

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía

“Estimación de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008:
un enfoque de Cointegración y su representación a través de un Modelo de
Corrección de Error”

Tesis

Para obtener el título de
Maestro en Economía

Presenta:

Mario Rojas Miranda

Tutor:

Mtra. Violeta Rodríguez Del Villar

México, Distrito Federal junio de 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicado a:

mi querida mamá Mercedes Miranda Barrera
la memoria de mi papá Mario Rojas Escobar (†)

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por el apoyo financiero brindado durante mis estudios de Maestría en la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Igualmente a la Universidad de Barcelona (UB), España por su contribución económica material y de recursos humanos otorgados durante mi estadía de investigación, en especial al Dr. Jordi Suriñach y a la Mtra. Ana María Salazar, ambos del Instituto de Investigación en Economía Aplicada de la UB por su asistencia y respaldo para el desarrollo de la presente investigación, al Dr. Peter Claeys del departamento de Economía Aplicada de la UB por sus valiosas aportaciones en Econometría y a María Azunza de la Biblioteca Diagonal de la UB por las enseñanzas y el estímulo brindado durante mi permanencia en Barcelona, España.

Expreso mi gratitud al Dr. Clemente Ruiz Durán, Coordinador del Posgrado en Economía de la UNAM por los apoyos y la promoción ante el Programa de Movilidad Internacional de Estudiantes de esta casa de estudios. A la Mtra. Violeta Rodríguez Del Villar, tutora del presente trabajo y a los sinodales: Mtro. Carlos Javier Cabrera Adame, Mtro. Luis Ángel Ortiz Palacio y Mtra. Patricia Rodríguez López por sus contribuciones en esta obra y en particular a la Dra. Marcia Luz Solorza Luna por su apoyo, comentarios y sugerencias durante todo el proceso de elaboración. A mis profesores de los posgrados de Economía e Ingeniería de la UNAM, les doy las gracias por sus enseñanzas. Finalmente comparto los créditos con mis compañeros de generación por el trabajo de equipo, la valentía y el entusiasmo que desarrollamos durante nuestra formación profesional en la máxima casa de estudios.

Índice

Introducción.....	6
-------------------	---

Capítulo I. Teorías que exponen elementos sobre la demanda de dinero

Introducción.....	9
John Stuart Mill.....	10
Irving Fisher y la Teoría Cuantitativa.....	11
La Escuela de Cambridge.....	12
John Maynad Keynes.....	15
Milton Friedman y el Enfoque Monetario.....	18
Braumol y Tobin.....	22
Gurley y Shaw.....	24
Hyman Minsky.....	25
Consideraciones finales.....	26
Bibliografía.....	28

Capítulo II. La política monetaria de México de 1988 a 2008

Introducción.....	29
Periodo de 1988-1995.....	30
Periodo de 1995-2001.....	35
Periodo de 2001-2008.....	39
Consideraciones finales.....	43
Bibliografía.....	44

Capítulo III. Estimación de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008

Introducción.....	47
Descripción de los datos y pruebas de raíz unitaria.....	50
Test de Cointegración y la representación del Modelo de	
Corrección de Error.....	57
Consideraciones finales.....	64
Bibliografía.....	66

Introducción

La presente investigación titulada: “*Estimación de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008: un enfoque de Cointegración y su representación a través de un Modelo de Corrección de Error*”, desarrolla la especificación de una función de demanda de dinero para la economía Mexicana para los últimos veinte años. La política monetaria, parte preponderante de la política económica, tiene el objetivo de mantener la estabilidad de precios y procurar el poder adquisitivo de la moneda. La demanda de dinero es un elemento importante en la elaboración e implementación de la política monetaria, ya que sirve de guía referencial en la programación de la oferta de dinero del Banco Central, donde la estabilidad de la demanda de dinero desempeña un papel primordial.

El debate económico que rodea este tema se centra en “la estabilidad de una función de demanda de dinero”, ya que dicha propiedad ha sido una de las condiciones fundamentales para el diseño y la instrumentación de una parte importante de la política monetaria del Banco Central en los últimos veinte años, desde que ocurrió el cambio estructural de la economía mexicana. En ese sentido, la hipótesis de la investigación plantea que existe la estabilidad de largo plazo de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008, al existir Cointegración entre las variables que la explican y por lo tanto es posible representar esta relación en un modelo de un Modelo de Corrección de Error. El análisis se realiza para la economía mexicana en los últimos veinte años, periodo que incluye episodios de crisis económicas, procesos de apertura comercial y profundos cambios en el modelo de desarrollo económico.

La presente investigación comienza con una revisión de las principales obras económicas que aportan elementos sobre este debate, y que permiten analizar la construcción de una función de demanda de dinero, se continua con el análisis de la política monetaria que ha implementado el Banco Central en los últimos veinte años y el desempeño de la estimación de una función de esta naturaleza en la conducción de la política monetaria para la estabilidad de los precios; el trabajo concluye con la modelación de una función para la economía de México de 1988-2008, con sus formalizaciones econométricas.

El trabajo consta de tres capítulos, cada uno de los cuales cuenta con introducción, objetivo, consideraciones finales y bibliografía utilizada. Los capítulos de la presente investigación tienen el título y contenido siguiente:

El Capítulo I Teorías que exponen elementos sobre la demanda de dinero. El objetivo de este capítulo es analizar distintas obras de la literatura económica. Los autores que se revisan son John Stuart Mill (1848), Irving Fisher (1911), Alfred Marshall (1920) y Arthur Pigou (1950), John Maynard Keynes (1935), Milton Friedman (1956), Baumol (1954) y Tobin (1956), Gurley y Shaw (1960) y Hyman Minsky (1986). De la revisión se deriva un intenso debate sobre el papel que el dinero cumple en la economía. Por un lado, economistas ortodoxos, sugieren que el dinero es neutral. La cantidad de dinero es una variable exógena. La demanda de dinero se rige por lo que enuncia la teoría cuantitativa, que supone al dinero como una fracción constante de la renta $M_d = kPY$.

Se considera a la velocidad de circulación del dinero como relativamente constante. Se reconoce el uso del dinero para realizar las transacciones, y para cubrirse de contingencias futuras. Y por el otro lado, están los economistas heterodoxos que sugieren que el dinero es no neutral, y la gente lo demanda igualmente por los motivos transacción precaución, pero también por el motivo especulación. Se realiza una revisión de las principales obras económicas que aportan elementos que permiten la construcción de una función de demanda de dinero.

El Capítulo II La política monetaria de México de 1988 a 2008. El objetivo de este capítulo es analizar la política monetaria de México durante el periodo señalado y las políticas que se utilizaron para afectar la base monetaria. Se señala que el uso de una función de demanda de dinero por parte de las autoridades monetarias ha evolucionado en las últimas dos décadas.

En el periodo 1988-1994, con el objetivo de contener las altas tasas de inflación – presentes en aquel momento-, la política monetaria se basó, en un ajuste estricto del crédito interno neto del Banco Central. Con esto, el uso de la demanda de dinero *esperada* tomó relevancia. En el periodo 1995-2000, con la irrupción de la crisis económica de fines de 1994, los niveles de inflación repuntaron y las autoridades monetarias adoptaron el control cuantitativo de los agregados monetarios como ancla nominal de la economía, bajo el

argumento de contar con un elemento guía “estricto y visible”, que permitiera recuperar la confianza hacia el Banco Central, y conseguir abatir la inflación.

En el periodo 2000-2008, después de contar con tasas de interés de un dígito, el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación, y con esto, la estimación de una función de demanda de dinero pasó a ser un instrumento referencial que sirve para monitorear el suministro del crédito interno neto del Banco Central, tal como lo fue en el periodo 1988-1994 (Banco de México, Informe Anual 1989).

Finalmente, *El Capítulo III Estimación de una función de demanda de dinero para México*. El objetivo de este capítulo es formalizar el modelo econométrico a estimar y las variables que lo representan. Para esto se analizan las propiedades estadísticas de las series, la estacionariedad e integrabilidad de las series, las pruebas de raíz unitaria, la relación estable de largo plazo mediante el Test de Cointegración de Johansen. Para contrastar la estabilidad de una función de demanda de dinero, se utiliza la Teoría de la Cointegración, la cual permite verificar relaciones estables de largo plazo entre variables económicas.

En la práctica de la modelación se pueden dar como válidas relaciones que son de tipo espurio, este problema puede presentarse cuando las series en estudio, presentan tendencias conjuntas, lo que puede hacer suponer una alta relación entre las variables la cual, sin embargo, en realidad se explica más por una relación entre las tendencias y no por una verdadera relación entre las series. Se continua con la representación del proceso cointegrado en un Modelo de Corrección de Error. Finalmente se corrobora las hipótesis planteadas al inicio de la investigación y se analiza el impacto de los resultados en la política monetaria en México.

Capítulo I. Teorías que exponen elementos sobre la demanda de dinero

Introducción

En la actualidad esta presente el antiguo debate sobre la función que el dinero cumple en la economía. Por un lado, economistas ortodoxos¹, sugieren que el dinero es neutral, es decir, que si se generan desajustes monetarios, al final, el dinero no tendrá un impacto en las variables reales, tales como el empleo, el ingreso, el consumo y la inversión. La cantidad de dinero es una variable exógena. La demanda de dinero se rige por lo que enuncia la teoría cuantitativa, que supone al dinero como una fracción constante de la renta $M_d=kPY$. Se considera a la velocidad de circulación del dinero como relativamente constante. Se reconoce el uso del dinero para realizar las transacciones, y para cubrirse de contingencias futuras. Y por el otro lado, estan los economistas heterodoxos² que sugieren que el dinero es no neutral, y la gente lo demanda igualmente por los motivos transacción precaución, pero tambien por el motivo especulación.

Señalan que la velocidad del dinero no es constante y la cantidad de dinero es una variable endógena al sistema. Adicionalmente, consideran que la oferta de dinero está relacionada con la creación de deudas, las cuales son demandadas por los prestatarios a los bancos para poder realizar inversiones. En ese sentido, el objetivo del presente capítulo es revisar distintas obras de la literatura económica que permitan explicar el cuerpo teórico de una función de demanda de dinero, para ésto la exposición se divide en tres partes, la introducción la cual ya se comentó, la revisión de obras de la literatura económica y las consideraciones finales.

¹ Consideran que la economía está en equilibrio y que si llegará a salir de éste, existen fuerzas internas que la devuelven al mismo punto, estas fuerzas son salarios y precios flexibles a la baja y a la alza; aceptan, además, la Ley de Say, que dicta que toda oferta crea su propia demanda, por tanto se trata de un sistema con pleno empleo.

² Consideran que la economía no está en equilibrio y que las fuerzas internas no logran llevarla al equilibrio, ya que los salarios y los precios son rígidos, lo que hace que no se cumpla la ley de Say y el desempleo sea una constante en la economía. De acuerdo a esta lógica, el dinero no es neutral; por el contrario, tiene impacto en las variables reales de la economía, además de que la cantidad de moneda en circulación es una variable endógena.

John Stuart Mill.

El principal interés de los economistas del siglo XIX respecto al dinero, estaba relacionado al impacto que tenía en el nivel general de precios. Mill consideró que las variaciones de precios podían ser explicadas por las variaciones en la cantidad de dinero existente³. Supuso que si la cantidad de dinero en circulación aumentaba, los precios subirían en igual proporción; lo contrario sería que si hubiera menos dinero en manos de la gente y la misma cantidad de mercancías, la gente daría menos dinero por las mercancías y se venderían a precios más bajos. Por tanto, la baja o alza se produciría en la proporción exacta en que hubiese disminuido o aumentado la cantidad de dinero, definiendo a la oferta de dinero como las monedas metálicas existentes en la circulación, y la demanda, como todas aquellas mercancías que se ofrecen en venta (Mill, 1848, pp. 431).

La cantidad de dinero en circulación, sea grande o pequeña, sólo afectaría a los precios y de manera extraordinaria al tipo de interés, el cual hizo depender de la cantidad relativa de capital real ofrecida y demandada en calidad de préstamos; pero advirtió que podría estar sujeta a perturbaciones temporales de diferente tipo, entre éstas estarían las variaciones en el medio circulante (Ibidem, pp. 554).

En su análisis, el crédito cumple un papel importante para explicar la variación de los precios⁴, porque supuso que si bien aquél no tiene fuerza productiva, si incide en la compra de mercancías, ya que crea tanta demanda como el dinero en efectivo e influye, por ello, en el alza de los precios (Ibidem, pp.448). De esta forma, el crédito tiene la misma capacidad de compra que el dinero, y actúa como éste sobre los precios en proporción a su cantidad, y a la cantidad multiplicada por el número de veces que cambia de manos (Ibidem, pp.478). Mill supuso que la gente demanda dinero para realizar de manera cotidiana sus transacciones y ocasionalmente como reserva de valor, lo que les permite a

³ Pone el ejemplo de la llegada de un extranjero con un gran caudal de oro y plata, –y si las demás condiciones no variaran– y si ese dinero se gastara, aumentaría con esto la cantidad de oferta de dinero en la economía y se generaría un alza en el nivel general de los precios.

⁴ Lo explicó de la siguiente manera: cuando existe la impresión general de que es probable que suba el precio de una mercancía determinada, por efecto de una demanda adicional, por motivos extraordinarios como una mala cosecha, dificultades para la importación o por cualquier otra causa, los comerciantes querrán prevenir la escasez y aumentarán sus existencias de la misma, utilizando no solo dinero que poseen en efectivo, sino haciendo uso de todo el crédito de que disponen para lograr beneficiarse del alza que se espera (Mill, 1848, pp.456).

algunos, obtener ganancias extraordinarias. El dinero tiene una incidencia nula en los agregados reales de la economía y sólo funge como un facilitador para el intercambio, de ahí que sea considerado como neutral o estéril, además se ser tratado como exógeno al sistema.

Irving Fisher y La Teoría Cuantitativa

Irving Fisher continuó estudiando el comportamiento del dinero en una economía. En su análisis enunció los elementos que interactúan, junto con el dinero, para generar movimientos en los precios, construyendo la ecuación de transacciones, la cual se puede expresar como sigue: $MV = PT$, siendo (M) ⁵ la cantidad media de dinero en circulación en la comunidad en un año; (V) ⁶ la tasa media de rotación del dinero en su intercambio por bienes, esto es la velocidad de circulación del dinero; (P) ⁷ son los precios de los bienes intercambiados y (T) ⁸ las cantidades de bienes cambiadas (Fisher, 1911, pp.24-25).

En esa ecuación, calificada como la teoría cuantitativa del dinero, la determinación de los precios, depende de tres tipos de causas: 1) la cantidad de dinero en circulación, 2) la eficiencia o velocidad de circulación o el número promedio de veces que una moneda se cambia por bienes en un año, y 3) el volumen de comercio o la cantidad de bienes comprados con dinero.

En esta teoría, el nivel de precios varía directamente con la cantidad de dinero en circulación, siempre que la velocidad de circulación de ese dinero y el volumen de comercio que deben soportar no cambien (Ibídem, pp.14). La principal causa de las variaciones de los precios son los cambios de la cantidad de dinero en circulación. Sin embargo, Fisher advirtió que, doblar la cantidad de dinero no siempre significa duplicar los precios, ya que se debe considerar que la cantidad de dinero es sólo uno de los tres factores, todos igualmente importantes, en la determinación del nivel de precios. (Ibidem, pp. 21)

⁵ (M) es la cantidad de dinero en circulación y se calcula como la media aritmética simple de las cantidades de dinero existentes en instantes sucesivos, separados unos de otros por intervalos de tiempo iguales o infinitamente pequeños (Fisher, 1911, pp. 24).

⁶ (V) es la velocidad de circulación del dinero y (k) su inversa

⁷ (P) es el nivel de precios y es la única variable de la ecuación de transacciones que tiene el carácter de pasivo (Ibídem, pp.169-172).

⁸ (T) es el volumen de transacciones que ocurren en la economía en un cierto periodo de tiempo.

Si se parte de la ecuación anterior y se hace $k = \frac{1}{v}$, se puede expresar como sigue:
 $M = PkT$, donde k , inversa de la velocidad de circulación del dinero, es la fracción del volumen monetario de transacciones que está representada por la cantidad del dinero demandada o retenida por los ciudadanos del país para dicho fin, lo que representa una medida de la demanda de dinero.

Es así que en la hipótesis de Fisher, tanto el volumen de transacciones (T)⁹ que se realizan en la economía, como la velocidad de circulación del dinero (v)¹⁰, dependían fundamentalmente del crecimiento de la población, de adelantos tecnológicos y de cambios institucionales, por lo que ambas variables eran constantes en el largo plazo. Si tanto (T) como (v) no variaban, su teoría cuantitativa postulaba que variaciones en el nivel de precios (P) eran proporcionales a las variaciones de la cantidad de dinero (M). Del análisis se deduce que el dinero es demandado para realizar transacciones, que es neutral y es una variable exógena al sistema.

La Escuela de Cambridge

La Escuela de Cambridge continuó con los trabajos teóricos sobre el dinero en la economía. Entre sus principales expositores están Alfred Marshall y Arthur Pigou.

⁹ Dependen de tres grupos de determinantes:

- 1) Condiciones que afectan a los productores: i) distribución geográfica de los recursos naturales, ii) división del trabajo, iii) conocimiento de la técnicas de producción y iv) acumulación de capital.
- 2) Condiciones que afectan a los consumidores: i) extensión y variedad de los deseos humanos.
- 3) Condiciones que afectan a los productores y a los consumidores: i) facilidad del transporte, ii) relativa libertad de comercio, iii) carácter del sistema monetario y bancario, y iv) confianza empresarial. (Ibidem, pp.74-79)

¹⁰ Esta depende de tres grupos de determinantes:

- 1) Hábitos de los sujetos: i) sobre el atesoramiento y la sobriedad, b) sobre el crédito comercial (un aumento de éste eleva la velocidad) y iii) sobre el uso de los cheques.
- 2) Sistema de pagos de la comunidad: i) frecuencia de cobros y pagos, ii) regularidad de cobros y pagos y iii) correspondencia temporal entre cobros y pagos.
- 3) Causas generales: i) densidad de la población y ii) rapidez de los transportes (Ibidem, pp.19-88).

La obra de Marshall señala que en cada estado de desarrollo de la sociedad, los individuos –dependiendo a la clase social a la que pertenecen¹¹- estiman conservar una parte de su ingreso en forma de dinero, esto les proporciona mayor facilidad para realizar sus transacciones y les coloca en situación ventajosa, pero, por otra parte, les anula ingresos monetarios futuros que podrían recibir si adquieren un valor cotizante (Marshall, 1920, pp.60-61).

Un país no desea una cantidad determinada de dinero en metálico –o de otra naturaleza- sino que una cantidad de éste que tenga poder adquisitivo, de ahí que la cantidad no ejerce influencia directa en la suma de servicios que proporciona (Ibidem, pp.71), y se pueda considerar como neutral. Marshall supuso que un aumento en el volumen del dinero rebaja proporcionalmente el valor de cada unidad, y que existe el riesgo de que, si dicho aumento se repite, el valor de cada unidad puede descender en mayor proporción que el aumento ya realizado (Ibidem, pp.60).

Del análisis del poder adquisitivo se trasladó al estudio de las causas que modifican la velocidad de circulación del dinero. Sugirió que dichas modificaciones resultan de los cambios en la cantidad de poder adquisitivo disponible que los ciudadanos de un país encuentran conveniente conservar en su posesión, después de compensar ventajas y desventajas de tener dinero en efectivo. De esa manera, Marshall relacionó la cantidad de circulante con el poder de compra, determinado, a su vez, por el nivel general de precios. Esta relación entre cantidad de circulante y nivel general de precios puede modificarse por diversas causas¹² que sólo cambian en el largo plazo, por lo que éstas pueden considerarse como constantes (Ibidem, pp.66).

¹¹ Esa parte del ingreso que los individuos estiman conservar en efectivo, depende de la clase social a la que pertenecen, es así que, los pobres conservan una buena parte, la clase media guarda una cantidad relativamente menor, y los ricos, que pagan todas sus compras por medio de cheques, guardan una parte muy pequeña de efectivo. (Marshall, 1920, pp.67)

¹² Las causas son las siguientes: i) por cambios en la población y riqueza, que varíen el ingreso total; ii) por cambios en el desarrollo de las entidades de crédito, que suplen el dinero con otros medios de pago, iii) por cambios en los procedimientos de transporte, de producción y de los negocios en general, que afecten el número de manos por las cuales van pasando las mercancías en su proceso de fabricación y venta, puede ser modificada temporalmente por las fluctuaciones de la actividad y de la confianza comercial en general. (Ibidem, pp.67)

Pigou continuó con las aportaciones que Marshall había hecho sobre el dinero en la economía. Señaló que el público tiene diferentes opciones para conservar su riqueza, entre las que se encuentran la de: i) moneda corriente, que no produce ganancia material, sino únicamente servicios monetarios; ii) saldos bancarios mantenidos en cuentas de depósitos, con una pequeña ganancia material; iii) valores a largo plazo, con menos liquidez y con un precio de venta menos seguro; y iv) demás valores¹³, incluidos los valores que cotizan en bolsa y demás valores con los se puede especular.

El dinero también es demandado por las personas para protegerse de las desagradables consecuencias de fracasos súbitos en sus ingresos esperados o necesidades imprevistas; o contrario a esto, cuando desean disponer de fondos en momentos que surgen oportunidades de inversión (Pigou,1950, pp.91-92-93).

Con respecto a la velocidad de circulación, señaló que los economistas se refieren a ésta en dos formas: la velocidad transacciones (Fisher,1911) y la velocidad renta (Marshall,1922). Estos dos conceptos de velocidad están relacionados con movimientos físicos de monedas, billetes y pagarés bancarios de un lugar a otro para la compra-venta de mercancías. Sin embargo, la utilización de pagarés bancarios en mayor medida hace posible realizar transacciones sin tener que mover éstos físicamente, por lo que la velocidad transacciones¹⁴ y la velocidad renta¹⁵ pueden ser considerados multiplicadores. El multiplicador velocidad-renta es la inversa de la proporción de la renta monetaria que al público le interesa retener como caja y saldos bancarios, o saldos monetarios (Ibídem, pp.88). En el modelo siguiente se representa como k .

Pigou formalizó el modelo de la Escuela de Cambridge referente a la teoría de saldos de caja. Dicho modelo señala que la demanda de dinero en términos nominales es proporcional al nivel de renta nominal de cada individuo y por ello también de la economía agregada.

¹³ Sobre estos bienes, expuso que mientras más abundantes y de más fácil acceso fueran, menor sería la utilidad que le produciría al hombre tener dinero en efectivo, porque los individuos podían obtener ganancias invirtiendo su dinero en bolsa que atesorándolo (Pigou,1950, pp.91-92-93).

¹⁴ El multiplicador velocidad de transacciones se refiere a todos las compras y ventas que se realizan en toda las fases del proceso productivo de una economía.

¹⁵ El multiplicador velocidad renta se refiere únicamente a la realización de bienes finales.

Lo cual se puede expresar como sigue: $M_d = kPY$, donde M_d representa la cantidad de dinero, Y el monto de los ingresos monetarios y k el coeficiente que iguala ambos miembros de la ecuación, es aquella parte de los ingresos monetarios que el público desea mantener en efectivo durante un periodo más o menos largo de tiempo. Dicha ecuación, combinada con el equilibrio del mercado de dinero: $M_d = M_s$, donde M_d y M_s son la demanda y oferta de dinero, en ese orden, puede expresarse como: $M_s = kPY$, también se puede expresar como $M_s \frac{1}{k} = M_s V = PY$, lo que es semejante al postulado de Fisher, con la diferencia de que V no representa la velocidad-transacciones: que señala el número de veces que una unidad de dinero pasa físicamente de una mano a otra; sino la velocidad-renta: es decir, la tasa de circulación con respecto a la tasa de producción de la renta real (Laidler: 1980, pp.68)

Los economistas de la escuela de Cambridge, al igual que los anteriormente citados¹⁶, suponen que la economía está en equilibrio y que si llegará a salir de éste, existen fuerzas internas que la devuelven al mismo punto, estas fuerzas son salarios y precios flexibles a la baja y a la alza; aceptan, además, la Ley de Say, que dicta que toda oferta crea su propia demanda, por tanto se trata de un sistema con pleno empleo.

Suponen que el dinero es neutral, es decir, que si se generan desajustes monetarios, al final, el dinero no tendrá un impacto en las variables reales, tales como el empleo, el ingreso, el consumo y la inversión. La cantidad de dinero es una variable exógena. La demanda de dinero se rige por lo que enunciaba la teoría cuantitativa, que supone al dinero como una fracción constante de la renta $M_d = kPY$. Se considera a la velocidad de circulación del dinero como relativamente constante. Se reconoce el uso del dinero para realizar las transacciones, y para cubrirse de contingencias futuras.

John Maynad Keynes

Keynes, ex-alumno de la Escuela de Cambridge, continuó los estudios sobre los efectos del dinero en una economía y formuló la teoría de la “Preferencia por la liquidez” en la que expuso el por qué los individuos demandan dinero, estos son:

¹⁶ John Stuart Mill e Irving Fisher

- 1) Motivo transacción, que se divide en motivo gasto de consumo y motivo negocios.
 - i) motivo gasto de consumo: se demanda efectivo para cerrar el intervalo entre la recepción de ingreso y su desembolso, el monto dependerá principalmente del ingreso y la duración normal del intervalo entre su recibo y su gasto.
 - ii) motivo negocios¹⁷: se demanda efectivo para cerrar el intervalo entre el momento en que se incurre en costos de negocios y aquel en que se reciben los productos de las ventas, incluyéndose el monto del intervalo entre la compra y la realización.
- 2) Motivo precaución: se conserva efectivo para atender contingencias que requieren gastos repentinos, oportunidades de compras ventajosas y para responder a una obligación financiera en dinero.
- 3) Motivo especulación: se demanda dinero porque los individuos tienen incertidumbre respecto del futuro de la tasas de interés, lo que les genera incentivos para conservar recursos líquidos con el fin de realizar una ganancia, ya que consideran que pueden ganarle al mercado. (Keynes,1935, pp.204-205)

Considerando los motivos transacción y precaución¹⁸, se puede expresar una función de demanda de liquidez¹⁹ como sigue: $M_1 = L_1(Y)$, donde M_1 es el monto de efectivo retenido para satisfacer los motivos transacción y precaución y L_1 es la función de liquidez correspondiente a un ingreso Y .

La demanda de dinero por motivo especulación, por su parte, depende del tipo de interés²⁰ vigente y de las expectativas de la gente respecto a los tipos futuros, lo cual se

¹⁷ La fuerza de esta demanda dependerá principalmente del valor de la producción corriente (y por tanto, del ingreso corriente) y del número de manos a través de las cuales pasa la producción (Keynes,1935, pp.204).

¹⁸ En su análisis, Keynes señaló que el tipo de interés es una variable relevante para el motivo precaución. Esta distinción es importante para la determinación del tipo de interés en su esquema. Ahora bien, autores posteriores han prescindido de este hecho y plantean la demanda de dinero en una sola función, expresada como sigue: $M=L(Y,r)$, suponiendo que la demanda para transacciones se verá también afectada por el tipo de interés. (Argandoña,1981, pp.62)

¹⁹ Supuso que la intensidad de los motivos transacción y precaución, dependen de los costos que implique conseguir efectivo en el momento en que se necesite. Los motivos transacción y precaución responden a los niveles de la actividad económica, por lo que pueden expresarse como una función de la renta.

²⁰ Según Keynes el tipo de interés es el instrumento que equilibra la oferta con la demanda de dinero; o mejor dicho, dado que parte de la demanda de dinero es independiente del interés (la parte relacionada con la renta),

puede expresar como sigue: $M_2 = L_2(r)$, donde M_2 es la cantidad demandada para satisfacer el motivo especulación y L_2 depende de la relación entre la tasa de interés y el estado de las expectativas las cuales se consideran constantes en esta ecuación. Entonces, la preferencia por la liquidez será la suma de las demandas por los tres motivos, lo cual se puede expresar como sigue: $M = M_1 + M_2 = L_1(Y) + L_2(r)$

En ocasiones la economía puede estar en lo que llamó “la trampa de la liquidez”²¹, que hará que la demanda de dinero crezca enormemente. Sin embargo, un aumento de la cantidad de dinero no incitará al público a colocarlo en bonos, la demanda por motivo especulación se hará infinitamente elástica al tipo de interés, y, obviamente, otro tanto ocurrirá con la demanda total de dinero.

Por otra parte, expresó que la velocidad-ingreso del dinero se refiere únicamente al motivo gasto de consumo, el cual se expresa como sigue: $L_1(Y) = \frac{Y}{V} = M_1$, y dijo que no hay razón para suponer que V sea constante, ya que su valor dependerá del carácter de la organización bancaria e industrial, de los hábitos sociales, de la distribución del ingreso entre las diferentes clases sociales y del costo real de conservar efectivo ocioso.

No obstante, si se piensa en un periodo corto y suponiendo con seguridad que no habrá cambio sustancial en algunos de estos factores, se puede tratar a V como constante. (Ibídem, pp.209-210)

Keynes a diferencia de los autores antes citados²², considera que la economía no está en equilibrio y que las fuerzas internas no logran llevarla al equilibrio, ya que los salarios y los precios son rígidos, lo que hace que no se cumpla la ley de Say y el desempleo sea una constante en la economía. De acuerdo a esta lógica, el dinero no es neutral; por el contrario, tiene impacto en las variables reales de la economía, además de que la cantidad de moneda en circulación es una variable endógena.

el tipo de interés resulta de la oferta de dinero sobrante, –una vez atendidos los motivos transacción y precaución- con la demanda por motivo especulación. Se considera el tipo de interés como un fenómeno monetario.

²¹ Según Keynes la trampa de la liquidez se da cuando existe una relación inversa entre el precio de los bonos y la tasa de interés, así al bajar la tasa de interés se reduce el atractivo de los bonos como colocación alternativa del dinero, pero hay un tipo de interés suficientemente bajo (pero aún mayor que cero) para el cual la demanda de bonos se anula totalmente, esto es un tipo de interés tal que la demanda de dinero por motivo especulación crece enormemente.

²² John Stuart Mill e Irving Fisher, Marshall y Pigou

Con la ecuación que expresa la teoría cuantitativa del dinero tiene profundas diferencias, porque advirtió que tal representación es la de una economía donde no existe incertidumbre, bajo ese supuesto, se podría considerar a la función de liquidez L_2 , o la propensión a atesorar igual a cero, esto es $M_2 = 0$ y por tanto $M = M_1$; de manera que cualquier cambio en M se reflejaría en una variación igual en el ingreso. Con esto, $M_1 V = Y$, donde V es la velocidad-ingreso de dinero y Y el ingreso (Ibídem, pp.217-218).

Además, señaló que un aumento en la cantidad de dinero no tendrá el menor efecto sobre los precios mientras haya desocupación, y que la ocupación subirá exactamente en proporción a cualquier aumento de la demanda efectiva producida por la elevación de la cantidad de dinero; mientras que, tan pronto como se alcance la ocupación plena, la unidad de salarios y los precios serán los que crecerán en proporción exacta al aumento de la demanda efectiva (Ibídem, pp.307-308).

Milton Friedman y el Enfoque Monetario

Friedman basa su análisis sobre el dinero en la ecuación cuantitativa del dinero formulada en principio por Fisher y reformulada después por la Escuela de Cambridge, afirmando que dicha ecuación es una teoría de la demanda de dinero. Para su análisis divide a los agentes económicos en dos grupos:

- 1) los consumidores, para los cuales el dinero es un tipo de activo, de riqueza permanente y,
- 2) las empresas, para quienes el dinero es un capital, una fuente de servicios productivos que son combinados con otros servicios productivos para producir los bienes y servicios.

1) Los consumidores. Para el análisis de los consumidores utiliza un concepto amplio de riqueza que incluye tanto el capital humano (que no puede ser objeto de compra-venta), como el capital no humano, constituido por los bienes que posee, incluyendo su stock de dinero. Estos dos activos (capital humano y no humano) integran la riqueza de una persona y producen un flujo de servicios, al que llama renta, la cual se puede expresar como sigue: $w = \frac{Y}{r}$, donde W es el valor de dicho activo, Y es el flujo de servicios que rinde

en un periodo determinado y r es el tipo de interés o rendimiento. La renta total de un individuo en un periodo determinado será el flujo de servicios productivos resultantes de su riqueza total (Friedman, 1956, pp.4)

Considera que la riqueza es la condición del balance que determina la demanda de dinero solamente de los particulares, no de las empresas, cuyos saldos de caja están relacionados con el volumen de transacciones a que tengan que hacer frente, medido con el índice del volumen de transacciones propuesto por el mismo Friedman, el cual es considerado también como una medida de la escala de la empresa.

Incorpora el concepto de renta permanente como aquella que un sujeto espera obtener de su riqueza permanente o a largo plazo. Asimismo, señala que el flujo de servicios que emanan de la riqueza en un momento determinado puede verse alterado por rentas transitorias, positivas o negativas, que no influyen en su conducta, ya que los individuos se guían por lo que constituye el flujo normal o permanente. Las formas que tienen los individuos para poseer riqueza son:

1. Dinero, entendido como unidades aceptadas en pago de deudas con un valor nominal fijo.
2. Bonos u obligaciones, que son derechos a flujos perpetuos de pagos en cantidades fijadas nominalmente.
3. Acciones, que proporcionan derechos perpetuos a una fracción de los beneficios de las empresas.
4. Bienes físicos, definidos como derechos perpetuos sobre bienes físicos que aumentan su valor al subir los precios.
5. Capital humano, que es la capacidad de las personas de hacer ganancias.

Para determinar la demanda de dinero de los consumidores, analiza el rendimiento esperado de estos activos:

- i) rendimiento del dinero, considera que el dinero no tiene una rentabilidad monetaria, sino que proporciona servicios cuyo valor depende del volumen de bienes que desea adquirir el consumidor, variando en función del nivel de precios. Se etiqueta como P.

- ii) rendimiento de los bonos, incluye la rentabilidad anual o cupon pagadero y el aumento o disminución de su precio en el mercado. Se representa como r_b .²³
 - iii) Rentabilidad de las acciones. Se asume que ésta se divide en tres partes: a) dividendo nominal anual; b) aumento de ese dividendo debido al crecimiento del índice de precios y c) cambio en el valor de las acciones debido a variaciones en su rendimiento o en el nivel general de precios, se denomina r_e .²⁴
 - iv) rentabilidad de la riqueza no humana, considera que este flujo no se puede medir en dinero.
 - v) rendimiento de capital no humano, este flujo tampoco se puede medir en dinero. Sobre los últimos dos tipos de rendimiento, Friedman considera, sin embargo, que tanto el capital humano como el no humano representan formas relevantes de riqueza, por lo que son identificadas como w .
 - vi) rendimiento de todos los demás factores, plantea que existen factores que pueden afectar la demanda de dinero y que no están incluidos en el modelo, identificándolos con la variable u (Ibidem, pp.8).
- 2) Las empresas. Para realizar el análisis de las empresas, desarrolla una demanda de dinero que depende de los siguientes elementos:
- a) el coste de los servicios productivos del dinero, se entiende como la financiación en base a obligaciones o acciones. Este costo se representa a través de r_b , r_e , $\frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}$ y P .
 - b) el coste de los servicios productivos de los sustitutos del dinero, sobre este concepto señala que su medición es difícil.
 - c) el valor del producto obtenido gracias a los servicios del dinero, se entiende que esta variable depende de las condiciones de producción y que si se considera relevante puede incluirse en la variable u ; sin embargo, señala que el valor del producto del dinero varía con el volumen de producción, que puede medirse a través de Y .

²³ Supone a r_b y r_e estables en el tiempo, e introduce en la fórmula de la demanda de dinero las expectativas de cambio de precios, además de que recoge el rendimiento nominal de la restante riqueza humana (Friedman, 1970, pp.18).

d) en el caso de las empresas, w no tiene un papel relevante, ya que al tratarse de la variable riqueza en forma humana y no humana, es un servicio que ellas contratan (Friedman, 1956, pp.8-9).

Los elementos de demanda de dinero para consumidores y empresas se expresan en una función de demanda de dinero agregada para la economía²⁵:

$$M = f\left(P, r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, Y, u\right)$$

que se supone homogénea de primer grado²⁶ respecto a los precios y de la renta. Asimismo, señala que la teoría cuantitativa se sustenta en la distinción entre cantidades nominales y reales de dinero²⁷, lo cual puede expresarse de la siguiente forma:

²⁵ Señala que pueden surgir algunos problemas de agregación al pasar de una demanda de dinero micro a una para el conjunto de la economía por la distribución de la riqueza y la desigualdad en las proporciones de capital humano y no humano entre los sujetos. Para solucionar esto, se deben suponer estables (Ibídem, pp.23)

²⁶ La función de demanda de dinero agregada suponiéndola homogénea de primer grado respecto a los precios y la renta, considerando que tanto los particulares como las empresas se expresan en términos reales, se representa de la siguiente manera:

$$\lambda M = f\left(\lambda P, r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, \lambda Y, u\right) \text{ (Friedman, 1956, pp.10-11).}$$

²⁷ Estas situación puede expresarse de las formas siguientes:

a) como cociente entre la cantidad nominal de dinero y el índice de precios, expresando el poder de compra de la masa de dinero (sobre la cesta de bienes que se haya utilizado para determinar P). Si se hace $\frac{M}{P} = \frac{1}{P}$, la función de demanda de dinero resulta:

$$\frac{M}{P} = f\left(r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, Y, u\right) \text{ (Ibídem, pp.10-11)}$$

b) como cociente entre la cantidad de dinero y la renta, que expresa la duración de flujo de bienes y servicios incluidos en Y que la cantidad de dinero M permite adquirir. Si se hace $\frac{M}{Y} = \frac{1}{Y}$, la función de demanda de dinero resulta:

$$\frac{M}{Y} = f\left(r_b, r_e, \frac{1}{Y} \cdot \frac{dY}{dt}, w, Y, u\right)$$

$$\frac{M}{P} = f\left(r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, \frac{Y}{P}, u\right)$$

que también puede escribirse como:

$$\frac{M}{P} = v\left(r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, \frac{Y}{P}, u\right)$$

lo que quiere decir:

$$M * v\left(r_b, r_e, \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}, w, \frac{Y}{P}, u\right) = Y$$

si v es la función de velocidad-renta, la última ecuación se parece a la teoría cuantitativa tradicional, sustituyendo la V constante por la v (Ibídem, 1956, pp.10-11).

El comportamiento esperado de las variables que componen la función de demanda de dinero es la siguiente: respecto al tipo de interés, un aumento del mismo reducirá la demanda, ya que supone una elevación del costo alternativo del dinero²⁸; respecto a la tasa esperada de cambio en los precios, un aumento del mismo reducirá la demanda de dinero, ya que supone un aumento en el costo de oportunidad del dinero²⁹; respecto a la proporción de riqueza humana y no humana, es probable que su aumento obligue a conservar más dinero³⁰ y, finalmente, con respecto a la riqueza permanente, W , un aumento de la misma incrementará la demanda de dinero³¹.

, u) (Ibídem, pp.10-11).

²⁸ Con respecto a la ecuación de demanda se puede expresar como:

$$\frac{dM}{dr_b} < 0, \frac{dM}{dr_e} < 0$$

²⁹ Con respecto a la ecuación de demanda se puede expresar como:

$$\frac{dM}{d\left(\frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dt}\right)} < 0$$

³⁰ Con respecto a la ecuación de demanda se puede expresar como:

$$\frac{dM}{dw} > 0$$

³¹ Con respecto a la ecuación de demanda se puede expresar como:

$$\frac{dM}{dW} > 0$$

Friedman sustenta con evidencia empírica sus análisis y concluye que cambios en la cantidad de dinero a largo plazo tienen “un efecto despreciable” sobre la renta real, de forma que las fuerzas no monetarias son “todo lo que importa” en los cambios en la renta real a través de los siglos y que el dinero “no importa”. Concluye que “el nivel de precios es, por tanto, “el resultado conjunto de las fuerzas monetarias que determinan a la renta nominal y de las fuerzas reales que determinan la renta real”. Asimismo, señala que “el dinero es todo lo que importa en los cambios de la renta nominal y en los cambios a corto plazo de la renta real” (Friedman,1970, pp.29). De este análisis se deriva que el dinero es neutral y que se puede considerar como un elemento exógeno de la economía

Baumol y Tobin

Baumol y Tobin desarrollan la Teoría de la Demanda de Dinero para Transacciones como un agregado a la teoría de la demanda de dinero que formulara Keynes. Este modelo analiza el comportamiento de un agente optimizador que recibe una renta regularmente, realiza compras en el mercado para adquirir bienes y servicios y conserva como remanente una parte de su renta, sobre la cual debe decidir si la coloca en el mercado financiero a través de la compra de bonos o lo mantiene en efectivo. Las variables que se incluyen son:

- i) (T) el valor real de la renta y el valor real del volumen de transacciones que realiza el agente económico,
- ii) (r) el tipo de interés del periodo, que se considera constante,
- iii) (b) el costo real de transformar bonos en dinero, es decir, la comisión del agente financiero, y
- iv) (K) el valor real de los bonos transformados en dinero cada vez que se realiza esta operación.

Los costos en que incurre el agente económico son:

- a) cada vez que vende bonos debe pagar una comisión, la cual se considera fija, se supone que gasta toda su renta y compra bonos en lotes iguales de tamaño K, por tanto, el desembolso por gastos en comisión se puede representar como: $b \left(\frac{T}{K} \right)$.

b) el costo de mantener dinero en efectivo es vez de bonos es el costo de oportunidad del dinero, el cual se expresa como r . El modelo supone un gasto constante, implicando que la media del dinero mantenido durante el periodo es $\frac{K}{2}$, es decir, la mitad del importe de los ingresos obtenidos por la venta de bonos, esto último multiplicado por el tipo de interés del periodo, resulta en el costo de oportunidad de mantener dinero, el cual se expresa como: $r \left(\frac{K}{2} \right)$

Por tanto, el costo total (Γ) de realizar transacciones se expresa como:

$$\Gamma = b \left(\frac{T}{K} \right) + r \left(\frac{K}{2} \right)$$

Ahora bien, la cuestión a resolver en el modelo es la cantidad óptima de dinero en efectivo que debe mantener el sujeto optimizador, por lo que se minimiza la función con respecto a K y se obtiene lo siguiente:

$$K = \sqrt{\frac{2bT}{r}}$$

y el saldo medio de dinero en efectivo será:

$$\frac{M_d}{P} = \frac{K}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2bT}{r}} = \frac{b^{0.5}}{\sqrt{2}} T^{0.5} \cdot i^{-0.5}$$

de lo que resulta que la cantidad detenida en caja varía directamente con \sqrt{T} e inversamente con \sqrt{i} . Estos resultados señalan que la elasticidad del dinero por el motivo transacciones es de $\frac{1}{2}$ y respecto de la tasa de interés de $-\frac{1}{2}$. (Laidler, 1980, pp. 82-84)

Gurley y Shaw

Gurley y Shaw analizan el dinero en una economía y señalan que las teorías clásica y keynesiana tienden a subestimar el papel que desempeñan las instituciones financieras, ya que en sus trabajos sobre el dinero sólo relacionan éste con la tasa de interés de largo plazo o con la tasa de rendimiento sobre el capital real. Por el contrario, sostienen que es

importante³² la organización y el desarrollo financiero de las economías (Johnson,1967, pp.64). En su análisis sobre el papel de la moneda en la economía consideran dos tipos de dinero: el externo y el interno. El dinero externo es aquel que se incorpora desde fuera de la economía, por ejemplo, el papel moneda impreso por el gobierno, el cual representa riqueza a la que no le corresponde deuda alguna, este tipo de dinero está considerado en el análisis de los economistas clásicos.

El dinero interno es aquel creado como una contrapartida de una deuda privada, el cual está representado por: los depósitos creados mediante un sistema de banca privada y los depósitos en correspondencia con los préstamos de los particulares; asentados, estos dos, en una hoja de balance, de modo que por cada dólar de activos hay un dólar de pasivos.

De lo anterior, se deduce que la oferta de dinero de un país está constituido por una combinación de dinero interno y externo, lo que genera que cambios en la cantidad de dinero no producirán simplemente un movimiento hacia arriba o hacia abajo del nivel general de precios, sino cambios en los precios relativos. Si se suponen variaciones en el nivel de precios, el efecto que tendrá sobre el dinero externo, será una variación inversa en relación al nivel de precios; por tanto, un incremento de los precios disminuirá el valor real del dinero externo. Pero por otro lado, si se suponen variaciones en el nivel de precios, el efecto que tendrá sobre el dinero interno, será una relación directa, de tal modo que si los precios se incrementan, los poseedores de dinero interno, al ser pasivos bancarios, verán disminuida su deuda en terminos reales (Ibídem, pp.87).

Debido a que los intermediarios financieros no bancarios generalmente ofrecen pasivos que son sustitutos más cercanos del dinero que los valores primarios y éstos mantienen pequeñas reservas de dinero, su crecimiento tiende a reducir la demanda de dinero y puede llegar a afectar la velocidad de circulación del dinero (Ibídem, pp.42).

Hyman Minsky

³² Expresan que en todas las economías en crecimiento, se da de manera paralela un desarrollo de instituciones financieras, de los cuales, los bancos comerciales son solamente una especie. Este desarrollo provee progresivamente a los individuos de sustitutos casi iguales al dinero, lo que permite a tenedores de activos financieros mantener indirectamente valores emitidos por los deudores finales (Johnson,1967, pp.64).

Minsky³³ se apoya para su análisis en la obra de de Keynes, la cual es contraria a los postulados de los postulados pre-keynesianos y neoclásicos. En el plano de la teoría monetaria, expone que el dinero en la economía es generador de ingresos³⁴. Además, los individuos lo demandan no solo por los motivos transacción y precaución, sino también para especular, ya que consideran que en la economía reina la incredulidad (Minsky,1986, pp.112).

El dinero en su función como depósito de valor, es también utilizado para realizar depósitos bancarios, que se traducen en financiamiento para negocios, este acto envuelve la creación de dinero como deudas (Ibídem, pp.113). Por tanto, los efectos que el dinero tiene sobre el comportamiento de la economía tiene conexión con los procesos por el cual es creado y destruido. Existen múltiples activos reales como edificios, mercancías, activos financieros, que son riqueza de capital. Los propietarios de estos bienes han tomado dinero en calidad de préstamo para poseerlos.

Una parte considerable de estos financiamiento se otorgó por el sistema de bancos que tiene en garantía depósitos de sus clientes. En esta visión, dice Minsky, la moneda es creada en un proceso de financiamiento de la inversión y de activos de capital. La variación en los montos de préstamos estará en función de las expectativas que los banqueros tengan sobre el comportamiento futuro de la economía y de la capacidad de los negocios para respaldar sus deudas. Estas variaciones en los montos de préstamo, harán variar la oferta monetaria.

En un escenario optimista, los banqueros incrementarán la oferta crediticia porque creen que las ganancias futuras de los negocios pueden respaldar los nuevos compromisos adquiridos como nuevas deudas, lo cual incrementará la oferta monetaria. Por el contrario, en un escenario pesimista, los banqueros disminuirán sus préstamos debido a su desánimo respecto al futuro de la economía y de los negocios, lo cual disminuirá la oferta monetaria. Un incremento de deudores quienes encuentran problemas para pagar o cubrir sus

³³ Para Minsky la economía se caracteriza por presentar fluctuaciones que la mantienen en un ambiente de inestabilidad constante, situación que considera natural e inherente al sistema (Minsky,1986, pp.100).

³⁴ Señala que la teoría cuantitativa está limitada al establecer que el dinero solo determina los precios y no las variables reales –producción, empleo, consumo e inversión– ya que no pueden ser independientes de la influencia monetaria. Señala que la moneda está relacionada con la forma de propiedad, la forma en cómo ésta es financiada y sobre los términos en los cuales la moneda es creada (Ibídem, pp.114).

compromisos sobre deudas inducirá a los banqueros a ser escépticos a iniciar nuevos proyectos (Ibídem, pp.117-118).

Por tanto, la oferta monetaria estará determinada dentro de la economía por cambios en las expectativas de ganancia de los banqueros en condiciones de negocios. Banqueros y deudores invocan el pasado para evaluar el presente. Ellos reconocen que sus decisiones actuales están hechas en un escenario de incertidumbre (Ibídem, pp.119). Bajo el razonamiento anterior, se podría considerar que el dinero es una variable endógena al sistema y no exógena como lo expone el pensamiento neoclásico. De igual manera, esto podría tener implicaciones con respecto a la velocidad de circulación del dinero, y a la estabilidad de una función de demanda para una economía.

Consideraciones finales

Durante décadas, uno de los temas que más ha preocupado a los economistas, ha sido el fenómeno del incremento de los precios y sus efectos en la economía. En un principio, se sugirió que las variaciones de los precios podrían ser explicadas por variaciones en la cantidad de dinero existente, que si la cantidad de dinero en circulación aumentaba, los precios subirían en igual proporción y que la cantidad de dinero en circulación sólo afectaría a los precios y de manera extraordinaria al tipo de interés, el cual dependía de la cantidad relativa de capital real ofrecida y demandada en calidad de préstamos.

Bajo esta concepción, la gente demandaba dinero para realizar de manera cotidiana sus transacciones y como reserva de valor, lo que les permitía a algunos obtener ganancias extraordinarias. Con estos elementos se formalizó la ecuación de transacciones $MV=PT$ en la cual, la determinación de los precios depende de i) la cantidad de dinero en circulación, ii) la velocidad de circulación y el iii) volumen de comercio. Con estas aportaciones se sugirió que doblar la cantidad de dinero no siempre significa duplicar los precios, ya que la cantidad de dinero era solo uno de los tres factores a considerar.

Se enfatizó en el hecho de que la gente no desea una cantidad determinada de dinero en metálico, sino de una cantidad de éste que tenga poder adquisitivo, de ahí la idea de que la cantidad de dinero no ejerce influencia directa en la suma de bienes y servicios que proporciona y se señaló que el dinero es en algunos casos demandado por las personas para

protegerse de las desagradables consecuencias de fracasos súbitos en sus ingresos esperados o necesidades imprevistas. Adicionalmente a esto, se sugirió que la gente demanda dinero por el motivo especulación, ya que los individuos tienen incertidumbre respecto al futuro de las tasas de interés, lo que crea incentivos para conservar recursos líquidos con el fin de realizar una ganancia.

Estas nuevas contribuciones llevaron a plantear la demanda de dinero como: $M = M_1 + M_2 = L_1(Y) + L_2(r)$ en la cual los saldos monetarios dependen por un lado, de los motivos transacción, precacución y por el otro, del motivo especualción. Dicha representación ha sido utilizada para estudios empiricos en la materia con el propósito de explicar la variación de los precios, con mejores resultados en aquellos países que han enfrentado elevada inflación. La primera representación de esta naturaleza, la realizó Phillips Cagan en 1956 en su trabajo seminal “Monetary Dinamics of Hiperinflation”. Es importante señalar que este modelo ha sido utilizado en la realización de trabajos empíricos de universidades, centros de investigación y documentos de trabajo del Banco de México y es por tanto, el modelo base de esta investigación para modelar una función de demanda de dinero para México.

Adicionalmente, en el cuerpo del trabajo hay otros elementos que rodean el analisis de la modelación, referentes a la velocidad de la circulación de la moneda, la cual puede depender de la organización bancaria e industrial que prevalezca, de los habitos sociales, de la distribución del ingreso, de la organización y el desarrollo financiero de las economías y el dinero como deudas en una economía. La revisión de una extensa literaura economica fue de la mayor importancia para esta parte de la investigación para mostrar el cuerpo teórico que acompaña la modelación de una función de demanda de dinero y la posible relación de largo plazo entre las variables que la constituyen.

Bibliografía

Argandoña, A. (1981) “*La teoría Monetaria Moderna, de Keynes a la década de los ochenta*” Edit Ariel.

Cagan, P., (1956), “The Monetary Dynamics of Hyperinflation”, en M. Friedman (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*. Chicago: University of Chicago Press.

Fisher, I. (1911) *The Purchasing power of Money, its determination and relation to credit, interest and crises*. New York: A. M. Kelley, 1963.

Friedman, M (1970) “An theoretical structure for monetary analysis” en *Journal of Political Economy*, march- april 1970.

Friedman, M. (1956). “The Quantity Theory of Money: a Restatement.” en *Studies in the Quantity Theory of Money*, editado por M. Friedman. Chicago: Chicago University Press.

Johnson (1967) *Ensayos de Economía Monetaria*, Amorrortu editores Buenos Aires.

Keynes, J.M. (1930), *Teoría General de la Ocupación, el interés y el dinero*, Madrid: Ediciones Pirámide, 1996.

Laidler, D. (1980) *La demanda de dinero: teorías y evidencia empírica*, Edit Antoni Bosch.

Marshall, A. (1920) “Capítulo II. Valor total del dinero que necesita un país”, en *Obras Escogidas*, selección de C.W. Guillerbaud. Edit. FCE, 1949.

Mill, S. J., (1848) *Principios de Economía Política*, México D.F., Edit., FCE, 1951.

Minsky (1986) *Stabilizing an Unstable Economy*, Yale University Press, 1996.

Pigou, A (1950) “Capítulo III. La renta monetaria en relación con la velocidad de circulación y el stock de moneda en circulación.” en *El velo monetario*, London: Mcmillan, 1949.

Capítulo II. La política monetaria de México de 1988 a 2008

Introducción

En el marco de los profundos cambios que ocurrieron en el periodo de entre guerras, los gobiernos emanados de la revolución implementaron un Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones con el objetivo de promover el crecimiento económico y el empleo. El modelo en su base teórica, señalaba que la inflación era resultado de la existencia de inelasticidades de oferta de los productos más demandados, y en México la evidencia empírica sugería que también el movimiento de algunas importaciones dependientes a nivel internacional. Por tal motivo, las autoridades se ocupaban de promover el desarrollo de las actividades productivas, y en ese sentido, el Banco de México, mediante la instrumentación del encaje legal¹ regulaba el monto, el costo y la dirección del crédito hacia esas actividades productivas consideradas “estratégicas”.

Iniciada la década de los setenta del siglo XX, las principales economías del mundo comenzaron a alejarse de la estabilidad y del crecimiento económico y afrontaron procesos de convulsión financiera con disminuciones en la producción e incremento de precios. El sistema Bretton Woods cayó y emergió un nuevo orden económico y monetario que propició profundos cambios en casi todas las economías del mundo (Chapoy, 2001)². Como consecuencia de lo anterior, y sumado a los problemas de déficit fiscal y comercial y el enorme peso de la deuda extranjera que tenía nuestro país, inicio un largo periodo de inestabilidad económica y financiera, caracterizado por alta inflación, dolarización de la economía y crisis devaluatorias.

¹ El manejo del encaje legal fue determinante en la aplicación de una regulación bancaria que obligó a mantener un vínculo estrecho entre el sistema bancario con el Banco Central y éste con la política monetaria.

² El continuo deterioro económico de Estados Unidos y los enormes gastos que representaba la guerra contra Vietnam, arrojaban un creciente déficit fiscal y comercial que eran financiados mediante la emisión de dólares. Por otro lado, los países que habían sido devastados tras la segunda guerra mundial, mostraban signos de una clara recuperación económica. Europa se hizo menos dependiente de la moneda norteamericana, y los papeles de acreedor y deudor se modificaron. Estados Unidos pasó de ser acreedor a deudor del mundo. La continua baja en las reservas de oro y la expansión de la oferta de dólares por parte de Estados Unidos generó tensiones en el Sistema Monetario Internacional por el riesgo de no poder enfrentar la convertibilidad de los dólares en oro (35 dólares= onza de oro). Los extranjeros decidieron deshacerse de sus dólares intercambiándolos por oro y otras divisas lo que provocó que Estados Unidos decidiera abandonar unilateralmente el acuerdo de Bretton Woods (Chapoy, 2001).

Como consecuencia, a principios de la década de los ochenta, nuestro país transitó de una etapa de alta regulación económica con fuerte participación del estado en la economía a una etapa de desregulación y de apertura comercial (Aspe, 1993). La ejecución de la política monetaria por parte del Banco Central no estuvo exenta de estos cambios, en este sentido, el objetivo del presente capítulo es analizar la política monetaria y describir qué políticas utilizaron las autoridades para afectar la base monetaria durante el periodo de 1988-2008 bajo este nuevo modelo económico.

En su desarrollo, el presente capítulo se divide en i) la introducción que ya se comentó, en los periodos de análisis de la política monetaria ii) el periodo que abarcó de 1988-1995, donde el tipo de cambio fijo tuvo un rol fundamental, ii) el periodo que abarcó de 1995-2001, donde las autoridades adoptaron el control de los agregados monetarios, en esta ocasión bajo un régimen de tipo de cambio flexible como consecuencia de la crisis económica de finales de 1994, y iii) el periodo de 2001-2008 donde la política monetaria adopta un régimen de objetivos de inflación.

Periodo 1988-1995

El mundo conoció por primera vez altos niveles de inflación³, acompañados de nulo crecimiento económico, a lo que posteriormente se le llamó “estanflación”. A nivel mundial la inflación se colocó como uno de los principales problemas a resolver. La respuesta a estos problemas vino de un enfoque alternativo que sugería que inflación era ocasionada fundamentalmente por variaciones excesivas de circulante y que en el largo plazo el crecimiento de los precios estaba determinado principalmente por el crecimiento de los agregados monetarios. El desarrollo de la econometría y de la función de demanda de dinero sugirió que el control en el crecimiento de la base monetaria es una buena herramienta para el control de la tasa de inflación (Friedman, 1956, 1970).

Adicionado a esto, la teoría monetaria de las expectativas racionales exploró la relación entre inflación psicológica y la política monetaria. Esta teoría mostró que las expectativas de inflación, acompañan la intención de un banco central por disminuir la

³ La inflación es el incremento generalizado de los precios de una economía en un determinado periodo de tiempo.

inflación, siempre que el compromiso del Banco central fuera creíble por los agentes económicos (Lucas y Sargent, 1981). Estos enfoques dominaron rápidamente la ideología de los bancos centrales del mundo, porque ofrecieron una salida al caos⁴ que la inflación estaba generando, para proponer que la alta inflación podría ser domesticada mediante una política monetaria estricta, lo cual la hizo atractiva (Goodfriend, 2007) y en esa tesitura, el banco de México no fue la excepción.

A finales de la década de los setenta y en los años de la siguiente década, nuestro país experimentó inflaciones elevadas, que en muchos casos, alcanzaron niveles de tres dígitos. Las autoridades señalaron como causas de la inflación a las variaciones abruptas del tipo de cambio, liberalización de los precios controlados, entre estos los salarios y otras causas. Para dar respuesta, las autoridades de Banco de México implementaron cambios⁵ en la administración de la política monetaria, destacando la restricción al suministro del crédito interno neto⁶ del Banco Central, con lo cual se canceló la creación de dinero primario para el financiamiento de las actividades productivas públicas y privadas.

⁴ Una variedad de teorías no monetarias fallaron para controlar la inflación, incluyendo las que proponían control de salarios y precios, control del crédito y política fiscal (Woodfriend, 2007).

⁵ La transformación del sistema financiero inició desde 1977, con el nuevo acuerdo de ventas de petróleo a EUA que se adoptó en esa época. Desde entonces empezó a utilizarse la emisión de bonos públicos con fines de regulación monetaria y de financiamiento público, al empezar a emitirse los petrobonos y los cetes. Sobre esos instrumentos, el informe anual de 1977 del Banxico dice: “A fin de fortalecer la función reguladora del Banco de México, S. A., y de establecer una fuente adicional de recursos para las finanzas del Gobierno Federal, el 28 de noviembre de 1977, el Congreso de la Unión, por medio de un decreto, autorizó al Ejecutivo Federal para emitir Certificados de Tesorería de la Federación por conducto de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.”, p. 43. En ese mismo informe se reportan las condiciones de emisión y circulación de los CETES. Asimismo, en su Informe Anual de 1979 reporta: “La primera colocación de este valor se hizo al principiar 1978, y desde entonces a la fecha se ha logrado ampliar significativamente su mercado. Al 31 de diciembre de 1979 se habían realizado emisiones de CETES con un promedio colocado de 10.6 miles de millones de pesos en 1978 y de 23.3 miles de millones en 1979. De esta última cifra el 37.6 por ciento ha sido colocado en el sector privado no financiero.”, p. 65. Con relación a los petrobonos, el mismo Informe Anual del Banco de México de 1977 refiere: “Con la intención de proporcionar un medio de protección del ahorro popular, actuar contra la dolarización del sistema y ampliar el monto de los recursos financieros a disposición del sector público, se decidió emitir nuevas monedas de plata, con valor nominal de 100 pesos, y valores gubernamentales denominados ‘Petrobonos’ ”, p. 40. En la página 52 del mismo informe se describen las características de los Petrobonos.

⁶ El crédito interno neto se define como la diferencia entre la base monetaria y los activos internacionales netos. La emisión de bonos públicos para regular la liquidez y financiar las actividades del gobierno comenzó diez años antes, la diferencia entre los petrobonos, que fueron los instrumentos más utilizados entre 1977 y 1989 fue, además de su indización al tipo de cambio y al INPC, que estuvieron respaldados por todo el tesoro nacional y no solamente por los ingresos petroleros, lo cual amplió la capacidad gubernamental para restringir el circulante y para financiar sus propias actividades.

También sobresale la adopción de un tipo de cambio fijo como ancla nominal para el control de precios y la implementación de regímenes de inversión obligada en instrumentos de deuda pública con fines de regulación monetaria (Banco de México, 1989). Tras los cambios, la voz oficial señaló que la única contribución que podía hacer el Banco Central a la economía era abastecer de la liquidez indispensable, procurando la estabilidad de precios (Cartens y Reynoso, 1997).

Adicionalmente, el sector financiero y sus instituciones enfrentaron los cambios acordados con el nuevo paradigma económico. Se desreguló el conjunto del sistema económico y financiero, se transformaron las instituciones privadas especializadas en banca múltiple, se impulsó el desarrollo del mercado de valores mediante la creación de instrumentos de inversión como Cetes, Petrobonos, Papel Comercial y Obligaciones de largo plazo de las empresas, se liberalizaron las tasas de interés, se sustituyó el encaje legal por las operaciones de mercado abierto como principal instrumento de política monetaria, entre otros (Solís, 1997).

En 1988 el Banco Central limitó la capacidad de financiamiento de la banca múltiple, subastó depósitos a plazo fijos con estas instituciones bancarias, además de un régimen de inversión obligada. En 1989 para apoyar las acciones de regulación monetaria, se emitieron dos instrumentos de deuda pública, estos fueron: Tesobonos, instrumento indizado al tipo de cambio y el Ajustabono: instrumento indizado al Índice Nacional de Precios al Consumidor (Banco de México, 1989, 1999), aunque años antes ya se habían emitido otros instrumentos de regulación monetaria

En los años que siguieron, la política monetaria se enfocó en manejar el crédito interno del Banco Central para que la expansión de la oferta monetaria respondiera a los cambios en la demanda esperada de este agregado, esto se siguió como una regla. Las autoridades se orientaban a cubrir la demanda de base monetaria estimada mediante la oferta de dinero, a través del suministro o el retiro de crédito interno neto. El suministro de éste es a través, de la compra de divisas, valores o créditos otorgados al Banco Central y el retiro de crédito interno neto con las operaciones contrarias; principalmente vendiendo valores públicos como el sistema bancario. La práctica de ajustar el mercado de dinero, con el paso de los años, fue nombrada en los informes del Banco Central como “la regla

básica”⁷ (Banco de México, 1996), la cual opera bajo un enfoque monetarista que considera que en el largo plazo, el crecimiento de los precios o la inflación está determinado, fundamentalmente por el crecimiento de los agregados monetarios.

A partir de 1988 y hasta finales de 1994, las autoridades adoptaron el tipo de cambio, bajo un régimen cambiario fijo, como ancla nominal de la inflación. Para cumplir su cometido, las autoridades monetarias intervenían en la determinación de la política cambiaria⁸, fijando una trayectoria o desliz del tipo de cambio, a fin de influir sobre la evolución de los precios en la economía (Banco de México, 1988)⁹. Cuando el tipo de cambio salía de las bandas de fluctuación fijadas¹⁰, el Instituto encarecía el otorgamiento

⁷ Dicha regla consiste en equilibrar la demanda de base monetaria, con estricto rigor, con la oferta de dinero en el mercado de dinero. Esta práctica se realiza de la siguiente manera. La base monetaria por el lado de sus usos está formada por billetes y monedas en circulación, más el saldo neto total que las instituciones de crédito mantienen en el Instituto Central. La base monetaria por el lado de sus fuentes está compuesta por los activos internacionales netos más el crédito interno neto. Las operaciones del Banco Central en el mercado de dinero, perseguían equilibrar la demanda de base monetaria con la oferta de dinero. Pero para cubrir ésta, debía conocer la demanda de base monetaria, mediante una aproximación (pronóstico). Ahora bien, para conocer el monto de demanda de base monetaria, el Banco Central debía estimar una función de demanda de dinero y realiza un pronóstico de ésta, adoptando niveles esperados de PIB, de precios, tasas de interés y del proceso de remonetización, principalmente. Es así como se aproxima a conocer el monto y trayectoria estimada de la cantidad de billetes y monedas, en línea (congruente) con niveles de PIB, precios y tasas de interés esperados para el periodo en cuestión, monto de base monetaria que supone una trayectoria no deseada de los precios. Ahora, la demanda de base monetaria estimada, es cubierta mediante la oferta de dinero, a través del suministro o el retiro de dinero a la economía. Este proceso también se le conoce como creación o destrucción de base monetaria. El Banco Central crea base monetaria, mediante la compra de divisas, valores u créditos otorgados a la banca. Por otro lado, destruye base monetaria por una acción contraria, es decir una venta de divisas, valores u créditos otorgados a la banca. El importe de estas operaciones, tanto de creación como de destrucción, se registra en las cuentas corrientes que las instituciones de crédito mantienen con el Instituto Central. También se crea base monetaria cuando la Tesorería de la Federación gira contra la cuenta que tiene en el Banco Central. Lo contrario ocurre cuando alguna institución de crédito pide al Instituto Central que con cargo a su cuenta abone a la Tesorería de la Federación, es decir, se destruye dinero. En este proceso de equilibrio del mercado de dinero, se determinan las tasas de interés, principalmente de corto plazo. (Banco de México, 1996).

⁸ La política cambiaria durante el periodo de 1985 hasta el 31 de marzo de 1994 era determinada por la Comisión de Crédito y Cambios del BM. A partir de 1 de abril de 1994 esa facultad se transfiere a la Comisión de Cambios conformada por funcionarios de la SHCP y de BM. Dicha Comisión estaba integrada por el Secretario y dos subsecretarios de Hacienda, el gobernador del BM y dos miembros de su Junta de Gobierno (Banco de México, 1995).

⁹ Durante los años ochenta y parte de los noventa la política monetaria se transmite principalmente a través del tipo de cambio.

¹⁰ Las autoridades fijaban dos precios para el tipo de cambio. Un precio techo y un precio piso. Estos precios constituían la banda donde el tipo de cambio fluctuaba libremente. La intervención de las autoridades en el mercado cambiario, se daba únicamente, cuando el tipo de cambio llegaba a tocar el techo o el piso establecido. Cuando el tipo de cambio llegaba al límite inferior, el Instituto Central compraba dólares. Por el

del crédito interno neto, induciendo un aumento de las tasas de interés, es decir, tomaba una postura restrictiva, lo que alentaba mayores entradas de capital, por el incremento en el diferencial de tasas (internas versus externas), o menor demanda de moneda extranjera y entonces, el mercado tendía a estabilizarse. El control del tipo de cambio era fundamental debido a que su evolución guardaba una relación muy estrecha con los precios¹¹.

A partir de 1990 la economía experimentó, aún sin ser una constante, entradas crecientes de capital. Para tal efecto, la política monetaria, absorbió el exceso de liquidez, aplicando una política de esterilización, consistente en recoger la liquidez del mercado mediante la contracción del crédito interno neto, a través de operaciones de mercado abierto. Lo anterior, bajo la consideración de que entradas masivas de capital generan presiones sobre el sistema financiero y el nivel general de los precios (Hernández y Trigueros, 1997).

Con el paso de los años, se generaron algunos cambios en la política monetaria, que pretendieron reforzar la operatividad de la regla básica. Es así como en 1993, se puso en operación el “mercado interbancario valor día anterior¹²”, mecanismo antecesor del sistema saldos acumulados promedio cero (Banco de México, 1994). Este mecanismo tenía el propósito de que los bancos dispusieran hasta las 9:30 de la mañana del día hábil bancario inmediato siguiente para cerrar sus posiciones faltantes o sobrantes derivadas de los resultados de la Cámara de Compensación. Las ordenes de traspasos a que daban lugar los resultados de la compensación de documentos en moneda nacional se consideraba “valor día hábil anterior” a raíz de la entrada en operación de este mecanismo, se hizo menos

contrario, si el tipo de cambio llegaba al límite superior, vendía dólares. En situaciones difíciles, sobre todo en momentos de alta volatilidad de los mercados, el tipo de cambio, se acercaba al límite superior fijado. Cuando esto ocurría, el Banco Central intervenía para detener la devaluación del peso, lo que generaba pérdida de reservas.

¹¹ El desliz del tipo de cambio anunciado por el Banco Central intentaba atar las expectativas de los agentes para controlar la evolución de los precios. Por ejemplo, en las negociaciones de los precios concertados, y la fijación de los precios de bienes y servicios públicos, tomaban como parámetro el desliz de la moneda. Incrementos de estos precios, superiores al desliz, se consideraban como un aliciente de las expectativas inflacionarias (Banco de México, 1996).

¹² Este sistema buscó llevar a cero los depósitos que los bancos comerciales mantenían en el Banco Central bajo el argumento de reforzar el control del crédito interno neto y lograr que la oferta de dinero fuera igual (casi exacta) a la demanda de base monetaria. Bajo esta lógica, las instituciones de crédito ya no estaban obligadas a mantener saldos positivos en su cuenta corriente con el Banco Central al final del periodo en cuestión (Banco de México, 1994).

necesario que los bancos comerciales conservaran en el Banco Central depósitos de montos importantes en previsión de tener que cubrir posibles faltantes.

Adicionalmente, ese mismo año, se aprobó una reforma que contempló cambios al artículo 28 Constitucional y una nueva Ley Orgánica del Banco Central. Con los cambios, el Instituto, debía procurar la estabilidad de la moneda como mandato primordial y se le concedía plena autonomía en el manejo de su crédito interno neto, lo que implicó que ninguna autoridad podría en adelante, ordenarle al Banco Central conceder financiamiento por cualquier medio o adquirir valores. Dicha reforma entró en vigor el 1 de abril de 1994 (Turrent, 2007).

Durante estos años, la contención de la inflación se vio favorecida por la entrada de divisas, inducidas por la privatización de empresas públicas y de altas tasas de interés, entre otros. Este ingreso de divisas hizo posible que las autoridades sostuvieran un nivel de tipo de cambio determinado y contuvieran la devaluación de la moneda. Sin embargo, todos estos elementos fueron insuficientes cuando se presentó una fuerte devaluación del tipo de cambio a finales de 1994.

La labor del Instituto Central de mantener un régimen de tipo de cambio fijo se complicó cuando a inicios de los años noventa, se generó un incremento sustancial en la canalización masiva de recursos por parte de los fondos de pensiones y de inversión de países industrializados hacia instrumentos financieros emitidos por países emergentes, entre éstos, México; la invención y operación de los derivados, potenció la facilidad de colocar deuda en distintas monedas por parte de intermediarios financieros en el exterior; y el desarrollo tecnológico incorporado al sistema financiero mundial dio origen a una constante movilidad de capital en cuestión de minutos. Todos estos elementos hicieron imposible que el Banco Central pudiera mantener una paridad determinada de tipo de cambio.

Periodo de 1995-2001

Tras la crisis de 1994, nuestro país transitó de un régimen cambiario fijo a uno de carácter flexible. Bajo este nuevo régimen, el tipo de cambio comenzó a ser determinado por las fuerzas del mercado, lo que implica que éste varíe al alza o la baja en la medida en que

encuentra un equilibrio, y sólo en situaciones extraordinarias el Banco Central interviene para ayudar a que encuentre su nivel.

En los años que siguieron y bajo el régimen cambiario descrito, las autoridades monetarias le dieron preponderancia al uso cuantitativo de los agregados monetarios como ancla nominal para el control de la inflación (Aboumrad, 1997) y continuaron ajustando con estricto control diario, el monto de la base monetaria a la demanda esperada de ésta, sujeto a su variación resultante en el mercado de dinero, para eliminar toda posible alza en las expectativas de precios. Esta operación siguió apoyándose de la estimación y pronóstico de la demanda de dinero.

En la literatura económica, el comportamiento de la demanda de dinero¹³ se puede representar como una función del nivel de actividad económica y de los costos de transacción aproximados por el PIB o una medida del ingreso, la tasa de interés y la inflación lo cual se puede expresar como sigue:

$$(m - p)_t = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 R_t + \beta_3 \Delta P_t$$

donde $(m - p)_t$ es la demanda de saldos reales, (y_t) es el nivel de actividad económica, y (R_t) es la tasa de interés, y (ΔP_t) la inflación, $\beta_0, \beta_1, \beta_3$ son parámetros a estimar, donde convencionalmente $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$, $\beta_3 > 0$, (Román, y Vela, 1996; Galindo, y Perrotini, 1996; Cuthbertson y Galindo, 1999; Garcés, 2002; Liquitaya y Gutiérrez, 2003; Arnaut, 2008). El comportamiento esperado de las variables que componen la función de demanda de dinero es la siguiente: respecto al tipo de interés, un aumento del mismo reducirá la demanda, ya que supone una elevación del costo alternativo del dinero y respecto a la tasa esperada de cambio en los precios o bien un aumento de éstos reducirá la demanda de dinero, ya que supone un aumento en el costo de oportunidad del dinero.

Regresando al tema de la política monetaria, cabe señalar que entre los argumentos expuestos por las autoridades para utilizar a los agregados monetarios estuvo principalmente el contener el repunte de la inflación que se generó después de la fuerte devaluación de la moneda en 1994-1995, ya que buscaban una ancla nominal, “visible y estricta”, que sirviera como guía de la política monetaria, para un control riguroso de la

¹³ Este tipo de especificaciones no incluyen factores como la innovación financiera, la sustitución de la moneda (dolarización) ya que estos fenómenos son difíciles de cuantificar.

inflación, lo cual era indispensable para recobrar la credibilidad del Banco Central que fue perdida tras la crisis económica (Banco de México, 1995).

Bajo este modelo operacional, el banco central no fijaba la tasa de interés de manera directa¹⁴, sino que lo hacía mediante la operación del régimen de “saldos acumulados promedio cero¹⁵”, también llamado “encaje promedio cero¹⁶”, el cual operó a partir de marzo de 1995 y hasta enero de 2008. Este régimen funcionaba de la siguiente manera. Como resultado de las operaciones del Instituto Central en el mercado de dinero, las instituciones de crédito mantienen un registro en las cuentas con él.

Con este sistema, un saldo positivo por parte de los privados, no recibía rendimiento y generaba que éstos, perdieran el costo de oportunidad de haber colocado el recurso en otro lugar. Con un saldo negativo, a los privados se les penalizaba sobre el monto acumulado. De ahí que el propósito era influir como su nombre lo indica, en un régimen de saldos acumulados promedio cero. Esta acción, como la descrita, era característica de una política monetaria neutral (Banco de México, 1996).

Sin embargo, la mayoría de los años que estuvo vigente este mecanismo de política monetaria, se impuso un límite al crecimiento del crédito interno neto. El límite al crecimiento del crédito interno neto se le llamó “corto”. Éste mecanismo, generaba inmediatamente, un incremento en las tasas de interés de corto plazo, que enviaba señales sobre el cambio de postura del Banco Central de neutral a restrictiva o muy restrictiva, dependiendo el caso en cuestión (Aguilar y Juan-Ramón, 1997). Las autoridades monetarias suministraron de manera regular el crédito interno neto demandado por la economía, solo que, en una situación de incremento del corto, parte del crédito lo proporcionaba a una tasa superior (Banco de México, 1998).

¹⁴ Al respecto se señala que como consecuencia de la enorme volatilidad que existía tras la crisis financiera mexicana, se consideró inconveniente utilizar la fijación de una tasa de interés de corto plazo como un instrumento de política monetaria, sino buscar un instrumento que lograra determinar libremente tanto la tasa de interés como el tipo de cambio, lo cual se encontró en el encaje promedio cero y la utilización del objetivo de saldos acumulados (Martínez, Sánchez y Werner, 2001)

¹⁵ El régimen “non Borrowed Reserves” implementado en Estados Unidos por la Reserva Federal y el régimen “Settlement Balances” aplicado por el Banco Central de Nueva Zelanda, son instrumentos que le antecedieron al régimen de saldos acumulados promedio cero (Ibídem).

¹⁶ Este instrumento buscaba reforzar la operatividad de la regla básica, a través de inducir, para periodos contables definidos, un saldo promedio cero de las cuentas que las instituciones de crédito mantenían en el Banco Central. Con esto, pretendía que el comportamiento de la base monetaria fuera muy similar a los billetes y monedas en circulación.

El efecto inmediato que cumplía el régimen de saldos acumulados promedio cero, era un incremento en el “corto”, lo que generaba un aumento de las tasas de interés de corto plazo. El incremento del corto tenía un efecto directo en la variabilidad de las tasas de interés y a través de los distintos canales de transmisión¹⁷, terminaba limitando el crecimiento de los precios (Banco Central, 2001).

El aumento o relajamiento al límite del crecimiento del crédito interno neto dependía, principalmente, de la observación de los siguientes elementos: a) la evolución de la base monetaria en relación a su trayectoria deseable, b) la evolución del tipo de cambio, c) las divergencias entre la inflación observada y pronosticada, e) encuestas sobre expectativas inflacionarias del público, y d) seguimiento de otros precios de la economía. Si el Instituto Central consideraba que alguno de estos elementos presentaba una observación no deseada y que podrían provocar una desviación de la trayectoria fijada de precios, se incrementaba el “corto” (limitaba aún más el límite al crecimiento del crédito interno neto), que generaba, un alza instantánea de tasas de interés, en el corto plazo.

Hasta 2001, la política monetaria se basó en el uso cuantitativo de los agregados monetarios como ancla nominal de los precios. El Instituto Central, pronosticaba la trayectoria de la demanda de base monetaria en base a estimados de las principales variables económicas seguido de esto, equilibraba, la demanda de base monetaria con la oferta de dinero, apoyado en el sistema de saldos acumulados promedio cero, que daba lugar al corto, y determina las tasas de interés (Alfaro, 1997; Castellanos, 2000; Guerra y Torres, 2001). Sin embargo, el uso cuantitativo de los agregados monetarios como guía de la política monetaria fue sustituido a partir de 2001, y en su lugar se adoptó un esquema de objetivos de inflación (Banco de México, 2001).

En la literatura sobre política monetaria se ha expresado que si bien la relación estable de largo plazo se verifica empíricamente, en periodos anuales se presentan

¹⁷ En ese periodo la política monetaria limitaba el crecimiento de los precios mediante los distintos canales de transmisión de la siguiente manera: Uno, alentar las decisiones de ahorro, y desalienta las decisiones de inversión de las familias y empresas al encarecer el crédito comercial. Dos, se hace más atractiva la inversión en bonos y disminuye el precio de las acciones, por lo que el valor de mercado disminuye, afectando sus condiciones para acceder a nuevos proyectos de inversión o ampliación. Tres, al disminuir el precio de los activos financieros, reduce la riqueza de las familias y por tanto su consumo; y cuarto, se induce una apreciación del tipo de cambio lo cual impacta los precios de los bienes comerciables. Todos estos elementos (1-4), por diferentes canales, y con rezagos temporales, impactan el crecimiento de la demanda agregada e intentan frenar el crecimiento de las expectativas de precios (Banco de México, 1997).

desviaciones importantes entre la relación de inflación y precios¹⁸ (Martínez, Sánchez y Werner, 2001). Con todo esto, el uso que se le dio, en años posteriores, a la estimación de la demanda de dinero y la realización de pronóstico de su trayectoria, es la de guía referencial para los casos, en que se presentasen desviaciones importantes entre la base monetaria observada y lo programada (Banco de México, 2001), tal como lo hace el Banco Central de Europa, con la utilización de los agregados monetarios para conducir su política monetaria (Blinder, 2006). Por lo cual, esta institución no considera su régimen de política monetaria como de objetivos de inflación puro, en parte porque también monitorea el crecimiento monetario en la implementación de su política monetaria (Goordfriend, 2007)¹⁹.

Periodo de 2001-2008

A principios del siglo XXI, las autoridades habían conseguido disminuir la inflación a niveles de un dígito. En adelante la política monetaria se basó en dos elementos, la adopción de un régimen de objetivos de inflación²⁰ como ancla nominal para el control de precios y se continuó con un estricto control del suministro del crédito interno neto del

¹⁸ El motivo fundamental, es la existencia de una desviación, que creció con el paso de los años, entre la base monetaria pronosticada y la observada. Esta desviación, es explicada por el Instituto Central de la siguiente manera: i) debido a que los supuestos básicos de las variables para pronosticar la demanda de dinero en el periodo en cuestión, en la mayoría de los casos, no se cumplió como se esperaba; ii) debido a que la relación entre la inflación y la base monetaria es susceptible de modificarse con el tiempo, como consecuencia del proceso de remonetización que experimentó la economía; iii) debido a la ocurrencia de eventos extraordinarios que pueden propiciar una alteración transitoria de la demanda de base monetaria; y iv) a que la relación entre la demanda de base monetaria y las variables explicativas de su evolución también pueden alterarse con el tiempo (Banco de México, 1998),

Aunado a esto se señala que si bien la relación estable de largo plazo se verifica empíricamente, en periodos anuales se presentan desviaciones importantes entre la relación de inflación y precios (Martínez, Sánchez y Werner, 2001).

¹⁹ El Banco Central de Europa heredó la prioridad de control de la inflación y una regla operacional para el dinero del Banco Central de Alemania, del Bundesbank, el cual ha sostenido relativamente baja la inflación con la ayuda de un objetivo monetario después del colapso del Bretton Woods en los años setenta del siglo pasado. De hecho, el Banco de Japón, el Bundesbank y el Banco Nacional de Suiza utilizaron objetivos monetarios exitosamente contra la inflación en la década de los setenta, ayudando a animar a las autoridades de la Reserva Federal de los Estados Unidos a adoptar este sistema años después (Woodfriend, 2007).

²⁰ Son mucho los países que han incorporado este régimen de política monetaria, estos son: Australia 1993, Brasil, 1999, Canadá 1991, Chile 1999, Colombia 1999, Corea del Sur 1998, España 1995, México 2001, Noruega 2001, Perú 2002, Reino Unido 1992, Suecia 1993, Suiza 2000, Tailandia, 2000 (Capistrán, y Ramos-Francia, 2007).

Banco Central (Capistrán, y Ramos-Francia, 2007).

Bajo este modo operacional, se induce que existe una regla de comportamiento del Banco central, la cual puede usar o no dependiendo de la situación en cuestión²¹. Esta regla de comportamiento es conocida como Regla de Taylor (Taylor, 1993) la cual señala las condiciones bajo las autoridades restringen o relajan su política monetaria. La regla de Taylor se puede expresar de la siguiente manera:

$$i_t = r_t^* + \pi_t + \alpha(\pi_t - \pi_t^*) + \beta(y_t^* - y_t)$$

donde i_t es la tasa de interés nominal y r_t^* es la tasa de interés de equilibrio (esta no la conoce) π_t es la inflación, π_t^* es la inflación objetivo, y_t es el producto real u observado, y_t^* es el producto potencial, y α y β son parámetros a estimar. Bajo la función de reacción se opera de la siguiente manera, cuando el intervalo del producto expresado como: $(y_t^* - y_t)$ se incrementa, la inflación π_t y el intervalo de la inflación $(\pi_t - \pi_t^*)$ se incrementan también, por lo que las autoridades reaccionan incrementando la tasa de interés i_t , conforme ésta aumenta, la inflación π_t disminuye, y la inflación π_t y el producto y_t tenderán hacia la inflación objetivo π_t^* y el producto potencial y_t^* , con lo anterior, los intervalos de inflación $(\pi_t - \pi_t^*)$ y la del producto $(y_t^* - y_t)$ serán iguales a cero y por tanto, $i_t - \pi_t = r_t^*$, es decir, la tasa de interés real es igual a la tasa de interés de equilibrio.

La regla de Taylor describe como un Banco Central mueve la tasa de interés en respuesta al intervalo de la inflación objetivo y del producto. Bajo esta óptica la política monetaria opera con una trinidad: tipo de cambio flexible, una meta de inflación, y una regla de política monetaria (Goodfriend, 2007). Las condiciones de mercado en economías en desarrollo como la de México pueden requerir modificaciones a la regla de política recomendada para economías con mercados financieros más desarrollados (Taylor, 2000).

Es por eso, que para países como el nuestro, es de suponer que las autoridades

²¹ Bajo un esquema de objetivos de inflación, el Banco Central analiza todos estos elementos mencionados, para determinar el origen de las presiones inflacionarias. Según señala, éstas pueden ser por el lado de la oferta y por el lado de la demanda. Cuando las presiones sobre precios, provienen por el lado de la demanda, el Banco Central interviene en el mercado adoptando una postura monetaria restrictiva. En este caso, se supone que las presiones que enfrentaría la economía serían generalizadas y provocarían un alza de la inflación (Banco de México, 2003).

monetarias incluyen dentro del análisis de la función de reacción del Banco Central, a la tasa de interés externa y al tipo de cambio real. Estudios al respecto, indican que las estimaciones sobre el tipo de cambio y la tasa de interés externa son estadísticamente significativas, mas no el intervalo del producto, el cual resulta estadísticamente no significativo para el caso de México (Martínez, Sánchez y Werner, 2001)²² lo que sugiere que el Banco Central concentra su estrategia en el control de la inflación, ya que no considera el efecto sobre el diferencial del producto (Galindo y Guerrero, 2003)²³.

Además de lo anterior, el esquema de objetivos de inflación incorpora los siguientes elementos: i) establece que el objetivo principal de la política monetaria es la estabilidad de precios, ii) actúa de forma autónoma, esto es posible, desde 1994 cuando entró en vigor la reforma a la Constitución y su nueva Ley Orgánica, iii) el Banco Central hace explícitas las metas de inflación de corto, mediano y largo plazo²⁴ con el compromiso de alcanzar las metas de mediano y largo plazo²⁵, iv) el instrumento de política monetaria es por excelencia la tasa de interés de corto plazo, iv) se realiza una política de transparencia²⁶ que

²² Estos autores estiman una regla de Taylor para el periodo de mayo de 1997 a agosto de 2000, con las variables: la desviación entre la expectativa de inflación del sector privado y la meta del Banco Central, una medida de la brecha del producto respecto a su nivel potencial, la tasa de depreciación del tipo de cambio en el periodo precedente y el rendimiento neto de la deuda pública denominada en moneda extranjera. en la estimación todos los coeficientes salieron con los signos esperados y resultaron estadísticamente significativos excepto la brecha del producto respecto a su nivel potencial (Martínez, Sánchez y Werner, 2001).

²³ Este autor estimó una regla de Taylor para el periodo de 1980 a 2004 con las variables inflación, una medida de la brecha del producto, la tasa de interés rezagada un periodo y el tipo de cambio. La estimación todos los salieron con los signos esperados y resultaron estadísticamente significativos excepto la brecha del producto, por lo que el autor sugiere que el Banco de México le ha dado mayor ponderación a la inflación, respecto al crecimiento económico (Galindo y Guerrero 2003).

²⁴ Después de que la inflación disminuyó a 4 por ciento en 2003, 2004, el Banco de México estableció como meta mantener una inflación de 3 por ciento para los siguientes años.

²⁵ A partir de 2002 estableció un intervalo de variabilidad de más/menos un punto porcentual alrededor de la meta de inflación de 3 por ciento.

²⁶ El Banco Central realiza ampliaciones a su política de comunicación y transparencia seguida años atrás, a fin de reforzar su tarea de control de los precios. A la presentación del “Informe Anual”, del “Programa de Política Monetaria”, del “Informe sobre Política Monetaria del Primer Semestre”, se añade, a la política de Información, en este sub-periodo, lo siguiente: a) A partir de 2001, los “Informes sobre la inflación” trimestrales. b) A partir de 2003, el Instituto Central anuncia sus decisiones de política monetaria en fechas previamente establecidas, acompañadas de un boletín de prensa que informa los motivos que dieron lugar a la postura monetaria adoptada y presenta la opinión del Banco Central respecto a las condiciones monetarias prevalecientes. c) A partir de mayo de 2007 se estableció “una pausa de declaraciones” previa a los comunicados de política monetaria, lo que implica que, en determinando momento, los miembros de la Junta de Gobierno y los funcionarios del BC se abstienen de emitir opiniones relacionadas con la política monetaria

va muy ligada a obtener credibilidad, lo cual es muy importante en el marco de objetivos de inflación (Blinder, 2006; Goodfriend, 2007).

Durante estos años, los instrumentos que utilizó el Banco Central para inducir cambios en su postura monetaria, fueron dos: el régimen de saldos acumulados promedio cero, conocido como el corto, y el establecimiento de referencias explícitas para la tasa de interés. A través de estos mecanismos, el Banco Central señaló a los agentes económicos sobre la postura monetaria que adoptó.

Con respecto al primero, el sistema de saldos acumulados promedio fue utilizado en estos años para imponer un límite al crecimiento del crédito interno neto del Banco Central dando lugar a los “cortos”, y su funcionamiento ocurrió de la misma forma que en el sub-periodo inmediato anterior. Este mecanismo, permaneció funcionando sólo en la práctica hasta abril de 2004 cuando el Banco central comenzó a fijar pisos mínimos en la determinación de la tasa de interés de corto plazo. Formalmente, el sistema de saldos acumulados promedio cero dejó de funcionar el 28 de enero de 2008.

Y en cuanto al segundo, el objetivo operacional de la tasa de interés interbancaria a un día (tasa de fondeo bancario), con la cual el Banco Central estableció tasas de interés mínimas, por lo que el mercado de dinero operó de facto, siguiendo una tasa señalada por dicho Instituto. El sistema comenzó a funcionar oficialmente a partir del 21 de enero de 2008 sustituyendo con ello el sistema de saldos acumulados promedio cero, aunque como ya se mencionó, en la práctica fue mucho antes.

Es importante enunciar la relación que guarda la estimación de una función de demanda de dinero y la política de metas de inflación, la cual incluye la regla de Taylor, en ese sentido se dijo que durante el periodo 1995-2000 la política monetaria se basó en el uso y control de los agregados monetarios como elemento fundamental de la política monetaria, con esto, la estimación de una función de demanda de dinero y la estabilidad de largo de la misma permitía monitorear el crecimiento de la base monetaria en la conducción de la política monetaria. Sin embargo, lo anterior resultó insuficiente cuando el crecimiento proyectado de los precios se desvió con respecto a lo observado.

Posteriormente, las autoridades decidieron encaminar la acciones del Banco Central

(Banco de México, 2002, 2004, 2008).

con miras a una política de metas de inflación, donde bajo una regla de Taylor es posible representar las acciones del Banco Central para lograr sus objetivos explícitas de inflación de corto, mediano y largo plazos, y en este contexto la estimación de la función de demanda de dinero juega un rol importante, por una parte porque, verifica teóricamente la acción del Instituto Central en el control de la inflación mediante el uso de la política monetaria, como mecanismo mayormente eficiente frente a otros y por otra parte, porque permite monitorear el crecimiento de la base monetaria con base en metas y pronósticos de diversas variables implicadas en el modelo de la demanda de dinero.

Consideraciones finales

Como se ha señalado, la política monetaria del Banco Central ha sufrido diversos cambios en los últimos veinte años. El Banco Central dispuso de una política acomodaticia, y puso el énfasis en procurar la estabilidad de los precios de la economía. Las operaciones de mercado abierto se convirtieron en el principal instrumento de la política monetaria, para determinar de manera indirecta las tasas de interés de corto plazo.

Después de la crisis, se optó por modificar el régimen de tipo fijo por uno de carácter flexible y adicional a esto, se utilizó el crecimiento de la base monetaria como elemento principal de la política monetaria y se le otorgó autonomía al Banco Central. Se adoptó un régimen de sados acumulados cero que dio lugar a los cortos monetarios y éstos a su vez señalaban los niveles de tasas de interés a los participantes del mercado, mecanismo que funcionó formalmente hasta 2008.

Posteriormente se decidió emigrar hacia un sistema de metas de inflación, donde hay un objetivo inflacionario de corto mediano y largo plazo, la tasa de interés de corto plazo es por excelencia el instrumento de la política monetaria, la cual se fija sobre en torno a un valor específico, la conducción de la política monetaria se puede reproducir mediante reglas de política, además se opta de una labor de transparencia con miras a incrementar la credibilidad del Banco Central en la conducción de la política monetaria. Finalmente, el objetivo del siguiente capítulo (tercer capítulo) es estimar una función de demanda de dinero para México para el periodo de 1998-2008.

Bibliografía

Aboumrad, G., (1997), “Consideraciones generales sobre el diseño de la política monetaria”, en *Gaceta ITAM*, año 3, núm. 5. México.

Aguilar, A., y Juan-Ramón, V., (1997) “Determinantes de las tasas de interés de corto plazo en México: efecto de las señales del Banco Central”, en *Gaceta ITAM*, año 3, núm. 5. México.

Alfaro, D., (1997), “La demanda oportuna de billetes y monedas en México”, en *Gaceta ITAM*, año 3, núm. 5. México.

Arnaut, J., L., (2008), “Demanda de dinero y liberalización financiera en México: Un enfoque de cointegración.” Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Baja California, México, obtenido de <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/8680/>, MPRA Paper No. 8680, posted 08, May 2008.

Aspe, A., (1993), *El camino mexicano de la transformación económica*, Edit FCE, México 1993.

Blinder, A., (2006), *Monetary Policy Today: Seeteen questions and about twelve answers*, Princenton University, CEPS Working Paper No. 129 July 2006.

Capistrán, C., y Ramos-Francia, M., (2007), “¿Afecta el esquema de objetivos de inflación la dispersión de las expectativas de inflación? en *Documentos de Investigación Económica*, núm, 2007-11, agosto de 2007, Banco de México.

Cagan, P., (1956), “The Monetary Dynamics of Hyperinflation”, en M. Friedman (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money* (Chicago: University of Chicago Press).

Chapoy, A., (2001), *El sistema monetario internacional*, IIEc, julio, 2001, México.

Cartens, A., y Reynoso, A., (1997), “Alcances de la Política Monetaria: Marco teórico y regularidades empíricas en la experiencia mexicana” en *Documentos de Investigación Económica*, núm. 9705, Banco de México.

Castellanos, S., (2000), “El efecto del “corto” sobre la estructura de las tasas de

interés”, en *Documento de Investigación Económica*, núm. 2001-1. Banco de México. Junio de 2000.

Chesnais, F., y Dominique, P., (2003), *Las Trampas de las finanzas mundiales*, Ediciones Akal, S.A., Madrid, España, 2003.

Cuthbertson, K., Galindo, L., (1999), “The demand for money in México” en *The Manchester School*, vol. 67, No 2, March 1999, pp. 154-166.

Friedman, M., (1970), “An theoretical structure for monetary analysis” en *Journal of Political Economy*, march- april 1970.

Friedman, M., (1956), “The Quantity Theory of Money: a Restatement.” en *Studies in the Quantity Theory of Money*, editado por M. Friedman. Chicago: Chicago University Press.

Galindo, L., y Guerrero, L., (2003), “La Regla de Taylor para México: un análisis econométrico” en *Investigación Económica*, octubre-diciembre, año/vol, LXII, núm. 246 UNAM, México, pp. 149-167.

Galindo, L.,M., y Perrotini, I., (1996), “La demanda de dinero en México, 1980-1994” en *Monetaria, CEMLA*, vol. XIX, pp.347-361.

Garcés, D., G., (2002), “Agregados monetarios, inflación y actividad económica”, en *Documento de Investigación Económica*, núm. 2002- 07, abril de 2002. Banco de México.

Goodfriend, Marvin (2007), “How The world archied consensus on monetary policy.” In *NBER Macroeconomics anual 2007*. Cambridge, MA: MIT Press.

Guerra, A., y Torres, A., (2001), “Agregados monetarios en México: ¿de vuelta a los clásicos?, *Documento de investigación Económica*, núm. 2001-Ox, noviembre de 2001, Banco de México.

Hernández, T., y Trigueros, I., (1997) “Tipo de cambio real y régimen monetario: una nota”, en *Gaceta ITAM*, año 3, núm. 5. México.

Informes Anuales del Banco de México de 1988 a 2008.

Liquitaya, B., y Gutiérrez, J., (2003), “Un modelo de corrección de errores para la dinámica monetaria” en *Análisis Económico*, primer semestre, año/vol. XVIII, número 037, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México., pp.337-357.

Lucas, Robert E., Jr., and Thomas J., Sargent, ed. (1981), *Rational Expectations and Econometric Practice*. Minneapolis: University of Minesota Press.

Martínez L., O., Sánchez y A., Werner, (2001) “Consideraciones sobre la conducción de la política monetaria y el mecanismo de transmisión en México”, en *Documento de Investigación Económica*, núm. 2001-02, marzo de 2001, Banco de México.

Programas de Política Monetaria del Banco de México de 1988 a 2008.

Román, A., y Vela, D., (1996), “La demanda de dinero en México”, *Documento de investigación Económica* núm. 9602. Banco de México.

Taylor, John B., (1993), “Discretion versus Policy Rules in Practice,” *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 1993, 39, 195-214.

Taylor, John B., (2000) “Uso de reglas de política monetaria en economías de mercado emergente”, doc presentado en en la conferencia por el 75 aniversario del Banco de México, "Estabilización y Política Monetaria: La Experiencia Internacional" celebrada en noviembre 14 y 15 de 2000. Banco de México.

Turrent, E., (2007) “Las tres etapas de la Autonomía del Banco Central en México” en *Documentos de Investigación Económica*, núm. 2007-10, julio de 2007, Banco de México.

Capítulo III. Estimación de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008

Introducción

La revisión de una amplia literatura sobre la demanda de dinero, proporcionó elementos importantes para constatar que la mayoría de los trabajos empíricos especifican una forma funcional lineal logarítmica-semilogarítmica que tiene tres tipos de variables explicativas: i) variable dinero, ii) variable de escala y iii) variable costo de oportunidad. En estos modelos, la variable dinero se puede representar a través de los diferentes agregados monetarios existentes. La práctica econométrica utiliza principalmente M2 debido a que su velocidad de circulación es relativamente más estable que el resto de los agregados monetarios (Galindo y Perrotini, 1996; Garcés, 2002; y Liquitaya y Gutiérrez, 2003).

La variable de escala se puede representarse a través del ingreso o la riqueza. Los economistas clásicos argumentaban que la gente demanda dinero por los motivos transacción y precaución y que la fuerza de estos motivos depende del nivel de actividad económica. Los trabajos empíricos analizados, tratan de capturar esto mediante el uso del PIB real (Galindo y Perrotini, 1996; y Liquitaya y Gutiérrez, 2003) cuando se trabaja con datos trimestrales y el índice de producción industrial (Cuthberson y Galindo, 1999; Garcés, 2002; y Arnaut, 2008) cuando se trabaja con datos mensuales.

La variable costo de oportunidad de conservar dinero se puede representar mediante una tasa de interés, un promedio de éstas o bien con el índice de precios representativo de una economía. La teoría de la Preferencia por la Liquidez de Keynes puso el énfasis, en el hecho de que en que los individuos demandan dinero por el motivo especulación y desarrollos posteriores lo formalizaron a través de su expresión mediante la tasa de interés. En la práctica de la modelación, el costo de oportunidad se ha capturado mayormente utilizando la tasa Cete a 28 días, (Garcés, 2002; Liquitaya y Perrotini, 2003; y Arnaut, 2008). Garcés (2000) señala que el costo de oportunidad es distinto para cada agregado monetario, pero la falta de información cuantitativa limita el uso de medidas más precisas.

La especificación de una función de demanda de dinero con las tres variables antes señaladas, explica considerablemente la demanda de dinero. Esta ecuación ha sido nombrada “convencional”. En principio ésta fue planteada por Phillip Cagan en 1956 en su

trabajo “The Monetary Dynamics of Hyperinflation” con el propósito de explicar la variación de los precios en países que enfrentaban elevada inflación.

La forma funcional de este modelo, ha sido utilizada en la realización de trabajos empíricos de universidades, centros de investigación y documentos de trabajo del Banco de México, por lo que el objetivo del presente capítulo es estimar una función de demanda de dinero para el periodo de 1988-2008 y su representación a través de un Modelo de Corrección de Error. Para su desarrollo el presente capítulo se divide en: i) la introducción que ya se comentó, ii) descripción de los datos y pruebas de raíz unitaria, iii) test de Cointegración y la representación del Modelo de Corrección de Error y finalmente iv) las consideraciones finales.

Para comenzar, es importante determinar las variables a incluir en el modelo de demanda de dinero, al respecto Garcés (2002) señala que la practicidad de la estimación de una función que determine el nivel de saldos monetarios deseados, debe basarse en unas cuantas variables económicas. Sin embargo, la práctica ha sido, adicionar más variables, dependiendo de la información disponible y del periodo a estimar.

Por ejemplo, Cuthberson y Galindo (1999) incorporaron con éxito la variable *uncovered return*, al igual que Román y Vela (1996) que incluyeron el valor de las remuneraciones medias en la industria manufacturera. Lo contrario sucedió cuando, Galindo y Perrotini (1996) encontraron que la variable precios no era significativa en el modelo, debido a que el costo de oportunidad de conservar dinero es capturado de mejor manera a través de la tasa de interés. Garcés (2002) incluyó la inflación y el tipo de cambio, pero no tuvo resultados satisfactorios.

Es deseable que el análisis de la demanda de dinero contemple los cambios institucionales y tecnológicos del sistema financiero, como la liberalización financiera y la incorporación de tecnologías que han modificado el uso convencional del dinero. Con este propósito, Arnaut (2008) construyó algunas variables tales como: $CM = \frac{M0}{M1}$; y $CD = \frac{M2}{M1}$ con el fin de capturar el efecto de la innovación financiera, sin embargo estas series resultaron no significativas en el modelo de demanda de dinero.

Lo anterior, sugiere la existencia de factores adicionales que determinan en alguna medida la demanda de dinero. Sin embargo, la limitante es que, por el momento, estos factores son cuantitativamente inobservables. Es por ello, que Liquitaya y Gutiérrez (2003)

señalan que las variables son comunes de la función de demanda de dinero en los estudios empíricos, ya que poseen la ventaja, entre otras, de que pueden medirse, a diferencia de la demanda de dinero como el *ingreso permanente*, *la inflación esperada* y *la riqueza no humana*, conceptos desarrollados por Friedman en su análisis teórico de la demanda de dinero.

Considerando lo anterior, el modelo que se desarrolla en la presente investigación, considera tres variables económicas solamente: agregados monetarios, variables de escala y de costo de oportunidad. La ecuación se representa de la siguiente manera:

$$(m - p)_t = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 i_t + \varepsilon_t$$

donde $(m - p)_t$ es la demanda de un agregado monetario, y_t es la variable de transacciones representada por el PIB, R_t es la tasa de interés representada por la tasa nominal Cetes a 28 días, ε_t , β_0 , β_1 , β_3 son parámetros para los cuales, de acuerdo a la teoría convencional se cumple que $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$, $\beta_3 > 0$.

La especificación de la demanda de dinero se realiza en términos reales (Galindo y Perrotini, 1996; Cuthberson y Galindo, 1999; Garcés, 2002; y Arnaut, 2008). Es decir, la función se modela bajo el supuesto de que la elasticidad de demanda de saldos nominales con respecto al nivel de precios es igual a la unidad, lo que equivale a postular que no hay ilusión monetaria. Con esto, la cantidad de dinero observada es igual a la cantidad ofrecida, lo que implica el supuesto de que el mercado está en equilibrio en todo momento¹ (Román y Vela, 1996). Un caso distinto, lo representa el trabajo de Liquitaya (2008) donde ese mismo supuesto se maneja explícitamente al incluir como variable dependiente al Índice Nacional de Precios al Consumidor con resultados satisfactorios.

¹ Se considera que para un nivel de precios dado, la demanda de dinero depende del nivel de renta y de la tasa del tipo de interés, y que si el nivel de precios varía mientras que las otras variables permanecen constantes, la demanda de dinero variará de una forma exactamente proporcional respecto al nivel de precios. Esto equivale a afirmar que la demanda de dinero medida en términos de poder de compra constantes, es decir en términos reales, no variará cuando lo hace el nivel de precios.

Descripción de los datos y pruebas de raíz unitaria

Las variables del modelo se dimensionan de la siguiente manera: el PIB es el Producto Interno Bruto trimestral, expresado en miles de millones de pesos a precios de 1993. Para construir esta serie se obtuvo el PIB trimestral sin desestacionalizar a precios corrientes de INEGI y se deflactó con el índice de precios implícitos del PIB base 1993=100, tomado también del INEGI.

La variable M2 que es igual a M1 (la cual incluye a los billetes y monedas en poder del público más las cuentas de cheques en moneda nacional y extranjera) más los instrumentos bancarios a plazo de hasta un año; en miles de millones de pesos a precios de 1993, obtenida al deflactar con el índice de precios implícitos base 1993=100 del INEGI y se tomó un promedio trimestral a precios corrientes. Para la variable i es el promedio trimestral de la tasa cetes a 28 días del Banco de México.

La selección de M2 como variable dependiente se debe a que es el agregado monetario más estable como puede observarse en el gráfico 1, el cual muestra la relación entre los agregados monetarios (M1 y M2) y el producto real (PIB) sin desestacionalizar. De igual manera, el coeficiente de variación de la relación de los agregados monetarios con el PIB constató que era más adecuado utilizar M2 que M1 para capturar la demanda de dinero en el modelo, según se observa en la tabla 1. En la práctica se ha recurrido mayoritariamente a M2 debido a que su velocidad de circulación es relativamente más estable (Galindo y Perrotini, 1996; Garcés, 2002; y Liquitaya y Gutiérrez, 2003), por lo anterior se decidió tomar a M2.

Gráfico 1. Relación de los agregados monetarios (M1, M2) con el producto real (PIB) sin desestacionalizar

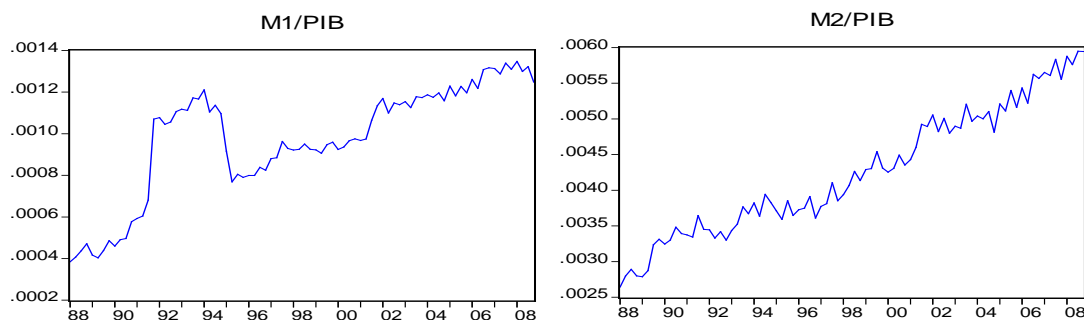
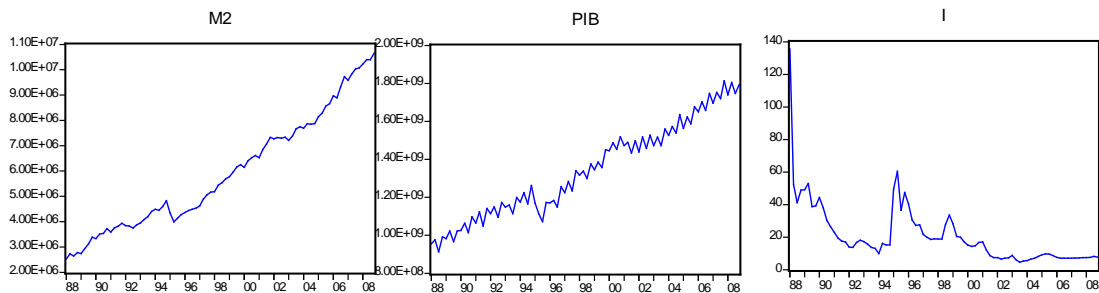


Tabla 1. Principales estadísticas de la relación de los agregados monetarios (M1, M2) con el producto real (PIB), series sin desestacionalizar

	M1/PIB	M2/PIB
Media	0.000973	0.004258
Máximo	0.001347	0.005948
Mínimo	0.000384	0.002644
Desv. Std.	0.000271	0.000885
Coef. Var.	0.278525	0.207844
Observaciones	84	84

El comportamiento de las series económicas a incluir en el modelo ha sido diverso en los últimos 20 años. En el gráfico 2 se muestran las series sin desestacionalizar. Se puede observar que las series PIB y M2, tienen una tendencia que crece con el tiempo. El producto Interno Bruto en México ha crecido a una tasa del 3.2 por ciento en los últimos 20 años, con una interrupción en 1995 cuando estalló la crisis económica. La inflación por su parte, ha tenido una tendencia negativa, al descender más de 100 por ciento que alcanzó en los años ochenta, a niveles de un dígito en los primeros años del siglo XXI, tendencia que se interrumpió igualmente con la irrupción de la crisis económica. La serie M2 ha mantenido una tendencia positiva como el PIB además de mostrar los efectos de la crisis económica de medianos de los noventa también.

Gráfico 2. Series sin desestacionalizar, demanda de dinero real (M2) producto real, (PIB) y tasa de interés cete a 28 días (i)



Como se observa las series: demanda de dinero real (M2) producto real, (PIB) y tasa de interés cete a 28 días (i) presentan fuertes tendencias, es decir son series no estacionarias. La no estacionariedad ocurre cuando la correlación entre los valores actuales y rezagados de las serie no estacionaria es igual o mayor a la unidad. En el primer caso, si la serie tiene una raíz igual a la unidad se tendrá una serie diferencio-estacionaria. En este caso se puede lograr la estacionariedad expresándola en su primera diferencia, alternativamente en tasas de crecimiento o en logaritmos. En el segundo caso cuando la serie tiene una raíz mayor a la unidad, se tendrá una serie que es tendencia-estacionaria, e igualmente se puede lograr la estacionariedad quitándole la tendencia.

Por ejemplo, el caso más simple de falta de estacionariedad lo representa el proceso autorregresivo de primer orden o AR(1), donde el valor actual de la variable de interés, y_t depende de su valor anterior más un termino de perturbación aleatoria:

$$y_t = \varphi y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$\text{donde } \epsilon_t \sim (0, \sigma_u^2)$$

la solución a esa ecuación, es la siguiente:

$$y_t = \varphi^t y_0 + \sum_{i=0}^{t-1} \varphi^i \epsilon_{t-i}$$

en la cual se nota que si el coeficiente φ es menor que cero, la variable y_t oscilará, alternando de signo, si es mayor a la unidad tendrá un comportamiento explosivo sin límite,

y si se encuentra entre $0 < \varphi < 1$ será un proceso estacionario, porque y_t tenderá hacia un valor constante.

En el caso de que $\varphi = 1$ se tiene una serie no estacionaria conocida como un paseo aleatorio (o random walk) expresado como:

$$y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$\text{donde } \epsilon_t \sim (0, \sigma^2)$$

cuya solución es:

$$y_t = y_0 + \sum_{i=0}^t \epsilon_i$$

donde y_t es igual a su valor inicial más todos los choques aleatorios que se van sumando conforme t aumenta. Por tanto, la caminata aleatoria es una serie con una memoria larga.

La media de esta ecuación es, sin embargo, constante e igual al valor inicial de la serie:

$$E(y_t) = Y_0$$

pero su varianza es una función del tiempo:

$$\sigma^2(1) = \sigma_u^2$$

$$\sigma^2(t) = \sigma_u^2 + \sigma_u^2 + \dots + \sigma_u^2 = t\sigma_u^2$$

Por tanto, la caminata aleatoria es una serie no estacionaria en varianza pero que se caracteriza por ser diferencio-estacionaria puesto que:

la primera diferencia de y_t es:

$$z_t = y_t - y_{t-1} = \mu + \epsilon_t$$

lo que representa la innovación más la media. Esa serie es estacionaria porque, en el límite, su valor esperado y su varianza son constantes (Johnston y Dinardo, 1997; Gujarati, 2003; Greene, 2006; Quintana y Mendoza, 2008).

Lo anterior sugiere que al tomar los logaritmos de las series, éstas pueden estabilizarse; no obstante, como se observa en el gráfico en el gráfico 3 y en la tabla 2, ello

no ocurre para las variables que se incluyen en el modelo; es decir, para PIB, M2 e i ; pese a ello, con esa transformación, la unidad de medida de los datos se vuelve homogénea, lo cual facilita su análisis.

Gráfico 3. Series en logaritmos, demanda de dinero en logaritmos $\log(M2)$ producto en logaritmos $\log(PIB)$ y tasa de interés cete a 28 días en logaritmos $\log(i)$

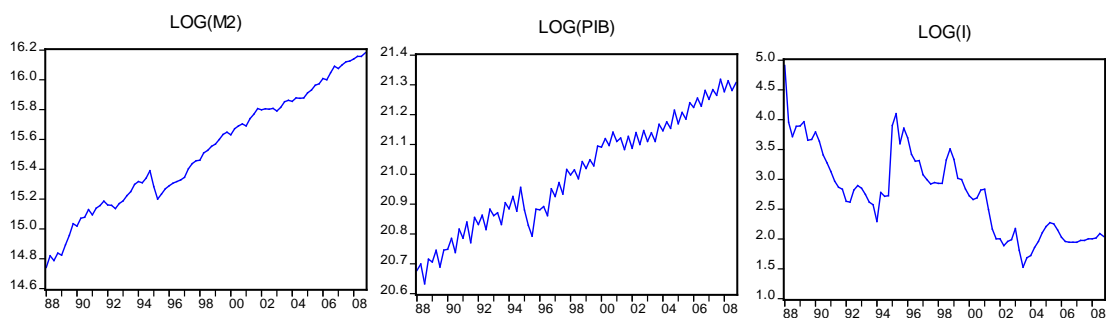


Tabla 2. Principales estadísticas de las series en logaritmos, demanda de dinero en logaritmos $\log(M2)$ producto en logaritmos $\log(PIB)$ y tasa de interés cete a 28 días en logaritmos $\log(i)$

	Log(PIB)	$\log(M2)$	$\log(i)$
Media	21.00211	15.5215	2.758794
Máximo	21.31863	16.18188	4.910447
Mínimo	20.63264	14.74174	1.526056
Desv. Std.	0.186598	0.392711	0.719508
Observaciones	84	84	84

Queda claro que para poder modelar una serie que no tiende a un valor constante, resulta de vital importancia conocer la naturaleza de esa falta de estacionariedad. Si logra demostrarse que la serie es una caminata aleatoria, puede construirse un modelo utilizando sus primeras diferencias, con la garantía de que ese modelo no construirá una regresión espuria². La prueba más utilizada para comprobar si una serie contiene raíces unitarias es la de Dickey-Fuller que se describe a continuación.

² Granger y Newbold detectaron el problema de regresiones espurias, el cual ocurre cuando el R^2 asociado a la regresión entre dos variables es alto, pero las variables no son estacionarias. Al respecto, esos autores comentan: "It is very common to see reported in applied econometric literature time series regression

Considéresela caminata aleatoria:

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t$$

donde $u_t \sim (0, \sigma_u^2)$

si $\rho = 1$ tiene un proceso de raíz unitaria.

Si se le resta y_{t-1} de ambos lados a la ecuación anterior se tiene:

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_t + u_t$$
$$\Delta y_t = \delta y_t + u_t$$

donde $\delta = (\rho - 1)$, expresión que sirve para comprobar la

Ho: $\delta = 0$ y la Ha: $\delta \neq 0$

Si es el caso de que no se pueda rechazar la Ho, entonces

$$\Delta Y_t = u_t$$

lo que significa que Y_t es una serie estacionaria porque por los supuestos de Mínimos Cuadrados Ordinarios, u_t es puramente aleatoria y por consiguiente estacionaria.

Cuando ello ocurre, se dice que, la serie y_t es integrada de orden cero y se designa I(0) debido a que tomando nulas diferencia se obtuvo un proceso estacionario. En otro caso, si una serie es integrada de orden uno, se designa I(1). Una serie es integrada de orden d, y se designa I(d) si se convierte en estacionaria tras haber tomado diferencias d veces.

equations with an apparently high degree of fit, as measured by the coefficient of multiple correlation R^2 or the corrected coefficient R^2 , but with an extremely low value for the Durbin-Watson statistic. We find it very curious that whereas virtually every textbook on econometric methodology contains explicit warnings of the dangers of autocorrelated errors, this phenomenon crops up so frequently in well-respected applied work. Numerous examples could be cited, but doubtless the reader has met sufficient cases to accept our point. It would, for example, be easy to quote published equations for which $R^2 = 0.997$ and the Durbin-Watson statistic (d) is 0.53. The most extreme example we have met is an equation for which $R^2 = 0.99$ and $d = 0.093$.”, Tomado de “Spurious regressions in econometrics”, Journal of Econometrics 2 (1974) 111-120, North-Holland Publishing Company, p. 111.

Dickey y Fuller (1979) obtuvieron los valores críticos de la H_0 antes planteada, a través de simulaciones denominadas tau, τ , y encontraron que dependen del tamaño de la muestra a utilizar.

Además, propusieron las siguientes formas funcionales para efectuar la prueba Dickey y Fuller:

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= \gamma y_{t-1} + u_t \\ \Delta y_t &= \alpha + \gamma y_{t-1} + u_t \\ \Delta y_t &= \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + u_t\end{aligned}$$

especificadas como una caminata aleatoria pura, una caminata aleatoria con deriva y una caminata aleatoria con deriva, tendencia y determinística, en ese orden, t es la variable tiempo o tendencia. En cada caso, la hipótesis nula es que $\gamma = 0$, es decir que hay una raíz unitaria.

Para considerar la posibilidad de autocorrelación, Dickey y Fuller diseñaron una prueba DF aumentada conocida como ADF y que se expresa en la siguiente ecuación:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_t + \sum_{i=1}^p \lambda \Delta y_t + u_t$$

La H_0 : $\gamma = 0$, es decir que existe una raíz unitaria en y_t y por el contrario H_a : $\gamma \neq 0$ (Johnston y Dinardo, 1997; Gujarati, 2003; Greene, 2006; Quintana y Mendoza, 2008).

Además de la prueba Dickey Fuller se tiene la prueba Phillips Perron, la cual tiene en esencia el mismo objetivo, es decir, analizar el nivel de integrabilidad de las series. El resultado de la aplicación de estas pruebas a las series M2, PIB e i se presenta en la tabla 3 siguiente:

Tabla 3. Resultados de las pruebas de raíz unitaria a las series en logaritmos, demanda de dinero en logaritmos $\log(M2)$ producto en logaritmos $\log(PIB)$ y tasa de interés cete a 28 días en logaritmos $\log(i)$

Variable	Test	Deterministic term	No. of lags with Akaike	Ho:I(1) vs Ha I(0)	Test value	5% critical value	10% critical value
$\log(PIB)$	ADF	c,t	1	Ho: (1)	-2.2177	-3.5330	
$\Delta \log(PIB)$	ADF	c	1	Ha: (0)	-13.4372	-2.9411	
$\log(PIB)$	PP	c,t	automatic selection	Ho: (1)	-4.857	-3.5297	
$\Delta \log(PIB)$	PP	c	automatic selection	Ha: (0)	-32.8393	-2.9411	
$\log(M2)$	ADF	c,t	9	Ho: (1)	-2.0393	-3.533	
$\Delta \log(M2)$	ADF	c	3	Ha: (0)	-6.2565	-2.91	
$\log(M2)$	PP	c,t	automatic selection	Ho: (1)	-2.3852	-3.5297	
$\Delta \log(M2)$	PP	c	automatic selection	Ha: (0)	-6.2531	-2.9411	
$\log(i)$	ADF	c,t	3	Ho: (1)	-1.9873	-3.5403	
$\Delta \log(i)$	ADF	c	2	Ha: (0)	-2.9017	-2.9458	-2.611531
$\log(i)$	PP	c,t	automatic selection	Ho: (1)	-2.9709	-3.5297	
$\Delta \log(i)$	PP	c	automatic selection	Ha: (0)	-6.5646	-2.9411	

Los resultados que arrojan las pruebas Dickey Fuller Aumentada y Phillips Perron a las series $M2$, PIB e i no permiten rechazar la hipótesis nula sobre series estacionarias al 95 por ciento de probabilidad, aunque en el caso de la inflación y con la prueba Dickey Fuller Aumentada fue al 90 por ciento. Por lo tanto, se concluye que con ambas pruebas las series son I(1) lo cual coincide con lo encontrado en los estudios de Galindo y Perrotini, (1996), Cuthbertson y Galindo (1999), Garcés, (2002), Liquitaya y Gutiérrez, (2003) y Arnaut, (2008).

Test de Cointegración y la representación del Modelo de Corrección de Error

Derivado de los resultados de las pruebas de raíz unitaria se puede contar con una ecuación de demanda de dinero balanceada, es decir, si las series son I(1), la diferencia entre ellas tiene que ser estable alrededor de una media fija. La implicación es que las series crecen

simultáneamente a la misma tasa aproximadamente. Cuando las series estos requisitos se dicen Cointegradas y el vector $[1, -\beta]$ o un múltiplo de él, es un vector de cointegración (Johnston y Dinardo, 1997; Gujarati, 2003; Greene, 2006; Quintana y Mendoza, 2008).

Para ilustrar esto supongamos que dos series pueden ser expresadas mediante el siguiente modelo:

$$y_t = \beta x_t + \epsilon_t$$

el cual deja implícita la presunción de que los residuos ϵ_t son una serie estacionaria de ruido blanco, es decir si x_t e y_t son I(1), entonces esperaríamos que $y_t - \beta x_t$ sea I(0), es decir estacionaria.

La presencia del vector de cointegración tiene tres consecuencias: i) verifica la propiedad de cointegración entre las series ii) indica la existencia de relación estable de largo plazo entre las variables y iii) descarta la presencia de una regresión espuria. Es posible probar relaciones de equilibrio entre un conjunto de variables no estacionarias donde sus tendencias estocásticas pueden estar vinculadas. Las relaciones de equilibrio comprueban que las variables no pueden moverse independientemente unas de otras. Para verificar cointegración entre las series incluidas en el modelo se utiliza el Test de Cointegración de Johansen, el cual se puede representar de la siguiente manera:

Considere el siguiente modelo VAR (1)

$$Y_t = \mu + A_1 Y_{t-1} + v_t$$

Si se resta Y_{t-1} de ambos lados:

$$Y_t - Y_{t-1} = \mu + A_1 Y_{t-1} - Y_{t-1} + v_t$$

agrupando variables, se tiene:

$$\Delta Y_t = \mu + A Y_{t-1} + v_t$$

donde $A = -I + A_1$

si ahora se generaliza la especificación para considerar un modelo VAR(p), se expresa como:

$$Y_t = \mu + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + v_t$$

si se resta Y_{t-1} hasta Y_{t-p} de los dos lados y se reescribe en función de ΔY_t , se tiene;

$$\Delta Y_t = \mu + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Y_{t-p} + A Y_{t-p} + e_t$$

donde

$$\Gamma_i = -I + \Gamma_1 + \dots + \Gamma_i \quad i = 1, \dots, p-1$$

$$A = -I + A_1 + \dots + A_p$$

La prueba es sensible a la longitud de los rezagos elegidos en el VECM, por lo tanto, deben ser seleccionados óptimamente, utilizando criterios de información.

En la matriz A se encuentra la relación económica de largo plazo. Si su rango es $(A)=r$, entonces se pueden encontrar las siguientes situaciones:

Si $r=0$, A es una matriz nula y por tanto no existirá ninguna relación de cointegración.

Si $r=m$, el proceso multivariante Y_t es estacionario. Por tanto habrá $m-1$ vectores de cointegración linealmente independientes, que cancelan la tendencia común. Así Y_t será estacionaria si A_{mm} tiene un rango completo.

Si $0 < r < m$, se encontrara entre las dos situaciones anteriores, por lo que habrá r relaciones de cointegración.

Johansen demostró que la estimación de Máxima Verosimilitud de la matriz de vectores de cointegración frente a la alternativa de que hay $m, r \leq m$, el contraste de razón de verosimilitud viene dado por los estadísticos de la traza y de la raíz máxima.

$$\text{traza} = -2 \ln Q = -T \sum_{i=r+1}^m (1 - \lambda_i)$$

$$\text{raíz máxima} = \lambda_r^{\text{máx}} = -T \cdot \text{Ln}(1 - \lambda_r)$$

El contraste de hipótesis sigue lo siguiente:

- 1) La Ho: $r=0$ (no cointegración) frente a la alternativa Ha: $r=1$
- 2) En caso de rechazar esta hipótesis, se contrasta ahora Ho: $r=1$ frente a la alternativa Ha: $r=2$, y así sucesivamente hasta el momento en que no se rechaza Ho, o bien hasta que se tuviera que aceptar la hipótesis alternativa de $r = m$ (Johnston y Dinardo, 1997; Gujarati, 2003; Greene, 2006; Quintana y Mendoza, 2008).

Para esta prueba se utilizaron 5 rezagos en la prueba y se incluyó una intercepto y una tendencia cuadrática en el test de Cointegración de Johansen y los resultados están reportados la tabla 4 siguiente:

Tabla 4. Prueba de Cointegración de las series demanda de dinero en logaritmos $\log(M2)$ producto en logaritmos $\log(\text{PIB})$ y tasa de interés cete a 28 días en logaritmos $\log(i)$

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.382	54.51	35.01	0.0002
At most 1	0.126	17.36	18.39	0.0692
At most 2 *	0.086	6.981	3.841	0.0082

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.382	37.14	24.25	0.0006
At most 1	0.126	10.38	17.14	0.3625
At most 2 *	0.086	6.981	3.8414	0.0082

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

La cointegración (la existencia de al menos un vector de cointegración) se comprueba al constatar que los estadísticos de la traza y del Max-Eigen sean mayores a los valores críticos al 95 por ciento de confianza. Bajo esta óptica la prueba reporta a lo más dos vectores de cointegración. Se normalizó un vector de cointegración el cual se muestra como sigue:

$$M2 = 0.994868\text{pib} - 0.039906i$$

$$(0.13217) \quad (0.00827)$$

La obtención del un vector de cointegración del modelo de demanda de dinero reproduce satisfactoriamente el sentido y la magnitud de las relaciones de largo plazo entre el dinero (M2), el producto real (PIB) y la tasa de interés (i).

La revisión de los trabajos empíricos indica que bajo este método, se tiene constancia de la existencia de a lo más un vector de cointegración con valores de coeficientes adecuados según la teoría económica. El valor de los coeficientes y de la elasticidad de largo plazo es cercano a uno, se puede hablar de que es cercano a uno en el caso del ingreso; por su parte, la tasa de interés, cercano a cero, lo cual coincide con los trabajos de Galindo y Perrotini, (1996), Liquitaya y Gutiérrez, (2002) y Garcés, (2002).

Debido a que las series PIB, M2 e i son no estacionarias en niveles se especifica un Modelo de Corrección de Error para capturar la relación de corto y largo plazo de las series, lo cual se puede ilustrar de la forma siguiente:

Suponga que las variables y_t y z_t son I(1) y están cointegradas y que el vector de cointegración es $[1, -\theta]$. Entonces las tres variables $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$, Δz_t , y $(y_t - \theta z_t)$ son I(0). Donde el modelo de corrección de error es:

$$\Delta y_t = \beta' x_t + \gamma(\Delta z_t) + \lambda(y_t - \theta z_t) + \epsilon_t$$

el cual describe la variación de y_t alrededor de su tendencia de largo plazo, en términos de un conjunto de factores I(0) exógenos x_t , la variación de z_t respecto de su tendencia de largo plazo, y la corrección del error $(y_t - \theta z_t)$ que es el error de equilibrio en el modelo de cointegración ((Johnston y Dinardo, 1997; Gujarati, 2003; Greene, 2006; Quintana y Mendoza, 2008).

Utilizando el método de lo general a lo particular y eliminando los términos que no fueron estadísticamente significativos se llegó a un Modelo de Corrección de Errores que se representa de la siguiente manera:

$$\Delta m2 = 0.42171 - 0.202864\Delta m2_{t-3} + 0.172110\Delta m2_{t-4} + 0.114886\Delta y_{t-2} \\ - 0.042198\Delta i_t - 0.019487mce_{t-1} + 0.033636d1 - 0.085188d2 \\ + 0.032980d3 + 0.040944d4$$

donde $emc = m2 - 0.994868pib + 0.039906i$

$$\Sigma^2 = 0.66349; F = 15.1165; (PA = 0.00000); DW = 1.82111; \\ SSR = 0.02243; SER = 0.02243$$

Al estimar el modelo de corrección de errores se obtuvo una representación dinámica, donde la demanda de dinero se ajusta en el corto plazo mediante valores rezagados de esa misma demanda de dinero, además de una relación positiva frente al ingreso y negativa con respecto a la tasas de interés, términos que están expresados como tasas de crecimiento.

Todos los coeficientes tienen el signo adecuado conforme la señala la teoría económica, además son estadísticamente significativos, al igual que el término mce_{t-1} que representa la relación de largo del modelo estimado. Este término tiene un valor de -0.019487 y representa la magnitud de la desviación del equilibrio de largo plazo del modelo estimado, el valor de dicho término es acorde con las estimaciones que se han realizado sobre la demanda de dinero (Galindo y Perrotini, 1996; Cuthbertson y Galindo 1999; Garcés, 2002; Liquitaya y Gutiérrez, 2003; y Arnaut, 2008). Para el modelo se utilizaron cuatro variables dummies que tuvieron el propósito de capturar distintos shocks económicos que se manifestaron con desaceleraciones en el producto, tales son los casos de 1989, 1994-1995, 2000 y 2006.

Además de lo anterior, el Modelo de Corrección de Error fue evaluado en un conjunto de pruebas tales como: i) normalidad con la prueba Jarque Bera, ii) homocedasticidad con ARCH(i) y White con y sin productos cruzados, iii) no autocorrelación con LM(i), iv) forma funcional con Ramsey, v) estabilidad de los parámetros con Qusum y Qusumq, y vi) exogeneidad débil con la invertibilidad del modelo (Cutbertson y Galindo, 1999; Liquitaya y Gutierrez, 2003; y Arnaut , 2008), las cuales se muestran en las tablas y gráficos siguientes.

Tabla 4. Batería de pruebas de diagnostico del Modelo de Corrección de Errores estimado

Prueba	Distribución o estadístico	Probabilidad asociada
<i>Coefficientes del modelo</i>		
C	t: 1.7899	0.0779
$\Delta M2_{t-2}$	t: -2.8442	0.0059
$\Delta M2_{t-4}$	t: 2.4012	0.0190
Δy_{t-2}	t: 2.3684	0.0207
Δi_t	t: 3.5002	0.0008
mce_{t-1}	t: -1.7219	0.0896
d1	t: 1.8175	0.0735
d2	t: -5.3413	0.0000
d3	t: 1.7860	0.0785
d4	t: 2.1771	0.0329
<i>Residuales del modelo</i>		
Normalidad (JB)	JB: 0.25288	0.8812
LM(1)	F: 0.50386	0.4802
LM(2)	F: 0.24923	0.7801
LM(3)	F: 0.50801	0.6781
LM(4)	F: 0.37579	0.8251
ARCH(1)	F: 0.00239	0.9961
ARCH(2)	F: 0.08213	0.9212
ARCH(3)	F: 0.16673	0.9184
ARCH(4)	F: 0.10925	0.9789
White (nc)	F: 0.86655	0.5969
White (ct)	F: 1.5516	0.0897
<i>Forma funcional del modelo</i>		
Ramsey (1)	F: 0.9958	0.3218
Ramsey (2)	F: 0.5138	0.6005

F= estadístico F

LM(i) = Prueba para la correlación serial de grado i de Breusch-Grodfrey

ARCH(i) = Prueba de heterocedasticidad condicional autorregresiva de orden i.

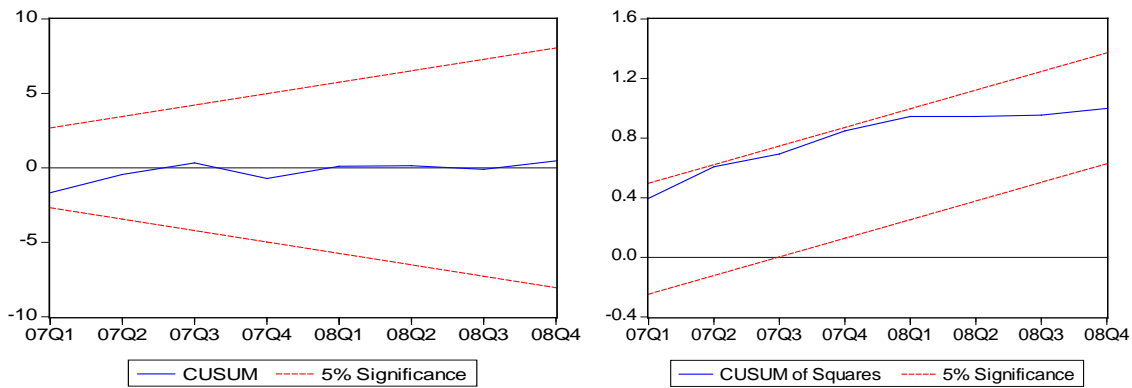
White= Prueba de heterocedasticidad de White con productos cruzados (ct) y sin

Productos cruzados (nc).

Ramsey(i) = Prueba de Ramsey para la forma funcional de orden i.

Los errores del modelo estimado son ruido blanco, lo que implica que está correctamente especificado el modelo que representa la demanda de dinero en el corto y en el largo plazos, el cual por consiguiente reproduce satisfactoriamente al Proceso Generador de Información.

Prueba de Qusum y Qusum of squateres



Consideraciones finales

Con el uso de métodos econométricos se verificó la relación de largo plazo que existe en México entre el dinero, el producto, y la tasa de interés, relación que fue aproximada mediante la modelación de las series económicas: agregado monetario M2, producto interno bruto y tasa de interés cetes a 28 días, para un periodo de veinte años en la economía mexicana en donde han ocurrido episodios de crisis económicas, procesos de apertura comercial y de profundos cambios en el modelo de desarrollo económico.

Con estos elementos se verificó la hipótesis de esta investigación que postula la estabilidad de largo plazo de una función de demanda de dinero para México de 1988-2008, al existir cointegración entre las variables que la explican, lo que implica que es posible representar esta relación en un Modelo de Corrección de Error. Se construyó una función

de demanda de dinero actualizada que está en línea con las estimaciones realizadas por distintos científicos, y centros de investigación, incluyendo entre éstos al Banco de México.

Los resultados de la modelación y las pruebas aplicados a ésta son coincidentes con los de diversos estudios que sugieren que el aumento del ingreso y el comportamiento de la tasa de interés son dos elementos que determinan el crecimiento de la demanda de dinero real en México.

Mediante un test de Cointegración de Johansen se obtuvo un vector de Cointegración, que reproduce satisfactoriamente la relación de largo plazo entre las series económicas comentadas. En dicha relación, las magnitudes de los coeficientes resultaron de 0.994868 y 0.039990 con respecto al producto y la tasa de interés respectivamente, es decir, cercana a uno en el caso del producto y casi cero con respecto a la tasa de interés.

Posteriormente se incluyó la relación de largo plazo entre las variables comentadas, mediante la variable $mce\ t(-1)$ dentro de un Modelo de Corrección de Error, que es un modelo de corto plazo que incluye la relación de largo plazo mediante la variable $mce(-1)$, además se siguió el método de lo general a lo particular y se eliminaron aquellos términos que no resultaron estadísticamente significativos, incluyéndose variables dummies estacionarias para capturar los shocks que ha experimentado durante las crisis que ha experimentado México.

El término $mce(-1)$ tuvo un valor -0.019487 el cual indica la desviación naturalmente temporal de la variable de interés respecto a su valor de equilibrio de largo plazo. Para garantizar que el modelo estaba correctamente especificado, se aplicó una batería de pruebas de rigor sobre los errores de estimación del modelo y se verificó que son ruido blanco. Además se llevaron a cabo pruebas sobre la estabilidad del modelo. Todos estos elementos permiten suponer que la estimación representa adecuadamente al Proceso Generador de Información.

Del análisis de la relación de largo plazo, que indica que la demanda de dinero tiene una correlación cercana a uno en el caso de producto y casi nula con la tasa de interés, se deriva que la política fiscal tiende a ser poco eficaz como instrumento de control inflacionario, mientras que la política monetaria puede tener mejores resultados. Ello significa que las tasa de impuestos y el gasto público son poco atractivos como instrumentos para propiciar el equilibrio de la actividad económica. Por el contrario, la

cantidad de dinero es la variable que más empuja su nivel de equilibrio, a la renta en situaciones de subempleo y a los precios en pleno empleo. Sin embargo, es importante señalar que esta política monetaria de control de la inflación no ha sido del todo benéfica para el país, debido a que genera un costo en términos de producción y una apreciación del tipo de cambio real lo cual ha actuado en detrimento de la actividad económica y la generación de empleos.

Bibliografía

Arnaut, J., L., (2008), “Demanda de dinero y liberalización financiera en México: Un enfoque de cointegración.” Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Baja California, México, obtenido de <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/8680/>, MPRA Paper No. 8680, posted 08, May 2008.

Cuthbertson, K., Galindo, L., (1999) “The demand for money in México” en *The Manchester School*, vol. 67, No 2, March 1999, pp. 154-166

Cuthbertson, K., S.G. Hall y M.P. Taylor (1992), *Applied Econometric Techniques*, Philip Allan

Galindo, L.,M., y Perrotini, I., (1996), “La demanda de dinero en México, 1980-1994” en *Monetaria, CEMLA*, vol. XIX, pp.347-361.

Garcés, D. G. (2002), “Agregados monetarios, inflación y actividad económica”, en *Documento de Investigación Económica*, núm. 2002- 07, abril de 2002. Banco de México.

Greene W., (2006), *Análisis econométrico*, Tercera edición, edit. Prentice Hall.

Gujarati, D., (2003), *Econometría*, Cuarta Edición, Edit, Mc Graw Hill.

Johnston J. y DiNardo, J., (1997), *Econometric Methods*, McGraw-Hill, 4ª edition,

Liquitaya, B., y Gutiérrez, J. (2003), “Un modelo de corrección de errores para la dinámica monetaria” en *Análisis Económico*, primer semestre, año/vol. XVIII, número 037, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Distrito Federal, México., pp.337-357.

Loria, E., (2007), *Econometría con aplicaciones*. Edit. Pearson Prentice Hall.

Quintana, R., y Mendoza G., (2008) *Econometría básica, modelos y aplicaciones a la economía mexicana*, edit. Plaza y Valdes, FES Acatlán, y DGAPA, México.

Román, A., y Vela, D., (1996), “La demanda de dinero en México”, *Documento de investigación Económica* núm. 9602. Banco de México.