.

Cuadro 2
Reglas fiscales con válvulas de escape

País	Desastre Natural	Recesión Económica	Plan de rescate del sistema bancario, sistema de garantía	Cambio de Gobierno	Cambio en la cobertura presupuestal	Otros eventos fuera de control del gobierno	Mecanismo de voto definido	Ruta de transición definida
Brasil (desde 2000)	X	X	-	-	-	-	X	-
Colombia (desde 2011)	-	X	-	-	-	X	-	-
Alemania (desde 2010)	X	X	-	-	-	X	X	X
México (desde 2006)	-	X	-	-	-	-	-	-
Rumania (desde 2012)	-	X	-	X	X	X	-	X
Eslovaquia (desde 2012)	X	X	X	-	-	X	-	-
España (desde 2002)	X	X	-	-	-	X	X	X
Suiza (desde 2003)	X	X	-	-	-	X	X	X
Zona Euro (desde 2005)	-	X	-	-	-	-	-	X

Fuente: cuadro tomado de Schaechter, Kinda, Budina y Weber (2012).

En el Cuadro 2, se presenta los diferentes tipos de válvula de escape que se le puede dotar a las reglas de política fiscal, donde el factor recesión es la que predomina, siguiéndole aquellos factores que son exógenos al gobierno. También se aprecia que aquellos países que presentan disciplina fiscal y credibilidad son aquellos que cuentan con más válvulas de escape, a diferencia de aquellas economías que han incurrido en su historia económica recientemente crisis financiera o problemas de ajuste fiscal.

Por tanto si la autoridad conduce su política económica de acuerdo a los compromisos adquiridos y además utiliza las reglas para evitar caer en acciones discrecionales, entonces este tipo de países gozarán de credibilidad para adoptar diversas válvulas de escape de acuerdo a sus

características económicas. En el Cuadro 2, se puede apreciar que los países que están en esta situación son los que no se han visto afectados de manera significativa por la crisis financiera *subprime* y de la crisis de deuda de la zona euro, entre ellos Alemania, país que a pesar de haberle obligado a pagar el costo de las dos guerras mundiales y haber observado en su economía periodos de hiperinflación, es actualmente el único miembro de la Unión Europea que goza de credibilidad monetaria y fiscal, de ahí que cuente con diversas válvulas de escape ante escenarios de incertidumbre económica-financiera.

D. Un marco analítico sobre las reglas fiscales

Como se menciona en las secciones anteriores, una adecuada conducción de cualquier regla fiscal debe existir, como requisito previo, una política monetaria que goce los principios de la credibilidad y a la vez opere bajo el principio de Taylor (1993). Para el economista John Taylor (1995, 2000a y 2000b) tanto la política fiscal como la monetaria para que puedan operar eficazmente estas deben estar coordinadas, ya que al estarlo, las variables que son utilizadas como instrumentos reaccionaran en sintonía, así la autoridad podrá satisfacer sus objetivos de corto y largo plazo sin tener la necesidad de caer en acciones discrecionales tanto por el lado monetario como en lo fiscal.

En situaciones en donde no existe coordinación entre la política monetaria-fiscal, se tiene el caso hipotético que un gobierno contrata deuda para financiar el déficit o gasto público, esto implica incrementar la cantidad de dinero en la economía vía política fiscal expansiva, sin embargo esta acción va en sentido contrario a los objetivos del banco central ya que generará presiones inflacionarias obligando a la autoridad monetaria elevar su tasa de interés de política, esto provocará que el costo del endeudamiento se eleve, creando con ello un círculo vicioso en periodos subsecuentes de más déficit que será financiado con deuda adicional pero acompañada con más inflación, mayor tasa de interés y con un menor producto por lo que a largo plazo generará problemas de solvencia, tal como ocurrió en los países europeos en la reciente crisis.

Para evitar situaciones como lo mencionado en el párrafo anterior, las autoridades monetarias y fiscales deben plantear sus reglas de políticas orientadas en mantener una coordinación entre

objetivos e instrumentos de política, en este sentido John Taylor (1997) propone el siguiente sistema de dos ecuaciones en donde se combina la regla monetaria del banco central y la regla de política fiscal del gobierno:

$$i = r + \pi + g(y - y^*) + h(\pi - \pi^*) \quad (1)$$

$$S = S^* + f(y - y^*) \quad (2)$$

donde i , es la tasa de interés nominal de corto plazo; S , es el balance presupuestal como porcentaje del PIB; π , es la tasa de inflación observada para el periodo t ; y , es la tasa de crecimiento del producto en términos reales; y^* , es la tasa de crecimiento (o nivel) del producto potencial; π^* , es el nivel del blanco inflación; g , h , S^* y r , son constantes no negativas. El parámetro r , representa tasa de interés real, mientras S^* es el balance estructural presupuestario.

Del anterior sistema de ecuaciones se tiene que la (1) hace referencia a la regla monetaria de tipo Taylor, en la cual la tasa de interés nominal se encuentra determinada a la inflación observada más los diferenciales de la brecha del producto, $(y - y^*)$, y de la brecha inflacionaria, $(\pi - \pi^*)$, mientras la (2) es una regla fiscal sobre el balance presupuestal el cual depende de la brecha del producto, $(y - y^*)$, y del balance estructural presupuestario. Para garantizar una adecuada coordinación entre la política fiscal y monetaria, se debe imponer restricciones sobre el parámetro g para que el parámetro f se ajuste para compensar las variaciones en la brecha del producto, permitiendo así la reacción tanto de la tasa de interés como del balance presupuestal sin que genere distorsiones sobre la economía.

En el mismo sistema de ecuaciones (1) y (2) existe tres implicaciones de política las cuales se enuncian a continuación: **i**) si $(y > y^*) \rightarrow g > 0, f > 0$; si el producto observado se ubica por encima del potencial, implicaría en la ecuación (1) que la tasa de interés reaccione positivamente a fin de disminuir el ritmo de la economía hasta que el producto observado se iguale al potencial, $(y = y^*)$, mientras en la ecuación (2) el balance presupuestal se ubicaría en una situación de superávit fiscal; **ii**) si $(y < y^*) \rightarrow g < 0, f < 0$; si el producto observado se ubica por debajo del potencial, implicaría en la ecuación (1) que la autoridad monetaria disminuyera la tasa de interés

para disminuir el costo del financiamiento del déficit fiscal que se generaría en la ecuación (2) para que el producto observado aumente hasta el punto de convergencia de $(y = y^*)$; y *iii*) si $(y = y^*) \rightarrow g = 0, f = 0$; si el producto observado y el potencial son iguales, implicaría en la ecuación (1) que la tasa de interés sólo reaccionaría a las variaciones de la inflación, mientras en la ecuación (2) el balance presupuestal estaría determinado sólo por el balance estructural presupuestario, el cual es un parámetro constante no negativo.

En este capítulo se trabajó el objetivo de llevar a cabo una descripción teórica de cómo los gobiernos pueden utilizar las reglas fiscales para mantener la salud de las finanzas públicas para evitar acciones discrecionales que vayan en detrimento del bienestar social. De esta manera, si un Estado al enfrentarse en una situación de crisis económica, su gobierno podrá utilizar medidas anticíclicas que no generen a su vez distorsiones en futuro si el gobierno ha seguido, previo a la crisis, una política de disciplina fiscal acompañada con las respectivas reglas de política de tipo fiscal, así como mantener una estructura en su economía donde prevalezca la estabilidad de precios.

Como se menciona, en el presente documento se describió la parte teórica de las reglas fiscales a fin de conocer la interdependencia entre la política monetaria y fiscal, además de hacer énfasis que si las reglas deben ser creíbles para que conducción conlleven al menor costo social. Con lo anterior deja abierta la posibilidad de realizar un estudio con mayor robustez, a fin de evaluar la regla fiscal que se utiliza en México y de esta forma determinar su eficiencia y sus deficiencias para su conducción a través del tiempo.

CONCLUSIONES

La presente investigación partió de la interrogante sobre ¿cómo el banco central mexicano condujo su política monetaria durante la crisis *subprime*? además de averiguar si ésta estuvo acorde a lo establecido en su mandato constitucional de procurar mantener el poder adquisitivo de la moneda. Al término de la investigación se puede argumentar que debido a la magnitud de la crisis financiera internacional el Banco de México implementó una estrategia de corte anticíclica, mediante la reducción de la tasa de interés objetivo que fue acompañada mediante una expansión de la cantidad de dinero, para que de esta forma estimular la actividad económica que permitiera aminorar los efectos adversos de la crisis sobre los principales indicadores de bienestar social.

Para instrumentar dicha política, durante la crisis *subprime*, el banco central implementó un esquema de coordinación entre los objetivos e instrumentos de política de corto y largo plazos. Por lo que la autoridad no sólo utilizó la tasa de interés objetivo como el principal instrumento, sino que además consideró a la tasa de interés real o de largo plazo y a la oferta monetaria. De acuerdo al capítulo dos y a los resultados del capítulo tres; cuando la autoridad fija su tasa de interés nominal de corto plazo sobre un nivel u objetivo esta deja de ser el principal instrumento y es sustituido por la oferta monetaria, la cual se ajusta de acuerdo a las expectativas de los agentes de largo plazo mediante la tasa de interés real que a su vez, se determina por la estructura temporal de plazos de la deuda pública. Entonces, cuando la autoridad ajusta su tasa objetivo de corto plazo, lo hace teniendo información sobre las preferencias intertemporales de los agentes, que son representadas mediante las curva de rendimientos temporales de la tasa de interés de la deuda pública, ya que en estas reflejan las expectativas de los agentes sobre el desempeño macroeconómico de la economía a través del tiempo.

Cuando estalla la crisis *subprime* y su impacto se refleja sobre la economía mexicana, la autoridad comenzó una cascada de reducciones de la tasa de interés objetivo a fin de estimular la actividad económica, esto implicó un incremento significativo de la cantidad de dinero en circulación lo que repercutió en el corto plazo, que el producto observara una recuperación después de una drástica contracción en el año 2009, posteriormente mantuvo un ritmo lento de crecimiento acompañado con un alto desempleo. Esta estrategia trajo consigo, después de un

determinado momento temporal, presiones a la alza de la inflación lo que contrarrestó la acción anticíclica del banco central, ya que se observa un mayor nivel inflacionario y con un nivel de producto bajo o una actividad económica que evoluciona de manera lenta e insuficiente para garantizar un sano desarrollo de la economía.

Si bien el Banco de México actuó de manera discrecional durante la crisis financiera pero su política monetaria estuvo acorde a una regla de política de tipo de Taylor donde la combinó con el esquema de blancos de inflación, ya que de acuerdo a la literatura revisada en la sección teórica de la presente investigación, se menciona que si la regla y el enfoque de los blancos de inflación tienen la propiedad de ser flexible, entonces la autoridad podrá hacer uso de alguna válvula de escape que le permita dejar de lado su meta de política y ocuparse de manera temporal en instrumentar una política de suavización del ciclo económico. Ante esto, la autoridad monetaria mexicana operó su política monetaria para mantener una relativa estabilidad en la economía disminuyendo así los efectos de la crisis o que estos tuvieran el menor impacto posible. De manera adicional, la oferta de dinero ha sido desde que existe tasa de interés objetivo, enero del 2008, el principal instrumento de la política monetaria ya que ésta se ha utilizado para estimular a la economía cuando la autoridad mantiene fija o constante la tasa de interés objetivo.

Para regular el exceso de liquidez de la economía evitando con ello que la inflación salga de su trayectoria de largo plazo, generando con ello un espiral de alta inflación semejante a la década de los ochentas, el Banco de México acude a las operaciones de crédito interno para afectar a la demanda de dinero, este proceso lo lleva a cabo mediante las operaciones de mercado abierto, que a su vez influye a través del sistema de pagos de alto y bajo valor. Con los sistemas de pago la autoridad determina el comportamiento de la demanda de dinero para que de esta forma evitar presiones sobre la oferta de dinero y que este ponga en riesgo la estabilidad monetaria así como la viabilidad de mantener la estabilidad de precios.

Cabe mencionar que la determinación de la demanda de dinero mediante el sistema de pagos es mediante el mecanismo de transmisión de la política monetaria en particular del canal del crédito así como la hoja de balance de banco central, ya que estos permiten abastecer de liquidez vía crédito bancario a la economía en su conjunto. Entonces, si la autoridad desea tener

el éxito deseado sobre una determinada acción de política monetaria, el sistema de pagos debe operar de manera eficiente y óptima. Si por el contrario el sistema opera mal, las acciones de política serán ineficientes y pondrá en riesgo la viabilidad de los objetivos del banco central. De ahí de la importancia de regular adecuadamente la liquidez de la economía mediante del uso adecuado de los canales de transmisión de la política monetaria.

Un aspecto importante sobre la conducción de la política económica, se refiere a que tanto la política monetaria como la fiscal deben estar coordinadas, ninguna de las dos se puede ejecutar de manera independiente, ya que si se hace, se generaría un desequilibrio a nivel macroeconómico y más en periodos de crisis. De acuerdo al capítulo cinco de la presente investigación, se explicó que en los periodos de crisis, a las autoridades les resulta más conveniente recurrir a políticas de expansión de gasto público, una política fiscal expansiva, a fin de mantener, por lo menos, el mismo nivel del producto y de empleo que prevalecía antes de la crisis reduciendo con ello el impacto recesivo sobre el nivel de vida de la población.

La autoridad al implementar una política anticíclica, a través de una política fiscal expansiva, busca reducir las externalidades negativas que se presentan en periodos de crisis, los cuales son: incremento del desempleo, de la pobreza, desigualdad social, exclusión social, entre otros. Sin embargo, el éxito de cualquier activismo anticíclico debe estar fundamentado por una adecuada salud en la finanzas públicas, ya que en periodos de crisis se presenta también una reducción de los ingresos públicos, por lo que la autoridad tendrá como alternativa para financiar su gasto mediante más impuestos o contratar deuda pública, siendo lo último lo más recurrente.

Uno de los factores que incidieron a que la inestabilidad de la zona euro tuviera fuertes repercusiones sobre la economía mundial, se debió al elevado nivel de endeudamiento público de sus países miembros lo que les obligó, para ciertos países, declararse en *default* o en suspensión pagos. Esta situación obligó a los países miembros de la zona euro en definir el Pacto de Estabilidad de la zona euro, el cual tiene como fin implementar un esquema reglas de política para que los países miembros pudieran controlar: *i*) su gasto en función a sus ingresos y *ii*) su nivel de endeudamiento en función a sus ingresos. De acuerdo a la literatura, este tipo de reglas son de carácter fiscal y buscan dotar a la autoridad de una función reacción para determinar el

grado de endeudamiento o déficit fiscal en función al comportamiento del producto y de las expectativas futuras de los agentes.

Desde la aparición del Pacto de Estabilidad de la zona euro, el uso de las reglas fiscales se ha utilizado por diversos países para mantener la salud en sus finanzas públicas, aunque cabe señalar que este tipo de reglas aparecieron desde los años sesenta del siglo pasado. Sólo que en el presente se les han incorporado aspectos como las expectativas racionales y, en algunos casos se han modelado a partir de la regla de política de Taylor bajo los supuestos de los modelos de equilibrio general dinámicos y otros le han incorporado componentes estocásticos.

Las reglas fiscales se han incorporado al conjunto de herramientas que cuenta la autoridad para alcanzar sus objetivos de política pública, pero también, estas han delimitado la acción discrecional de la política fiscal para evitar que la economía observe situaciones de alto déficit que a su vez sean financiados con un sobreendeudamiento, como han sido los casos de la zona euro recientemente, o la economía mexicana en los años ochenta, noventa, o el reciente caso de Argentina, que durante el año 2014 se ha declarado en default en dos ocasiones. Para que este enfoque de reglas tenga éxito, no sólo debe existir el equilibrio fiscal, sino que estas debe existir una coordinación con los objetivos de la política monetaria.

De esta manera se tiene los argumentos necesarios para aceptar la hipótesis planteada al inicio de la investigación donde se demostró de que el Banco de México ha utilizado el enfoque del *mainstream* para diseñar estrategias de política monetaria que le permitan no sólo satisfacer con su mandato constitucional de estabilidad de precios, sino también, hacer frente a eventos aleatorios, como la crisis *subprime*, los cuales pueden poner en riesgo el objetivo operacional del banco central. Por otra parte, se encontró evidencia en la investigación que una adecuada política anticíclica debe estar coordinada a través de la política fiscal y monetaria ya que en caso contrario, esta acción puede ser contraproducente generando mayores desequilibrios en la economía.

También se encontró que el banco central no sólo utiliza la tasa de interés objetivo como instrumento de política principal, sino que además hace uso de la tasa de interés real o de largo

plazo y de la oferta dinero. Estos instrumentos interactúan entre sí con la finalidad de proporcionar información al banco central sobre las preferencias de los agentes económicos y a partir de estas tomar su decisión de modificar o no el nivel del principal instrumento de política, la tasa de interés objetivo.

La presente investigación abordó sólo tres aspectos de la política monetaria, que son: *i*) el uso y manejo de los instrumentos de política según las metas y objetivos que la autoridad se fija para ser satisfechos para un determinado horizonte, *ii*) el mecanismo de regulación de la demanda de dinero a través del sistema de pagos, y *iii*) la interacción teórica entre la política monetaria y fiscal. Para continuidad a la presente investigación, se plantea las siguientes líneas de investigación que se pueden desarrollar: *i*) análisis de la política monetaria no convencional del Banco de México, *ii*) determinantes de corto y largo plazo del tipo de cambio, *iii*) medición y evaluación del riesgo crediticio de la deuda pública, y *iv*) análisis empírico sobre las medidas prudencias de la política monetaria.

BIBLIOGRAFÍA

Alexandrova-Kabadjova, B. y F. Solís Robledo (2012). “The Mexican experience in how the settlement of large payments is performed in the presence of a high value of small payments”, *Documento de Investigación* No. 2012-17, Banco de México.

Álvarez, F. y F. Lippi (2009). “Financial innovation and the transactions demand for cash”, *Econometrica* 77(2), pp. 363-402, marzo.

Attanasio, O, L. Guiso y T. Jappelli (1998). “The demand for money, financial innovation, and the welfare cost of inflation: An analysis with households’ data”, Working Paper No. 6593, NBER, junio.

Atkinson, A. y J. Stiglitz (1980). *Lectures on public economics*, McGraw-Hill, New York.

Amromin, G. y S. Chakravorti (2007). “Debit card and cash usage: A cross-country analysis”, Working Paper No. 2007-04, FRB of Chicago, marzo.

Banco de México (2001), Informe anual, México.

____ (2008), Programa monetario, México.

Bank for International Settlements (2001). *Survey of electronic money developments, ciudad*, noviembre.

Barro, R. y D. Gordon (1983), “Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy”, *Journal of Monetary Economics* vol. 12, núm. 1, pp. 101-121.

Baumol, W. (1952). “The transactions demand for cash: An inventory theoretic model”, *Quarterly Journal of Economics* 66(4), pp. 545-546, noviembre.

Bernanke, B. y A. Blinder (1990), “The federal funds rates at the channels of monetary transmission” Working Paper No. 3487 NBER, octubre.

Bernanke, B. y M. Gertler (1995), “Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission”, *The Journal of Economic Perspectives* 9(4), 27-48, otoño.

Bernanke, B. y F. Mishkin (1997), “Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy?”, *Journal of Economics Perspectives*, vol. 11, núm. 2, primavera.

Blinder, A. y K. Alan (2004), “What does of the public know about economic policy and how does it know it?” *Working Paper*, núm. 10787, NBER, septiembre.

Budina, N. y A. Schaechter (2012), “Datos sobre el uso de las reglas fiscales”, *Finanzas & Desarrollo FMI*, vol. 49, núm. 3, pp. 57, septiembre.

Brunilla, A., M. Buti y J. In’t Veld (2002), “Fiscal policy in Europe: how effective are automatic stabilisers?”, *Empirica* vol. 30, núm. 1, pp. 1-24.

Cirasino, M. (2002). “El banco central y la vigilancia del sistema de pagos”, *ICE Revista de Economía* No. 801, pp. 69-90, agosto-septiembre.

Clarida, R. y M. Gertler (1997). “How the Bundesbank conducts monetary policy”, en Romer, C y D. Romer (eds)., *Reducing inflation: Motivation and strategy*, NBER-University of Chicago Press, enero.

Clarida, R., J. Gali y M. Gertler (1999). “The science of monetary policy: A new Keynesian perspective”, *Journal of Economic Literature*, 37(2), pp. 1661-1707, diciembre.

Cohen, B. (2001). “Electronic money: New day or false dawn?”, *Review of International Political Economy* 8(2), pp. 1997-225.

Contreras, H. (2003), “La Relevancia de la Critica de Lucas”, *Carta de Políticas Públicas en México y en el Mundo*, FE-UNAM, junio-julio.

_____, (2006), “Sobre las Expectativas Endógenas: el antiguo teorema de la telaraña y los nuevos libros de texto”, *Economía Informa*, FE-UNAM, núm. 341, julio-agosto.

_____, (2008), “El PICE 2008 y la credibilidad macro”, *Economía Informa* FE-UNAM, núm. 355, pp. 173-178, noviembre-diciembre.

Díaz, D. (2013), “La regla de Henry C. Simons”, *Otros Artificios* FE-UNAM, año 1, núm. 1, pp. 35-40, agosto.

Dodge, D. y B. Jones (2010), “Reflections on the conduct of monetary and financial stability policy”, *Canadian Journal of Economics*, febrero.

Engel, R. y C. Granger (1987). “Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing”, *Econometrica* 55(2), pp. 251-276, marzo.

European Central Bank (1998), “Report on electronic money”, disponible en <http://www.ecb.int/pub/pdf/other/emoneyen.pdf>

Friedman, M. (1968)/ “The role of monetary policy”, *The American Economic Review*, Vol. LVIII, núm. 1, marzo.

Frisch, R. (1933), *Propagation problems and impulse problems in dynamic economic*, Oslo.

Galán, J. (2006), “Expectativas, Blancos de Inflación y Reglas Monetarias. La teoría y una aplicación analítica”, *Economía Informa*, FE-UNAM, núm. 341, julio-agosto.

Galán, J. y F.Venegas (2013), “Evolución de la política monetaria en México: Un análisis VAR estructural. 2000-2011”, *Revista Nicolaita de Estudios Económicos* vol. 8, núm. 1, pp. 59-77.

Gali, J. and M. Gertler (2007), “Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 21, num. 4, fall.

Galindo, L. M. y C. Guerrero (2003), “La regla de Taylor para México: un análisis econométrico”, *Investigación Económica*, núm. 246, UNAM, octubre-diciembre.

Ireland, P. (2005), “The monetary transmission mechanism”, Working Papers No. 06-1, *FRB of Boston*, noviembre.

Jallath, E. y J. L. Negrín (2001). “Evolución y estructura de los medios de pagos distintos al efectivo en México”, *Documento de Investigación* No. 2001-04, Banco de México

Johansen, S. (1988). “Statistical analysis of cointegrating vector”, *Journal of Economic, Dynamics and Control* 12(2-3), pp.231-254, junio-septiembre.

Johansen, S. y K. Juselius (1994). “Identification of the long-run and short run structure. An application to the IS-LM model”, *Journal of Econometrics* 63, pp. 7-36, julio.

Kydland, F. y E. Prescott (1977), “Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans”, *The Journal of Political Economy* vol. 85, núm. 3, pp. 473-491.

King, R. (2000), “The New IS-LM Model: Language, logic and limits”, *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, vol. 86/3, summer.

Ljungqvist, L. y T. Sargent (2000), *Recursive Macroeconomic Theory*, The MIT Press, Cambridge-Londres.

López, C. A. (2006), “Equilibrio de reputación y credibilidad: una modelación simple”, *Economía Informa* FE-UNAM, núm. 341, pp. 81-94 julio-agosto.

López, M. , A. Rodríguez y J. P. Agudelo (2010), “Crisis de deuda soberana en la Eurozona”, *Perfil de Coyuntura Económica* núm. 15, pp. 33-58.

Lucas, R. (1973), “Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs”, *The American Economic Review*, vol. 63, junio.

_____ (1976), “Econometric Policy Evaluation: A Critique”, en Brunner, Karl y Allan Meltzer, eds. *The Phillips Curve and Labor Markets, Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy* vol. 1, North-Holland, Amsterdam-Nueva York.

_____ (1987), *Models of Business Cycles*, Basil Blackwell, Oxford.

Lucas, R. y N. Stokey (1983), “Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 12, núm.1, pp. 55-93.

Maddala, G. y I. Kim (1998). *Unit roots, cointegration and structural change*, Cambridge University Press.

Martínez-Jaramillo, S., B. Alexandrova-Kabadjova, B. Bravo-Benítez y J. Solorzano-Margain (2012). “An empirical study of the Mexican banking system’s network and its implications for systemic risk”, *Documento de Investigación* No. 2012-07, Banco de México.

Martínez, L., O. Sánchez y A. Werner (2001). “Consideraciones sobre la conducción de la política monetaria y el mecanismo de transmisión en México”, *Documento de Investigación* No. 2001-02, Banco de México.

- Mishkin, F. (1995). "Symposium on the monetary transmission mechanism", *The Journal of Economic Perspectives* 9(4), pp. 3-10, otoño.
- Morales, R. (2011). "Situación actual de los sistemas de pagos de bajo valor en América Latina y el Caribe", *Boletín* 57(3), pp. 107-116, CEMLA, julio-septiembre.
- Muth, J. (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, núm. 29.
- Piñón, R. M. (2012), *Economía y gobernanza globales: La Unión Europea inmersa en la crisis*, FCPyS-DGAPA, UNAM, México.
- Ramsey, F. (1927), "A contribution to the theory of taxation", *The Economic Journal* vol. 37, núm. 145, pp. 47-61.
- Romer, D. (1986), "A simple general equilibrium version of the Baumol-Tobin model", *Quarterly Journal of Economics* 101(4), pp. 663-683, noviembre.
- Romer, D. (1987), "The monetary transmission mechanism in a general equilibrium version of the Baumol-Tobin model", *Journal of Monetary Economics* 20(1), pp. 105-122, julio.
- Schaechter, A., T. Kinda, N. Budina y A. Weber (2012), "Fiscal rules in response to the crisis: Toward the "next-generation" rules. A new dataset", *Working Paper*, WP/12/187, International Monetary Fund, Washington.
- Schwartz, M. (1998). "Consideraciones sobre la instrumentación práctica de la política monetaria", *Documento de Investigación* No. 9804, Banco de México.
- Schwartz, R. y S. Galván (1999), "Teoría económica y credibilidad en la política monetaria", *Documento de investigación* núm. 9901, Banco de México, marzo.
- Sheppard, D. (1996). "Series" Ensayos No. 58, *CEMLA*, mayo.
- Stokey, Nancy y Robert Lucas (1989), *Recursive Methods in Economic Dynamics*, Harvard University Press, Cambridge-Londres.
- Taylor, J. (1979), "Estimation and Control of a Macroeconomic Model with Rational Expectations", *Econometrica* vol. 47, núm. 5, septiembre.
- _____ (1993), "Discretion Versus Policy Rules in Practice", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, diciembre.
- _____, (1995), "Monetary policy implications of greater fiscal discipline", en *Budget Deficits and Debt: Issues and options*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- _____ (1995). "The monetary transmission mechanism: An empirical framework", *The Journal of Economic Perspectives* 9(4), pp. 12-26, otoño.
- _____ (2000), "Using Monetary Rules in Emerging Market Economics", *Conference on Stabilization and Monetary Policy: The International Experience*, Banco de México, noviembre.

_____, (2000a), “The policy rule mix: A macroeconomic policy evaluation”, manuscrito no publicado, Universidad de Stanford, <http://web.stanford.edu/~johntayl/Papers/mundell.pdf>

_____, (2000b), “Reassessing discretionary fiscal policy”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, núm. 3, pp. 21-36.

_____ (2001), “The Role of the Exchange Rate in Monetary Rules”, Stanford University, mimeo, s/n.

_____ (2010), *Getting off track: How government actions and interventions caused, prolonged and worsened the financial crisis*, Hoover Institution Press, California, febrero.

Tinbergen, J. (1952), *On the theory of economic policy*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

_____ (1967), *Economic policy: principles and design*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Tobin, J. (1956). “The interest elasticity of transactions demand for cash”, *Review of Economics and Statistics* 38(3), pp. 241-247, agosto.

Venegas, F. (2008), *Riesgos financieros y económicos. Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre*, 2ª Ed. Cengage, México.

Wenninger, J. y D. Laster (1995). “The electronic purse”, *Current Issues in Economics and Finance* 1(1), pp. 1-5, FRB of New York.

Whalen, E. (1968). “An extension of the Baumol-Tobin approach to the transactions demand for cash”, *The Journal of Finance* 23(1), pp. 113-134, marzo.

Wieland, Volker (2010), *The Science And Practice Of Monetary Policy Today*, Springer, Germany.

Woodford, M. (2008). “How important is money in the conduct of monetary policy?”, *Journal of Money, Credit and Banking* 40(8), pp. 1561-1598, diciembre.

Zarate, D. (2010), *El Trípode de Taylor. La teoría y una aplicación al caso mexicano, 2001- 2009*, TESIS Maestría, DEP-FE-UNAM, mayo.