



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“LA PROPOSICIÓN DE NEUTRALIDAD MONETARIA,
UNA APLICACIÓN PARA MÉXICO: 1980-2004”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS

P R E S E N T A:
RAYMUNDO VITE CRISTÓBAL



DEDICATORIA

ASESOR: MTRO. MIGUEL ANGEL MENDOZA GONZÁLEZ

MÉXICO, D. F., CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DEL 2006



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.

DEDICATORIA

A mis padres:

Zósimo Vite Juárez[†]
Beatriz Cristóbal Morales

A mis tíos:

Conrado Cristóbal Morales[†]
Paula Hernández Juárez
José Francisco Lucas[†]
Margarita Rosalino Juárez

AGRADECIMIENTOS

- A mi familia. Por entender que la academia es una actividad que también se disfruta intensamente.
- A mi asesor. Por su tiempo, sus conocimientos brindados en la conducción de esta investigación, gracias por ser un buen guía.
- A mis profesores. Por compartir conmigo ese cúmulo de conocimientos, que gran parte de estos se ven ahora plasmados en este trabajo.
- A mis amigos. De manera especial a Edgar Acatitla Romero y a Claudia Durán Sánchez, a los dos por su motivación, a Edgar también por la discusión de este tema interesante que hoy me ocupa.

[†] A su memoria, porque siguen siendo el más grande ejemplo que he tenido, gracias por sus sabios consejos. Los extraño bastante.

ÍNDICE	Págs.
INTRODUCCIÓN GENERAL	4
CAPÍTULO I- LA TEORÍA DE NEUTRALIDAD MONETARIA	10
I.1- INTRODUCCIÓN	10
I.2- LOS CLÁSICOS Y LA TEORÍA CUANTITATIVA DEL DINERO	10
I.3- KEYNES Y LA NO NEUTRALIDAD DEL DINERO	17
I.4- DON PATINKIN EN DEFENSA DE LA NEUTRALIDAD DEL DINERO	26
I.5- LA NUEVA MACROECONOMÍA CLÁSICA Y LA PROUESTA DE INEFECTIVIDAD DE LA POLÍTICA MONETARIA	34
I.6- CONCLUSIONES	41
CAPÍTULO II- EVIDENCIA EMPÍRICA INTERNACIONAL DE NEUTRALIDAD MONETARIA	43
II.1- INTRODUCCIÓN	43
II.2- ESTUDIOS APLICADOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE BARRO	43
II.3- EVIDENCIA EMPÍRICA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE MISHKIN	52
II.4- HALLAZGOS EMPÍRICOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE MCGEE Y STASIAK	62
II.5- CONCLUSIONES	81
CAPÍTULO III- ANÁLISIS DE NEUTRALIDAD MONETARIA EN MÉXICO	84
III.1- INTRODUCCIÓN	84
III.2- ESTUDIOS APLICADOS DE NEUTRALIDAD MONETARIA EN MÉXICO	84
III.3- LA METODOLOGÍA DE BARRO, UNA APLICACIÓN PARA EL CASO DE MÉXICO	114
III.4- UNA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MCGEE Y STASIAK AL CASO DE MÉXICO	119
III.5- CONCLUSIONES	126
CONCLUSIONES GENERALES	128
BIBLIOGRAFÍA	132
APÉNDICE I: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	140
APÉNDICE II: MODELOS ECONÓMICOS	150

INTRODUCCIÓN GENERAL

El tema que nos ocupa tiene un lugar destacado en el debate de la política económica, nos referimos al tema de neutralidad monetaria, el cual tiene que ver con los efectos de los movimientos de la cantidad del dinero sobre el sector real de la economía. Específicamente, tiene que ver con el papel que debe desempeñar la política monetaria en la promoción de la producción y el empleo.

Si bien es cierto el tema de neutralidad monetaria puede rastrearse desde Hume (1750), su discusión intensa comienza con Keynes (1936) para después sumergirse en un letargo de más de veinte años y volver a reaparecer en la década de los setenta para convertirse en el paradigma dominante.

Fue en 1972, cuando Robert Lucas publica su artículo titulado *Expectations and the Neutrality of Money*, acuñando con gran elegancia los conceptos de expectativas racionales y de neutralidad monetaria. Posteriormente, la línea de investigación fue culminada con los trabajos de Sargent y Wallace (1975) y Barro (1976). Desde entonces se habla de las proposiciones de expectativas racionales y de neutralidad monetaria como una sola entidad, lo que Modigliani (1977) dio el nombre de hipótesis de Macro Expectativas Racionales (MRE, debido a las iniciales de su nombre en inglés).

La hipótesis de MRE insiste que si los agentes anticipan perfectamente los cambios de política monetaria, la moneda sería neutral; esto es, que las variaciones de la cantidad de dinero sólo se reflejarían en variaciones de precios. Conforme a Lucas (1972), Sargent y Wallace (1975) la proposición de neutralidad monetaria indica que sólo los efectos monetarios no anticipados afectan a la producción real y al desempleo, mientras que los cambios monetarios anticipados no repercuten sobre las variables reales.

Desde este punto vista, si los agentes anticipan perfectamente los cambios en la cantidad de dinero, los movimientos ascendentes en la cantidad de dinero sólo se reflejarán en mayores precios sin ningún efecto sobre la producción real. De modo que existe una separación entre la moneda y el sector real de la economía, la política monetaria es incapaz de influir sobre la producción y el desempleo. Tales resultados sugieren que el único objetivo de la autoridad monetaria es el control de la oferta monetaria y a través de ella conseguir el control de precios.

La discusión teórica puede ir más allá, esta forma de interpretar la relación entre moneda y sector real encuentra oposición en sus contrapartes dinero endógeno, rigidez de precios, la existencia de costos de transacción en donde se analizan los posibles efectos de transmisión de la moneda hacia el sector real de la economía, resaltando el papel relevante de la política monetaria para estimular la producción. Sin duda, ello vuelve más interesante nuestro tema, pero las pretensiones de este trabajo es apenas descubrir los efectos de la moneda anticipada y no anticipada sobre la producción real.

En el terreno empírico, la hipótesis de MRE atrajo muy pronto la atención de los círculos académicos y de los hacedores de política económica. En 1977, después de los desarrollos teóricos de Lucas (1972) y Sargent y Wallace (1975), Robert Barro inaugura los métodos para probar la hipótesis de MRE. Después, con base en las propuesta de Barro (1977), Mishkin (1982a,b) sugiere otro procedimiento, que más tarde se convertiría en el método de prueba más extensamente utilizado de la década de los ochenta. Sin embargo, en el segundo lustro de los años ochenta, el avance en nuevas metodologías y técnicas de estimación econométricas repercutió fuertemente en los métodos de prueba de las proposiciones de MRE. En 1985, basado en un enfoque de Vectores Autorregresivos, McGee y Stasiak proponen una nueva metodología, la cual se convertiría en el método más socorrido de los años noventas. En los últimos diez años han proliferado trabajos aplicados que utilizan el enfoque de Cointegración (CI) y de Vectores Autorregresivos (VAC) combinada con alguna de las metodologías arriba señaladas, ello nos permite afirmar que los tres métodos enunciados conforman la base metodológica para la discusión empírica de la hipótesis de MRE, sea en su proposición de expectativas racionales o de neutralidad monetaria.

Desafortunadamente para países como el nuestro, el interés académico en probar la hipótesis de MRE se concentró por mucho tiempo casi exclusivamente en la experiencia de las economías desarrolladas, mientras que el interés empírico en países no desarrollados apenas aparece en los años noventas. Los resultados logrados poseen ciertas especificidades, la mayoría de los estudios aplicados para países desarrollados muestran una tendencia hacia la proposición de neutralidad monetaria, mientras que las aplicaciones para países no desarrollados encuentran que la moneda es no neutral. Para México, los pocos estudios que existen, que no rebasan los diez, la mayoría encuentra evidencia de no neutralidad monetaria.

El surgimiento y aplicación de varias metodologías también ha generado polémica. En los estudios aplicados, un elemento de discusión es el relacionado con los efectos que pueden tener la utilización de uno u otro método de prueba en los resultados de neutralidad monetaria. La utilización de distintos métodos puede conducir a resultados diferentes y por tanto a distintas conclusiones y recomendaciones de política monetaria. En este sentido, también se vuelve necesario analizar hasta que punto el método de prueba es un factor decisivo para inducir a un cambio de resultados.

En términos de política monetaria mexicana, a partir de los años noventas los hacedores de la política monetaria han mostrado simpatía hacia la proposición de neutralidad monetaria. Después de la crisis de 1987, México se perfila hacia un nuevo esquema de política monetaria, se toman medidas de liberalización financiera y de independencia del banco central con un solo objetivo "el control de la inflación". Desde entonces, la política monetaria mexicana se ha centrado cada vez más en el control de la oferta monetaria y a través de ella la estabilización de la inflación. En este esquema el dinero se asume neutral y la política monetaria debe generar un ambiente confiable para que no haya efectos sorpresa que puedan afectar la inflación.

Es común encontrar en los informes y declaraciones de la autoridad monetaria una posición a favor de la estabilización de precios asumiendo la neutralidad del dinero. En la LII Reunión de Gobernadores de Bancos Centrales Latinoamericanos y de España, celebrado en Cuba en marzo de 1991, el Director del Banco de México, propone:

"... El principal, sino es que el único, objetivo de la política monetaria debe ser la estabilidad de precios. No es posible minimizar la trascendencia de esta conclusión, pues es mediante el logro de ésta meta cómo mejor puede la banca central contribuir, con el tiempo, al crecimiento económico y al pleno empleo"...

En otro párrafo, continúa:

"... Corolario del nuevo consenso de la política monetaria es que no resulta posible alcanzar el objetivo de estimular el crecimiento y asegurar el pleno empleo sólo mediante la política monetaria, porque tanto el crecimiento como el empleo dependen de factores reales que están fuera de acción de la política monetaria, tales como la eficiencia de los mercados, las tasas de formación de capital y la capacitación de la mano de obra"... (Pp. 1,2).

Esta visión de política monetaria se fue asentando en los subsiguientes años, el primero de diciembre de 1994 inicia la independencia del banco central, en 1998 el nuevo gobernador del banco central anuncia la adopción del régimen de "saldos acumulados", pero siempre mostrando una actitud favorable hacia la neutralidad del dinero. Incluso, en el Informe Anual de 1998 del Banco de México, se expone:

"... Una de las principales lecciones que derivan de la experiencia internacional, como la propia, es que una política monetaria expansiva carece de capacidad para estimular el crecimiento y el empleo, salvo en condiciones especiales...", "... En otras palabras, no existe una relación positiva y estable entre inflación y empleo susceptible de ser explotada para mejorar el desempeño de la economía..." (Pp. 138).

En el terreno de la aplicación para México, en los últimos veinte años ha surgido un intenso debate sobre el papel que ha desempeñado la política monetaria en el comportamiento irregular de la economía, a tal grado que se discuten sus capacidades para mejorar el desempeño económico del país. Las aplicaciones para México han tomado un sesgo hacia el estudio de las relaciones de largo plazo con fundamento en la teoría cuantitativa (Ver por ejemplo, los trabajos de Galindo y Cardero (1997), Carstens y Reynoso (1997) y Garcés (2002)), en donde se discute si el dinero es o no neutral. Otro tanto de aplicaciones hacen énfasis en el mecanismo de transmisión de la política monetaria (Por ejemplo, Gil-Díaz (1997), Mendoza y González (2003) y Galindo y Catalán (2004)), en donde se revisan los canales a través de los cuales la política monetaria puede afectar los precios y el producto real.

Es conveniente destacar que en México no existe una tradición orientada de manera específica al estudio del tema de neutralidad monetaria. Los trabajos que existen no tienen como objetivo central el análisis de la hipótesis de neutralidad monetaria mucho menos estudiar los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, cuando se habla de neutralidad monetaria se está pensando en términos de relaciones de largo plazo muchas de la veces con fundamento en la Teoría Cuantitativa del Dinero (TCD debido a sus letras iniciales). Por ello, este trabajo tiene como objetivo central analizar los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, esto es, probar la proposición de neutralidad monetaria desde el punto de vista de la hipótesis de MRE. Para ello se aplican las metodologías de prueba de Barro (1977, 1978) y la propuesta de McGee y Stasiak (1985). Al utilizar ambos métodos de prueba, también se propone investigar la incidencia de los métodos de prueba en los resultados de neutralidad. Para llevar a

cabo los objetivos antes señalados, se utiliza información trimestral del periodo de 1980:4 a 2004:4, las fuentes de información son el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) y el Banco de México (BANXICO).

Es de importancia para México probar si la moneda es no neutral, mostrar si es el crecimiento monetario anticipado o es su contraparte el crecimiento monetario no anticipado la que ejerce influencia sobre la producción. En caso de que la evidencia empírica muestre que el componente monetario anticipado es importante y el no anticipado no lo sea, se asumiría que el Banco de México está fallando en el diagnóstico y el reconocimiento de los efectos de corto plazo de la moneda. En México, dada las características estructurales de la economía, se espera que la moneda sea no neutral. Esta hipótesis de trabajo será el corazón que mueva y dé sentido el contenido de esta investigación.

La aplicación de las metodologías de Barro (1977, 1978) y de McGee y Stasiak (1985) dejan evidencia de que la moneda en México es no neutral, de modo que la proposición de neutralidad monetaria no se cumple. La aplicación del método de Barro (1977, 1978) revela que más del 80% de la variación total del producto se debe al crecimiento monetario anticipado y sólo el 5% es explicado por su contraparte crecimiento monetario no anticipado. Los resultados no cambian mucho al aplicar la metodología de McGee y Stasiak (1985), la ecuación de regresión del producto muestra que el crecimiento monetario anticipado tiene efectos positivos estadísticamente significativos sobre el producto real, en tanto que no se detectan efectos significativos del crecimiento monetario no anticipado. Estos resultados quizá puedan establecer un puente con las aplicaciones que encuentran que en el largo plazo la moneda es no neutral.

El trabajo se organiza como sigue. En el Capítulo I se recuperan las ideas más representativas de neutralidad monetaria, el recorrido comienza con los teóricos de la teoría cuantitativa, después se retoman las contribuciones a favor de la no neutralidad del dinero sugerido por Keynes (1936), posteriormente se sigue con Patinkin (1956) y su planteamiento de revitalización de la neutralidad monetaria y se finaliza con la propuesta de ineffectividad de la política monetaria de la nueva macroeconomía clásica. El Capítulo II retoma los trabajos aplicados de neutralidad monetaria, sobresalen las metodologías de Barro (1977, 1978), Mishkin (1982a,b) y McGee y Stasiak (1985), los cuales conforman la base metodológica para probar la hipótesis de MRE. En el Capítulo III se exponen los estudios aplicados para México y se prueba la proposición de neutralidad monetaria, para esto se utilizan las

metodologías de Barro (1977) y de McGee y Stasiak (1985). Y por último, se dan las conclusiones generales del trabajo.

CAPÍTULO I: LA TEORÍA DE NEUTRALIDAD MONETARIA

I.1- INTRODUCCIÓN.

El capítulo tiene como objetivo recuperar los aportes teóricos más representativos sobre el tema de neutralidad monetaria. El capítulo se divide en cuatro partes. En la Sección I.1 se exponen las ideas de los teóricos cuantitativos, resaltando la escuela de Cambridge y la corriente fisheriana. La Sección I.2, retoma las contribuciones de Keynes en favor de la no neutralidad de la moneda. La Sección 1.3, recupera la propuesta de Don Patinkin en defensa de la neutralidad monetaria. Y la Sección I.4, explica la propuesta de ineffectividad de la política monetaria, específicamente se retoman las ideas de Lucas (1972) y Sargent y Wallace (1975). Al final se dan las conclusiones del apartado.

I.2. LOS CLÁSICOS Y LA TEORÍA CUANTITATIVA DEL DINERO.

Este subapartado tiene como objetivo presentar algunos aspectos históricos sobre la neutralidad de la moneda. Resalta el surgimiento de las ideas de los teóricos cuantitativos *pari passu* con el surgimiento del liberalismo económico del siglo XVIII. Los autores clásicos¹ fueron los principales precursores del liberalismo económico, escuela de pensamiento que emerge como oposición a las propuestas del mercantilismo de los siglos XVI y XVII.

I.2.1. Contexto y primeras discusiones.

El ambiente bajo la cual se inauguran las ideas de los teóricos cuantitativos y el pensamiento clásico es la existencia del mercantilismo asociado al desarrollo del Estado durante la Europa de los siglos XVI y XVII. Los autores clásicos atacaron dos principios del mercantilismo: el *bullionismo*, la creencia en que la riqueza y el poder de una nación estaban determinados por la acumulación de metales preciosos, y la creencia en la necesidad de una acción directa por parte del Estado para dirigir el desarrollo del sistema capitalista (Froyen, 1997).

La creencia en el *bullionismo* llevó a muchos países a tratar de asegurar una balanza comercial superavitaria con el fin de ganar oro y plata a través del comercio exterior. Entre los instrumentos de política económica utilizados para garantizar una balanza comercial

¹ Keynes utilizó el término clásico para referirse al grupo de economistas que escribieron hasta antes de 1936. En la terminología más moderna abarca dos periodos: el periodo dominado por los trabajos de A. Smith (1776), D. Ricardo (1817) y J. S. Mill (1848) y el periodo dominado por autores llamados por Keynes “neoclásicos” tales como A. Marshall (1890) y A. C. Pigou (1933).

superavitaria estaban el subsidio a las exportaciones, los derechos de importación y la creación de colonias para proteger los mercados de exportación. La intervención del Estado se justificaba única y exclusivamente para fines de desarrollo de la industria doméstica, la reducción del consumo de artículos importados y desarrollo de los recursos tanto humanos como naturales.

En contraste con los mercantilistas, los economistas clásicos hacían énfasis en la importancia de los factores reales como determinante de la riqueza de las naciones. El dinero era importante en tanto sirviera exclusivamente como medio de cambio, de hecho la crítica al *bullionismo* llevó a los economistas clásicos a hacer énfasis en que el dinero no tenía valor intrínseco. El dinero sólo se poseía en razón de los bienes que con éste podrían comprarse. En su mayoría, las interrogantes de la economía real podían responderse sin un análisis del dinero.

Los economistas clásicos pregonaban la eficiencia del mercado negando el excesivo control estatal, consideraban que el Estado no debía de intervenir en la economía, ya que ésta tiene sus propios mecanismos estabilizadores de autoajuste que no deben ser alterados. Los mercados deben estar libres de las regulaciones del gobierno, a excepción de las necesarias para vigilar que sigan siendo competitivos. Bajo estas condiciones, el equilibrio económico implica una asignación óptima y eficiente de los recursos, lo que conlleva a la armonía de intereses entre los distintos agentes.

En oposición al mercantilismo los clásicos se centraron en la función del dinero como medio de intercambio. Para los mercantilistas el dinero era un estímulo para la actividad económica, argumentaban que en el corto plazo un incremento en la cantidad de dinero conduciría a un aumento en la demanda de mercancías y estimularía la producción y el empleo. Para los economistas clásicos el atribuir este rol al dinero en la determinación de variables reales, aún en el corto plazo, resultaba peligroso debido a los efectos nocivos sobre la estabilidad del sistema económico.

A la par de estas ideas también se desarrollaba el debate sobre la neutralidad monetaria. En los teóricos cuantitativos prekeynesianos se aceptaba neutralidad monetaria de largo plazo, el desacuerdo se centró en los efectos de corto plazo. Desde entonces la evolución del debate ha sido una búsqueda intensa sobre los mecanismos a través de los cuales los cambios en la cantidad de dinero afectaban al ingredo real. Precisamente, en autores como D. Hume, D. Ricardo y J. G. Wicksell se

reconoce la neutralidad de largo plazo, pero no las explicaciones sobre no neutralidad de corto plazo eran diferentes.

David Hume, en su obra *Of Money* escrito en 1750, refiriéndose a la neutralidad de largo plazo, señala:

El dinero no es más que la representación del trabajo y las mercancías, y sirve solamente como método de evaluar o estimar éstas. El que haya abundancia de moneda metálica –cuando una mayor cantidad de dinero representa la misma cantidad de bienes- no puede tener ningún efecto, ni favorable ni desfavorable, dentro de una misma nación. A pesar de esta conclusión que debe ser considerada correcta, es verdad que desde el descubrimiento de las minas de América la industria ha crecido en todos los países de Europa, excepto en aquellos que poseen las minas; y esto puede ser atribuido al aumento del oro y la plata, entre otras razones².

En otro párrafo, escribe sobre los efectos de corto plazo de un cambio en la oferta monetaria:

Para explicar este fenómeno debemos considerar que aunque el alto precio de los bienes es una consecuencia necesaria del aumento del oro y la plata, no sigue de inmediato tal aumento; debe transcurrir cierto tiempo para que el dinero circule por todo el estado y haga sentir su efecto sobre toda clase de personas. Al principio no se percibe ninguna alteración; el precio sube gradualmente, primero el de un bien, luego el de otro, hasta que el total llega por fin a una proposición justa con la nueva cantidad de dinero que hay en el reino. En mi opinión, es sólo en el intervalo, en el periodo intermedio entre la adquisición del dinero y el aumento de los precios, cuando el aumento de la cantidad de oro y plata favorece a la industria³.

Dos intuiciones teóricas aparecen: la primera indica que en el largo plazo el dinero es neutral, se intuye que los aumentos en la oferta monetaria sólo conduce a mayores precios; la segunda se refiere a la posibilidad de que cambios en la oferta monetaria afecten en el corto plazo a variables reales. A pesar de las brillantes ideas, los argumentos teóricos que plantea no estaban lo suficientemente desarrolladas, dado que no se explicaba cómo el dinero podía tener efectos reales de corto plazo y bajo que condiciones el dinero era neutral en el largo plazo.

Para L. Harris (1985), el mecanismo mediante el cual Hume explica los efectos de un aumento de la oferta monetaria sobre la demanda de bienes es cierto mecanismo directo análogo al efecto saldo real. Otros teóricos cuantitativos de aquella época, reconociendo la relación existente entre la demanda de dinero y las tasas de interés parecen haber percibido otro mecanismo para explicar el efecto de la

² Hume, D. "Essay", Oxford University Press, citado por J. R. Hicks en *Ensayos Críticos sobre Teoría Monetaria*, Ed. Ariel, 1975.

³ Hume, David; *Op Cit.*

oferta monetaria sobre la economía. El mecanismo es similar a las ideas desarrolladas por Keynes en su *Teoría General*, pues se presupone que un aumento en la oferta monetaria reduce primero las tasas de interés y este resultado eleva después la demanda de bienes e incrementa los precios. Tal mecanismo indirecto puede encontrarse en forma explícita en D. Ricardo y J. G. Wicksell.

En Joplin (1923) se encuentran los elementos de una teoría sobre los efectos de la oferta monetaria sobre las tasas de interés y la demanda de bienes. Un aumento de la oferta monetaria provoca una reducción de la tasa de interés, ello aumenta la demanda de bienes de inversión y bienes de consumo, el ingreso real y el empleo, hasta que finalmente se elevan los precios. H. Thornton (1802) va más allá, no sólo analiza la forma en que una reducción de la tasa de interés de los préstamos eleva la demanda de bienes de inversión sino también la forma en que, en una economía que cuenta con un sistema de crédito bancario y dinero fiduciario, tal reducción involucraría una expansión de la oferta de crédito y dinero. Así pues, Thornton analizó lo que ahora llamaríamos el efecto de la tasa de interés sobre la oferta monetaria, lo que en aquellos tiempos se llamaba el efecto sobre la velocidad del dinero.

Estos aspectos de la obra de Joplin y Thornton fueron apreciados por autores posteriores tales como D. Ricardo y J. S. Mill. Particularmente, D. Ricardo apoyó vigorosamente el análisis de Thornton acerca de la forma en que los cambios de la oferta monetaria provocan una demanda excedente de bienes al influir temporalmente sobre las tasas de interés. En su obra *The Hight Price of Bullion* (1866), escribió:

[Estos billetes] se enviarían a todos los mercados, y por todas partes elevarían los precios de los bienes, hasta que fueran absorbidos por la circulación. Es sólo durante el intervalo de la emisión, y de su efecto sobre los precios, que sentiríamos una abundancia de dinero; durante tal intervalo, el interés se encontraría por debajo de su nivel natural; pero en cuanto a la suma adicional de billetes o de dinero quedara absorbida en la circulación general, la tasa de interés recobraría tal nivel natural⁴.

De estas contribuciones al debate, la obra de H. Thornton debe considerarse como una forma temprana de la obra de J. G. Wicksell (1898), quien escribió casi un siglo más tarde, desarrollando ideas similares. El punto crucial para la teoría monetaria son los mecanismos propuestos a través de los cuales el dinero es neutral en el corto plazo.

⁴ Harris, L.; *Op. Cit.*, p. 146.

De modo que el acuerdo sobre la neutralidad de largo plazo y el desacuerdo de no neutralidad en el corto plazo fue la discusión que los teóricos cuantitativos prekeynesianos heredaron a la ciencia económica. Tanto D. Ricardo, H. Thornton, J. G. Wicksell, J. S. Mill, como para A. Marshall e I. Fisher compartían la proposición de neutralidad en el largo plazo pero no se aceptaba del todo la neutralidad en el corto plazo. H. Thornton no sólo reconoce que en el corto plazo causas monetarias pueden tener efectos reales, sino que también puede suceder lo inverso, que las causas reales puedan originar efectos monetarios. Estas ideas conformaron los argumentos base del análisis de neutralidad monetaria que al lado de la teoría cuantitativa popularizaron A. Marshall (1890) e I. Fisher (1911), y presente actualmente en los planteamientos de Don Patinkin (1956), R. Lucas (1972), T. Sargent y N. Wallace (1975) y R. Barro (1976, 1977 y 1978), entre muchos otros.

I.2.2. La teoría cuantitativa del dinero.

En pleno siglo XX algunas ideas de los teóricos cuantitativos se combinaron con las ideas de equilibrio general competitivo para dar tratamiento al problema de la integración de la moneda al esquema de equilibrio general competitivo, ello dio origen a la teoría del valor en su versión neoclásica. Los máximos representantes de esta escuela están Walras, Menger, Jevons, pero el más influyente fue el trabajo de A. Marshall. La propuesta de Marshall, también conocida como la versión de saldos de efectivo de Cambridge fue un intento de dar apoyo microeconómico a la teoría de los precios y la noción de que los precios varían proporcionalmente a la cantidad de dinero.

a) La escuela de Cambridge.

El enfoque de Cambridge, basado en la teoría cuantitativa del dinero postuló una relación proporcional entre la cantidad exógena de dinero y el nivel agregado de los precios. El argumento para tal evaluación consistió en situar el conjunto de la demanda de dinero en el contexto de preferencias individuales como una fracción de la riqueza que se mantiene a la mano como caja disponible.

Para A. Marshall, al poseer tenencias de dinero, los individuos ponderan los beneficios de los usos alternativos de los recursos, la sustitución en el margen entre activos depende de la tasa de interés. Con ello se establece el siguiente principio marshalliano según el cual la suma total de los saldos en efectivo mantenidos por los individuos, los cuales son determinados por la equiparación en el margen de las

ventajas derivadas de poseer dinero en lugar de otros activos, igualara la oferta total disponible.

El saldo líquido mantenido es una fracción de la riqueza, el ingreso y la propiedad. Dicha proporción se determina por los hábitos de negocios prevalecientes que se explican por las condiciones de la producción, el consumo y las finanzas. El funcionamiento de la teoría cuantitativa en este contexto se da cuando siendo constantes la riqueza y el ingreso, así como los hábitos de los negocios, no serán modificados los saldos líquidos retenidos, los cuales deben ser entendidos como el poder de compra real del total de la oferta monetaria. En este caso, los cambios en la cantidad de dinero provocarán variaciones directas y proporcionales en el nivel de precios.

Formalmente, la ecuación de Cambridge es una ecuación en forma reducida, derivada de un sistema de tres ecuaciones. La primera ecuación corresponde a una función de demanda de saldos monetarios nominales:

$$M^D = kPY \quad (I.1)$$

La función de demanda de dinero representa la idea de que el sector privado planea mantener una proporción dada, k , de su ingreso nominal (el ingreso real, Y , multiplicado por el nivel absoluto de precios, P) en forma de saldos monetarios nominales. La segunda ecuación es una función de oferta monetaria:

$$M^S = \bar{M}^S \quad (I.2)$$

La oferta monetaria, M^S , se considera exógena, la fija la autoridad monetaria. Por último, la condición de equilibrio que establece que la demanda planeada de dinero debe ser igual a la oferta planeada:

$$M^S = M^D \quad (I.3)$$

Al sustituir las ecuaciones (I.1) y (I.2) en la ecuación (I.3), se obtiene la ecuación de Cambridge:

$$\bar{M}^S = kPY \quad (I.4)$$

Dado que Marshall (1890) asume que la variable ingreso real es de pleno empleo y k es constante, un aumento en la cantidad de dinero se traducirá en un aumento proporcional en los precios, y un ingreso

subsecuente del ingreso monetario. Una disminución en la cantidad de dinero provocará una baja en el nivel de precios y una baja en el ingreso monetario, que a medida que bajen los precios, éste no se afecta en términos reales.

b) La corriente de fisheriana.

Otro grupo de teóricos cuantitativos es el representado por Irving Fisher (1911), quienes desarrollan el *Enfoque Transacciones* de la teoría cuantitativa del dinero. El análisis de Fisher (1911) se centró en encontrar los determinantes del poder de compra del dinero, más explícitamente, investigar la cantidad de bienes que se pueden adquirir con determinadas cantidades de dinero variables en el tiempo. Al igual que la propuesta de Marshall, la de Fisher también se conforma por tres ecuaciones. La primera, es la llamada ecuación de intercambio:

$$MV = PT \quad (I.5)$$

Donde M es la cantidad de dinero, T es el volumen de transacciones, V es la velocidad de circulación de las transacciones y P es el nivel de precios. En esta ecuación, debido a la dificultad para conocer estadísticamente el volumen de transacciones, T , se reemplazó por el ingreso real, Y . La segunda ecuación corresponde a una función de demanda de dinero⁵ la cual se deduce a partir de la ecuación (I.5):

$$M^d = \frac{1}{V}PY \quad (I.6)$$

Donde M^d denota la demanda de dinero. Por último, la ecuación de equilibrio monetario:

$$\bar{M}^S = M^D = M \quad (I.7)$$

Para un nivel de demanda de dinero de equilibrio, la ecuación de Fisher resulta de sustituir la ecuación (I.7) en la ecuación (I.6), esto es:

$$M = \frac{1}{V}PY \quad (I.8)$$

Una ecuación similar a la de Marshall si consideramos que $k=1/V$. Una ecuación que bajo ciertos supuestos permite afirmar que el nivel de

⁵ De hecho, la ecuación (I.5) es sólo una identidad, como tal no indica causalidad mucho menos una teoría. Fisher y los monetaristas posteriores la interpretaron como una función de demanda de dinero (Mantey, 1984).

precios varía proporcionalmente con la cantidad de dinero. Efectivamente, si la velocidad de circulación es estable, la oferta monetaria es exógena y el ingreso real es de pleno empleo, los cambios en la oferta de dinero afectan directa y proporcionalmente al nivel de precios.

c) La neutralidad del dinero en la teoría cuantitativa.

En las dos versiones de la teoría cuantitativa del dinero está presente el concepto de neutralidad monetaria, el dinero es neutral en el sentido de que cambios en la oferta de dinero no afectan al ingreso real. Para estos teóricos cuantitativos, la neutralidad del dinero no necesitaba demostrarse, se asume como un postulado (Rodríguez, 2001). Esto se verifica como sigue:

$$Z_m = (M^d - \bar{M}^s) \quad (I.9)$$

Donde Z_m representa el mercado monetario, resultado de la diferencia entre la demanda y oferta monetaria. Esta ecuación puede reescribirse como:

$$Z_m = (kPY - \bar{M}^s) \quad (I.10)$$

En el equilibrio:

$$kPY = \bar{M}^s \quad (I.11)$$

De tal manera que el equilibrio es perpetuo. Al diferenciar esta ecuación, se obtiene:

$$dM^s = YdP + PdY \quad (I.12)$$

Debido a que la neutralidad del dinero es considerada como un postulado, no es posible PdY , la única posibilidad es la variación del nivel de precios, es decir, YdP . Esto prueba que las variaciones en la oferta monetaria dan lugar a cambios en el nivel de precios en la misma proporción, sin afectar el ingreso real.

I.3- KEYNES Y LA NO NEUTRALIDAD DE LA MONEDA.

La tradición de la teoría cuantitativa quedó totalmente eclipsada entre los años treinta con el surgimiento de la *Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero* de J. M. Keynes (1936). La frescura de las

ideas de Keynes⁶ vino a revitalizar la teoría económica, de manera particular, en lo referente a la relación entre la moneda y la actividad económica.

Quizá la mayor contribución de este autor a la teoría monetaria es el aporte de la tasa de interés como fenómeno monetario. En Keynes (1936), los movimientos en la cantidad de dinero ejercen influencia sobre la tasa de interés, y de ahí, sus efectos sobre la inversión, el empleo y el ingreso, idea que permanecería hasta principios de la década de los años setenta.

En este subapartado se exponen algunos elementos de la teoría monetaria de Keynes, aunque resulta difícil reunir en unas cuantas líneas los aportes de este autor, lo que sigue es simplemente un esfuerzo de simplificación.

I.3.1.- El papel del dinero en la teoría de Keynes.

Aun cuando se puede hablar de “varios Keynes” debido a sus relevantes escritos, lo que aquí interesa es el Keynes de la *Teoría General del Interés y el Dinero*, donde aparece un esquema explicativo suficientemente elaborado. A diferencia de los neoclásicos, quienes defendían la neutralidad del dinero y utilizaban la teoría cuantitativa como explicación del nivel general de precios, el Keynes de 1936 no le interesa el nivel general de precios, le preocupa el ingreso, la producción, la demanda efectiva, el nivel de empleo. (Argandoña, 1981). En el análisis de Keynes, la determinación de estas variables, el dinero pierde su neutralidad y pasa a ser un factor de gran importancia, tan importante que será el causante de que se establezca un equilibrio, que es la condición principal a que llega Keynes en cuanto a las posibilidades del sistema económico.

Los elementos clave de la propuesta de Keynes (1936) son: el principio de la demanda efectiva, la preferencia por la liquidez, la propensión a consumir, la eficacia marginal del capital y el multiplicador. Elementos que se funden en un cuerpo único para generar un equilibrio que no necesariamente es de pleno empleo.

En Keynes (1936), el concepto de equilibrio posee otra connotación, cuando hace referencia al equilibrio lo hace en el sentido de que todo lo que se ofrece en el mercado se vende (Carlin y Soskice, 1990). Desde este punto de vista, la situación de pleno empleo

⁶ De aquí en adelante cuando se hable de Keynes siempre se hará alusión a la obra de 1936 titulada *Teoría General del Interés y el Dinero*.

planteado por los clásicos es un caso particular, es la excepción a la regla y nada indica que una vez que se logre dicho equilibrio se mantenga. A decir de Keynes, la teoría clásica sólo estudia un caso particular de una gama más amplia de posibilidades de equilibrio del sistema económico.

La referencia al equilibrio hace alusión al nivel de pleno empleo que definen conjuntamente la función de oferta y la función de demanda esperada. Esto es, un nivel de empleo que se determina por la intersección de la demanda esperada y el precio de oferta global⁷, un punto donde las expectativas de ganancias del empresario alcanzan su nivel máximo, lo que Keynes (1936) llama demanda efectiva.

En el esquema keynesiano, el ingreso de la comunidad depende del nivel de empleo, un aumento del empleo aumenta el ingreso. Dada la "ley psicológica fundamental" del consumo⁸, bajo el principio del multiplicador, sólo una fracción del mayor ingreso se dedica a éste. Si no existe una inversión suficiente, que compense la parte de ingreso no consumida, la producción será excesiva, y los empresarios experimentarán pérdidas, lo cual será incompatible con el nivel de pleno empleo. Dada la propensión a consumir, el mantenimiento, el crecimiento o reducción del empleo dependerá de la inversión. Ésta, a su vez, depende de la relación entre la curva de eficacia marginal del capital y de la tasa de interés⁹.

La igualación entre la inversión y el ahorro es condición necesaria para el equilibrio. En los autores neoclásicos, la tasa de interés era la variable que permitía dicha igualación, y conjuntamente con la flexibilidad de salarios y precios, garantizaba la consecución del equilibrio al nivel de pleno empleo. Sin embargo, para Keynes, la tasa de interés no podía equilibrar dos magnitudes que corresponden a mercados no relacionados. Habría que buscar un puente distinto entre el mercado de bienes y el mercado monetario, y precisamente aquí aparece el dinero.

⁷ La función de oferta global vincula el precio de la producción con la cantidad producida, expresa el ingreso que deben percibir los empresarios para un nivel de producción y de empleo. Mientras que la función de demanda esperada relaciona el nivel de empleo con el nivel de ingreso que los empresarios sugieren percibirán por las ventas a ese nivel de empleo que consideran realizar (Andjel, 1988).

⁸ La "ley psicológica fundamental" se refiere a la propensión psicológica a ahorrar que depende de la propensión marginal a consumir y de la preferencia por la liquidez Keynes (1936).

⁹ En la medida en que el comportamiento del consumo es pasivo respecto al ingreso, es la inversión la que explica el nivel de actividad económica y las fluctuaciones. El monto de la inversión depende de la comparación entre el precio del bien de capital o costo de reposición y de los rendimientos que se esperan obtener de esa inversión. Más estrictamente, el monto de la inversión depende de la relación entre la tasa de interés y la eficacia marginal del capital. Si la eficacia marginal de capital es mayor que la tasa de interés, la inversión es mayor y se detendrá en el momento en que sean iguales (Andjel, 1988).

Frente a una oferta monetaria exógena, el público demanda dinero por los motivos transacción y precaución, igual que en el modelo neoclásico, pero también por motivo especulación. El motivo especulación está íntimamente relacionado con las expectativas futuras sobre la tasa de interés y, en general, con la incertidumbre (Argandoña, 1984). Es precisamente esa oferta y demanda de dinero la que determina la tasa de interés, que en relación con la eficacia marginal del capital, determina la inversión. A diferencia de los neoclásicos, en Keynes (1936) no hay ningún mecanismo automático que facilite la igualación de la inversión con el ahorro, precisamente al nivel de pleno empleo. Ello se debe a que, si la demanda agregada resulta insuficiente, la tasa de interés no bastaría para evitarla; por otro lado, la rigidez de los salarios a la baja impedirá también la consecución del pleno empleo.

Si no hay un mecanismo automático de equilibrio con pleno empleo, éste sólo se puede conseguir por accidente, esto es, mediante políticas adecuadas. La selección se hace con un sesgo hacia la política fiscal, dado que la política monetaria puede encontrarse con varios obstáculos para la consecución del equilibrio, bien sea a la insensibilidad de la tasa de interés ante la acción de la cantidad del dinero y la posible insensibilidad de la inversión respecto a la tasa de interés.

I.3.2- Los aportes de Keynes a la teoría monetaria.

Los aportes de Keynes (1936) a la teoría monetaria se desarrollan como una crítica a la "dicotomía clásica". La máxima aportación de este autor consiste en una demostración de la hipótesis de no neutralidad bajo una concepción de tasa de interés real como fenómeno monetario.

Centrándose en la dicotomía clásica, Keynes señala que la teoría del valor enseña que los precios están determinados por las condiciones de oferta y demanda, determinados por variables reales como la dotación de recursos, los costos marginales y las preferencias de los consumidores. Pero que la teoría del dinero no incluye la idea de que el nivel de precios está regido por las condiciones de oferta y demanda, sino que está gobernado por su velocidad de circulación y la cantidad de dinero tal como se deduce de la teoría cuantitativa (Mantey, 1994).

En la propuesta keynesiana un aumento en la cantidad de dinero no necesariamente incrementa el nivel de precios en la misma proporción. El efecto de un aumento en la cantidad de dinero sobre los precios, dado un volumen de recursos, depende, por un lado, del efecto que ese aumento tenga sobre la demanda efectiva, y por otro lado, del

efecto que dicho aumento tenga sobre el nivel de ocupación. Ante un escenario como este, la teoría cuantitativa sólo puede satisfacerse bajo condiciones muy particulares, que la elasticidad de la oferta sea cero y que el incremento en la demanda sea proporcional al incremento en la cantidad de dinero, condiciones difíciles de cumplirse y que se abordan en los dos siguientes párrafos.

a) Las condiciones particulares para el cumplimiento de la teoría cuantitativa.

i. El efecto sobre el nivel de ocupación y la elasticidad positiva de la oferta.

Keynes (1936) sostiene que mientras los salarios monetarios sean rígidos y haya desempleo involuntario, la elasticidad de la oferta será positiva (Mantey, 1994). En este caso, un aumento en la cantidad de dinero genera una mayor demanda de bienes. Los empresarios, al aumentar el empleo con un volumen dado de capital, producirán con rendimientos decrecientes, y eso hará que se eleven los precios ya que el salario no podrá ser mayor que la productividad marginal del trabajo. Sin embargo, este incremento en el nivel general de precios será menos que proporcional que el aumento en la cantidad de dinero, ya que también lo hará la producción real. También puede ocurrir que aumente el nivel de precios por el incremento de algunos salarios monetarios, antes de llegar al pleno empleo. Al incrementarse la ocupación, el poder de negociación de los trabajadores frente a los empresarios se fortalece, y es probable que en las ramas con mayores utilidades se concedan aumentos salariales, aunque limitados, puesto que aun habrá trabajadores desocupados que se conformen con el salario anterior.

ii. El efecto sobre la demanda agregada y la no proporcionalidad de la demanda efectiva.

En la teoría de Keynes (1936), un incremento en la demanda no tiene por que ser proporcional al aumento en la cantidad de dinero, ya que depende de tres factores: primero, la preferencia por la liquidez, que determina la parte del nuevo dinero que el público deseara mantener como saldos líquidos; segundo, del efecto que este aumento en la oferta y la demanda de dinero tengan sobre la tasa de interés; y por último, del efecto que la tasa de interés tenga sobre la inversión, que vía multiplicador determinan la demanda efectiva.

De este análisis, Keynes (1936) concluye que, en el corto plazo, con salarios monetarios rígidos, con un volumen dado de recursos, con

cierta preferencia por la liquidez, y con expectativas de ganancias dadas, un aumento en la cantidad de dinero no necesariamente elevará proporcionalmente la demanda agregada ni los precios relativos. En el ajuste tanto los precios relativos, el nivel general de precios como el ingreso real aumentan.

Desde este punto de vista, la “dicotomía clásica” es inválida. La cantidad de dinero no sólo influye en la determinación de los precios relativos, sino también en el volumen del ingreso, y no puede ser considerado como neutral, afecta a las variables reales de la economía. Una hipótesis de no neutralidad cuyo fundamento es la concepción de la tasa de interés como fenómeno monetario.

b) La tasa de interés como fenómeno monetario y la no neutralidad del dinero.

La teoría monetaria keynesiana al contemplar la tasa de interés como fenómeno monetario rompe con la dicotomía clásica. Keynes (1936) señala que los movimientos en la cantidad de dinero repercuten sobre la tasa de interés y a través de ésta ejerce influencia sobre las variables reales tales como la inversión, el empleo y el ingreso. Desde este punto de vista se destaca que la moneda es no neutral. Elementos y resultados trascendentes para la teoría monetaria que se recuperan enseguida.

i. La tasa de interés como fenómeno monetario.

Quizá el mayor aporte de Keynes (1936) a la teoría monetaria es la contemplación de la tasa de interés como fenómeno monetario y sus implicaciones para el sector real de la economía. A diferencia de los clásicos, donde la tasa de interés está determinado exclusivamente por variables reales, en esquema keynesiano, la tasa de interés es un fenómeno monetario, determinado por la preferencia por la liquidez y la oferta monetaria. Los movimientos en la cantidad de dinero ejercen influencia sobre la tasa de interés, y de ahí, sus efectos sobre la inversión, el empleo y el ingreso.

Para los clásicos, la tasa de interés está determinada por los factores reales que influyen sobre la demanda y oferta de fondos prestables, es decir, dependía de la productividad del capital y de la frugalidad de los ahorradores. Puesto que los precios en este enfoque eran flexibles y los recursos perfectamente movibles, en todo momento existiría pleno empleo de los factores productivos. Las variaciones de la tasa de interés sólo reflejarían cambios en la distribución del ingreso

entre oferentes y demandantes de fondos, pero sin ocasionar variaciones en el ingreso real. La tasa de interés sería el precio al cual la oferta de fondos igualaría a la demanda con un ingreso real dado; y éste sería el ingreso de pleno empleo (Mantey, 1994). La tasa de interés era el mecanismo que permitía igualar la oferta de ahorro con la demanda de inversión al nivel de pleno empleo.

En la propuesta keynesiana, la tasa de interés es un fenómeno que no se determina en el mercado real, debido a que no es el factor que iguala la demanda de fondos para nuevas inversiones con la oferta de ahorros (Andjel, 1988). Keynes (1936) niega la interpretación según la cual el interés es la recompensa por postergar el consumo, según este autor, difícilmente la tasa de interés puede ser considerado como recompensa por no consumir y permitir así incrementar los niveles de inversión, ya que en una economía con recursos ociosos no se requiere reducir el consumo para aumentar la inversión.

Para Keynes (1936), el ahorro es un residuo, es un remanente del ingreso una vez deducido el consumo, por ello el ahorro no puede visualizarse en función de la tasa de interés sino función del ingreso. La propuesta va mucho más allá que los clásicos, en el sentido de proponer una teoría de la tasa de interés como fenómeno monetario con fuertes implicaciones hacia el sector real.

En la teoría clásica el ahorro era automáticamente llevado al mercado de capitales. Keynes (1936) sostiene que este ahorro puede o no destinarse a la inversión, pudiendo optarse por guardar el dinero en forma líquida privándose así de la tasa de interés (Mantey, 1994). El deseo de mantener dinero responde a las funciones del dinero, al respecto, destacan tres funciones del dinero, la de servir como medio de circulación, como medio de pago y como reserva de valor¹⁰.

La demanda de dinero como medio de pago responde al motivo transacción, mientras que la demanda de dinero como reserva de valor responde exclusivamente al motivo precaución. Ambas formas de mantener dinero dependen del nivel de ingreso¹¹. Tanto el motivo transacción como el de precaución estaban ya en la literatura clásica (Mantey, 1994), y no supone una ruptura respecto a la ortodoxia establecida. La aportación de Keynes (1936) es el motivo especulación.

¹⁰ El papel del dinero como unidad de cuenta no ocasiona una demanda de dinero pues cumple esta función sin necesidad de recurrir a él, figuran aquí tan sólo como referencia (Andjel, 1988).

¹¹ Aunque todas estas razones por mantener dinero dependen también de los costos y eficiencia con los cuales se les pueda conseguir en el mercado de dinero mediante un préstamo. Ellas, fundamentalmente dependen del nivel de producto y resultan poco sensibles a los cambios que puedan ocurrir con la tasa de interés.

El dinero forma parte de la riqueza de un individuo, como otros activos, de entre los cuales Keynes puso énfasis en uno de ellos, los bonos. Un bono es un título perpetuo de renta fija susceptible de realización en el mercado de valores, y cuyo precio, varía inversamente con su rendimiento. Hasta el momento, se ha dicho que se demanda dinero, sea para atender a los pagos ordinarios, sea para defenderse de la posible pérdida resultante de la incertidumbre respecto al futuro. Ahora se demanda dinero por motivo especulación, se retiene dinero con el objetivo de conseguir ganancias por anticiparse al mercado respecto a lo que el futuro traerá consigo (Andjel, 1988).

Cuando la tasa de interés es baja, y se espera que suba en el futuro, los precios de los bonos serán altos, y se esperarán que bajen. Por tanto, no resultará provechoso comprar títulos a un precio alto que pronto perderán valor, el público guardará su riqueza en forma de dinero, y no de bono, en espera de una baja en el precio de éstas, cuando ésta tengan lugar, será el momento adecuado para colocar aquel dinero en valores.¹²

De lo dicho se deduce que la demanda de dinero por motivo especulación depende de la tasa de interés vigente y de las expectativas respecto de las tasas de interés futura. Bajo el supuesto de expectativas constantes, la demanda de dinero debido a este motivo depende exclusivamente de la tasa de interés vigente, tal como aparece en los libros de texto de Macroeconomía.

Ante este escenario, la tasa de interés es el instrumento que equilibra la oferta con la demanda de dinero, que no hace referencia a la oferta y demanda total de dinero (Argandoña, 1984). La tasa de interés y el precio de los valores tienen que fijarse a un nivel tal que el deseo de ciertos individuos de guardar efectivo sea igual al monto disponible de efectivo para las necesidades del motivo especulación, esto es, la cantidad total de dinero deducido la preferencia por liquidez debido al motivo transacción y precaución sea igual al volumen de dinero disponible para satisfacer las preferencias por liquidez derivadas del motivo especulación.

¹² Si las expectativas respecto de la tasa de interés futuro fuesen únicas y seguras, todos los individuos serían poseedores de bonos, si se espera que la tasa de interés baje, todos estarían interesados en mantener dinero. Si distintas personas tienen distintas expectativas, unas poseerían bonos y otras dinero. Como sea, en la realidad, todas suelen poseer ambas formas de riqueza. Hay que interpretar que las expectativas son inseguras, y consisten más bien en una gama de alternativas, con distintas probabilidades que aconsejan una diversificación de la riqueza entre bonos y dinero como medio defensivo más adecuado (Andjel, 1988).

Si aumenta, por ejemplo, la cantidad de dinero, dado que la demanda dependiente del ingreso no variará, ni tampoco la dependiente de la tasa de interés (porque éste aún no ha variado), los individuos se encontrarán con un exceso de dinero en su poder, que intentarán colocar en el único activo alternativo, los bonos, debido a que no hay aliciente alguno para retenerlo en efectivo. Al subir la demanda de bonos, su precio sube y la tasa de interés baja, ello tendrá un efecto inmediato sobre la demanda de dinero por motivo especulación, elevándola, y otro efecto secundario, vía tasa de interés-inversión-ingreso, que elevará la demanda por motivo transacciones (Andjel, 1988). La baja de la tasa de interés que se produzca será la necesaria para que la suma de esos dos efectos, haga de nuevo la demanda de dinero igual a la oferta.

Así pues, es la discrepancia entre la oferta y la demanda de dinero la que pone en marcha un proceso de ajuste que conduce a cambios en las variables reales, y a través de ellas, en la demanda de dinero. Se vuelve al equilibrio, en parte por cambios en el ingreso y, en parte, por cambios en la tasa de interés. Con ello establece un puente para relacionar el dinero con la producción y el empleo, cerrando así en explicación. Y además, hecha por tierra la *Ley de Say* según la cual la creación de ahorro crea de modo automático una demanda de inversión, que al nivel de pleno empleo coinciden. En base a estos elementos de análisis, Keynes (1936) sustituye una teoría real de la tasa de interés, basada en la igualdad ahorro-inversión, por una teoría monetaria.

ii. La tasa de interés y la no neutralidad del dinero.

En Keynes (1936), la neutralidad o no neutralidad del dinero depende de la influencia que éste tenga sobre la tasa de interés, y de ahí sus efectos sobre la inversión, el empleo y el ingreso. La clave para llegar a esto, se encuentra en la rigidez de los precios monetarios.

En el esquema clásico, para la determinación del nivel general de precios se considera el nivel de actividad como un dato. Existen mecanismos automáticos, principalmente los salarios y los precios a la baja que hacen que el nivel de empleo y de producción no dependan del dinero. Por su parte, en el esquema keynesiano se considera que es el nivel de precios el que se determina con independencia de la cantidad de dinero (al menos parcialmente), y fija el nivel de empleo y de actividad. El mecanismo presente, es que una parte del aumento en la cantidad de dinero acaba provocando un alza de nivel general de precios, en tanto que otra parte desemboca en mayor producción y empleo.

Para probar no neutralidad del dinero, Keynes (1936) parte de la idea de que la flexibilidad de los precios tiene ciertas limitaciones, Los precios monetarios de los bienes son rígidos debido a que responden lentamente ante cambios de la situación de los mercados. El postulado clave para esta rigidez estriba en que no bajan rápidamente cuando hay un exceso de oferta en el mercado de bienes. En este caso, las fuerzas del mercado influyen aún menos sobre éstos (Hames, 1985). Bajo esta lógica, se puede deducir que un aumento en la cantidad de dinero, dado que el nivel de precios es rígido, la oferta monetaria será mayor que su demanda, el exceso de intercambiar ese exceso por bonos provocaría una disminución en la tasa de interés y un aumento en la producción real.

Keynes (1936) admite que, cuando la producción alcance el nivel de pleno empleo, todo aumento en la cantidad de dinero desemboca en mayores precios. La teoría cuantitativa era válida, en tales circunstancias. No obstante, antes del pleno empleo, los aumentos de la cantidad de dinero repercuten exclusivamente en aumentos de la producción y empleo, sin afectar a los precios. Lo normal es que precios y cantidades se eleven, en tanto no se llegue a la plena ocupación de los recursos, para Keynes (1936) la demanda efectiva se agota en parte afectando la producción y en parte influyendo sobre los precios (Argandoña, 1984). Es la rigidez de precios la que permite que ante aumentos en la cantidad de dinero se afecte la tasa de interés y con ello la inversión, el empleo y el ingreso.

I.4- DON PATINKIN EN DEFENSA DE LA NEUTRALIDAD DEL DINERO.

La crítica de J. M. Keynes (1936) fue devastadora para los teóricos cuantitativos de aquellos años. No fue hasta dos décadas después que Don Patinkin (1956) pudo encontrar una respuesta para defender la neutralidad del dinero, permaneciendo dentro del marco walrasiano¹³.

Patinkin (1956) argumenta que la dicotomía clásica es inválida, por ser lógicamente incoherente. Aunque esto no va a significar que la proposición de la teoría cuantitativa en relación con la neutralidad del dinero deje de ser cierta, pero habría que explicar el mecanismo

¹³ Aunque Archibald y Lipsey (1958) encontraron algunas inconsistencias en el trabajo de Patinkin (1956). La crítica se centra en que los ajustes de los saldos monetarios por balances reales periodo tras periodo no considera el monto de ingresos que puede percibir el individuo que bien puede gastarse en bienes o dedicarse a aumentar los saldos reales. Por eso afirman que Patinkin (1956) no sale del equilibrio de corto plazo, en el equilibrio de largo plazo no cambian ni los precios ni los saldos monetarios reales aunque el ingreso aumente.

mediante el cual, los cambios en la cantidad de dinero se reflejen en cambios proporcionales en el nivel de precios.

Este autor se va a referir a la teoría cuantitativa como a la teoría neoclásica tradicional, la cual creía incorporar el dinero al sistema económico a través de la simple agregación de la ecuación monetaria, de este modo quedaban determinados los precios monetarios y la economía de trueque se convertía en una economía monetaria (Benetti, 1990). El resultado central es la importancia del dinero en cuanto único determinante de los precios monetarios.

Patinkin (1956) se va a oponer al análisis anterior. Para introducir la moneda en el marco del equilibrio general walrasiano efectúa una serie de modificaciones en relación con el sistema estándar, el método adoptado va a ser el del equilibrio temporal y va a suprimir las hipótesis de existencia de una agencia central de compensación y la posibilidad de intercambiar todas las mercancías en una fecha única.

En este apartado interesa revisar la propuesta de neutralidad monetaria de Don Patinkin (1956), destacando el aporte metodológico sobre la sutileza con que incorpora la moneda al esquema del tipo equilibrio walrasiano y la deducción de las condiciones bajo las cuales se cumple la hipótesis de neutralidad monetaria.

I.4.1. La dicotomía clásica.

Para nuestro autor el problema de la teoría neoclásica con moneda es la independencia entre el sector real y el sector monetario. En el modelo, el sector real se describe por funciones de demanda neta de mercancías que se supone dependen únicamente de los precios relativos, en tanto que el sector monetario se representa por funciones de demanda neta de moneda los cuales dependen de los precios relativos y monetarios. El problema, es que las ecuaciones del sector real determinan los precios relativos, y una vez que se determinan estos precios, la ecuación del sector monetario determina los precios monetarios.

Formalmente, para el caso de dos bienes el sector real se conforma por las siguientes funciones de demanda neta:

$$\begin{aligned} z_1 &= x_1^d - x_1^o = \alpha_1 p_2 / p_1 - \beta_1 p_1 / p_2 = 0 \\ z_2 &= x_2^d - x_2^o = -\beta_2 p_2 / p_1 + \alpha_2 p_1 / p_2 = 0 \end{aligned} \tag{I.13}$$

Donde z_i denotan las demandas excedentes de los bienes; x_i^d y x_i^o representan las funciones de demanda y oferta, respectivamente, con parámetros α_1 , α_2 , β_1 y β_2 e incógnitas los precios monetarios p_1 y p_2 .

En una primera fase se calculan las cantidades de bienes intercambiadas de equilibrio. De las funciones de oferta y demanda se construyen las funciones de demanda excedente, mismas que al resolverse permiten encontrar los precios relativos¹⁴. Posteriormente, con ayuda de los precios relativos se calculan las cantidades intercambiadas de equilibrio.

En una segunda fase, después de calcular las cantidades intercambiadas de equilibrio con ayuda de la ecuación cuantitativa se elige un numerario y se determinan los precios monetarios. La ecuación cuantitativa de Cambridge:

$$k(p_1x_1 + p_2x_2) - m = 0 \quad (\text{I.14})$$

Donde k es la fracción del valor de las transacciones que los agentes conservan como saldo monetario y m es la cantidad de moneda que se considera exógena. Puesto que conocemos la solución de la parte real, esta ecuación determina el precio monetario del numerario y por ende los precios monetarios de las mercancías.

El gran problema del modelo, según Patinkin (1956), es la dicotomía entre el mercado real y el mercado monetario. Los movimientos de la parte monetaria no afectan a las variables reales, sólo afectan en forma proporcional el nivel de los precios monetarios. El dinero es neutral por hipótesis, el dinero no aparece en las ecuaciones de la parte real¹⁵.

1.4.2-. La integración de la moneda en la teoría del valor, la propuesta de Parinkin.

A partir de la crítica a la dicotomía clásica, Patinkin (1956) va a plantear que el mercado de bienes y el mercado de dinero están íntimamente relacionados, para integrarlos va a considerar que tanto las ecuaciones de demanda neta de mercancías como la ecuación monetaria

¹⁴ Una condición necesaria y suficiente para que el sistema tenga una solución además de la trivial, es que el determinante sea nulo. Es decir, que sólo una de las ecuaciones sea linealmente independiente y su solución sea el precio relativo.

¹⁵ Patinki (1956) afirma que esta dicotomía no sólo es necesaria, sino que ni siquiera es válida, incluso que su hipótesis básica es una negación de la teoría cuantitativa (Benetti, 1990).

están en función de los precios relativos, el ingreso real y el saldo monetario real. Un resultado directo de dichos planteamientos es que la neutralidad del dinero se mantiene.

a) Las bases metodológicas del modelo.

Para incorporar la moneda en el marco del equilibrio general walrasiano, Patinkin (1956) se va a valer del esquema neoclásico básico de intercambio puro haciendo dos grandes modificaciones (Leon, 2002). La primera tiene que ver con la estructura temporal del modelo, la segunda hace referencia a la eliminación del supuesto de existencia de una agencia central de investigación.

Respecto a la estructura temporal del modelo, el método adoptado es el del equilibrio temporal, en donde la unidad de tiempo adoptado es la semana de Hicks¹⁶. La semana de Hicks plantea que el lunes por la mañana los individuos inician con una dotación inicial de mercancía y moneda: las primeras “caen del cielo, como el maná de los hijos de Israel”; en tanto que la segunda ha sido transmitida de la semana anterior. El lunes por la tarde se abre el mercado sobre el cual se manifiestan y se ajustan recíprocamente las propuestas de compra y venta a través de un tanteo de precios. El lunes por la noche se cierra el mercado en equilibrio. El resto de la semana se dedica a la ejecución de los compromisos contraídos el lunes al cierre del mercado.

Sobre la forma en como se llevan a cabo las transacciones en el modelo neoclásico, Patinkin (1956) sustituye los supuestos de existencia de una agencia central de compensación y la posibilidad de intercambiar todas las mercancías en una fecha única, a favor de la idea según la cual, que tanto el pago de compras como el ingreso por las ventas contratadas el lunes y efectuadas en la semana son aleatorios. Esta ausencia de sincronización entre gasto e ingresos monetarios justifica el interés del individuo en “disponer al principio de cada semana, de reservas de saldos monetarios que deberá tener una cierta relación con sus pagos exigibles”.

De modo que a los precios de equilibrio, el plan de cada individuo, el lunes por la noche, consiste en un vector de cantidades de mercancías que desean comprar y vender, y en una cantidad de poder de compra en forma monetaria o saldo real que desea transmitir el lunes siguiente¹⁷.

¹⁶ Ver J. R. Hicks (1939), pp. 138-139.

¹⁷ La transmisión de moneda de una semana a otra obliga a especificar ciertas reglas de comportamiento por parte de los agentes. En este renglón se admiten los siguientes supuestos: i) el plan de cada consumo de cada

b) La función de demanda neta y el saldo real.

La principal innovación analítica de Patinkin (1956) es precisamente la incorporación del efecto saldo real en la función de demanda neta. Dicha contribución analítica conlleva a una modificación al problema de elección del individuo.

El problema de optimización del individuo ahora consiste en maximizar la función de utilidad cuyos argumentos son las cantidades de mercancías y el saldo real sujeto a la restricción presupuestaria. La restricción de recursos del individuo contempla la identidad ingreso igual gasto, el ingreso contempla las dotaciones iniciales de mercancías y de moneda, en tanto que la demanda considera una demanda de bienes y una demanda de dinero. Formalmente:

$$\begin{aligned} \text{Max } U_h &= U_h(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, m_h/p) \\ \text{s. a: } \bar{m}_h + \sum_{i=1}^{n-1} \bar{x}_{hi} &= \sum_{i=1}^{n-1} p_i x_{hi} + m_h \end{aligned} \quad (\text{I.15})$$

La solución del problema es una función de demanda neta de mercancías cuyos argumentos son los precios relativos, el valor del saldo real monetario y el ingreso real. Esto es:

$$D_{hi} = D_{hi}(p_1/p, p_2/p, \dots, p_{n-1}/p, m_h/p) \quad \forall i \quad (\text{I.16})$$

En este modelo, contrario a los resultados de la teoría neoclásica tradicional con moneda, una variación de los precios monetarios, a través del efecto saldo real, repercute en el mercado de mercancías. Con ello, la distinción entre teoría del valor y la teoría monetaria ya no se funda en una dicotomización de los mercados sino en una modificación de los efectos. Siguiendo a Benetti (1990), a la teoría del valor le corresponde el análisis del efecto sustitución y de la parte del efecto riqueza que no proviene de cambios en los saldos reales, mientras que a la teoría monetaria le corresponde el análisis del efecto saldo real.

c) La dinámica del ajuste hacia el equilibrio debido al efecto saldo real.

individuo sólo abarca la semana en curso, y ii) en cada semana, el individuo decide la transmisión de una cantidad de saldo real a la semana siguiente sobre la base de expectativas estacionarias respecto a los precios (Benetti; 1990, p. 77).

En el modelo el efecto sustitución determina los precios relativos de las mercancías y el efecto saldo real determina el nivel de precios monetarios. La determinación de los precios relativos de equilibrio se lleva a cabo bajo la hipótesis de sustitución entre las demandas de mercancías y el supuesto de que los precios son flexibles para ajustar la oferta a la demanda. Él supone que todas las demandas son sustitutivas, y esta propiedad hace que, a ciertos precios relativos –los de equilibrio- no haya ofertas excedentes. Para la determinación de los precios monetarios, nuestro autor se vale del efecto saldo real, considera que si los precios relativos son de equilibrio y los precios monetarios no lo son, entonces el valor real de los saldos monetarios actúa elevando o disminuyendo todas las demandas hasta llegar al nivel de precios de equilibrio¹⁸.

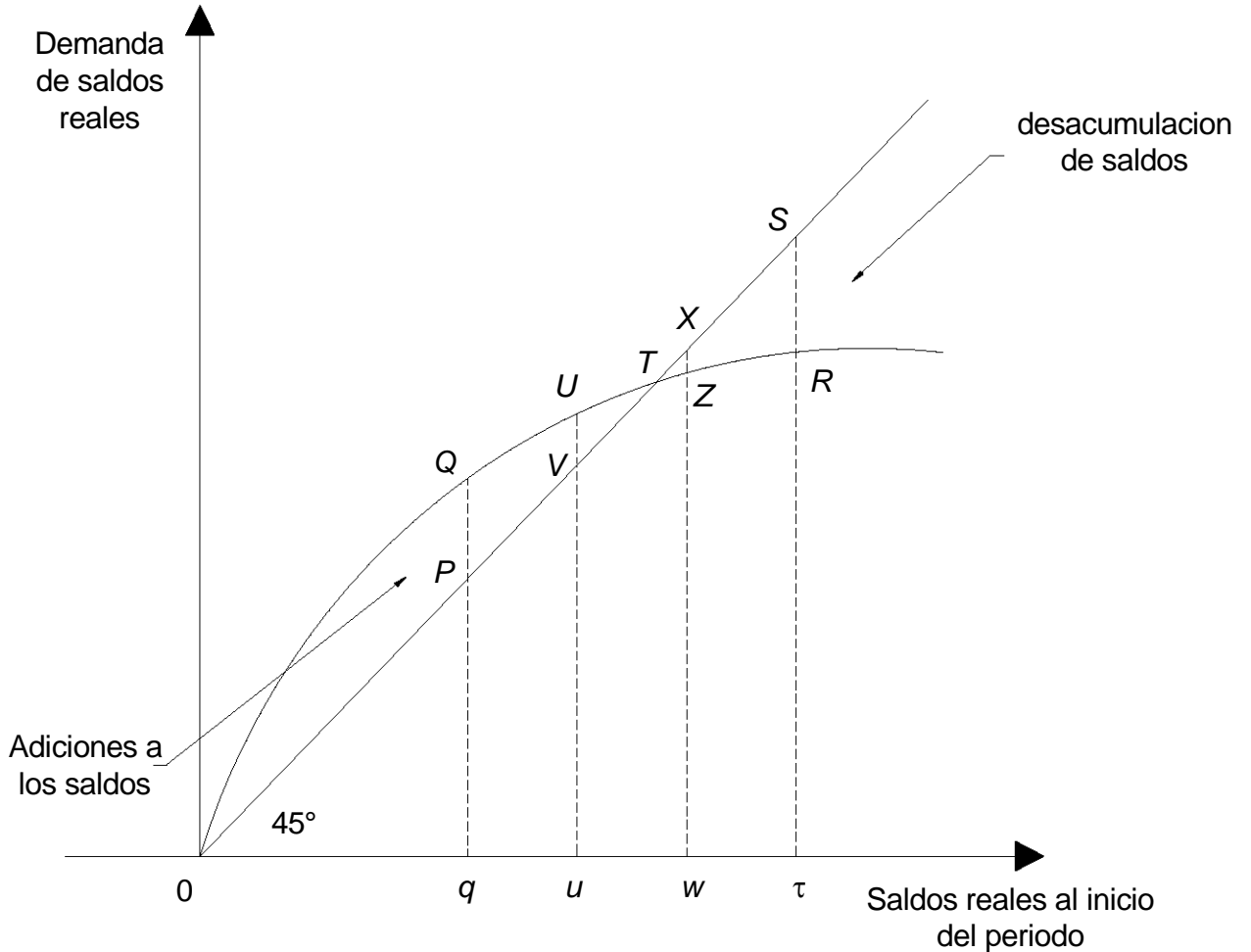
Para analizar el proceso de ajuste de precios y de los saldos monetarios reales deseados, Patinkin (1956) parte de una situación en que los precios relativos son los de equilibrio, pero no así el nivel general de precios. Además se piensa en individuos que aún no tienen el nivel de saldos monetarios reales deseados, y eso hace que unos acumulen y otros desacumulen dinero. De modo que se parte de una situación en la que las ofertas y demandas en el mercado monetario no son iguales, lo cual se traduce en excesos de demanda o de oferta en el mercado de bienes, aunque los precios relativos sean de equilibrio.

El ilustrativo ejemplo de Patinkin (1956) contempla una comunidad conformada por dos individuos (Ver Gráfica I.1). Los individuos *A* y *B*, los cuales tienen la misma curva de demanda de saldos reales, una función de Engel cuyo único argumento es el saldo de inicio de periodo. En la gráfica 1, se presenta la curva de Engel acompañada de una línea de 45°, la distancia vertical entre ambas indica la adición deseada de saldos reales que mantienen los individuos en cada semana. Al inicio de la primera semana, el individuo *A* tiene Oq de saldos reales y desea incrementarlos en PQ ; por su parte, *B* tiene Or de saldos reales y desea reducirlos en SR . Si PQ fuera igual a SR , y no hubiera un exceso de oferta o de demanda de dinero, los precios de los bienes variarían, sólo habría una redistribución de saldos entre *A* y *B*. Al dar principio la segunda semana, *A* tendrá saldos reales por Ou , y *B* tendría saldos reales por Ow . En esta segunda semana, *A* demandaría saldos adicionales por UV y *B* ofrecería saldos por XZ . Dado que UV es mayor que XZ , habría un

¹⁸ El efecto saldo real no se aprecia en la teoría del valor, ni en la teoría del dinero, afirma Patinkin, ya que ambas basan su análisis en la comparación de situaciones de equilibrio a través del análisis estático comparativo. El efecto saldo real opera sólo en situaciones de desequilibrio, y es el que conduce al nivel de precios de equilibrio Mante (1997).

exceso de demanda por saldos monetarios reales y, por tanto, una insuficiente demanda de bienes. Los precios tenderían a bajar.

GRÁFICA I.1



FUENTE: Mantey (1994).

Al bajar los precios, los saldos reales de *A* y *B*, subirían. Esto haría que *A* demandara menos saldos adicionales y que *B*, por su parte, ofreciera saldos reales, con lo cual la oferta y la demanda tenderían a igualarse. Sin embargo, este sería sólo un equilibrio parcial, pues al iniciarse la tercera semana, *A* desearía más saldos adicionales a los que *B* querría ofrecer. Los precios continuarán bajando semana tras semana, hasta que *A* y *B* llegaran al punto *T*, donde ninguno de los dos tendría deseos de aumentar o disminuir sus balances reales. Esto sería, de acuerdo con Patinkin (1956), el punto de equilibrio de largo plazo, a él se llegaría a través de variaciones en el nivel de precios y de una redistribución de balances reales entre *A* y *B*.

d) La neutralidad de la moneda.

Una vez descrito el equilibrio tiene sentido reformular la hipótesis de neutralidad de la moneda. Conforme a Benetti (1990):

El dinero es neutral si, luego de una perturbación del equilibrio inicial provocada por un cambio de la oferta de dinero nominal, se alcanza un nuevo equilibrio en el que todas las variables reales tengan los mismos valores que antes.

Patinkin (1956) analiza lo que sucedería si se duplicara la cantidad de dinero. Partiendo de una situación en la cual los individuos A y B ya tienen los saldos deseados, un aumento en la cantidad de dinero provocará un aumento proporcional en los precios. Ello ocurrirá mientras la cantidad de dinero se distribuya en forma proporcional al monto de los saldos reales que cada individuo tiene, si la distribución no es proporcional, el nuevo dinero no será neutral (Mantey, 1997).

Lo esencial en la demostración de Patinkin (1956) se reduce al siguiente razonamiento "cualesquiera que sean los movimientos de los precios relativos durante el tanteo walrasiano, se puede ver de inmediato que el conjunto de precios de equilibrio que corresponden a una cantidad de dinero duplicada, es un conjunto en el cual cada uno y todos los precios resultan duplicadas (Benetti, 1990). Esto se debe a que los precios relativos y la riqueza real que corresponden a este nuevo conjunto son los mismos que en la posición inicial.

Del análisis anterior, siguiendo a León (2002), se desprende las condiciones bajo las cuales la teoría cuantitativa es válida, la verificación de la neutralidad monetaria necesita de cuatro supuestos:

- a) Información perfecta, lo que implica que los agentes económicos no sufren de ilusión monetarias;
- b) Flexibilidad de precios y salarios;
- c) Los incrementos o decrementos en la oferta monetaria se distribuyen en igual proporción entre los agentes económicos; y
- d) La velocidad de circulación del dinero es constante.

Patinkin (1956) señala que si no hay ilusión monetaria, y si las deudas son revaluadas al introducirse un efecto uniforme en la cantidad de dinero, se ocasiona un aumento en la misma proporción en los precios de equilibrio de las mercancías quedándose inalterada la tasa de interés.

Desde este punto de vista se acepta y se demuestra que en el largo plazo el dinero es neutral, la discusión pendiente es investigar por

qué el dinero puede ser no neutral en el corto plazo. Sobre este particular, cabe la posibilidad de que una o más de las cuatro hipótesis antes señaladas no se verifique, ello nos conduce a la discusión actual sobre la no neutralidad en el campo de los modelos macroeconómicos del tipo información incompleta o rigidez de precios y salarios. Los modelos más representativos son los referentes los del tipo información incompleta, el más conocido en el campo de la macroeconomía es el modelo de Lucas-Sargent.

I.5- LA NUEVA MACROECONOMÍA CLÁSICA Y LA PROPUESTA DE INEFECTIVIDAD DE LA POLÍTICA MONETARIA.

En los años de la década de los setenta, el trabajo de Friedman (1967) al incorporar la hipótesis de expectativas aumentadas al modelo IS-LM-Phillips daba una explicación coherente del problema de la “estanflación” de las economías. En la misma década, en el año de 1973 ocurre el primer gran *shock* del petróleo, ello forzó la atención intelectual de los académicos hacia el lado de la oferta. La ausencia de un tratamiento adecuado del lado de la oferta en el modelo dominante hasta los años sesenta se reflejó en confusión acerca de la respuesta de política económica apropiada para enfrentar la crisis del petróleo. La recomendación básica de política del hasta ese momento teoría dominante era que los gobiernos debían de intervenir para ayudar a estabilizar la economía real. Esto chocaba con el diagnóstico de Friedman de que los intentos para mantener el empleo ante un aumento en la tasa natural de desempleo simplemente conducía a mayor inflación.

La insuficiencia del modelo y el nuevo énfasis en el lado de la oferta ayudaron a crear un ambiente fértil para la revaloración de la macroeconomía clásica¹⁹. Nace la Nueva Macroeconomía Clásica (NMC) como una crítica al modelo IS-LM-Phillips y al trabajo de Friedman (1967). La crítica de la NMC se centró en la hipótesis de ausencia de un comportamiento racional por parte de los agentes económicos. Los intelectuales inconformes con la corriente hasta ese momento dominante buscaron crear una nueva macroeconomía basada en la comprensiva adopción de una microeconomía limpiadora del mercado de trabajo. Para hacerlo, reprodujeron los resultados macroeconómicos más relevantes de la macroeconomía clásica. La crítica a Friedman se centró en los argumentos relacionados con las desviaciones de corto plazo de la economía de su tasa natural. La sustitución de la hipótesis de expectativas adaptativas por la hipótesis de expectativas racionales

¹⁹ Es necesario aclarar que por macroeconomía clásica, siguiendo a Sosa (2001), se entiende como la teoría de la determinación del producto y el empleo globales que subyace en el modelo prekeynesiano.

conducía a mantener resultados clásicos, las desviaciones de corto plazo de la economía respecta a la tasa natural desaparece y reaparece solamente debido a *shocks* o disturbios aleatorios. La utilización de Friedman de la hipótesis de expectativas adaptativas para explicar la persistencia de errores de información por parte de los trabajadores en sus decisiones de oferta de trabajo era inaceptable. La propuesta de los nuevos clásicos destaca el hecho de que únicamente asumiendo que los agentes pueden cometer errores sistemáticos acerca de los precios esperados puede crearse una permuta de corto plazo entre inflación y desempleo. Bajo expectativas racionales, no existen errores sistemáticos en la realización de estimaciones de precios, excepto por disturbios aleatorios²⁰.

En este apartado, precisamente se resalta el tema de neutralidad monetaria al interior de la escuela de la NMC. En términos de nuestro interés, resaltan dos resultados que resumen y simplifican el análisis de la neutralidad monetaria en la NMC. El primer resultado, la incorporación de la Hipótesis de Expectativas Racionales (HER) al modelo de Friedman permite arribar a un esquema de curva de Phillips vertical. Segundo, la incorporación de la HER en el proceso de formación de expectativas de precios por parte de los agentes en el marco de la curva de oferta de Lucas se deduce muy claramente la propuesta de neutralidad monetaria. Veamos cada una de estas aportaciones de la NMC.

I.5.1- La curva de Phillips con expectativas racionales.

Una aproximación burda al esquema de la NMC es el modelo de Friedman (1967) más las expectativas racionales. En el modelo de Friedman pero con expectativas racionales, si el crecimiento monetario es perfectamente anticipado, el desempleo y la producción siempre estarán en su tasa natural. La explicación del *trade-off* entre inflación y desempleo surge de la confusión de los agentes de no distinguir entre cambios en el nivel general de precios y cambios en los precios relativos. Mientras que los cambios en el nivel general de precios relativos señalan un cambio real en el sentido de que generan ajustes en la producción y el empleo, la inflación es un fenómeno puramente nominal, no afecta a las variables reales.

²⁰ Usabiaga y O’Kean (1994), resaltan tres características del modelo de expectativas racionales: i) los errores de las expectativas racionales en promedio son cero; ii) los errores de las expectativas racionales no exhiben un patrón de comportamiento y iii) las expectativas racionales son el modelo de predicción más preciso. Sobre esto último, a pesar de que ciertas variables poseen un elevado componente aleatorio en el proceso generador de información, lo cual dificulta la predicción, las expectativas racionales conducen a la mejor predicción.

Para derivar la curva de Phillips con expectativas racionales, partiremos del supuesto de que la tasa de inflación esperada (\dot{p}^E) dentro de un periodo es un pronosticador no sesgado de la inflación efectiva (\dot{P}), dada toda la información disponible (I_{t-1}). Formalmente:

$$\dot{p}_t^E = E(\dot{p}/I_{t-1}) \tag{I.17}$$

Es decir, si la tasa efectiva no se ve afectada por perturbaciones aleatorias y sólo se determina por una relación sistemática con variables conocidas al inicio del periodo, entonces la tasa de inflación será perfectamente pronosticada. Pero el supuesto de que las perturbaciones aleatorias no ejercen ningún efecto es demasiado restrictivo. En términos más generales, la inflación esperada puede diferir de la inflación efectiva en la medida en que algunas influencias aleatorias, por definición imposibles de conocer al inicio del periodo, pueden afectar a la inflación efectiva. Denotemos estas influencias mediante ε_t , así tenemos que:

$$\dot{p}_t - \dot{p}_t^E = \varepsilon_t \tag{I.18}$$

El supuesto importante de que las tasa de inflación esperada y efectiva difieran sólo por un factor aleatorio es la esencia de las expectativas racionales (Usabiaga y O’Kean, 1994). Un corolario es que los individuos conocen las relaciones estructurales verdaderas de la economía, de tal manera que pueden pronosticar el comportamiento de las variables macroeconómicas al igual que pueden hacer un modelo econométrico de la economía que refleje las relaciones existentes entre las variables económicas.

De la curva de Phillips con expectativas aumentadas, definiendo una forma funcional lineal y contemplando la hipótesis de expectativas racionales, se tiene que²¹:

²¹ Redefiniendo la curva de Phillips de manera lineal e incorporando un término aleatorio. Esto es:

$$\dot{p}_t = \dot{p}_t^E - \beta(U_t - U_{Nt}) + \beta\varepsilon_t$$

Despejando U_t , se tiene la ecuación de empleo,

$$U_t = U_{Nt} - \frac{1}{\beta}(\dot{p}_t - \dot{p}_t^E) + \varepsilon_t$$

Claro, en la ecuación (I.19) se omite la notación tiempo.

$$U = U_N - \frac{1}{\beta} (\dot{p} - \dot{p}^E) + \varepsilon \quad (\text{I.19})$$

Considerando la tasa de variación de la inflación denotada por θ y la respuesta de la oferta agregada ante cambios en los precios relativos representado mediante τ , de manera que $1/\beta = \tau(1-\theta)$, y sustituyendo este valor en la ecuación (I.19) se llega a la curva de Phillips con expectativas racionales:

$$U = U_N - \tau(1-\theta)(\dot{p} - \dot{p}^E) + \varepsilon \quad (\text{I.20})$$

Esta ecuación refleja la idea de los nuevos clásicos que una alta variación de la inflación significa que una variación de la inflación observada respecto de su nivel esperado será interpretada como un fenómeno puramente nominal. Si $\theta = 0$, la discrepancia entre inflación observada y esperada será interpretada como un efecto precio relativo y el desempleo se desviará de su tasa natural. De aquí, se deduce que, con inflación totalmente anticipada, el desempleo estará en la tasa natural, excepto que ocurra una perturbación aleatoria.

Lucas (1972) presenta la ecuación anterior como una ecuación de oferta agregada. Formalmente:

$$y = y_N + \tau(1-\theta)(\dot{p} - \dot{p}_t^E) + \varepsilon \quad (\text{I.21})$$

Conforme a la ecuación (I.21), únicamente una inflación sorpresiva producirá una desviación de la producción de su nivel natural, y_N . Esto es, únicamente si el crecimiento monetario actual difiere de lo esperado, la producción y el empleo se desviarán de la tasa natural. El punto central es que aunque los agentes económicos se interesen exclusivamente en sus valores reales, particularmente los precios relativos, existe un ambiente en el cual es difícil distinguir los movimientos de precios relativos. La racionalidad de los agentes implica que únicamente los componentes no anticipados o sorpresivos de las variaciones de demanda agregada afectan la producción y el empleo. De aquí surge la proposición de invariabilidad de la política monetaria.

I.5.2- La propuesta de ineffectividad de la política monetaria.

La proposición de invariabilidad de la política monetaria afirma que los cambios anticipados en la oferta monetaria no deberían afectar a la producción, ni a ninguna otra variable real de la economía, ni siquiera

en el corto plazo. Conforme a esta propuesta, sólo los cambios no anticipados en la cantidad de dinero pueden tener efectos reales. Según los nuevos clásicos la neutralidad del dinero no debe tomarse como un postulado sino como una condición que debe ser probada, ya que surge como resultado del modelo de expectativas racionales.

La propuesta de invariabilidad de la política monetaria fue desarrollada inicialmente por Lucas (1972), y posteriormente le siguieron los trabajos de Sargent y Wallace (1975) y Barro (1976), entre otros. A continuación, basado en Abel y Mishkin (1981), se expone la propuesta de Lucas (1972).

a) El modelo.

En un contexto de limpiamiento de los mercados, información imperfecta y de expectativas racionales, se propone un modelo conformado por tres partes: la función de oferta agregada de Lucas, la función de demanda agregada y la función de expectativas racionales.

i. La función de oferta agregada.

Es la función descrita por la ecuación (I.21), donde y_t es el nivel de producto real, Y_{Nt} es el producto de pleno empleo o producto potencial, p_t es el nivel de precios, $E_{t-1}p_t$ es la expectativa de precios formulada con la información disponible en $t-1$, $(p_t - E_{t-1}p_t)$ es el cambio no esperado o sorpresivo en el nivel de precios y ε_t es un vector de perturbación aleatorio con media cero y varianza constante. Conforme a la ecuación (I.21), el nivel de producción de un periodo es mayor que el potencial si el nivel de precios es mayor que el esperado, y viceversa. Cabe señalar que la ecuación de Lucas, supone la existencia de pleno empleo, excepto cuando los agentes son sorprendidos por aumentos inesperados en la cantidad de dinero.

ii. La función de demanda agregada.

La manera más fácil de trabajar la demanda agregada es a través de la ecuación cuantitativa del dinero. De la ecuación de intercambio, $M_t V_t = P_t Y_t$, al tomar logaritmos se deduce la siguiente ecuación de precios²², también llamada función de demanda agregada:

²² De la ecuación de intercambio, $M_t V_t = P_t Y_t$, al tomar logaritmos, considerando que V es constante y renombrando las variables expresadas en logaritmos mediante letras minúsculas se arriba a la ecuación (I.22).

$$p_t = -y_{Nt} + m_t + \bar{u}_t \quad (I.22)$$

Donde se añade el término de error aleatorio \bar{u}_t para captar los eventos puramente estocásticos. Al sustituir la ecuación (I.22) en la ecuación (I.21) se obtiene una forma reducida de la ecuación de oferta agregada:

$$y_t = y_{Nt}(1 - \alpha) + \alpha(m_t - E_{t-1}p_t) + \alpha u_t + \varepsilon_t \quad (I.23)$$

La ecuación (I.23) indica que el nivel de producción depende de la política monetaria, de las expectativas acerca de los precios y de elementos aleatorios. Tal como se observa, en esta ecuación el nivel de precios es endógeno, para calcular su valor esperado se recurre a la función de demanda agregada.

iii. La función de expectativas de los precios.

Para formar sus expectativas sobre los precios, los agentes se valen de la función de demanda agregada representada por la ecuación (I.22), al tomar el valor esperado de dicha función se tiene que:

$$E(p_t / I_{t-1}) = -E(y_{Nt} / I_{t-1}) + E(m_t / I_{t-1}) + 0 \quad (I.24)$$

Donde el valor esperado del error de pronóstico es cero, ya que según esta teoría, los agentes utilizan eficientemente la información disponible, tal que no es posible cometer algún error de predicción²³. Sustituyendo la ecuación (I.24) en la ecuación (I.23), se tiene la siguiente ecuación:

$$y_t = y_{Nt}(1 - \alpha) + \alpha[m_t + E(y_{Nt} / I_{t-1}) - E(m_t / I_{t-1})] + \alpha u_t + \varepsilon_t \quad (I.25)$$

Considerando que bajo expectativas racionales $E(Y_{Nt} / I_{t-1}) = Y_{Nt}$ y $E(m_t / I_{t-1}) = E_{t-1}m_t$, se llega a la ecuación:

$$(y_t = y_{Nt} + \alpha[m_t - E_{t-1}m_t] + \delta_t, \text{ donde } \delta_t = \alpha u_t + \varepsilon_t \quad (I.26)$$

Siendo $[m_t - E_{t-1}m_t]$ la sorpresa monetaria. El caso en el cual $[m_t - E_{t-1}m_t] = 0$, se afirma que el agente predice a la perfección la oferta monetaria. Cuando el término $[m_t - E_{t-1}m_t] \neq 0$, se dice que hay cambios no anticipados en la cantidad de dinero. Es decir, que el nivel de

²³ Es importante indicar que las predicciones realizadas por los agentes no tienen que ser correctas, el hecho de observar errores de predicción de los agentes, no constituye evidencia en contra de las expectativas racionales. Por el contrario, esta teoría indica que las personas no cometen los mismos errores de predicción consistentemente (Usabiaga y O’Kean, 1994).

producción se mantiene en pleno empleo, pero puede afectarse por perturbaciones aleatorias y sorpresas monetarias. De aquí se deduce la propuesta de ineffectividad de la política monetaria de la NMC:

En el largo plazo, los movimientos en la cantidad de dinero no afectan a las variables reales, en el corto plazo sólo cambios no anticipados en la cantidad de dinero tienen efectos sobre las variables reales (Lucas, 1972; Lucas y Sargent, 1975; Barro, 1977; Abel y Mishkin, 1981; entre otros).

De modo que la política monetaria es irrelevante en cuanto a la trayectoria de la producción y el empleo. Una expansión de la oferta monetaria provoca el mismo efecto en la demanda agregada, por el hecho de que los agentes económicos se dan cuenta de dicho cambio y saben que el nivel de precios va a aumentar, al igual que las expectativas de los mismos. Esto provoca que la curva de oferta agregada se desplace hacia la izquierda en la misma proporción en que lo hace la demanda agregada. La curva de oferta agregada será vertical, ya que un aumento en el nivel de precios no provoca cambios en la producción.

iv. Ineffectividad y reglas de política monetaria.

La ecuación (I.26) es la referencia para el estudio de neutralidad monetaria. Un elemento clave en esta ecuación es la regla de política monetaria que establece la autoridad monetaria. Los monetaristas y los teóricos de la NMC hacen énfasis en la regla de hacer crecer la cantidad de dinero a una tasa constante²⁴. Si la autoridad monetaria mantiene estable durante un periodo relativamente largo unas reglas o pautas de actuación predeterminada acerca de los valores de m_t y si los agentes son racionales se garantiza la invariabilidad de las variables clave del modelo.

Una de las reglas de política monetaria más representativas de la teoría monetaria es la siguiente²⁵:

$$m_t = \mu y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{I.27})$$

En la cual μ_t es la senda constante establecida por la autoridad monetaria y conocida por el público, en tanto que ε_t es un error

²⁴ Argandoña (1996) resume los requisitos que debe cumplir toda regla de política monetaria, destacando: i) ser eficiente, b) sencilla, iii) precisa, iv) transparente y v) robusta, entre otros requisitos.

²⁵ Una variante de esta regla de política monetaria es $m_t = \mu_0 + \mu_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$, con $E(m_t | I_{t-1}) = \mu_0 + \mu_1 y_{t-1}$, ello no altera los resultados generales del modelo.

aleatorio con media cero y varianza constante. De la ecuación (I.27), al tomar esperanza matemática de $m_{t,t}$ condicionado a la información del periodo anterior, se tiene que:

$$E(m_t/I_{t-1}) = \mu_{t-1} \quad (I.28)$$

Sustituyendo la ecuación (I.28) en la ecuación (I.26), se llega a la siguiente ecuación:

$$y_t = y_{Nt} + \alpha m_t + \alpha \mu y_{t-1} + v_t \quad (I.29)$$

la cual puede reescribirse como:

$$y_t = y_{Nt} + \alpha m_t + \gamma y_{t-1} + v_t, \quad \text{donde } \gamma = \alpha \mu. \quad (I.30)$$

A partir de los parámetros involucrados en la ecuación (I.30) se obtendrán los valores de y_t . Pero, esta interpretación sólo será correcta en la medida en que no cambie la regla de política monetaria. En el caso en que la autoridad monetaria otorgue nuevos valores a μ , el modelo deja de ser constante y no será el apropiado²⁶.

De hecho, gran cantidad de los trabajos empíricos sobre neutralidad monetaria la inferencia de la regla de política monetaria conforma el punto de partida para ir en busca de las series anticipada y no anticipada de la cantidad de dinero, y con base en ello estudiar los efectos sobre las variables reales, una línea de razonamiento que más adelante seguiremos.

I.6- CONCLUSIONES.

Este capítulo es un intento de revisión de las ideas centrales sobre neutralidad monetaria. Destacan las ideas de David Hume (1750), posteriormente formalizadas a través de la teoría cuantitativa a través de Marshall (1911) y Fisher (1922). En la teoría cuantitativa del dinero se acepta que en el largo plazo la moneda es neutral tal que los movimientos en la cantidad de dinero sólo se traducían en efectos proporcionales sobre el nivel de precios. Sin embargo, se pensaba que en el corto plazo el dinero podía ser no neutral.

²⁶ Según la crítica de Lucas, la estimación de la ecuación (II.4.14), bajo un régimen monetario, no necesariamente da información válida de cómo los agentes se comportan bajo un régimen monetario diferente. Sin embargo, el cumplimiento de superexogeneidad estadística valida las proyecciones realizadas. Las pruebas más socorridas para probar superexogeneidad son la CUSUM, la CUSUMQ y la prueba de Chow (Galindo, 1997).

Posteriormente, en los años treinta la tradición de la teoría cuantitativa quedó totalmente eclipsada con el surgimiento de la *Teoría General del Interés y el Dinero* de J. M. Keynes publicado en 1936. Bajo una concepción de la tasa de interés como fenómeno monetario, este autor demuestra que el dinero es no neutral. El análisis de Keynes (1936) se fundamenta en los movimientos de la cantidad de dinero los cuales influyen sobre la tasa de interés y de aquí los efectos sobre la inversión, el empleo y el ingreso. Esta idea fue la dominante hasta principios de la década de los años setenta.

Dos décadas después de la obra de Keynes (1936), Don Patinkin (1956) trata de revitalizar la teoría cuantitativa del dinero y encuentra una respuesta para defender la neutralidad del dinero, permaneciendo dentro del marco walrasiano. El gran mérito de Patinkin (1956) fue establecer las condiciones bajo las cuales el dinero es neutral.

Al igual que los teóricos cuantitativos, Patinkin (1956) acepta neutralidad de largo plazo, la discusión pendiente es por qué el dinero puede ser no neutral en el corto plazo, para ello basta que al menos una las condiciones arriba expuestas no se verifique y así llegar a resultados de no neutralidad. Esto nos conduce a la discusión actual sobre la no neutralidad en el campo de los modelos macroeconómicos con información incompleta o rigidez de precios y salarios, propuestos por la NMC y la NEK, respectivamente.

Los modelos más representativos de la NMC en donde se sobresale la propuesta de neutralidad monetaria son los modelos del tipo Lucas-Sargent en un contexto de información incompleta. Para la NMC, en el corto plazo sólo cambios no anticipados en la cantidad de dinero tiene efectos sobre las variables reales, en tanto que en el largo plazo el dinero es neutral. Al igual que en Patinkin (1956), los teóricos de la NMC insisten en la neutralidad del dinero como una demostración implícita en la función de oferta del tipo Lucas.

Por último, es necesario mencionar que esta revisión no agota los tópicos sobre neutralidad monetaria, por ejemplo han quedado fuera: las propuestas de la escuela poskeynesiana, la nueva economía keynesiana, la neutralidad monetaria en un contexto de equilibrio monetario del tipo Grandmont (1983) y de generaciones traslapadas, tampoco se mencionan los temas referentes a la superneutralidad de la moneda, entre otros temas, que son igual de importantes para la teoría monetaria.

CAPÍTULO II: EVIDENCIA EMPÍRICA INTERNACIONAL DE NEUTRALIDAD MONETARIA

II.1- INTRODUCCIÓN.

Después de los trabajos de Lucas (1972) y Sargent y Wallace (1975), en 1977 con el estudio aplicado de Barro da inicio la discusión empírica sobre la hipótesis de MRE¹. Precisamente, son años en los cuales algunos investigadores tienen la inquietud de tipo académico por saber más de tal hipótesis, se proponen métodos de prueba en donde la discusión se reduce a analizar si las tasas de crecimiento monetario anticipado y no anticipado tienen efectos sobre las variables reales.

A raíz del trabajo de Barro (1977) surgen una gran cantidad de estudios empíricos buscando probar la hipótesis de MRE. Resaltan tres metodologías: el método inaugurado por Barro (1977), la propuesta metodológica de Mishkin (1982a,b), y por último, el enfoque de VAR propuesto por McGee y Stasiak (1985). Todos ellos se centran en los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado sobre las variables reales, especialmente sobre el producto real.

Este capítulo tiene como objetivo, por un lado, presentar las metodologías más representativas para el estudio de neutralidad monetaria, y por otro lado, presentar los principales hallazgos empíricos sobre dicha proposición. El capítulo se organiza como sigue. En la Sección II.1, se propone el método de Barro (1977.1978) y se hace una selección de estudios aplicados que utilizan este método. En la Sección II.2, se expone el método de Mishkin (1982a,b) y su correspondiente revisión de estudios aplicados. En la Sección II.3, se hace lo propio con la metodología de McGee y Stasiak (1985) y la propuesta de cointegración. Al final se dan las conclusiones.

II.2- ESTUDIOS APLICADOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE BARRO.

Barro (1977) introduce los conceptos de crecimiento monetario anticipado y no anticipado. Valiéndose de una ecuación de regresión acerca de las posibles variables explicativas del crecimiento monetario, identifica a la parte sistemática de la regresión como la parte anticipada, en tanto que el término de error de la ecuación, según el autor, representa el crecimiento monetario no anticipado.

¹ Posteriormente, autores como Midigliani (1977), Leiderman (1980) y Mishkin (1982a,b) hacen explícito la hipótesis de MRE e insisten en una formalización conformada por dos proposiciones, la proposición de expectativas racionales y la proposición de neutralidad monetaria.

Para probar la hipótesis de MRE, Barro (1977, 1978) propone una forma reducida de la ecuación de producto, se trata de una función de oferta agregada del tipo Lucas. Dicha función tiene la siguiente forma:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - E_{t-i-1} M_{t-i}) + \varepsilon_t \quad (\text{II.1})$$

Donde y_t es el logaritmo natural del producto real en el periodo t , M_{t-i} es la tasa de crecimiento del stock monetario en el tiempo $t-i$, $E_{t-i-1} M_{t-i}$ es el valor esperado de M_{t-i} condicionado a la información disponible existente en el tiempo $t-i-1$ y ε_t es el término de error. De la ecuación (II.1), resalta el componente $(M_{t-i} - E_{t-i-1} M_{t-i})$, se trata de la tasa de crecimiento monetario no anticipado crucial para el análisis de la neutralidad monetaria.

Además, se vale de una ecuación de regresión del crecimiento monetario implícito en la ecuación (II.1), a partir de la cual se obtiene la serie de crecimiento anticipado. Conforme a la propuesta de MRE, las expectativas racionales implican que las anticipaciones de M_t serían formadas óptimamente utilizando toda la información disponible. Para la especificación de las expectativas racionales, siguiendo a Mishkin (1982a,b), Barro utiliza la siguiente ecuación de crecimiento monetario:

$$M_t = Z_t \gamma + u_t \quad (\text{II.2})$$

Donde Z_t es el vector de variables que explican el crecimiento monetario, γ es el vector de coeficientes y u_t es el término de error que se asume no correlacionado con la información disponible del periodo $t-1$. Un pronóstico óptimo para M_{t-i} sería tomar el valor esperado de la ecuación (II.2) condicionado al conjunto de información disponible en el tiempo $t-1$. Formalizando este mecanismo, tenemos que:

$$E_{t-i-1} M_{t-i} = Z_{t-i} \gamma \quad (\text{II.3})$$

La estrategia de Barro es estimar la ecuación de crecimiento monetario a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en donde los residuales de esta ecuación representan el crecimiento monetario no anticipado. Esta serie se incorpora en la ecuación de producto para obtener la siguiente ecuación reducida:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{j=0}^N \beta_j (M_{t-j} - Z_{t-j} \gamma) + \varepsilon_t \quad (\text{II.4})$$

Donde $Z_{t-i} \gamma$ representa los valores estimados o también llamado crecimiento monetario anticipado. A partir de la ecuación (II.4), Barro (1977, 1978) analiza los efectos de la tasa de crecimiento monetario no anticipada y sus efectos sobre la tasa de desempleo y el producto real.

Si en lugar del crecimiento monetario no anticipado se incorpora el componente crecimiento monetario anticipado, la ecuación de producto puede describirse de la siguiente manera:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma \quad (\text{II.5})$$

Donde δ_i son los valores de los coeficientes de la variable crecimiento monetario rezagada. Y otra vez, bajo esta especificación, Barro (1977, 1978) estudia el crecimiento monetario anticipado y sus efectos sobre el desempleo y el producto real, respectivamente.

Un planteamiento general sería incorporar la parte de crecimiento monetario anticipado y no anticipado en la ecuación de producto, tal como los presentan Mishkin (1982a,b) y Hoffman y Schlagenhaut (1983):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma) + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma + \varepsilon_t \quad (\text{II.6})$$

La prueba de la hipótesis de MRE, siguiendo a Barro (1977, 1978), consiste en investigar la significancia estadística conjunta de los coeficientes, específicamente sobre la significancia distinto de cero de los coeficientes β_j y significancia igual a cero de los coeficientes δ_j .

Barro (1977), con datos de posguerra de Estados Unidos (de 1941 a 1973) estima la siguiente ecuación de crecimiento monetario:

$$DM_t = 0.087 + 0.24DM_{t-1} + 0.35DM_{t-2} + 0.082FEDV_t + 0.027UN_{t-1} \quad (\text{II.7})$$

(0.031) (0.15) (0.13) (0.010) (0.010)

$$R^2 = .90, \hat{\sigma} = .020, DW = 2.39, \overline{DM} = .057.$$

Donde $DM_t = \log(M)_t - \log(M)_{t-1}$ mide la tasa de crecimiento promedio anual de la variable $M1$; $FEDV_t = \log(FED)_t - \log(FED)_{t-1}^*$ es la tasa de crecimiento promedio anual del gasto respecto al gasto normal, con $\log(FED)_t^* = \beta[\log(FED)]_t + (1-\beta)[\log(FED)]_{t-1}^*$ y $\log(FED)^*$ como el gasto normal; y por último, $UN_{t-1} = \log(U/1-U)_{t-1}$ denota la tasa de desempleo promedio anual.

En términos estadísticos el ajuste es bueno, así lo muestran la R^2 , la desviación estándar del modelo y el estadístico DW . La moneda con dos rezagos, el gasto real contemporáneo y la tasa de desempleo rezagada un periodo explican el 90% de la varianza del modelo de regresión.

Después de estimar la ecuación de crecimiento monetario, Barro (1977) procedió a calcular los componentes anticipado (denotado por \hat{DM}) y no anticipado (definido como $DMR = DM - \hat{DM}$) de la moneda, para posteriormente analizar los efectos de éstos sobre las variables reales. A este nivel, la ecuación de desempleo con mayor ajuste estadístico y que resume los efectos de DMR es la siguiente:

$$\log(U/1-U)_t = -3.07 - 5.8DMR_t - 12.1DMR_{t-1} - 4.2DMR_{t-2} - 4.7MIL_t - 0.95MINW_t \quad (II.8)$$

(0.15) (2.1) (1.9) (1.9) (0.8) (0.46)

$$R^2 = 0.78, \hat{\sigma} = .13, DW = 1.96 \text{ y un error promedio absoluto } |U - \hat{U}| = 0.0043.$$

Donde MIL representa la variable real servicio militar correspondiente a la aplicación de la ley de servicio militar para los años de posguerra manejado en el estudio como variable *dummy*; $MINW$ hace referencia a la variable salario mínimo; y $\hat{\sigma}$ denota el error estándar del modelo.

La ecuación incluye un valor contemporáneo y dos valores rezagados de la variable DMR , al incluir otro rezago de DMR los efectos sobre la tasa de desempleo se vuelven no significativos. El residual promedio es de .0043 mostrando una buena eficiencia estadística. Los valores t de los coeficientes DMR_t , DMR_{t-1} y DMR_{t-2} son de 2.8, 6.4 y 2.2, respectivamente, evidencia de significancia estadística. Bajo la hipótesis nula de que la suma de los coeficientes de DMR es igual a cero, se tiene una $F_{22}^3 = 21.0$ contra un valor crítico de 3.1 (al 5% de significancia estadística), de modo que se rechaza la hipótesis nula. Además, el

estadístico $DW = 1.96$ muestra ausencia de correlación serial de primer orden.

Para corroborar la importancia de los efectos de la variable DMR sobre el desempleo, Barro (1977) introduce la variable DM y sus valores rezagados. Cuando se incluye un valor contemporáneo de DM y los valores rezagados DM_{t-1} y DM_{t-2} , ninguno de los coeficientes correspondientes resultó ser significativo. La prueba F para valores conjuntos de los coeficientes genera una $F_{22}^3 = 2.6$ contra un valor crítico de 3.1, aceptando la hipótesis nula de un buen ajuste del modelo. Además, la R^2 es de .38, la mitad del ajuste que logra la ecuación con DMR .

Cuando se incluye un tercer rezago, el impacto no es significativo. Sin embargo, cuando se incorpora el cuarto rezago las bondades del modelo mejoran notablemente, aunque los coeficientes estimados de DM_{t-2} y DM_{t-3} son positivos. La ecuación de desempleo con cuatro rezagos:

$$\log(U/1-U)_t = -2.46 - 1.2DM_t - 5.7DM_{t-1} + 0.7DM_{t-2} + 3.5DM_{t-3} - 3.2DM_{t-4} - 4.5MIL_t - 3.2MINW_t \quad (II.9)$$

(0.34) (2.9) (2.7) (2.5) (1.8) (1.5) (1.4) (1.0)

$$R^2 = 0.52, \hat{\sigma} = .20, DW = 1.68 \quad y$$

$$|U - \hat{U}| = 0.0059.$$

Donde los valores entre paréntesis corresponden a los estadísticos t . La ecuación (II.9) deja ver que el ajuste es considerablemente más pobre que el obtenido en la ecuación con dos valores rezagados de DMR . La prueba F bajo la hipótesis de que la suma de los cinco coeficientes es igual a cero es rechazada, con $F_{20}^5 = 3.0$ contra un valor crítico de 2.7, al 5% de significancia estadística. La mejora no es suficiente como para superar las bondades estadísticas de la ecuación (II.8).

La hipótesis clave de este estudio es que solo la parte no anticipada del crecimiento monetario influye sobre el desempleo. Los resultados de la prueba pueden reforzarse incorporando a la regresión las variables DMR y DM , y después borrar una a una las variables DM o DMR , los resultados muestran un empeoramiento en el ajuste del modelo. De modo que la hipótesis de que solo la parte del crecimiento

monetario no anticipado es relevante para explicar el desempleo es aceptada por las pruebas.

A través de la misma metodología, Barro (1978) analiza los efectos sobre el producto real debidos al crecimiento monetario anticipado y no anticipado. Al igual que en Barro (1977), la ecuación de crecimiento monetario tiene como variables explicativas el gasto del gobierno federal relativo al normal (tratando de recuperar el aspecto del gasto público que motiva la creación del dinero), la tasa de desempleo rezagada un periodo (el cual refleja la respuesta contracíclica a la trayectoria del crecimiento monetario) y los dos primeros valores rezagados del crecimiento monetario (los cuales recogen los efectos persistentes no capturados por otras variables explicativas). La ecuación estimada, con los errores estándar entre paréntesis:

$$DM_t = 0.082 + 0.41DM_{t-1} + 0.21DM_{t-2} + 0.072FEDV_t + 0.026UN_{t-1} \quad (II.10)$$

(0.027) (0.14) (0.12) (0.016) (0.009)

$$R^2 = 0.77, DW = 1.9 \text{ y } \hat{\sigma} = 0.015.$$

Una vez estimada la ecuación de crecimiento monetario, nuestro autor estima las series *DMR* y procede a analizar los efectos de esta variable sobre el producto real. Conforme a la hipótesis de MRE, los valores contemporáneos y rezagados de *DMR* son importantes para explicar el producto. La ecuación de producto estimada tiene la siguiente forma:

$$\log(y_t) = 2.95 + 1.04DMR_t + 1.21DMR_{t-1} + 0.44DMR_{t-2} + 0.26DMR_{t-3} + 0.55MIL_t + 0.0354t$$

(0.04) (0.21) (0.22) (0.21) (0.16) (0.09) (0.0004) (II.11)

$$R^2 = 0.99, DW = 1.8 \text{ y } \hat{\sigma} = 0.016.$$

Al igual que en la ecuación de desempleo, la ecuación de producto indica un fuerte efecto de los valores corrientes y rezagados del crecimiento monetario. La principal diferencia respecto a la ecuación de desempleo, es que los coeficientes de los valores rezagados de *DMR* son mayores. La suma de los cuatro coeficientes de *DMR* es de 3.0, esto implica que un *shock* monetario de 1% anual toma cuatro años para aumentar el producto en una cuantía de 3%. Sobre esto último, se visualiza una

especie de Ley de Okun², en la medida en que la moneda incrementa en un punto porcentual al producto, reduce en tres puntos porcentuales la tasa de desempleo.

Siguiendo la misma secuencia del análisis de 1977, Barro (1978) prueba la importancia de la variable DMR , sustituyendo en la ecuación de producto la variable DMR por DM y evaluar la eficiencia estadística del modelo. La ecuación de producto estimada:

$$\log(y_t) = 3.13 + 0.95DM_t + 0.53DM_{t-1} - 0.20DM_{t-2} - 0.27DM_{t-3} + 0.31MIL_t + 0.03\epsilon_t \quad (II.12)$$

(0.08) (0.26) (0.26) (0.23) (0.16) (0.15) (0.16)

$$R^2 = 0.99, DW = 1.1 \text{ y } \hat{\sigma} = 0.021.$$

Donde los valores entre paréntesis corresponden a los errores estándar de cada coeficiente. Al comparar las ecuaciones (II.11) y (II.12), se observa que el error estándar de la ecuación (II.12) es más grande, también el estadístico DW baja a 1.1. Además, los coeficientes estimados de DM_{t-1} y DM_{t-2} de la misma ecuación son negativos e individualmente no significativos.

Para mostrar la irrelevancia de la variable DM en la determinación del producto, dado los valores de DMR , se estima una ecuación de producto que incluya simultáneamente las variables DM_t, \dots, DM_{t-3} y DRM_t, \dots, DRM_{t-3} . La prueba estadística asociada con la eliminación de las cuatro variables DMR nos da una $F_{20}^4 = .20$, de modo que la hipótesis de que el crecimiento monetario anticipado es irrelevante para explicar el producto. La prueba contraria asociada con la eliminación de las cuatro variables DM , reteniendo el conjunto de variables DMR , genera un estadístico $F_{20}^4 = 3.6$ el cual excede el valor crítico de 2.9 (al 5% de significancia), confirmando la relevancia de las variables DMR para explicar el producto.

Una observación a los trabajos de Barro es que no queda definida de manera clara las proposiciones de neutralidad monetaria y de expectativas racionales, ambas pruebas empíricas se funden en una sola

² La Ley de Okun afirma que la tasa de desempleo desciende cuando el crecimiento del producto es mayor que la tasa tendencial del 2.5%. Concretamente, por cada punto porcentual en que la tasa de crecimiento del producto real se mantenga, durante un año, por encima de su tendencia, la tasa de desempleo descenderá 0.4 puntos porcentuales. Formalmente: $\Delta u = -0.4(y - 2.5)$, donde Δu es la variación de la tasa de desempleo, y es la tasa de crecimiento de la producción y 2.5 es la tasa de crecimiento tendencial del producto (Dornbusch y Fisher, 1992).

y no hay lugar para corroborar a que se debe el incumplimiento de la hipótesis de MRE. Una metodología que retoma la idea de Barro (1977, 1978) pero que separa la prueba en dos (una prueba para cada proposición) es el trabajo de Leiderman (1980).

Aunque las pruebas conjuntas son informativas, es importante ganar información sobre la precisión de sus componentes. Leiderman (1980) presenta una metodología capaz de proveer información sobre la validez empírica en forma conjunta y separada de la hipótesis de MRE. Las pruebas con datos anuales de Estados Unidos (1946-1973) se fundamentan en la estimación a través de Máxima Verosimilitud con Información Completa (FIML, las siglas debido a su nombre en inglés).

El fundamento del trabajo de Leiderman (1980) es Barro (1977). El trabajo de Barro (1977), en notación de Leiderman (1980), se sustenta en las siguientes ecuaciones:

$$DM_t = \alpha_0 + \alpha_1 DM_{t-1} + \alpha_2 DM_{t-2} + \alpha_3 FEDV_t + \alpha_4 UN_{t-1} + u_{1t} \quad (II.13)$$

$$UN_t = \alpha_0 + \alpha_1 (DM_t - \hat{DM}_t) + \alpha_2 (DM_{t-1} - \hat{DM}_{t-1}) + \alpha_3 (DM_{t-2} - \hat{DM}_{t-2}) + \alpha_4 MIL_t + \alpha_5 MINW_t + u_{2t} \quad (II.14)$$

Donde DM es la tasa de crecimiento promedio anual de $M1$, $FEDV$ es un índice de desviación del gasto de gobierno relativo a su valor normal, UN es la tasa de desempleo promedio anual, \hat{DM} es el valor predecible de DM calculado a partir de la parte sistemática de la ecuación (II.13), MIL es una medida del servicio militar y $MINW$ es el salario mínimo, tal como lo hemos señalado arriba.

Después de calcular $DMR (= DM - \hat{DM})$, donde \hat{DM} es la parte sistemática de la ecuación (II.1) estimada, Barro (1977) analiza los efectos de DMR y DM sobre la variable tasa de desempleo, en donde las pruebas de neutralidad y de expectativas racionales se funden en una misma. Más específicamente, las pruebas de expectativas racionales y de neutralidad monetaria se funden en una misma: (i) las anticipaciones al crecimiento monetario se forman racionalmente, a través del uso de la parte sistemática de la ecuación (II.13), y (ii) que el crecimiento monetario afecta a la tasa de desempleo sólo en la forma de DMR .

El problema en Barro (1977) es que no da lugar para adquirir mayor información. Para evaluar las implicaciones teóricas, empíricas y

de política, afirma Leiderman (1980), es necesario probar las proposiciones en forma conjunta y separada. Mientras las pruebas de Barro (1977) generan información sobre la proposición de neutralidad monetaria, para la proposición de expectativas racionales no existe una prueba explícita. Al respecto, Leiderman (1980) propone: i) para explicar las pruebas conjunta y separada se hace necesario extender el modelo de Barro, y ii) en comparación con el procedimiento de estimación uniecuacional de Barro, se sugiere estimar a través de FIML.

En la construcción de las pruebas de neutralidad estructural y de expectativas racionales, Leiderman (1980) retoma la ecuación (II.13) y reespecifica la ecuación (II.14). La ecuación (II.14) toma la siguiente forma:

$$UN_t = a_{01} + a_{11}DM_t - a_{12}\hat{DM}_t + a_{21}DM_{t-1} - a_{22}\hat{DM}_{t-1} + a_{31}DM_{t-2} - a_{32}\hat{DM}_{t-2} + a_{41}MIL_t + a_{51}MINW_t + U_{2t} \quad (II.15)$$

La ecuación (II.14) es la ecuación de crecimiento monetario y la ecuación (II.15) es la ecuación de desempleo. Note que en este sistema de ecuaciones, la proposición de neutralidad estructural mantenida por Barro (1977) implica la imposición de las siguientes restricciones, que $a_{11} = a_{12} (= a_1)$, $a_{21} = a_{22} (= a_2)$, $a_{31} = a_{32} (= a_3)$. Sin embargo, el sistema también puede utilizarse para derivar las implicaciones de la proposición de expectativas racionales, para ello, las variables \hat{DM}_t , \hat{DM}_{t-1} y \hat{DM}_{t-2} se forman recursivamente a partir de la ecuación de crecimiento monetario. Recuperando y sustituyendo estos crecimientos monetarios anticipados, se obtiene la siguiente fórmula reducida para la tasa de crecimiento del desempleo:

$$UN_t = f_0 + f_1DM_{t-1} + f_2DM_{t-2} + f_3DM_{t-3} + f_4DM_{t-3} + f_5FEDV_t + f_6FEDV_{t-1} + f_7FEDV_{t-2} + f_8UN_{t-1} + f_9UN_{t-2} + f_{10}UN_{t-3} + a_{41}MIL_t + a_{51}MINW_t + v_{it} \quad (II.16)$$

La propuesta de Leiderman (1980) parte de estimar el sistema de ecuaciones (II.13) y (II.16), la estrategia es como sigue. Primero, estimar el sistema (II.13) y (II.16) como un sistema no restringido. Segundo, estimar el sistema con restricciones de expectativas racionales. Llegado a este punto se construye la prueba razón máxima verosimilitud con las restricciones que implica la proposición de expectativas racionales. En una tercera etapa, se estima el sistema con

las restricciones de expectativas racionales y de neutralidad estructural. Al comparar el valor máxima verosimilitud de esta etapa con el valor de la etapa anterior se construye una prueba para la hipótesis de neutralidad estructural. Finalmente, utilizando la información de la primera y tercera etapas es posible probar la hipótesis conjunta.

De acuerdo a los resultados, la restricción de expectativas racionales no se rechaza al nivel de 5% y 1% de significancia. Similarmente, la proposición de neutralidad estructural, a los mismos niveles de significancia tampoco es rechazada. Y finalmente, la prueba conjunta de expectativas racionales y de neutralidad monetaria estructural no es rechazada por los datos.

Estos estudios conformaron la base del primer conjunto de trabajos aplicados orientados a la corroboración empírica de la hipótesis MRE. Posteriormente sobrevino otro grupo de trabajos encabezados por Mishkin (1982), que a partir de la crítica al trabajo de Barro (1977), propone no solo una prueba explícita para cada proposición de la hipótesis de MRE sino también una mejora en los métodos de estimación.

II.3- EVIDENCIA EMPÍRICA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE MISHKIN.

Después de los trabajos de Barro (1977, 1978), Small³ (1979) y Leiderman (1980); en 1982, Frederic S. Mishkin inaugura una nueva vertiente metodológica para la prueba conjunta y separada de las proposiciones de la hipótesis de MRE. Específicamente, Mishkin (1982a,b) y Abel y Mishkin (1983), a partir de las ideas de Barro (1977), conforman un conjunto de ecuaciones fundamentales sobre las cuales imponen restricciones referidas a neutralidad monetaria y expectativas racionales, estiman y prueban una a una y en forma conjunta las proposiciones de MRE.

Mishkin (1982a,b), al igual que Barro (1977) se vale de las ecuaciones (II.1), (II.2), (II.3), (II.4) y dos ecuaciones adicionales. Las dos nuevas ecuaciones son:

³ El trabajo de Small (1979) consiste en una réplica al trabajo de Barro (1977), se trata de la incorporación de nuevas variables a la ecuación de crecimiento monetario. Al incorporar el gasto temporal se encuentra que dicha variable afecta a la oferta monetaria y por ende afecta al desempleo. También se incorporan el gasto anticipado y el no anticipado, además del impacto de la guerra (medido como el costo de la guerra por hombre). Los resultados muestran que el gasto anticipado como el impacto de la guerra tienen efectos positivos sobre el crecimiento monetario, ello mejora enormemente la bondad de ajuste del modelo. De modo que el modelo de Barro (1977) puede ser mejorado, según el autor, después de los ajustes antes mencionados, la evidencia empírica es más contundente a favor de las proposiciones de neutralidad y de expectativas racionales.

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma) + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma + \varepsilon_t \quad (\text{II.17})$$

Donde $\delta_i = 0$ implica la hipótesis de neutralidad. Mientras que la proposición de racionalidad, en la ecuación siguiente implica que $\gamma = \gamma^*$:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma^*) + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma^* + \varepsilon_t \quad (\text{II.18})$$

A partir de las ecuaciones (II.2), (II.4), (II.17) y (II.18) se conforman las pruebas conjunta y separada de las proposiciones de la hipótesis de MRE. Mishkin (1982a,b) recomienda la siguiente secuencia de pruebas:

(i) Prueba de la hipótesis de MRE. La prueba conjunta de neutralidad monetaria y de expectativas racionales procede a través de las ecuaciones (II.2) y (II.4) como sistema restringido con $\gamma = \gamma^*$ y $\delta_i = 0$, mientras que el sistema no restringido está conformado por las ecuaciones (II.2) y (II.18) con $\gamma \neq \gamma^*$ $\delta_i \neq 0$. Ambos sistemas se estiman por Máxima Verosimilitud (*MV*), lográndose un estadístico con forma $-2\log(L^c/L^u)$, donde L^c es el valor del *MV* del sistema restringido y L^u es el valor *MV* del sistema no restringido⁴. El estadístico *MV* se supone se distribuye asintóticamente como una $\chi^2(q)$, donde q muestra los grados de libertad.

(ii) Prueba de neutralidad. Para la verificación de la proposición de neutralidad se utiliza como sistema restringido las ecuaciones (II.2) y (II.4) con $\delta_i = 0$, en tanto que el sistema no restringido estará conformado por las ecuaciones (II.2) y (II.18) con $\delta_i \neq 0$.

(iii) Prueba de expectativas racionales. La prueba de racionalidad se lleva a cabo utilizando el sistema restringido (II.2) y (II.18) con $\gamma = \gamma^*$ y el sistema no restringido (II.2) y (II.17) con $\gamma \neq \gamma^*$.

Dos puntos clave en la propuesta metodológica de Mishkin (1982a,b) son los relacionados, por un lado, con la especificación de la ecuación de crecimiento monetario, y por otro lado, con el tamaño de los rezagos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado al interior de la ecuación de producto real.

⁴ La estimación procede mediante Mínimos Cuadrados No Lineales (MCNL), la cual genera $2n(\log(SSR^c) - \log(SSR^u))$, donde SSR^c es la suma de residuales al cuadrado del sistema restringido, mientras que SSR^u es la suma de residuales del sistema no restringido.

Respecto al primer punto, Mishkin (1982a) señala que la proposición de expectativas racionales implica que el componente monetario no anticipado implícito en la ecuación (II.1) debe ser óptimo. La estrategia más apropiada para la especificación de la ecuación de crecimiento monetario sería rezagar las variables explicativas, nuestro autor sugiere que un procedimiento estadístico sería potencialmente superior que la especificación basada en la teoría económica⁵.

Mishkin (1982a,b), Abel y Mishkin (1983) proponen correr una prueba de causalidad de Granger multivariada para determinar las variables explicativas de la ecuación de pronóstico. El procedimiento para la especificación de la ecuación de crecimiento monetario consiste en correr dicha variable en función de sus propios valores rezagados, además de los valores rezagados de las variables exógenas que pudiesen explicar nuestra variable. Mishkin (1982b) sugiere correr estas variables hasta cuatro rezagos, pero Darrat (1985) insiste que no debe de haber restricción sobre el número de rezagos, ya que se puede caer en un sesgo de especificación debido a la exclusión de algún rezago que pudiese explicar potencialmente el crecimiento monetario.

En cuanto al segundo punto, conforme a Mishkin (1982a), si el objetivo es obtener la máxima información acerca de la robustez de los resultados de la hipótesis de MRE, un criterio para elegir el tamaño de los rezagos consistiría en excluir de la ecuación de producto los rezagos de crecimiento monetario no anticipado que sean estadísticamente diferentes de cero. Mishkin (1982) encuentra que un tamaño óptimo puede ser de siete rezagos⁶. Lo central en la ecuación de producto es obtener una ecuación de producto estadísticamente potente.

Utilizando datos trimestrales de Estados Unidos de 1954-1976, Mishkin (1982a) encuentra la siguiente ecuación de crecimiento monetario:

$$\begin{aligned}
 MIG_t = & 0.0031 + 0.672MIG_{t-1} + 0.047MIG_{t-2} + 0.035MIG_{t-3} + 0.039MIG_{t-4} + 0.403RTB_{t-1} \\
 & (0.0012) \quad (0.1131) \quad (0.1428) \quad (0.1358) \quad (0.1181) \quad (0.1027) \\
 & + 0.591RTB_{t-2} + 0.189RTB_{t-3} + 0.009RTB_{t-4} + 0.205SURP_{t-1} + 0.099SURP_{t-2} \\
 & (0.1640) \quad (0.1729) \quad (0.1134) \quad (0.0761) \quad (0.0844) \\
 & + .038SURP_{t-3} + .077SURP_{t-4} \\
 & (0.0880) \quad (0.0761)
 \end{aligned}
 \tag{II.19}$$

⁵ La teoría económica no podría generar un modelo preciso de formación de expectativas debido a que puede excluir piezas de información relevantes para la ecuación de predicción de la política monetaria.

⁶ Hoffman y Schlagenhauf (1982) recomiendan que es deseable escoger un número de rezagos generoso, que no ponga en peligro la eficiencia estadística del modelo, propone un tamaño de entre cuatro y siete rezagos.

$$R^2 = 0.660, SE = 0.004 \text{ y } DW = 1.98.$$

Donde *MIG* es la tasa de crecimiento trimestral promedio de *M1*, *RTB* es la tasa trimestral promedio de bonos del tesoro, *SURP* es el empleo excedente y los valores entre paréntesis son los errores estándar de cada coeficiente⁷. La prueba *F* indica que los cuatro valores rezagados de cada variable contienen poder explicativo. El valor crítico del estadístico *F* al 5% de significancia es de 2.5% y al 1% es de 3.6. La prueba Chow indica que el modelo es estable, la hipótesis nula de estabilidad de los coeficientes no pueden rechazarse al 5% de significancia. El estadístico *F* de la prueba Chow es de $F(13,66)=1.37$, mientras que el valor crítico al 5% es de 1.88.

En cuanto a las pruebas de neutralidad y de racionalidad, dependiendo de la cantidad de rezagos de la serie crecimiento monetario no anticipado se distinguen dos tipos de resultados. Para rezagos cortos, por ejemplo de siete, la hipótesis conjunta de MRE, al 5% de significancia es aceptado. En general, estos modelos poseen un buen ajuste estadístico; además, la variable crecimiento monetario no anticipado tiene un fuerte poder explicativo en donde muchos de sus coeficientes poseen un estadístico *t* que en valor absoluto es mayor que cuatro mostrando con ello gran significancia estadística. En las pruebas separadas de racionalidad y neutralidad, solamente se rechaza neutralidad. La ecuación de desempleo muestra que al 5% de significancia algunos coeficientes del crecimiento monetario anticipado son muy significativos con estadísticos *t* que exceden de 2.5.

Al incorporar rezagos grandes en las ecuaciones de desempleo y producto los resultados cambian. Cuando el tamaño del rezago es tan grande –por ejemplo de 20 rezagos- ocurre un fuerte rechazo a la hipótesis de MRE. Muchos de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado son ahora significativamente distintos de cero al nivel de significancia de 1%, con estadísticos *t* que en valor absoluto exceden de 4. Además, los coeficientes del crecimiento monetario anticipado tienden a ser más grandes en valor absoluto que el de su contraparte no anticipada. Conforme a estos resultados, contrario a la hipótesis de MRE, la política monetaria anticipada no parece ser menos importante que la política monetaria no anticipada.

A partir de estos resultados, se puede decir que la política monetaria anticipada es importante, que la fuente del rechazo de la

⁷ En la especificación de esta ecuación los cuatro valores rezagados de cada variable fueron retenidas en la ecuación si y sólo si son conjuntamente significativos a un nivel de significancia estadística del 5%.

hipótesis de MRE se debe al incumplimiento de la proposición de neutralidad. En ese mismo año, Mishkin (1982b) sigue profundizando en la contrastación empírica de la hipótesis de MRE, utilizando el crecimiento del producto nacional bruto nominal y la inflación como variables de demanda agregada (en lugar del crecimiento monetario) llega a resultados similares.

La propuesta metodológica de Mishkin (1982a,b) muy pronto se convirtió en el método más extensamente utilizado para el análisis de neutralidad. En los años que le precedieron la propuesta no cambió mucho, salvo detalles para mejorarla. El trabajo de Darrat (1985) va en esta dirección, propone mejorar el proceso de especificación y la estimación de la ecuación de crecimiento monetario.

Según Darrat (1985), el procedimiento de Mishkin (1982a,b) para especificar y estimar la ecuación de crecimiento monetario puede inducir a sesgo, debido a que puede haber variables macroeconómicas que sean significativas después de cuatro rezagos, tal como señalan Laumas y McMillin (1983). Para evitar dicho problema, propone que la selección de variables independientes que expliquen potencialmente al producto se lleve a cabo mediante la prueba de causalidad de Granger y el criterio de varianza-residual de Theil sin importar la cantidad de rezagos. El objetivo es elegir variables que expliquen potencialmente la predicción de la política monetaria.

Utilizando los criterios antes mencionados con base en datos trimestrales de Alemania de 1960:01-1983:03, Darrat (1985) encuentra la siguiente ecuación de crecimiento monetario:

$$MG_t = 0.015 + 0.176MG_{t-1} - 0.006R_{t-1} + 0.005R_{t-2} + 0.470DP_{t-1} + 0.470DP_{t-2} + 0.849DEF_{t-1} -$$

(3.46) (1.45) (5.22) (4.62) (2.13) (2.10) (2.25)

$$0.219DEF_{t-2} - .834DEF_{t-3} \tag{II.20}$$

(0.57) (2.18)

$$R^2 = 0.513, SE = 0.010 \text{ y } DW = 1.87.$$

Donde MG es la tasa de crecimiento monetario (definido de manera amplia), R es la tasa de interés de corto plazo, DP es la tasa de inflación, DEF es el déficit real de gobierno y los valores entre paréntesis corresponden a los valores t . La bondad de ajuste de la ecuación

crecimiento monetario es buena, con una $R^2 = .513$ y una $F=9.49$. Además, la prueba Chow indica que el modelo es estable⁸.

Para el análisis de neutralidad monetaria se utiliza la siguiente ecuación del tipo Lucas:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_t^* + \sum_{j=0}^{m1} \beta_{2j} AMG_{t-j} + \sum_{j=0}^{m2} \beta_{3j} UMB_{t-j} + \varepsilon_t \quad (\text{II.21})$$

Donde y_t es el producto nacional bruto real expresado en logaritmo natural, y_t^* es la tasa de crecimiento natural del producto real (el cual se aproxima mediante una línea de tendencia), AMG_t es la tasa de crecimiento anticipado, UMB_t es el crecimiento monetario no anticipado y ε_t es el término de error.

Después de corregir correlación serial de primer orden, la ecuación de producto estimada se conforma por $\beta_0 = 6.679$, $\beta_1 = .0059$ con estadísticos t de 118.87 y 7.47, respectivamente. Además, la ecuación contiene diez rezagos del crecimiento monetario anticipado y diez rezagos del crecimiento monetario no anticipado. En general, el modelo posee un buen ajuste, una $R^2 = .995$, $SE = .010$ y $DW = 2.28$. Además, la ecuación estimada es estructuralmente estable, la prueba Chow presenta un valor F calculado de 1.33 y un valor F crítico de 1.98, al nivel de 5% de significancia.

Conforme a los resultados, existe evidencia fuerte de la hipótesis de MRE. Específicamente, solo el componente monetario no anticipado ejerce impacto expansionista sobre el producto real. La mayoría de los rezagos del crecimiento monetario anticipado resultaron estadísticamente no significativos, la suma de los coeficientes es pequeño y estadísticamente cero (la suma de coeficientes es igual a 1.211 y una $t = 1.10$). Otro punto desfavorable, es que muchos de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado aparecen con signo negativo, contrario a la hipótesis de expectativas racionales. En contraste, casi todos los rezagos del crecimiento monetario no anticipado son estadísticamente significativos, la suma de los coeficientes es considerablemente mayor que uno (la suma de los coeficientes igual a 5.88 y $t = 3.39$). Además, todos los coeficientes

⁸ Al igual que en Mishkin (1982a,b), las variables explicativas de la ecuación fueron retenidas si y sólo si los coeficientes estimados son conjuntamente significativos distintos de cero a un nivel de significancia del 5% utilizando la prueba F .

rezagados del crecimiento monetario anticipado tienen los signos positivos correctos.

De aquí se puede concluir que en Alemania la política monetaria anticipada no tiene un rol significativo en la explicación de la actividad económica real, solo la política monetaria no anticipada puede ejercer un impacto expansionista sobre la actividad económica real. Esto es, que el caso Alemán, es consistente con los modelos macroeconómicos que utilizan la hipótesis de expectativas racionales.

Otro de los estudios que aplica la metodología de Mishkin (1982a,b) es el de Gochoco (1986). Este autor, utilizando datos de Japón de 1973-1984, encuentra una ecuación de crecimiento monetario en donde las variables explicativas son seis rezagos de las variables tasa de crecimiento del agregado monetario $M2$, los certificados de depósito de la tesorería, el índice de precios de ventas domésticas y el índice de producción industrial.

La estimación de la ecuación del tipo Lucas considera la tasa de crecimiento del índice de producción industrial como variable dependiente y una constante. Utilizando siete rezagos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, la hipótesis de MRE es rechazada a niveles usuales de significancia. Las pruebas separadas de racionalidad y neutralidad rechazan neutralidad pero fallan en rechazar racionalidad. Al igual que en los estudios de Mishkin para el caso de Estados Unidos, cuando los rezagos son cortos –por ejemplo, de seis rezagos-, la hipótesis de neutralidad se rechaza al 5% de significancia.

La ecuación estimada utiliza la tasa de crecimiento del índice de producción industrial como variable dependiente en función de siete rezagos del crecimiento monetario anticipado, siete rezagos del crecimiento monetario no anticipado y una constante. Los signos de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado y no anticipado son mixtos, un hallazgo no único. Las magnitudes de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado son más grandes que los del crecimiento monetario no anticipado. Este hallazgo es similar a los de Mishkin (1982a) para Estados Unidos. Cuando la ecuación de producto se estima únicamente con el crecimiento monetario no anticipado, se encuentra que el número de coeficientes significativos y sus magnitudes no cambian mucho.

Las ecuaciones de producto estimadas por Gochoco (1986), parecen no estar subdiferenciadas, el problema de no estacionariedad de los errores es eliminado. Un método alternativo para inducir

estacionariedad es expresar la variable dependiente índice de producción industrial en logaritmos, y considerando constante y tendencia⁹, acompañada por las series rezagadas del crecimiento monetario anticipado y no anticipado como variables explicativas.

Después de evaluar los resultados, la estimación no lineal con una constante, una tendencia lineal y siete rezagos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, se encuentra un rechazo fuerte a la hipótesis conjunta y la hipótesis de neutralidad. La constante, el coeficiente de la tendencia lineal y los demás coeficientes son significativos y positivos. Además, las magnitudes de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado son mayores que los del crecimiento monetario no anticipado. Cuando se utilizan la constante, la tendencia lineal y siete rezagos del crecimiento monetario no anticipado, las estimaciones no convergen y casi todos los coeficientes del crecimiento monetario no anticipado son negativos. Resultados más contundentes que los logrados con la serie tasa de crecimiento del índice de producción industrial que sólo involucraba constante.

De este estudio se desprende que para Japón la hipótesis conjunta de MRE es rechazada. Las pruebas separadas de racionalidad y neutralidad muestran que la no neutralidad es culpable del rechazo de la hipótesis conjunta de MRE. Los resultados son robustos respecto al método utilizado para inducir estacionariedad en los datos del producto. Cuando la serie de producción industrial se modela con fluctuaciones estacionarias alrededor de una tendencia determinista, los coeficientes del crecimiento monetario son positivos.

Una característica de los trabajos aplicados sobre la hipótesis de MRE es la atención exclusiva al caso de países desarrollados, y muy poco al caso de países menos desarrollado. Al respecto, uno de los estudios muy representativos que utiliza la metodología de Mishkin (1982a,b) para el caso de países de América Latina es el de Choudhary y Parai (1991). El principal resultado de estos autores es que la moneda es no neutral.

Choudhary y Parai (1991) se proponen investigar empíricamente los efectos sobre el producto real de la política monetaria anticipada y no anticipada para trece países de América Latina. Utilizando datos anuales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (del periodo 1950-1987) aplican la metodología de Mishkin (1982a,b).

⁹ Al hacer esto, se asume que la serie de tiempo producción industrial se caracteriza por tener fluctuaciones estacionarias alrededor de una tendencia determinista.

En la construcción de los modelos econométricos se utilizan las variables inflación, tasa de crecimiento del producto nacional bruto nominal y real, tasa de crecimiento del gasto de gobierno, exportaciones nominales, importaciones nominales, tasas de interés, tipo de cambio, bienes comerciables y cuenta corriente. El examen de los datos muestra que las series oferta monetaria y producto de cada país son series no estacionarias de orden $I(1)$, por ello se trabaja en primeras diferencias del logaritmo de las series.

Para la estimación de la ecuación crecimiento monetario, la variables crecimiento monetario (M_t) es regresada sobre sus propios k valores rezagados, además de (X_t) variables macroeconómicas. Los valores rezagados de las variables macroeconómicas son retenidas en la ecuación si ellas son conjuntamente significativas al 10% de significancia. El tamaño del rezago se elige conforme a la prueba de causalidad de Granger y el criterio R^2 ajustado de Theil. Resalta la ecuación crecimiento monetario para México:

$$\begin{aligned}
 M_t = & 0.004 + 0.76M_{t-1} - 0.40M_{t-2} - 0.50M_{t-3} - 0.00001BOP_{t-1} \\
 & (0.3) \quad (4.3) \quad (1.8) \quad (2.7) \quad (2.3) \\
 & + 0.00001BOP_{t-2} - 0.00001BOP_{t-3} \\
 & (1.6) \quad (2.4) \quad (II.22)
 \end{aligned}$$

$R^2 = 0.59, DW = 2.2, Q(10) = 4.7.$

Donde M es la primera diferencia del logaritmo natural de MI , BOP es la balanza de pagos de cuenta corriente, y los números entre paréntesis son los estadísticos t . Conforme a las pruebas Q de Box-Pierce y F de Durbin no hay evidencia de correlación serial, en tanto que el estadístico F de Chow indica que la estabilidad de los coeficientes estimados no puede rechazarse al 5%.

La ecuación general de producto real posee la siguiente forma:

$$Y_t = \eta + \sum_{i=0}^k \alpha_i UM_{t-i} + \sum_{i=0}^k \beta_i EM_{t-1} + \sum_{i=1}^2 \gamma_i Y_{t-i} + \delta t + \varepsilon_t \quad (II.23)$$

Donde Y es la serie estacionaria del producto real (medido como primera o segunda diferencia del logaritmo natural del producto real), UM es la variable política monetaria no anticipada, EM es la política monetaria anticipada, t es la línea de tendencia y ε es el término de error. El criterio para la selección de variables explicativas de la ecuación es que

los coeficientes γ y α sean significativas al 10% de significancia. El tamaño del rezago de las variables crecimiento monetario anticipado y no anticipado se hace variar desde 1 hasta k (donde k se le asigna un valor arbitrario de 4), el tamaño óptimo del rezago es aquel que tenga el R^2 ajustado más alto.

De acuerdo con el procedimiento delineado arriba se estimaron las ecuaciones de producto real para cada país. En general, la bondad de ajuste de las ecuaciones es buena, las R^2 explican más del 50% de la variación del producto real. Además, la hipótesis nula de que los errores de la ecuación son ruido blanco no es rechazada al 10% de significancia. Al ver los coeficientes del crecimiento monetario anticipado (β_i), al 5% de significancia, se muestra que los efectos son estadísticamente distintos de cero para 11 de 13 países, y al 10% de significancia todos son estadísticamente distintos de cero.

La ecuación de producto para México tiene la siguiente forma funcional:

$$\begin{aligned}
 Y_t = & -0.06UM_t + 0.24UM_{t-1} - 0.52UM_{t-2} - 0.10UM_{t-3} - 0.47UM_{t-4} + 0.22EM_t \\
 & (0.6) \quad (1.3) \quad (2.7) \quad (0.5) \quad (2.6) \quad (1.2) \\
 & - 0.70EM_{t-1} - 0.50EM_{t-2} - 0.38EM_{t-3} - 0.65EM_{t-4} \\
 & (3.5) \quad (2.7) \quad (2.2) \quad (5.0) \quad (II.24) \\
 & R^2 = 0.72, DW = 1.7, Q(10) = 9.2.
 \end{aligned}$$

Sin embargo, la hipótesis de que el efecto del crecimiento monetario anticipado sobre el producto real es estable se rechaza. Es generalmente aceptado que después de la crisis internacional del petróleo en 1973, la tasa de inflación fue demasiado baja haciendo a la política monetaria anticipada muy importante en la determinación del nivel de precios (Choudhary y Parai (1991)). Por ello, es importante examinar la estabilidad estructural de los parámetros estimados del crecimiento monetario anticipado antes y después de 1973, utilizando variables *dummy*. Al reestimar la ecuación de producto para México, incorporando variables *dummy*, se encuentra que en el periodo *post 1973* los coeficientes del crecimiento monetario anticipado son significativamente distintos de cero al 5% de significancia, en tanto que en el periodo *pre 1973* los coeficientes son no significativamente distintos de cero.

El resultado más importante que se desprende del análisis de Choudhary y Parai (1991) es que para los 13 países de América Latina los efectos del crecimiento monetario anticipado sobre el producto real son estadísticamente significativos. Además, sus respectivos coeficientes son más grandes que los coeficientes de su contraparte crecimiento monetario no anticipado. Según nuestros autores, existe evidencia empírica de que los países de América Latina no basan sus predicciones en los modelos de expectativas racionales de los nuevos clásicos

Los años posteriores a la gran cantidad de trabajos que utilizaban la metodología de Mishkin (1982a,b), el análisis de neutralidad monetaria se fue adaptando a las nuevas técnicas y métodos de estimación econométricas. Desde la segunda mitad de los años ochentas comienzan los estudios aplicados sobre neutralidad que utilizan las técnicas econométricas modernas tales como el enfoque de VAR, la metodología de cointegración (CI) y de modelos de corrección de error (MCE). Al paso de los años la orientación metodológica para el análisis del crecimiento monetario anticipado y no anticipado se concentró cada vez más en la metodología de VAR y de cointegración, y cada vez menos en las metodologías del tipo Barro (1977) y Mishkin (1982a,b). Trabajos que recuperaremos en las líneas que siguen.

II.4- HALLAZGOS EMPÍRICOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE MCGEE Y STASIAK.

En 1985, Robert T. McGee y Richard T. Stasiak inauguran un nuevo método de análisis de la proposición de neutralidad monetaria, se trata del uso de la metodología de VAR. A través del estudio de los valores de los coeficientes de las variables exógenas rezagadas y la correlación de los vectores de error del sistema se analiza la proposición de neutralidad monetaria.

En ese trabajo presentan evidencia empírica de que el crecimiento monetario anticipado y la inflación a corto plazos influyen sobre el crecimiento del producto real. Estos resultados fortalecen los hallazgos de Gordon (1982) y Mishkin (1982a). Además se demuestra que es viable probar la proposición de neutralidad de largo plazo a través de efectos directos e indirectos.

La base para el análisis de la proposición de neutralidad monetaria descansa en el siguiente sistema de ecuaciones en diferencias:

$$\begin{cases} Y_t = \alpha_{11}(L)Y_t + \alpha_{12}(L)P_t + \alpha_{13}(L)M_t + \varepsilon_{1t} \\ M_t = \alpha_{21}(L)Y_t + \alpha_{22}(L)P_t + \alpha_{23}(L)M_t + \varepsilon_{2t} \\ P_t = \alpha_{31}(L)Y_t + \alpha_{32}(L)P_t + \alpha_{33}(L)M_t + \varepsilon_{3t} \end{cases} \quad (\text{II.25})$$

Donde Y_t , M_t y P_t son las primeras diferencias de los logaritmos de las variables producto nacional bruto, deflactor del producto nacional bruto y la oferta monetaria, respectivamente.

En el sistema (II.25), las $\alpha_{ij}(L)$ es un polinomio de rezago que posee la siguiente forma:

$$\alpha_{ij}(L)Y_t = \sum_{j=0}^{\infty} \alpha_{ij}^j Y_{t-j}$$

Para identificar las restricciones de neutralidad, se elige la siguiente representación general:

$$\alpha_{ij}^0 = 0 \text{ y } \text{cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}) = 0 \quad \forall t \neq s, i = 1,2,3, \text{ y } j = 1,2,3. \quad (\text{II.26})$$

Las condiciones establecidas en la ecuación (II.26) permiten que únicamente los valores contemporáneos de los términos de error sean correlacionados, y en los demás casos son serialmente y conjuntamente no correlacionados. Se eligen las condiciones de identificación presentes en la ecuación (II.26) debido a que nos permite probar las restricciones correspondientes a la proposición Lucas-Sargent-Wallace (LSW).

Si aceptamos la versión clásica de McCallum (1979) y su sugerencia por resolver el problema de equivalencia observacional¹⁰, en el sentido de que los efectos directos del crecimiento monetario y de la inflación involucrados en los polinomios de rezago α_{12} y α_{13} representen la influencia de la inflación anticipada y del crecimiento monetario sobre la desviación del producto real de su tasa natural. En tanto que los efectos indirectos de sorpresas de variables nominales pasadas puede verse a través del polinomio de rezago $\alpha_{11}(L)$.

En esta interpretación del modelo (II.25) y (II.26), probar la proposición LSW es equivalente a probar la restricción de que α_{12} y α_{13} son coeficientes iguales a cero. Si α_{12} y α_{13} son cero en todos los

¹⁰ Según Mishkin (1982b), un modelo es equivalente observacional cuando la variable explicada depende única y exclusivamente de los rezagos de una sola variable explicativa. En este caso, el modelo no es una buena referencia para la predicción debido a que contiene poca información.

rezagos, quiere decir que no existen efectos directos de la inflación anticipada y del crecimiento monetario sobre el producto real.

McCallum (1979) asume que los componentes anticipado y no anticipado pueden distinguirse a través de un periodo de rezago. La innovación corriente se asume ser puramente no anticipada, las innovaciones pasadas se asume que son completamente conocidas, y por tanto, ellos pueden incorporarse al interior del modelo. Si las innovaciones corrientes son al menos parcialmente anticipadas, entonces los valores anticipados de las variables nominales pueden influir sobre el producto real sin alguna inercia en las respuestas del sistema ante las variables nominales (i. e., que $\alpha_{12}^i = 0 = \alpha_{13}^i \forall i$). Si las innovaciones pasadas son al menos parcialmente desconocidas por más de un periodo, entonces los rezagos del polinomio en las ecuaciones (II.25) y (II.26) contienen tanto los efectos anticipados como los no anticipados. Debido a que el modelo utiliza datos trimestrales y los participantes del mercado son conscientes de los cambios al interior del trimestre, parece razonable asumir que los rezagos de la información no persisten más allá de un periodo de información.

Una ventaja del marco McGee y Stasiak (1985) sobre aquellos del tipo Gordon (1982) y Mishkin (1982a,b) es que para probar la proposición LSW no se estiman los componentes anticipados de las variables nominales. La ecuación para Y_t en el sistema (II.25) y (II.26) es una forma reducida en donde los coeficientes α_{12} y α_{13} representan los impactos directos sobre el producto ante variables nominales anticipadas, bajo el supuesto de que existe un periodo de rezago de la información.

Un aspecto del trabajo de McGee y Stasiak (1985) es la consideración de los puntos de vista teóricos alternos, los cuales se resumen en el Cuadro II.1.

El primer conjunto de restricciones hace referencia al sistema puramente clásico. En el cuadro vemos que en este sistema todos los ajustes son de un periodo. Los *shocks* estocásticos causan alejamientos de un periodo de la tasa de crecimiento natural pero que se ajustan rápidamente para restaurar el sistema a su trayectoria natural. Esto significa que todos los canales de influencia (i.e., todos los α_{ij}) están ausentes –los efectos directos e indirectos no aparecen. Esto es, no hay efectos persistentes de la moneda y la inflación sobre el producto. Una implicación adicional de esta teoría es que algún impacto de las innovaciones de variables nominales sobre el producto real sería

compensado inmediatamente. Esto implica que la correlación contemporánea entre producto y las otras innovaciones es cero ya que los efectos sobre el producto real ante *shocks* nominales no anticipados son blanquados en un periodo a través de ajustes de compensación.

CUADRO II.1
RESTRICCIONES IMPLÍCITAS EN LAS
TEORÍAS SOBRE NEUTRALIDAD MONETARIA

Restricciones	Modelo Clásico	Modelo LSW	Modelo NRH-GAP
$\alpha_{11}(L)$	Cero en todos los rezagos	Algunos rezagos distintos de cero y suma $\alpha_{11}=-1$	Algunos rezagos distintos de cero y suma $\alpha_{11}=-1$
$\alpha_{12}(L)$	Cero en todos los rezagos	Cero en todos los rezagos	Algunos rezagos distintos de cero y suma $\alpha_{11}=-1$
$\alpha_{13}(L)$	Cero en todos los rezagos	Cero en todos los rezagos	Algunos rezagos distintos de cero y suma $\alpha_{13}=0$
$\gamma_{12}(L)$	Cero en todos los rezagos	Distinto de cero y positivo	Distinto de cero y positivo
$\gamma_{13}(L)$	Cero en todos los rezagos	Distinto de cero y positivo	Distinto de cero y positivo

FUENTE: McGee y Stasiak (1985).

El segundo conjunto de restricciones representa el punto de vista LSW. En este caso no existen efectos de la inflación anticipada o del crecimiento monetario anticipado sobre el crecimiento del producto corriente. Los canales directos α_{12} y α_{13} están ausentes, ello es consistente con la proposición de ineffectividad de la política de corto plazo, debido a que $\alpha_{11}^i \neq 0$ para algún i junto con $\alpha_{12} = \alpha_{13} = 0$ implican que sólo los efectos del crecimiento monetario e inflación no anticipadas impactan sobre el producto real. En este punto de vista, la restricción de que la suma de los coeficientes α_{11} es menos uno refleja la noción de que estos efectos indirectos pueden cambiar inicialmente el crecimiento del producto de su tasa natural, pero cuando el ajuste tiene lugar, el punto de vista LSW requiere compensar los ajustes subsecuentes para mantener la neutralidad monetaria.

El tercer punto de vista se llama Hipótesis de Tasa Natural con Ajuste Gradual de Precios (NRH-GAP) propuesto por Gordon (1982). Este punto de vista también maneja la idea de que no hay efectos de largo plazo de las variables nominales sobre el producto. Respecto al marco LSW, la propuesta NRH-GAP postula que en el corto plazo los efectos directos del crecimiento monetario anticipado sobre el producto se deben a ajustes graduales en precios. Estos modelos involucran la restricción de que α_{12} y α_{13} sean distintos de cero en algunos rezagos. Pero, como en el caso de LSW, los coeficientes de la variable nominal

rezagada en la ecuación de producto deben sumar cero, en tanto que α_{11} deben sumar menos uno y así alcanzar neutralidad de largo plazo.

Bajo este cúmulo de ideas, McGee y Stasiak (1985) proceden a estimar los sistemas (II.25) y (II.26). Las variables utilizadas por los autores son datos trimestrales de Estados Unidos del periodo 1947-1981. Las variables involucradas son el producto nacional bruto real, el deflactor del producto nacional bruto y MI , todos ellos expresados en primeras diferencias de sus logaritmos.

La estimación de los sistemas (II.25) y (II.26) se llevo a cabo bajo dos especificaciones alternativas. La primera especificación estima un número igual de rezagos para cada ecuación, este fue hecho para 8, 16 y 24 rezagos. En los primeros dos casos se tiene correlación serial, pero no para el caso de 24 rezagos. La segunda especificación se basa en resultados de un procedimiento de selección que admite y retiene sólo aquellas variables que contribuyen significativamente a la regresión total.

Los resultados apoyan fuertemente al punto de vista clásico y a la propuesta LSW. Por ejemplo, no se puede rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes de cada ecuación de producto son todos cero. También rechazamos la hipótesis nula de que los coeficientes de cada ecuación de producto sumen el número requerido para mantener neutralidad de largo plazo. Existe, sin embargo, una inconsistencia básica en los resultados. La hipótesis nula de que todos los coeficientes α 's son cero se acepta, pero lo contradictorio, es que la hipótesis nula de que estos coeficientes sumen menos uno se acepta. Esta contradicción en los resultados indica que las pruebas no son potentes con 24 rezagos de cada variable en cada ecuación. De modo que existe un sesgo hacia el punto de vista clásico y LSW.

Estos resultados contradictorios en la ecuación de producto sugieren que la inclusión hasta 24 rezagos de cada variable reduce significativamente la fortaleza estadística de nuestras pruebas, ello reclama el uso de un proceso de especificación y estimación más parsimonioso. Para incrementar la potencia de las pruebas, los autores utilizan el procedimiento *stepwise*¹¹. Este procedimiento utiliza 24 rezagos de cada variable y selecciona suficientes variables hasta aclarar los residuales del modelo. Los resultados muestran evidencia a favor del punto de vista de NRH-GAP. Se rechaza la hipótesis nula de que la

¹¹ Para McGee y Stasiak (1985), el procedimiento *stepwise* consiste en un procedimiento de especificación y estimación secuencial en donde el objetivo es la selección de las variables explicativas rezagadas que hagan posible que los errores del modelo estimado sean ruido blanco.

moneda y la inflación anticipadas en el corto plazo no influyen sobre el crecimiento del producto. Sin embargo, no se puede rechazar la hipótesis nula de que los efectos reales sean eventualmente compensados para generar neutralidad de largo plazo, es decir, se acepta la hipótesis alternativa de que los efectos reales son eventualmente compensados para generar neutralidad de largo plazo.

A pesar de estas diferencias en los resultados, se puede concluir que se corroboran los hallazgos de Gordon (1982) y Mishkin (1982a,b) de que las acciones de política anticipada en el corto plazo influyen sobre el producto. Además se encuentra evidencia fuerte de la proposición de neutralidad de largo plazo. El método, conforme a los autores, puede ser mejorado a través de una mejor especificación e inclusión de otras variables. Lo positivo de la metodología es que ilustra las ventajas de utilizar modelos de VAR más que especificaciones estructurales *a priori*. Muy pronto, la metodología de VAR de McGee y Stasiak (1985) se convirtió en el método de mayor importancia para el análisis de neutralidad monetaria.

En 1990, los autores Janardam Khatri-Chhetri, Kittiampon Ampon y Myles S. Wallace (por comodidad utilizaremos JKM) retoman la metodología de McGee y Stasiak (1985) y lo aplican para el caso de Tailandia. El hallazgo principal para Tailandia es que la moneda anticipada es importante, en tanto que la moneda no anticipada no es importante.

El fundamento del modelo JKM es un VAR con cinco variables, esto es:

$$\begin{bmatrix} RGDP_t \\ MONEY_t \\ INF_t \\ GOV_t \\ NFA_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) & a_{15}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) & a_{25}(L) \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) & a_{35}(L) \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) & a_{45}(L) \\ a_{51}(L) & a_{52}(L) & a_{53}(L) & a_{54}(L) & a_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} RGDP_t \\ MONEY_t \\ INF_t \\ GOV_t \\ NFA_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ e_{4t} \\ e_{5t} \end{bmatrix} \quad (II.27)$$

Donde $RGDP$ es el producto nacional bruto real, $MONEY$ es la base monetaria real, INF es la inflación (medido como la tasa de crecimiento del deflactor del GDP), GOV es el gasto nominal de gobierno, NFA es la serie de activos externos netos generados por el banco central de Tailandia y L es el operador de rezago.

Si la estructura de rezagos de la ecuación (II.27) contiene información de periodos pasados que ha sido suficientemente procesada

entonces los valores pasados de las variables representan el efecto anticipado de las variables corrientes sobre las variables corrientes. De aquí se afirma que si los a_{1x} , donde $x=2...5$, de la ecuación $RGDP$ son todos iguales a cero, entonces ningún valor pasado, y consecuentemente la moneda anticipada anticipada o alguna otra variable anticipada poseen algún impacto sobre el GDP real corriente.

Respecto a las innovaciones, Mishkin (1982a,b) afirma que la correlación significativa entre la innovación corriente de la regresión y las innovaciones corrientes de las otras regresiones representan los efectos corrientes de la política no anticipada sobre el GDP real. Para el caso en donde la correlación entre la innovación de $RGDP$ y la de $MONEY$ y/o la correlación entre $RGDP$ y las otras variables son significativas implica que solo la política no anticipada es importante, en tanto que la política anticipada no es importante, no influye sobre el GDP real.

Contrario al procedimiento seguido por Mishkin (1982a,b), en donde las variables y la estructura de los rezagos que entran en la estimación son elegidos de manera *a priori*, en este estudio las variables y la estructura de los rezagos son elegidos utilizando el criterio de Error de Predicción Final (FPE) propuesto por Akaike (1969). El procedimiento de elección de variables FPE consta de dos pasos. Primeramente se transforman las variables en series estacionarias. Las variables $RGDP$, GOV y NFA expresadas en logaritmos resultaron ser series $I(1)$, en cambio, el logaritmo de las series INF y $MONEY$ son $I(2)$. El próximo paso es utilizar el criterio FPE para determinar el tamaño del rezago óptimo de cada variable. Se trata de una serie de pruebas secuenciales para seleccionar las variables explicativas y elegir el tamaño de rezago apropiado de cada una de estas variables.

Utilizando datos de Tailandia (1955-1984) se obtiene el siguiente sistema:

$$\left[\begin{array}{l} 1- RGDP = \beta_0 - \beta_1 RGDP_{t-1} + \beta_2 MBASE_{t-1} + \beta_3 NFA_{t-1} + \beta_4 NFA_{t-2} \\ 2- MBASE = \beta_0 - \beta_1 MBASE_{t-1} + \beta_2 MBASE_{t-2} + \beta_3 MBASE_{t-3} \\ \quad - \beta_4 GOV_{t-1} - \beta_5 INF_{t-1} + \beta_6 INF_{t-2} + \beta_7 NFA_{t-1} - \beta_8 NFA_{t-2} \\ 3- INF = \beta_0 - \beta_1 INF_{t-1} + \beta_2 INF_{t-2} + \beta_3 MBASE_{t-1} + \beta_4 MBASE_{t-2} \\ 4- GOV = \beta_0 - \beta_1 GOV_{t-1} + \beta_2 NFA_{t-1} + \beta_3 NFA_{t-2} + \beta_4 RGDP_{t-1} + \beta_5 RGDP_{t-2} \\ 5- NFA = \beta_0 - \beta_1 NFA_{t-1} + \beta_2 NFA_{t-2} - \beta_3 NFA_{t-3} + \beta_4 RGDP_{t-1} - \beta_5 RGDP_{t-2} + \beta_6 GOV_{t-1} \end{array} \right] \quad (II.28)$$

En términos de bondad de ajuste, la ecuación 1 posee una $R^2 = .22$, la ecuación 2 tiene una $R^2 = .42$, por su parte la ecuación 3 contiene una $R^2 = .46$, la ecuación 4 posee una $R^2 = .51$, y por último, la ecuación 5 tiene una $R^2 = .63$. Además, todos los coeficientes fueron

estadísticamente significativos y la autocorrelación no parece ser un problema.

Los resultados indican que sólo la moneda anticipada es importante para determinar el *RGDP*. Los activos externos netos son el otro determinante directo del *RGDP* y es determinante indirecto de la moneda. Este resultado no apoya el punto de vista monetarista de que sólo la moneda no anticipada es importante. Sin embargo, los resultados de la ecuación de inflación sí apoyan la proposición monetarista de que la inflación es un fenómeno monetario. La moneda es el único determinante significativo de la inflación. En cuanto a la correlación entre los residuales de la regresión *RGDP* y la ecuación de moneda, no hay evidencia empírica de que la moneda no anticipada o alguna otra variable no anticipada incluido el gasto de gobierno no anticipado afecten al producto de Tailandia.

Conforme a los resultados, para el caso de Tailandia, existe evidencia empírica de que la moneda anticipada (medido a través de la base monetaria) es importante, en tanto que la moneda no anticipada no es importante. No hay evidencia de que sólo la moneda no anticipada causa cambios en el producto real. Además, tampoco hay evidencia empírica de que el gasto de gobierno sea o no anticipado tenga algún efecto sobre el producto real de Tailandia.

Otro de los estudios que retoman la metodología de McGee y Stasiak (1985), es el Marashdeh (1993), quien utilizando datos trimestrales de Malasia (1970:01-1990:4), encuentran resultados mixtos.

En este estudio el sistema del tipo McGee y Stasiak (1985) se conforma de cinco variables. El modelo:

$$\begin{bmatrix} RIP_t \\ GM_t \\ GOV_t \\ NFA_t \\ INF_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) & a_{15}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) & a_{25}(L) \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) & a_{35}(L) \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) & a_{45}(L) \\ a_{51}(L) & a_{52}(L) & a_{53}(L) & a_{54}(L) & a_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} RIP_t \\ GM_t \\ GOV_t \\ NFA_t \\ INF_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ e_{4t} \\ e_{5t} \end{bmatrix} \quad (II.29)$$

Donde *GM* es la primera diferencia del logaritmo de *MI* real; *RIP* es la primera diferencia del logaritmo del índice de producción industrial; *GOV* es la primera diferencia del logaritmo del gasto del gobierno, *NFA* es la primera diferencia de los activos externos netos la cual indica los efectos de la balanza de pagos sobre la política monetaria, e_{it} representan las

innovaciones de cada ecuación, L denota el operador de rezago y $a_{ij}(L)$ es el polinomio de rezago¹². En este estudio se insiste que las expectativas son racionales si y sólo si las expectativas sobre alguna variable se forman utilizando toda la información pasada, de aquí que un sistema de VAR sea adecuado para capturar los efectos de la información pasada sobre alguna variable dependiente particular.

Los movimientos anticipados de las variables nominales afectan a las variables reales si la información pasada de las variables nominales determina a las variables reales. Por ejemplo, si la información pasada de GM_t afecta a $RIPt_t$, entonces los movimiento anticipados de GM_t afectan a $RIPt_t$. Siguiendo a McGee y Stasiak (1985), los efectos de los movimientos no anticipados de la variable se obtienen a partir de la correlación de los residuales de cada ecuación con los residuales de las otras ecuaciones. Según la literatura, se asume que las variables nominales afectan las variables reales y no viceversa. De modo que una correlación significativa entre los residuales de la variable nominal y el de la variable real indica que cambios no anticipados afectan a las variables reales¹³. En el Cuadro II.2 se muestra que sólo el componente no anticipado de la política afecta a la actividad económica real.

CUADRO II.2
RESTRICCIONES IMPLÍCITAS EN LA PROPOSICIÓN LSW

Coeficientes	Restricciones
$a_{11}(L)$	Algunos rezagos distintos de cero y suma $a_{11} = -1$
$a_{12}(L)$	Cero en todos los rezagos y suma $a_{11} = 0$
$a_{13}(L)$	Cero en todos los rezagos y suma $a_{11} = 0$
$a_{14}(L)$	Cero en todos los rezagos y suma $a_{11} = 0$
$a_{15}(L)$	Cero en todos los rezagos y suma $a_{11} = 0$
Corr(e_{1t} , e_{2t})	Distinto de cero
Corr(e_{1t} , e_{3t})	Distinto de cero
Corr(e_{1t} , e_{4t})	Distinto de cero
Corr(e_{1t} , e_{5t})	Distinto de cero

FUENTE: Marashdeh (1993).

En la estimación el número de rezagos se restringe arbitrariamente a diez. La selección de los rezagos óptimos procede a través de la prueba t , el criterio consiste en seleccionar los rezagos tengan al menos un 20% de significancia estadística. En el proceso las

¹² Donde el polinomio de rezago puede expresarse como:

$$a_{ij}(L) = \sum_{k=1}^m a_{ij}^k \quad \text{para } i, j = 1, 2, 3, 4, 5; \text{ donde } k \text{ es el número de rezagos.}$$

¹³ La significancia de la correlación de los residuales se calcula utilizando la prueba F , el estadístico F tiene la siguiente forma: $F(1, N - 2) = (R^2 / 1) / (1 - R^2) / [(1 - R^2) / (N - 2)]$, donde R es el coeficiente de correlación y N es el número de grados de libertad.

variables se incorporan secuencialmente seleccionando los rezagos significativos y eliminando los no significativos, el proceso continúa hasta tener variables estadísticamente significativas. Después de seleccionar el tamaño óptimo de rezagos, el siguiente paso es determinar la contribución de cada rezago en la explicación de la variable dependiente.

Después de la estimación, las pruebas se centran en la significancia conjunta de los coeficientes de los rezagos de cada variable y en la significancia igual a cero de la suma de dichos coeficientes, tal como indica la proposición LSW. Para ello se utiliza el estadístico F , ella indicará si los rezagos incluidos de alguna variable afectan de manera directa a la variable dependiente.

El VAR estimado estadísticamente es bueno. En general, los resultados sobre la significancia conjunta de cada variable rezagada son significativos al 5% de significancia. El estadístico Q de Box-Pierce para correlación serial con las primeras 24 autocorrelaciones de los residuales revela que la hipótesis nula de independencia serial no puede ser rechazada al 5% de significancia. El ajuste total de las ecuaciones es buena, las R^2 oscilan en el rango de .55 a .80 (excepto la ecuación de activos externos que tuvo una $R^2 = .31$), la suma de residuales al cuadrado, los errores estándar estimados y el FPE de Akaike (1969) muestran que el modelo presenta gran eficiencia estadística.

La ecuación de producto revela que los rezagos de la oferta monetaria poseen un efecto positivo, en tanto que los rezagos de la inflación tienen un efecto negativo. Es decir, que cambios anticipados en la oferta monetaria y en la tasa de inflación afectan a la producción industrial real, de modo que se rechaza directamente la proposición LSW. Al mismo tiempo, no existe evidencia de que el gasto de gobierno y el crecimiento de los activos externos netos afecten al IPI real, esto es, que los cambios anticipados en el gasto de gobierno y en el crecimiento de los activos externos no afectan a la producción industrial, apoyando con ello la proposición LSW. Además, la hipótesis nula de que la suma de rezagos del producto es (-1) es rechazada.

La ecuación de activos externos revela un efecto positivo de los rezagos de RPI y de GOV , y existe una respuesta negativa ante las variables crecimiento monetario y la inflación. Esto quiere decir que los cambios anticipados en el crecimiento monetario, en la tasa de inflación y en el crecimiento del gasto de gobierno afectan directamente a los activos externos netos. Una posible explicación de los signos negativos podría ser, según el autor, que el banco central de Malasia contrate

activos externos netos para reducir el efecto del crecimiento monetario y la inflación. Ello quiere decir, que la política de balanza de pagos de Malasia depende de la política monetaria y fiscal y de otras variables.

La ecuación correspondiente a la inflación da a conocer que existe una respuesta negativa ante el crecimiento monetario, contrario a las predicciones de la TCD. Una explicación de esto es que Malasia ha disfrutado de bajas tasas de inflación acompañado de altas tasas de crecimiento en la oferta monetaria. Otro hallazgo, es que los cambios anticipados en el crecimiento monetario y en el crecimiento del producto afectan directamente a la inflación. Sobre este renglón de resultados, no existe evidencia de que el crecimiento del gasto de gobierno y el crecimiento de los activos externos acelere la inflación. Además, la suma de coeficientes de cada variable no es significativamente distinta de cero. Esta ecuación sugiere que los cambios anticipados en la oferta monetaria y en el *RPI* impactan significativamente a la inflación. De modo que el punto de vista monetarista de que la inflación es un fenómeno monetario es rechazado, al contrario, la inflación es afectada por el producto real.

La ecuación de gasto de gobierno describe que el *RPI* anticipado afecta al *GOV*, también deja ver que no existe evidencia de que la oferta monetaria y el *GOV* rezagado afecten a *GOV*, aunque la distribución de rezagos asociada a cada variable es significativamente distinta de cero al 5% de significancia. Estos resultados sugieren que la política fiscal y la monetaria son independientes uno del otro.

Por último, al ver la correlación de los componentes no anticipados, se tiene que el crecimiento monetario no anticipado afecta positivamente a la inflación. Sin embargo, la moneda no anticipada no afecta al producto real, esto significa que la proposición LSW no es apoyado por los datos. En cuanto a los cambios no anticipados de la inflación se tiene un efecto negativo sobre el producto real. No obstante, la proposición LSW es rechazado debido a los cambios no anticipados en *GOV*, *GM* y *NFA* (ya que fueron significativamente correlacionados con el *IPI* real).

De todo este conjunto de resultados se deduce que en Malasia los efectos de la política monetaria poseen efectos mixtos sobre el producto real. Por ejemplo, los cambios no anticipados en la política fiscal y en la balanza de pagos no afectan al producto real, apoyando la proposición LSW. Pero, por otro lado, la política monetaria anticipada y la inflación anticipada en el corto plazo influyen sobre el producto real, apoyando el punto de vista de Mishkin (1982a,b) y rechazando la proposición LSW.

Además, la proposición de neutralidad de largo plazo no es apoyada por los datos, ya que la suma de a_{11} es significativamente distinto de -1. Asimismo, los cambios no anticipados de la inflación en el corto plazo influyen sobre el producto real apoyando la propuesta de LSW. Sin embargo, los cambios no anticipados en la política monetaria, en la política fiscal y en la balanza de pagos no influyen sobre el producto real, apoyando el punto de vista clásico y rechazando la propuesta de LSW.

Los años pasaban y el método de McGee y Stasiak (1985) se consolidaba cada vez más. En 1998, Rahami y Kucukkale aplican dicha metodología para el caso de Turquía. Utilizando datos mensuales (1980:01-1995:1), se valen del siguiente sistema de VAR:

$$\begin{bmatrix} Q_t \\ M_t \\ G_t \\ P_t \\ D_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) & a_{15}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) & a_{25}(L) \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) & a_{35}(L) \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) & a_{45}(L) \\ a_{51}(L) & a_{52}(L) & a_{53}(L) & a_{54}(L) & a_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_t \\ M_t \\ G_t \\ P_t \\ D_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ e_{4t} \\ e_{5t} \end{bmatrix} \quad (\text{II.30})$$

Donde Q es el producto real (medido como la tasa de crecimiento del índice de producción industrial), M es la oferta monetaria descrito por MI , G es el gasto de gobierno, P es el índice de precios del consumidor, L es el operador de rezago, $a_{ij}(L)$ es el polinomio de rezago y e_{it} son los errores correspondiente a cada ecuación. Cada variable del sistema se incorpora como una serie estacionaria, la estimación procede utilizando la técnica de Ecuaciones de Regresión Aparentemente No Relacionadas (SURE debido a las iniciales del nombre en inglés, *Seemingly Unrelated Regressions Equations*) propuesto por Zellner (1962).

En el sistema la hipótesis de neutralidad implica un número de restricciones sobre los coeficientes e interrelaciones entre las innovaciones de las ecuaciones. Por un lado, si los coeficientes de las variables monetarias de la primera ecuación son conjuntamente y estadísticamente no significativos, entonces se concluye que la política monetaria anticipada no es importante. Similares interpretaciones pueden hacerse para el resto de las ecuaciones. Por otro lado, si las innovaciones de la primera ecuación están correlacionados con las innovaciones corrientes de la segunda ecuación, ello sería evidencia de que la política monetaria no anticipada es importante.

En el estudio, las series no estacionarias se transforman en series estacionarias aplicando primera diferencia. La detección de no

estacionariedad procede a través de la prueba ADF. Asimismo se sacan relaciones de cointegración (CI) entre las variables. El procedimiento utilizado para determinar la presencia de CI es el método de Johansen y Juselius (1988).

La estimación del sistema se hace bajo dos diferentes especificaciones de rezago: La primera especificación se basa en el Criterio de Error de Predicción Final (FPE) debido a Akaike (1969). Variando el orden de los rezagos de 1 a 6 para cada ecuación del sistema, el tamaño óptimo de rezago es aquel que minimiza el estadístico FPE¹⁴. La segunda especificación se basa en el procedimiento *stepwise* propuesto por McGee y Stasiak (1985). Para cada ecuación el número máximo de rezagos fue arbitrariamente restringido a seis. Solamente las variables que contribuyen significativamente a la regresión total fueron retenidas en la regresión final. Todas las variables se incorporan secuencialmente y se rescatan aquellas que tengan un estadístico *t* con probabilidad menor que el 20%, si el valor de la probabilidad es mayor que el 20% entonces la variable es eliminada. Al comenzar el procedimiento se incorpora la constante y si en el camino se observa que no es estadísticamente significativa entonces se elimina.

Al aplicar la prueba ADF, se tiene que cada variable posee una raíz unitaria, de modo que aplicar primera diferencia parece ser suficiente para adquirir estacionariedad. Conforme al criterio FPE, se obtienen los siguientes resultados: i) para todo el modelo, el estadístico x^2 para la significancia conjunta de los coeficientes de las variables es aceptada, en tanto que el estadístico Ljung-Box para las primeras 13 autocorrelaciones de los residuales indican que la autocorrelación serial no parece ser un problema; y ii) en la ecuación de producto, los coeficientes rezagados de la moneda como un todo son estadísticamente diferentes de cero, indicando que la moneda anticipada afecta el componente anticipado del producto real. Conforme al estadístico x^2 , los cambios anticipados de las otras variables afectan al producto real.

La matriz de correlaciones que corresponden a los cambios no anticipados en donde la especificación de los rezagos se basa en el criterio FPE sugiere que la moneda no anticipada no afecta el producto real. El coeficiente de correlación entre la moneda no anticipada y el producto real no es estadísticamente diferente de cero. Sin embargo, el componente del gasto no anticipado tiene un efecto significativo sobre el producto real. En tanto que el coeficiente de correlación entre gasto de

¹⁴ El estadístico FPE se define como: $FPE(m) = [(T + m + 1)/(T - m - 1)] [SSR(m)/T]$, donde *T* es el número total de observaciones, *m* es el número de rezagos y *SSR(m)* es la suma de residuales al cuadrado.

gobierno no anticipado y el producto real es significativo y positivo, indicando que el componente de gasto de gobierno no anticipado afecta al producto real de manera positiva.

Así, los resultados sugieren que sólo la política monetaria anticipada influye sobre el producto real, ello es suficiente para rechazar la hipótesis de neutralidad. Mientras que la política fiscal anticipada y no anticipada afectan al producto real de manera significativa, mostrando evidencia fuerte de que los resultados no son acordes al modelo clásico de MRE.

Atendiendo los resultados del sistema VAR a través del procedimiento de selección *stepwise*, también se encuentra que la moneda es no neutral. Los resultados también muestran una relación positiva y significativa entre la moneda anticipada y el producto real. Los coeficientes estimados de la moneda rezagada son estadísticamente y conjuntamente significativos al nivel de 1%. Este resultado rechaza aún más la hipótesis de MRE. Además, los resultados sugieren que no existe una correlación positiva y significativa entre los residuales de la ecuación de producto y los residuales de la ecuación monetaria. Este resultado muestra que en Turquía la moneda no anticipada en el contexto de la hipótesis MRE no es importante. Conforme al estadístico Q de Ljung-Box no hay evidencia de autocorrelación serial en las regresiones.

La hipótesis de neutralidad de la nueva macroeconomía clásica también es rechazada en el caso de la política fiscal. La política fiscal anticipada y no anticipada afecta al producto real. Los coeficientes estimados de los rezagos del gasto de gobierno son estadísticamente y conjuntamente significativos al 1% de significancia estadística. Al mismo tiempo que la correlación entre producto real y el componente no anticipado del gasto de gobierno posee efectos positivos y estadísticamente significativos al 5% de significancia.

De este conjunto de hallazgos se concluye que la moneda no anticipada no influye sobre el producto real mientras que la parte anticipada ejerce un impacto positivo sobre el producto real, rechazando la hipótesis de neutralidad del modelo de MRE, encontrando evidencia de modelos no clásicos LSW. Los resultados fueron robustos en ambas especificaciones. La hipótesis de neutralidad también es rechazada cuando la política fiscal es considerada como parte de la política de demanda agregada. Los resultados indican que tanto la política fiscal anticipada como la no anticipada son importantes en la determinación de la actividad económica real.

Así, la evidencia empírica para Turquía sugiere que las predicciones de política monetaria no se basan en el modelo de MRE de la nueva macroeconomía clásica en el cual los salarios y los precios se asume que son perfectamente flexibles y se ajustan instantáneamente ante cualquier disturbio. Las predicciones parecen corresponder a un modelo de expectativas racionales no clásico en donde los salarios y precios son rígidos.

En años recientes, específicamente en los últimos cinco años, la metodología de VAR para el análisis de neutralidad monetaria se ha combinado con las propuestas metodológicas de cointegración y de modelos de corrección de error. Jha y Donde (2000), combinan la metodología de VAR con CI para el caso de la India. Se trata de una propuesta novedosa para el análisis de la proposición de Barro.

Para la interpretación de la proposición de Barro en el marco de un modelo de VAR con CI se parte del siguiente sistema:

$$\begin{aligned}MIG_t &= \alpha_1 MIG_{t-1} + \alpha_2 GDP_{t-1} + \alpha_3 CPIG_{t-1} + e_t \\GDPG_t &= \beta_1 MIG_{t-1} + \beta_2 GDPG_{t-1} + \beta_3 CPIG_{t-1} + u_t \\CPIG_t &= \gamma_1 MIG_{t-1} + \gamma_2 GDPG_{t-1} + \gamma_3 CPIG_{t-1} + v_t\end{aligned}\tag{II.31}$$

Donde MIG es la tasa de crecimiento de la oferta monetaria; $GDPG$ es la tasa de crecimiento del producto nacional bruto y $CPIG$ es la tasa de crecimiento de los precios; y los términos de error correspondientes a cada ecuación, e , u y v , respectivamente. La muestra corresponde al periodo de 1959 a 1997.

La representación autorregresiva de un periodo de rezago provee una dicotomía natural entre los efectos del crecimiento monetario anticipado y el no anticipado. En este marco, no se tiene que estimar los componentes anticipado y no anticipado de las variables nominales.

Bajo el supuesto de expectativas racionales, en la toma de decisiones los agentes utilizan toda la información pasada disponible. En nuestro caso, el conjunto de información de los agentes en el periodo t consiste en los valores rezagados de MIG , $GDPG$ y $CPIG$. Debido a que son valores rezagados, ellos ya son conocidos por los agentes y los consideran en el periodo t para formar sus expectativas. De este modo, debido a que MIG_{t-1} ya es conocido y es tomado en cuenta en la formación de expectativas, este no podría afectar al producto de manera

significativa. Así, probar la significancia de β_1 implica probar no neutralidad de la política.

Cuando se prueban los efectos de la moneda no anticipada, el punto de atención son los términos de error de las ecuaciones monetaria y del *GDPG*. Por ejemplo, e_t es el componente no predecible o no anticipado de la ecuación de crecimiento monetario, en tanto que u_t es el componente de la ecuación *GDPG* que sobra después de dar cuenta de todos los valores rezagados. Los valores contemporáneos de *MIG* y *GDPG* solamente se relacionan vía la correlación entre los términos de error en las dos ecuaciones. Si esta correlación es significativa, entonces puede hacerse una afirmación *a priori* acerca de cómo la moneda no anticipada afecta al producto, aunque la correlación no implica causación.

En este sistema de VAR de tres variables con un rezago se utilizan las variables *MI*, *GDP* y *CPI* expresados en logaritmos. Los valores rezagados de la tasa de crecimiento del déficit se utiliza como variable adicional $I(0)$. El primer paso para el análisis de la proposición de Barro consiste en probar la presencia de raíces unitarias utilizando el estadístico ADF. Los resultado de la prueba muestran la existencia de raíz unitaria para las series en niveles, esto es, las series en niveles son $I(1)$ y en primeras diferencias son $I(0)$. El próximo paso es probar si las variables poseen algún vector de cointegración. Los resultados de la prueba de CI basado en el procedimiento de Johansen y Joselius (1988) indican que existe un solo vector de CI entre las tres variables. Los signos de las variables involucradas en la relación de CI fueron los esperados, la ecuación normalizada: $M = 1.17GDP + 1.56CPI$. La ecuación de CI indica que en el largo plazo los movimientos ascendentes en la oferta monetaria están asociados a movimientos ascendentes en el producto y en los precios.

El próximo paso es proceder al análisis de los modelos de corrección de error. El modelo de corrección de error puede describirse como:

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 Z_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} Z_{t-k-1} + \Pi Z_{t-1} + U_t \quad (\text{II.32})$$

Donde $\Pi = -(I - A_1 - \dots - A_k)$ y $\Gamma_1 = -(A_{I+1} + A_{i+2} + \dots + A_{i+k})$. La matriz Π contiene información sobre las relaciones de largo plazo, $(\alpha\beta')$ es una matriz en donde α representa la velocidad de ajuste y β es una matriz de coeficientes de largo plazo. En este modelo, debido a que las

variables en niveles están expresadas en logaritmos, las variables de las ecuaciones de corrección de error se interpretan como tasas de crecimiento.

En el contexto de CI, el término de error ecm_{t-1} de la ecuación de oferta monetaria representa las desviaciones de largo plazo respecto a la trayectoria de equilibrio. El coeficiente del término ecm_{t-1} de cada ecuación refleja la respuesta de la variable explicada, dando la desviación de largo plazo respecto a la trayectoria de largo plazo. El signo del coeficiente de este término indica si el ajuste de una variable explicativa particular se aparta o permanece en equilibrio. Al observar los resultados, el coeficiente del término ecm_{t-1} de la ecuación MIG es negativo y estadísticamente significativo. Debido a que MIG_{t-1} entra a la ecuación de corrección de error con signo positivo, el signo negativo del coeficiente α implica que dado una desviación aleatoria de un periodo respecto a la trayectoria de equilibrio de largo plazo, la variable MIG reacciona de manera tal que vuelve a su trayectoria de equilibrio de largo plazo. Al dirigirnos a la ecuación $GDPG$, se observa que el término ecm_{t-1} es negativo y no significativo. Dado que la variable $GDPG_{t-1}$ entra a la ecuación con signo negativo dado una desviación aleatoria de un periodo respecto a la trayectoria de equilibrio de largo plazo, la variable $GDPG$ reacciona a esto de manera tal que se aleja del equilibrio de largo plazo. Por su parte, el término ecm_{t-1} de la ecuación $CPIG$ es positivo y altamente significativo. Dado que la variable entra a la ecuación de corrección de error con signo negativo, esto implica que dado una desviación aleatoria de un periodo, la variable $CPIG$ reacciona ante esto de una manera tal que vuelve a su trayectoria de equilibrio de largo plazo.

Respecto a la proposición de Barro son de particular interés las ecuaciones MIG y $GDPG$. En esta propuesta metodológica, se trata al componente conocido del crecimiento monetario como equivalente al componente anticipado, asumiendo que el conjunto de información de los agentes consiste en los valores rezagados de las variables MIG , $GDPG$, $CPIG$ y $DEFG$. De modo que los agentes ya conocen estas variables cuando forman sus expectativas en el periodo t . Mientras que el término de error de la ecuación crecimiento monetario se le identifica con el componente no predecible del crecimiento monetario. En un modelo de VAR, las variables pueden influir cada una sobre las demás única y exclusivamente a través de la correlación entre los términos de error. En nuestro modelo VAR, dicen los autores, la proposición de política no neutral de Barro debe buscarse en la ecuación $GDPG$.

Para el caso de la India, los valores de los coeficientes de las variables crecimiento monetario rezagado son significativos con signos correctos. Específicamente, un incremento en el crecimiento monetario del periodo pasado se asocia con un incremento en el producto del periodo corriente, la ecuación estimada:

$$\begin{aligned}
 GDPG_t = & -1.269 - .004t + .313MIG_{t-1} - .250GDPG_{t-1} - .070CPIG_{t-1} - .030DEFG_{t-1} - .038ECM_{t-1} \quad (II.33) \\
 & (-1.71) \quad (-1.11) \quad (2.91) \quad (-1.40) \quad (-.63) \quad (.76) \quad (-1.26)
 \end{aligned}$$

Donde los valores entre paréntesis son los estadísticos t . Conforme a estos resultados, la moneda anticipada afecta al producto real.

Respecto a la moneda no anticipada, gran parte de los estudios comentan la significancia de la moneda no anticipada y su efecto sobre el producto real tomando como base para el análisis la correlación entre los términos de error de la ecuación monetaria y la del producto. Conforme a esta idea, en el caso de la India, la correlación entre los términos de error de las ecuaciones MIG y $GDPG$ es no significativa. El valor computado del estadístico F para la prueba de correlación serial fue de 12.2, contra el valor crítico de 62.5 implicando causación no significativa. De modo que la moneda no anticipada no afecta al producto.

Lo rescatable del trabajo de Jha y Donde (2000) es que la combinación de las metodologías y técnicas de estimación de la metodología moderna pueden ser de gran ayuda para el esclarecimiento de la discusión empírica sobre la proposición LSW. El hallazgo para la India, señala que la política monetaria anticipada es importante, en tanto que el componente no anticipado no es importante, los resultados son contrarios a la proposición de Barro.

Otra propuesta interesante que combina la metodología de la econometría moderna para el análisis de neutralidad monetaria es la sugerida por Saunders (2002). Dicho autor, combina la metodología de CI con la de Vectores de Corrección de Error (VEC) utilizando datos de Estados Unidos. La propuesta metodológica utilizada permite el análisis de los efectos de corto y largo plazos de la política monetaria. Para el análisis de largo plazo se utiliza el método de cointegración, y para el análisis de corto plazo se utiliza la propuesta de VEC.

El requisito para el estudio de relaciones de largo plazo es la exigencia de estacionariedad de las series, las pruebas ADF son las más ampliamente utilizadas para la detección de estacionariedad de las series. En este estudio se utilizan series anuales (1959-1999) del

producto nacional bruto nominal (*GDP*), del producto nacional bruto real (*GDPR*), como medidas de oferta monetaria están *M1* y *M2*. Las pruebas ADF indican que las variables *GDP*, *GDPR*, y *M1* son series $I(1)$, en tanto que *M2* es $I(2)$. Los resultados sugieren que existe una relación de largo plazo entre los cambios monetarios y el producto nominal. La TCD insiste en una relación de largo plazo entre crecimiento monetario y el producto nominal. Un resultado que llama la atención, es la ausencia de una relación de largo plazo entre las variables *GDPR* y *M1*, de aquí se puede decir que en el largo plazo los cambios monetarios no tienen un impacto estadísticamente significativo sobre el crecimiento del producto real. Estos resultados dan evidencia empírica fuerte del postulado de neutralidad de la TCD.

Al interior de la ecuación de CI, a través de los VEC, se posible analizar los efectos de corto plazo de la política monetaria. Efectivamente, los VEC pueden darnos información estadística sobre las relaciones de corto plazo entre las variables que cointegran, tales como entre *GDP* y *M1*. De manera específica, los VEC pueden darnos información sobre el estado de equilibrio de corto plazo del modelo. Si el sistema está en desequilibrio, el VEC puede dar un indicio sobre la dirección y el tamaño del impacto entre las variables. En nuestro caso, los VEC pueden decir si los cambios monetarios tienen algún impacto de corto plazo sobre el ingreso nacional. Además, los VEC permiten probar la causalidad de corto plazo entre la oferta monetaria y el producto.

Siguiendo la metodología de Engle y Granger (1987), el modelo de VEC para *M1* y *GDP* se especifica como sigue:

$$\begin{aligned} \Delta GDP_t &= \alpha_0 + \rho_0 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^2 \beta_{0i} \Delta GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \gamma_{0i} \Delta M1_{t-i} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta M1_t &= \alpha_1 + \rho_1 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^2 \beta_{1i} \Delta M1_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \gamma_{1i} \Delta GDP_{t-i} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (II.34)$$

El análisis de neutralidad de corto plazo se centra en los términos z_t rezagados del sistema (II.34). Estos términos rezagados son los residuales de la ecuación de CI bivariada de las variables *GDP* y *M1*. Los términos rezagados z_t indican las desviaciones de corto plazo respecto al equilibrio de largo plazo. Si los coeficientes de los términos z_t rezagadas son estadísticamente no significativos entonces se dice que el sistema está en equilibrio de corto plazo. Por otro lado, si los coeficientes de los términos z_t rezagados son estadísticamente significativos entonces se dice que existe desequilibrio de corto plazo.

Además, el signo del VEC nos da el flujo causal de corto plazo entre las variables de interés, en nuestro caso entre *GDP* y *MI*.

Los resultados sobre la relación de corto plazo indican que el *GDP* responde a una desviación del equilibrio de corto plazo mientras *MI* permanece en equilibrio de corto plazo. En particular, cuando analizamos los resultados de la estimación de las ecuaciones del sistema (II.34), es claro que los cambios monetarios impactan positivamente en el corto plazo sobre el *GDP*, al tiempo que los coeficientes del término z_t rezagado de la primera ecuación es positivo y estadísticamente significativo. Al observar los resultados de la segunda ecuación, se visualiza que los cambios en el *GDP* no tienen efectos estadísticamente significativos sobre la oferta monetaria, los coeficientes rezagados de z_t son estadísticamente no significativos.

La inferencia sobre causalidad de Granger acerca de las relaciones entre la oferta monetaria y el ingreso nominal arroja los siguientes resultados. Dado que el coeficiente del término rezagado z_t de la primera ecuación es estadísticamente significativo en tanto que el coeficiente de la segunda ecuación es no significativo, se puede decir que existe causalidad unidireccional de corto plazo de *MI* a *GDP*. Esta nueva información indica que los cambios monetarios tienen un impacto causal importante sobre los cambios en el producto nominal. Al tiempo que no existe evidencia empírica de algún impacto estadísticamente significativo de cambios en el *GDP* sobre la oferta monetaria. Dado este hecho, se puede decir que existe evidencia empírica fuerte de que la oferta monetaria es exógena en la relación moneda-ingreso, claro está en el corto plazo.

Estos resultados apoyan fuertemente el supuesto básico de la TCD y su ecuación de intercambio. Estos hallazgos coinciden con otros resultados tempranos sobre causalidad entre moneda e ingreso de Estados Unidos, por ejemplo Sims (1972, 1980) y otros. Sin embargo, la relevancia del presente estudio es la unicidad en el análisis de causalidad entre moneda e ingreso con énfasis en el corto y largo plazos. La conclusión más importante es que los cambios monetarios de corto plazo tienen un impacto positivo sobre el producto nominal. De modo que es viable concluir que la política monetaria tiene un rol importante en la determinación del *GDP* de Estados Unidos.

II.5- CONCLUSIONES.

Las variadas propuestas metodológicas inducen a pensar en resultados y conclusiones diferentes. Sin embargo, los resultados que devienen de la revisión dejan ver ciertas generalidades.

La mayoría de los estudios aplicados para países desarrollados, al menos los revisados, coinciden en encontrar evidencia empírica a favor de neutralidad monetaria. Los trabajos inaugurales a partir de la metodología de Barro (1977, 1978) encuentran resultados a favor de la hipótesis de MRE. Barro (1977, 1978) y Leiderman (1980), con datos de posguerra de Estados Unidos encuentran que la moneda es neutral y los conduce a afirmar que se cumple la hipótesis de MRE. Hasta aquí, utilizando el método de Barro (1977) y datos de posguerra de Estados Unidos, al menos existe consenso de que la moneda es no neutral.

La discusión comienza con los resultados logrados por Mishkin (1982a,b). Con datos de Estados Unidos y periodos más o menos similares a los utilizados por Barro (1977, 1978), sostiene que para rezagos cortos se cumple la hipótesis de MRE, pero para rezagos largos no se cumple debido a que el crecimiento monetario anticipado se vuelve estadísticamente importante. De modo que la hipótesis de MRE puede aceptarse o rechazarse dependiendo de los rezagos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado.

Le evidencia empírica de Estados Unidos, deja ver también que un cambio en el método de prueba no induce a cambios de resultados. El método de McGee y Stasiak (1985) vuelve a confirmar que en Estados Unidos, la política monetaria no anticipada es importante mientras que la anticipada no es importante, ellos son argumentos a favor de la hipótesis de MRE.

Al incorporar otros países de similar grado de desarrollo, utilizando el método de Mishkin (1982a), se vuelve a mostrar evidencia a favor de la hipótesis de MRE. Por ejemplo, Darrat (1985a) con datos de Alemania encuentra evidencia a favor de MRE, el mismo autor (Darrat, 1985b), utilizando información de Italia se muestra a favor de MRE. Aunque, Gochoco (1986), utilizando datos trimestrales de Japón del periodo 1973-1984, sostiene que la moneda es no neutral, rechazando con ello la hipótesis de MRE. A pesar de estas diferencias, la mayoría de los estudios para países desarrollados encuentran evidencia a favor de la proposición de neutralidad monetaria.

Para el caso de países no desarrollados el hallazgo es en contra de la hipótesis de MRE, los trabajos aplicados indican que la moneda anticipada es importante. Conforme a la metodología de Mishkin

(1982a,b), Choudhari y Parai (1991) en una muestra de 13 países de América Latina correspondiente al periodo 1950-1987 encuentran que los efectos del crecimiento monetario anticipado sobre el producto real son estadísticamente significativos.

Por su parte, las aplicaciones que utilizan la metodología de McGee y Stadiak (1985) dan también evidencia empírica de no neutralidad. En el caso de Tailandia (con periodo de 1955-1984), la moneda anticipada es importante, en tanto que la moneda no anticipada no es importante. En Malasia, con datos trimestrales de 1970:01-1990:4, los cambios anticipados de la oferta monetaria y la inflación afectan al producto real. Asimismo, en Turquía (con datos mensuales de 1980:01-1995:01) como en la India (con datos anuales del periodo 1959-1997) se encuentra también que la moneda es no neutral. Estos resultados muestran que independientemente del método de prueba, la evidencia empírica para los países no desarrollados es a favor de la no neutralidad de la moneda, resultados que parecen ser consistentes si se consideran las características estructurales de este tipo de economías.

Sin duda, esta revisión de trabajos aplicados nos sitúa en la discusión metodológica y en los hallazgos empíricos más sobresalientes de la hipótesis de MRE, pero lo más importante, es que arroja luz sobre las formas de cómo conducir las pruebas de neutralidad monetaria. De modo que ya están los elementos metodológicos necesarios para entrar al terreno del trabajo aplicado para México.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE NEUTRALIDAD MONETARIA EN MEXICO: 1980-2004

III.1- INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se presenta el análisis de neutralidad monetaria para México, se contemplan dos aplicaciones utilizando las metodologías de Barro (1977) y McGee y Stasiak (1985), respectivamente. Los resultados muestran que no hay evidencia empírica que apoye a la proposición de neutralidad monetaria.

El capítulo se organiza como sigue. En la Sección III.1 se revisan algunos trabajos aplicados de neutralidad monetaria para México. Al respecto, se destaca un gran vacío de estudios aplicados, los pocos trabajos que existen no tienen como objetivo principal el análisis de neutralidad monetaria, de aquí que cuando se habla de neutralidad monetaria se haga de manera marginal. En la Sección III.2 se expone la metodología de Barro (1977,1978) y su correspondiente aplicación para México. En la Sección III.3, en la misma línea que la Sección III.2, se expone la metodología de McGee y Stasiak (1985) y se da una aplicación para México. Al utilizar estas metodologías, se encuentra que en la explicación del producto el crecimiento monetario anticipado es estadísticamente mucho más importante que su contraparte crecimiento monetario no anticipado. Por último, al final del capítulo, se dan las conclusiones.

III.2- ESTUDIOS APLICADOS SOBRE NEUTRALIDAD MONETARIA EN MÉXICO.

En México, no existe una tradición de estudios aplicados sobre neutralidad monetaria, los pocos trabajos que existen no tienen como objetivo central la contrastación empírica de la proposición de neutralidad monetaria, excepto el análisis de Rodríguez (2001).

De acuerdo a sus características, las pocas aplicaciones para México que hacen referencia a la neutralidad monetaria se pueden clasificar en dos grupos. En primer lugar se ubican las aplicaciones en donde el interés se centra en el análisis de relaciones de largo plazo entre la moneda y las variables reales, a este grupo pertenecen los trabajos de Cartens y Reynoso (1997), Galindo y Cardero (1997) y Garcés (2002). En segundo lugar se tienen las aplicaciones cuyo objeto de análisis es el mecanismo de transmisión de la política monetaria, en este grupo se sitúan los estudios de Salas e Ize (1985), Gil-Díaz (1997), Mendoza y González (2003) y Galindo y Catalán (2004). En las líneas

que siguen se recuperan los aspectos más importantes de dichas aplicaciones.

En 1997, surgieron dos trabajos que llamaron la atención en cuanto a sus resultados de neutralidad, por un lado, está la aplicación de Cartens y Reynoso en donde se concluye que la moneda es neutral, y por otro lado, está el documento de Cardero y Galindo en donde se encuentra que la moneda es no neutral. Metodológicamente estos trabajos tienen la particularidad de basar su análisis a partir de relaciones de largo plazo utilizando la técnica de CI-VAR. A continuación se muestran las características generales de cada uno de estos trabajos.

En 1997, Carstens y Reynoso sugieren que, dentro de ciertos rangos, es deseable una política monetaria que acomode las necesidades de liquidez inherentes a las transacciones normales de la economía, y a las necesidades de transferencias intertemporales de recursos de los ahorradores. Sin embargo, rebasados ciertos límites, la expansión monetaria es en el mejor de los casos, neutral repercutiendo predominantemente en el nivel de precios. Para probar esto último recurren a un análisis gráfico y de cointegración entre los agregados monetarios y algunas variables reales. El resultado, la moneda es neutral.

Las variables seleccionadas se enuncian a continuación. En cuanto a agregados monetarios se utilizaron los agregados $m1$ y $m4$. Paralelamente se escogieron las variables del sector real, como son el PIB, el tipo de cambio real, la inversión y otras variables reales. Además, se utilizaron el índice de precios al consumidor y las tasas de interés nominales. Todas las series tienen una frecuencia trimestral que van de 1980-I a 1997-II, en el análisis todas las variables, excepto las tasas de interés, son expresadas en logaritmos.

El análisis gráfico encuentra una relación estable entre el agregado monetario $m1$ y el índice Nacional de Precios al Consumidor. La misma relación se encuentra entre $m4$ y el respectivo índice. Destaca una relación directa y estable entre cada par de variables durante los 17 años de la muestra.

En la relación entre los agregados monetarios y las tasas de interés nominales se observa una ligera dispersión, según los autores, se antoja pensar que el comportamiento de las tasas de interés nominales, aún si existiera alguna conexión con los agregados monetarios, no depende exclusivamente de ellos sino probablemente de un conjunto más amplio de factores que van desde las expectativas, la

situación de las finanzas públicas, choque externos y cambios institucionales.

Las gráficas que corresponden a la relación entre el logaritmo de los saldos nominales de billetes y monedas ($m1$) y de $m4$ contra PIB en términos reales, no describen una clara relación estable entre variables nominales y variables reales. En estas gráficas parece haber dos tramos, en primer lugar, para niveles bajos de saldos monetarios parece que el nivel del PIB real se mantiene más o menos constante mientras que la cantidad de dinero se incrementa. Por el contrario, cuando la cantidad nominal de dinero se estabiliza en valores relativamente altos, es el PIB el que muestra mayor dispersión. En cualquier caso, resultaría muy difícil argumentar que pudiera existir alguna combinación lineal entre los citados agregados y el nivel de actividad que diese como resultado una serie estacionaria.

Tampoco se observa una relación estable entre los agregados nominales y la variable real tipo de cambio multilateral. Las gráficas muestran amplias fluctuaciones del logaritmo de tipo de cambio real a las que no corresponden fluctuaciones igualmente notables del medio circulante y viceversa. Conviene subrayar que esta característica se observa bajo los distintos regímenes cambiarios que han estado en operación en este país, pasando desde el deslizamiento predeterminado, un esquema de bandas y libre flotación.

Del análisis gráfico, se desprende el enorme contraste que existe entre variables que relacionan, por un lado, los agregados monetarios con el nivel de precios, y por otro lado, los agregados monetarios con las variables reales. En las primeras queda claro que la relación que prevalece es fuerte y estable, mientras que en las otras uno se ve obligado a concluir que los procesos asociados a la determinación de las variables reales son complejos y cuyo comportamiento muy difícilmente puede ser influido de manera consistente únicamente mediante cambios en los niveles de las variables monetarias.

Una manera de formalizar los hallazgos logrados en la inspección gráfica es aplicando pruebas de cointegración entre agregados monetarios y variables nominales y reales, a las variables utilizadas se incorporan la formación bruta de capital fijo y la cuenta corriente.

El análisis de cointegración que se realiza es predominantemente bivariado. Esto no quiere decir que si no encontramos una relación de cointegración entre algún agregado monetario y una variable real, no

estamos descartando que pueda existir alguna relación de largo plazo entre un grupo de variables.

De manera específica, se trabaja con las siguientes variables. Se utilizan los valores reales y nominales del logaritmo de $m1$, el logaritmo de $m4$, el logaritmo del tipo de cambio, el logaritmo de los egresos de la cuenta corriente, el logaritmo de los ingresos de la cuenta corriente, el logaritmo del saldo en la cuenta corriente (normalizado para evitar valores negativos), el logaritmo del PIB, el logaritmo de la formación bruta de capital fijo y la tasa de interés.

Conforme a las pruebas de raíces unitarias Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron, los agregados monetarios expresados en términos nominales son de orden $I(2)$, situación que sólo es compartida por el índice Nacional de Precios al Consumidor y el tipo de cambio nominal. En contraste, todas las demás variables son de orden $I(1)$. Ello permite establecer por construcción, sólo podría pensarse en una relación de cointegración entre precios y agregados nominales.

Los resultados muestran que los saldos de billetes y monedas en circulación sí cointegran con el tipo de cambio nominal y la tasa de interés, así como con el grupo construido por la tasa de interés nominal y el nivel de precios. Por su parte, mientras que $m4$ cointegra con el índice de precios, el tipo de cambio nominal y las tasas de interés. Al mismo tiempo que no encontramos una relación de cointegración entre las variables en términos nominales y las variables del sector real.

A la luz de estos resultados, según los autores, las variables que el Banco de México puede controlar a través del agregado monetario son las variables nominales, de manera particular el nivel de precios, pero no puede influir sobre las variables reales, desde este punto de vista la moneda en México es neutral. Sin embargo, el trabajo de Carstens y Reynoso (1997) no profundiza más en las relaciones de largo plazo entre grupos de variables y sus posibles efectos de una sobre las otras variables, y así analizar el mecanismo de transmisión de los agregados monetarios sobre las variables reales y concluir después si la moneda es o no neutral.

La aplicación de otra metodología econométrica, menos restrictiva y más general, quizás, pueda inducir a resultados y conclusiones distintas. Precisamente, Galindo y Cardero (1997) utilizan una metodología menos restrictiva, utilizando el enfoque de CI-VAR se proponen analizar la presencia de relaciones de largo plazo en México entre las variables precios, agregado monetario, ingreso y tasa de

interés. Los resultados contrastan con los hallazgos de Carstens y Reynoso (1997), se detecta la presencia de al menos tres vectores de cointegración los cuales pueden interpretarse como una forma reducida de un modelo del tipo IS-LM. En términos de la relación moneda-ingreso, se encuentra un efecto positivo del agregado monetario $M4$ sobre el ingreso real. Estos resultados permiten afirmar que la moneda en México es no neutral.

El modelo teórico inicial incluye cuatro variables endógenas: el nivel de precios, el agregado monetario, el ingreso real y la tasa de interés nominal. Las variables seleccionadas sugieren la interpretación del modelo como una forma reducida de un modelo del tipo IS-LM. Estos modelos permiten capturar las regularidades empíricas más relevantes de una economía. Además, el uso de estas variables también permite analizar los canales de transmisión entre las variables reales y financieras.

El modelo teórico se conforma de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 p_t &= \alpha_1 y_t + \alpha_2 m_t + \alpha_3 R_t + u_{1t} \\
 m_t &= \varphi_1 y_t + \varphi_2 R_t + \varphi_3 p_t + u_{2t} \\
 y_t &= \beta_1 p_t + \beta_2 m_t + \beta_3 R_t + u_{3t} \\
 R_t &= \eta_1 p_t + \eta_2 m_t + \eta_3 y_t + u_{4t}
 \end{aligned}
 \tag{III.1}$$

La primera ecuación del sistema (III.1) representa la identidad cuantitativa del dinero, asumiendo que la tasa de interés es una buena aproximación de la velocidad del dinero. De este modo la teoría económica impone las siguientes restricciones $\alpha_1 = -1$, $\alpha_2 = 1$ y $\alpha_3 = 1$. Desde luego una velocidad de circulación constante implica que $\alpha_3 = 0$. La segunda ecuación puede tener dos interpretaciones. En el primer caso, la ecuación puede interpretarse como una función de demanda de dinero cuando $\varphi_1 > 0$, $\varphi_2 < 0$ y $\varphi_3 = 1$. Bajo estos supuestos, resulta relevante analizar la existencia de una elasticidad unitaria en el ingreso ($\varphi_1 = 1$), la relevancia de la tasa de interés sobre la demanda de dinero ($\varphi_2 \neq 0$) y el efecto negativo de la inflación sobre la tenencia de activos reales del dinero ($\varphi_3 \neq 1$). En un segundo caso, esta ecuación puede interpretarse como una ecuación de riqueza financiera, lo que requiere que $\varphi_1 > 0$, $\varphi_2 = 1$ y $\varphi_3 > 0$. Esta segunda interpretación permite analizar los casos en los que $\varphi_1 = 1$ y $\varphi_2 = \varphi_3 = 0$. Ello implica que existe una proporción constante entre la riqueza financiera y el ingreso, y puede entonces utilizarse el agregado monetario como objetivo intermedio de política económica o imponer una regla óptima de expansión monetaria.

La tercera ecuación representa una forma reducida relativamente cercana a la curva IS. En este caso se sume que $\beta_3 = -\beta_1$ y $\beta_2 = 0$, entonces el producto real depende de la tasa de interés real a través del canal de inversión. Además, en el caso en que $\beta_2 = -\beta_1$ y $\beta_2 > 0$, entonces el aumento en el agregado monetario en términos reales repercute positivamente en el ingreso a través del efecto riqueza. Por último, la cuarta ecuación del sistema sugiere que la tasa de interés nominal se determina como una función del índice de precios, siguiendo la hipótesis de Fisher con $\eta_1 = \eta_2 = 0$ y $\eta_3 = 1$. En el caso en que los dos primeros coeficientes sean distintos de cero, entonces es posible establecer que los agregados monetarios y el nivel de ingreso repercuten en la determinación de la tasa de interés. En el caso en que el agregado monetario sea estadísticamente significativo, ello puede interpretarse como evidencia en favor de la endogeneidad del dinero. Sin embargo, este resultado conduce a que la segunda ecuación no pueda utilizarse como una función de demanda de dinero. Esta es una razón adicional para interpretar y utilizar a la segunda ecuación como una función de ahorro financiero.

La base de datos utilizada es información trimestral sin desestacionalizar de 1980(1)-1996(4). El agregado monetario utilizado es $M4_t$ que consiste en billetes y monedas, cuentas de cheque en moneda nacional y todo tipo de depósitos bancarios de corto y largo plazos, P_t los precios se representan mediante el índice de precios al consumidor, Y_t el ingreso real se representa mediante el producto interno bruto en términos reales y R_t es la tasa de interés nominal a tres meses del último mes del trimestre de los *CETES*. En la especificación del VAR, las letras minúsculas denotan el logaritmo de las series.

Las pruebas de raíces unitarias indican que m_t y p_t son series I(2), y que y_t y R_t son series I(1). Por lo tanto, el procedimiento de Johansen (1988) representa una forma de estimación adecuada. Este procedimiento indica que pueden identificarse al menos tres vectores de cointegración, normalizando las ecuaciones obtenidas se obtiene una ecuación de precios, una ecuación de riqueza financiera, una ecuación de ingreso y una ecuación de tasa de interés. Esto es:

$$\begin{aligned}
 p_t &= -0.87y_t + 0.50m_t + 0.01R_t \\
 m4_t &= 0.76y_t + 0.80p_t - 0.02R_t \\
 y_t &= 1.62m4_t - 1.65p_t - 0.06R_t \\
 R_t &= 101.1y_t + 159.8p_t - 165.4m4_t
 \end{aligned}
 \tag{III.2}$$

Las pruebas de razón máxima verosimilitud y de exogeneidad débil avalan que las variables implicadas son relevantes para obtener las relaciones de largo plazo. La primera ecuación estimada del sistema (III.2) representa una ecuación de precios de acuerdo con el modelo p^* , ya que los signos de los coeficientes obtenidos son los sugeridos por la teoría económica, aunque no en valor puntual ($\alpha_1 = -1$, $\alpha_2 = 1$ y $\alpha_3 = 1$). La segunda ecuación del sistema estimado indica que la riqueza financiera tiene una relación positiva, pero menos que proporcional al ingreso real y a los precios. Este resultado se explica como consecuencia de la mayor demanda de dinero para transacciones, del aumento correspondiente a la riqueza financiera asociado al aumento de precios y a la constitución de mayores activos financieros en términos reales en periodos de crecimiento económico. La tasa de interés tiene un efecto negativo sobre el agregado monetario, esto contradice lo sugerido por la teoría económica y sólo puede explicarse considerando que el ahorro financiero se ajusta a las expectativas de tasa de interés real que tienden a disminuir en periodos inflacionarios. Por ejemplo, el alza estacional de los precios en diciembre no es generalmente compensada por el aumento de la tasa de interés nominal. Por su parte, la tercera ecuación estimada llamada ecuación de ingreso indica que existe un efecto positivo del agregado monetario y un efecto negativo del índice de precios y de la tasa de interés nominal. Esto sugiere que existe un efecto positivo de la riqueza real sobre el nivel de actividad económica, lo que es consistente con el modelo de Fisher (1977) en lo referente a ajustes de riqueza en mercados imperfectos. Sin embargo, si se reestima dicha ecuación imponiendo la restricción de un efecto riqueza real, no existe cointegración entre las variables consideradas. Por su parte, la tasa de interés nominal tiene un efecto negativo sobre el ingreso proceso de transmisión que se da a través de la inversión. Esto indica que la curva IS no es horizontal. Este resultado es consistente con la evidencia empírica encontrada por Sims (1980) y otros autores quienes sostienen que la tasa de interés real tiene un efecto negativo pequeño sobre el producto. La similitud de resultados, no obstante que algunos trabajos utilizan la tasa de interés nominal y otros manejan tasas de interés reales, refleja el hecho de que las variaciones en las tasas nominales reflejen ajustes anticipados en la inflación lo que sugiere la validez de la hipótesis de Fisher.

En cuanto a los efectos de los agregados monetarios sobre el producto, conviene mencionar que los resultados obtenidos son consistentes con las propuestas de McMillin (1988), Spencer (1989) y Friedman y Kuttner (1992). Estos autores argumentan que el efecto del agregado monetario real en el producto puede explicarse desde el punto de vista keynesiano, ya sea porque los salarios nominales no se

incrementan en la misma proporción que la expansión monetaria o debido a la existencia de imperfecciones en los mercados. Los resultados para México, no son sorprendentes, ya ha sido reportado por Barro (1979) y Salas e Ize (1984). Aunque la prueba de exogeneidad fuerte sugiere que la tasa de crecimiento del ingreso es independiente estadísticamente de la tasa de crecimiento de los precios, del agregado monetario y de la tasa de interés. Esto hace suponer que el poder predictivo de estas variables sobre la tasa de crecimiento del producto es escaso pero ello no deja de ser importante.

Un tercer trabajo que estudia la contribución de la moneda sobre el producto tomando como herramienta la técnica de cointegración es el de Garcés (2002). En el marco de la teoría de la demanda el autor se propone dos objetivos. El primero es examinar las propiedades de estabilidad y exogeneidad de la demanda de los distintos agregados monetarios. El segundo consiste en evaluar el contenido informativo de dichos agregados para la predicción de la inflación y de la actividad económica. Los resultados indican que las funciones de demanda de dinero más estables son las de billetes y monedas y las de m_2 . Además se concluye que la utilidad de los agregados monetarios como indicadores de inflación y de la actividad económica es, en el mejor de los casos, modesta.

Respecto a las funciones de demanda, utilizando datos mensuales, de enero de 1980 a enero de 2001 de las variables: agregado monetarios (myb , m_1 , m_2 , m_3 y m_4) denotado mediante m_t , el índice de producción industrial representado por y_t y los CETES a 28 días descrito por i_t , series cuyo orden de integración resultó $I(1)$, se estima el siguiente modelo teórico:

$$m_t - p_t = \ln(\mu) + \gamma y_t + \rho i_t \quad (III.3)$$

Donde μ , γ y ρ son parámetros, de acuerdo a la teoría $\gamma > 0$ y $\rho < 0$.

Los resultados de las ecuaciones de regresión estimadas correspondiente a cada agregado tienen los signos correctos. En términos de las pruebas de estabilidad, los modelos mejor comportados son los $(myb - p)$ y $(m_2 - p)$. Un problema en esta etapa es que el autor ni siquiera reporta la bondad de ajuste de estas ecuaciones.

Después de calcular las relaciones de largo plazo, Garcés (2002) procede a la estimación de los modelos de corto plazo basados en los

modelos de corrección de error. El modelo teórico tiene la siguiente forma:

$$\Delta(m-p)_t = \mu_0 CE_{t-1} + \mu_1(L) + \rho_i \Delta(m-p)_{t-1} + \mu_2(L)\Delta i_t + \mu_3(L)\Delta y_t \quad (III.4)$$

Donde $\mu_0 < 0$, $\mu_1(1) \leq 0$ (la suma de los efectos de corto plazo de la tasa de interés debe ser negativa) y $\mu_3(1) \geq 0$ (la suma de los efectos de corto plazo de esta variable debe ser positiva).

En todas las ecuaciones el coeficiente para el término de corrección de error rezagado un periodo resultó negativo y altamente significativo, probando la propiedad de cointegración. De todos los modelos de corrección de error, la ecuación con mejor ajuste (medido por el \bar{R}^2) resultó ser el agregado básico (0.867) y el ajuste se hace menos robusto al aumentar la agregación de la moneda.

En las pruebas de estabilidad y constancia de los parámetros incluyendo los procesos de ajuste (los modelos de corrección error), los coeficientes recursivos indican que la única excepción de no estabilidad es el coeficiente de velocidad del último agregado. Un punto interesante es ningún coeficiente de la ecuación $\Delta(m1-p)$ mostró signos de inestabilidad a pesar de los resultados de largo plazo. Este caso ejemplifica la necesidad de confirmar separadamente la estabilidad de los coeficientes de corto y largo plazos pues los primeros pueden resultar estables aún cuando los segundos no lo sean.

Algo muy notorio, es la estabilidad de los coeficientes de la ecuación $\Delta(myb-p)$, la mejor en la estabilidad de los coeficientes, así lo muestran los coeficientes recursivos, la suma de errores al cuadrado y la prueba de Chow.

En este trabajo se llevaron a cabo pruebas de exogeneidad para conocer si la ecuación de demanda con mejor ajuste puede utilizarse como una ecuación de precios, de producto o de tasa de interés. Si una función es invertible para alguna variable, el traslado de esta a cualquier lado de la igualdad no afecta las propiedades estadísticas de aquella. Esto sugiere, si la invertibilidad es posible para el caso de la demanda de dinero debe procederse como sigue: obtener regresiones para el dinero nominal, la inflación y la tasa de interés contra el resto de las variables que están incluidas en la función original y analizar las propiedades estadísticas de los modelos resultantes. Los casos para los cuales la inversión no es justificable deben mostrar problemas en las pruebas estadísticas comunes.

En este trabajo se estiman los tres modelos de corrección de error condicionado al mismo conjunto de información. Se elige la ecuación $\Delta(m2-p)$ por ser la más parsimoniosa, pudo haber sido otra ecuación, los resultados son similares. Entonces, la primera ecuación tiene como variable dependiente a $\Delta(m2-p)$ en función de CE_{t-1} , $\Delta(m2-p)_{t-6}$ y Δi_t ; la segunda ecuación es Δp_t en función de CE_{t-1} , $\Delta(m2-p)_{t-6}$ y Δi_t ; y tercero, la tercera ecuación es Δi_t en función de CE_{t-1} , $\Delta(m2-p)$ y $\Delta(m2-p)_{t-6}$.

El resultado que destaca es que, salvo por el problema de normalidad detectado mediante el estadístico Jarque-Bera, la ecuación para $\Delta(m2-p)$ pasa todas las pruebas de especificación. Mientras que las ecuaciones invertidas presentan más problemas y presentan un error estándar mucho mayor que la original. También debe resaltarse que todos los coeficientes de $\Delta(m2-p)$ son estables, mientras que en las ecuaciones de precios y de tasa de interés se rechaza fuertemente la hipótesis de estabilidad. Esto sugiere que la demanda de dinero no puede utilizarse como una ecuación de precios, la no invertibilidad es una consecuencia de la superexogeneidad de una variable, en este caso puede pensarse que la inflación y la tasa de interés son variables superexógenas, pero ello no quiere decir que no contengan información valiosa para cuestiones de pronóstico.

En cuanto al contenido informativo de los agregados monetarios para el pronóstico de la inflación y de la actividad económica el autor utiliza modelos autorregresivos. Utilizando un modelo autorregresivo para la inflación basado en el modelo p^* se encuentra que los agregados monetarios tienen información modesta para el pronóstico de esta variable.

Bajo el mismo procedimiento, utiliza un modelo autorregresivo para la tasa de crecimiento del índice de la producción industrial en función de los agregados monetarios, la tasa de interés y los precios para mostrar que los agregados monetarios superan en estabilidad y bondad de ajuste a aquellos en donde no se incorporan. El modelo:

$$\Delta y_t = \sum_{i=1}^{12} \Delta \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \Delta \eta_i i_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \Delta m_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \Delta p_{t-i} \quad (III.5)$$

Se concluye que debido a las propiedades de estabilidad, poder predictivo y contenido informativo, la definición más estrecha de dinero es preferible sobre los agregados más amplios para analizar la relación en México del dinero con otras variables.

El tercer grupo de trabajos que reconocen los efectos de la moneda sobre la producción son aquellos que toman como objetivo central estudiar el mecanismo de transmisión de la política monetaria, de los cuales hemos seleccionado los siguientes: Salas e Ize (1985), Gil-Díaz (1997), Mendoza y González (2003) y Galindo y Catalán (2004).

En 1984, en un artículo pionero, Javier Salas y Alain Ize se proponen analizar las relaciones dinámicas existentes entre la inflación, el crecimiento del producto, la base monetaria y los precios externos en el contexto de un modelo de VAR. En términos de nuestro tema de estudio, utilizando datos trimestrales del periodo 1970-1982, los autores descubren el carácter ampliamente acomodaticio de la oferta monetaria respecto al aumento de los precios, y por otro lado, encuentran que los estímulos monetarios elevan inmediatamente al producto y luego los precios, lo que propicia a su vez el nuevo acomodo de la base monetaria a los nuevos precios.

A nivel metodológico, la base de la propuesta lo conforma un modelo de VAR del tipo:

$$Y(t) = A_1Y(t-1) + A_2Y(t-2) + \dots + A_pY(t-p) + V(t) \quad (\text{III.6})$$

Aquí, por sencillez, se ha omitido constante y tendencia. La ecuación (III.6) describe un proceso autorregresivo, donde $Y(t)$ representa un proceso estacionario de orden mxT , A_1, A_2, \dots, A_p son matrices de coeficientes de dimensiones $m \times m$ conformados con los rezagos del vector $Y(t)$ y $V(t)$ es el término de error que se asume es ruido blanco.

El proceso autorregresivo también puede escribirse como:

$$(1 - A_1L - A_2L^2 - \dots - A_pL^p)Y(t) = V(t) \quad (\text{III.7})$$

en forma más compacta:

$$A(L)Y(t) = V(t) \quad (\text{III.8})$$

Aquí, $Y(t)$ es el vector que contiene las tres variables en estudio, que son: inflación, crecimiento del producto y crecimiento de la base monetaria; $A(L)$ es la matriz que representa la autorregresión; $V(t)$ es la estructura de los errores y L es el operador de rezago donde

$LY(t) = Y(t-1)$, $L^2Y(t) = Y(t-2)$ y $L^p(Y(t) = Y(t-p))$. Finalmente, la ecuación (III.8) también puede reescribirse como:

$$Y(t) = C(L)V(t) \quad \text{donde } C(L) = A^{-1}(L) \quad (III.9)$$

La estimación del modelo se llevó a cabo con información trimestral del periodo de 1970-1982. Las variables se expresan como primeras diferencias logarítmicas con respecto al trimestre del año anterior. La variable producto, se aproximó mediante el índice de volumen de la producción industrial. Para los precios internos se utilizó el índice de precios al consumidor, y los precios externos se aproximaron mediante el índice de precios de los Estados Unidos, corregido por el tipo de cambio expresado en pesos por dólar. En el modelo, esta última variable se considera exógena desde el principio debido a que el tipo de cambio estuvo siempre controlado durante este periodo.

El número de rezagos del VAR se elige considerando un número de rezagos que haga sentido desde un punto de vista de transmisión de los efectos que una perturbación en una variable tiene sobre las otras. El VAR seleccionado contiene tres rezagos para cada variable, excepto la base monetaria que incluyó seis rezagos en las ecuaciones de precios y producto, y los precios externos que se incluyeron contemporáneamente en las tres ecuaciones. Finalmente se hicieron pruebas sobre si las autocorrelaciones debían o no incluir tendencia, en los tres casos no pudo rechazarse la hipótesis nula de que el término tendencia era igual a cero.

La especificación de un modelo con tres rezagos y seis rezagos por ecuación de una manera no uniforme implica que para obtener estimadores más eficientes se debe de estimar por mínimos cuadrados generalizados. Aquí, es conveniente destacar que es preferible utilizar una especificación más realista, aunque esto redunde en un método de estimación más sofisticado.

Una vez estimado el VAR se procedió llevar a cabo una serie de simulaciones en las cuales se realiza un seguimiento del impacto de un choque en cada una de las variables sobre el resto de las variables. Aquí, se toman en cuenta las interacciones simultáneas entre las mismas a lo largo de un periodo de cuatro años. Las perturbaciones se introducen como choque positivos de magnitud igual al 10.0%.

Una primera simulación muestra los efectos de una devaluación del 10.0% sobre las demás variables del sistema, los autores encuentran un impacto "estanflacionista" de la variable tipo de cambio. Según los resultados de Alan e Ize (1984) se produce una espiral inflacionista sostenida debido al carácter acomodaticio del dinero ante las alzas de precios. La razón de ser de esta política acomodaticia se encuentra probablemente en el intento de contrarrestar el impacto recesivo de la devaluación sobre el producto, que a pesar de todo sufre una caída acumulada a lo largo del periodo.

Una segunda simulación presenta el efecto parcial de un cambio en los precios internos sobre el resto de las demás variables. Esto quizá puede deberse a algún alza en costos, por ejemplo: un alza salarial, una caída en la productividad, o algún otro cambio en la oferta. El choque negativo de oferta da como resultado un aumento en precios, y nuevamente es un fenómeno pronunciado de "estanflación" alimentado por una política monetaria acomodaticia. Esta política, destinada a frenar la caída del producto, resulta infructuosa a juzgar por la magnitud de la caída de dicha variable.

La simulación que más interesa son los efectos de un choque de demanda generado debido a un estímulo monetario. Dicha simulación se hace bajo dos especificaciones. Primero, se hace sin involucrar los efectos contemporáneos del aumento de la base monetaria sobre los precios y el producto. Esta última variable responde positivamente a partir del segundo trimestre. Sin embargo, a raíz de esta expansión en el producto, los precios empiezan a crecer fuertemente a partir del segundo año. Finalmente, la inflación tiende a producir una segunda elevación en el ritmo de creación monetaria un año después. Por su parte, el producto, a raíz de las alzas en los precios, tiende a caer a partir del tercer año, aunque el impacto acumulado sobre el producto al final del cuarto año sigue siendo positivo, en alrededor de 0.7%. El impacto positivo real del choque monetario quizá se deba a que el peso se sobrevalúa en el periodo, lo que permite estimular la oferta al abaratare el costo de los insumos importados. Segundo, la segunda simulación considera los efectos contemporáneos de la base monetaria sobre los precios y el producto. Los resultados muestran una inflación acumulada de 18.8%, con un incremento acumulado en la base monetaria de 29.9% y un crecimiento nulo del producto. A diferencia de la situación anterior, la mayor inflación observada, acomodada por cambios en la base monetaria, genera estancamiento en el producto. En ambas simulaciones se percibe el carácter acomodaticio de la política monetaria y sus efectos recesivos sobre el producto.

Finalmente, se presenta una simulación correspondiente a un aumento en el producto. Este aumento puede originarse debido a un choque positivo de oferta o un choque de demanda en una situación de desempleo keynesiano. El impacto inicial sobre los precios es positivo, y negativo sobre la oferta monetaria, aunque de magnitud poco considerable en ambos casos. Esto último, quizás, refleja un intento por parte de las autoridades monetarias que tratan de estabilizar el producto. Aquí podría juzgarse que un crecimiento excesivo en esta variable es peligroso para la estabilidad de precios. Sin embargo, hacia la mitad del segundo año, el ritmo de crecimiento de la oferta monetaria se vuelve positivo como resultado del aumento en los precios previamente generado, el producto cae entonces, aunque levemente. Se produce así un pequeño ciclo de "estanflación", pero el impacto final acumulado sobre el producto sigue siendo netamente positivo, aunque eso no quiere decir que tenga un efecto recesivo sobre el producto.

Respecto a nuestro tema, la lección que nos deja esta lectura es el carácter acomodaticio de la política monetaria a lo largo del periodo de estudio y sus efectos recesivos sobre el producto. De manera que se sigue, que el dinero no es neutral.

La aplicación de Gil-Díaz (1997) se orienta a analizar los mecanismos de transmisión de la política monetaria a través de sus efectos sobre la tasa de interés, el tipo de cambio, el nivel de precios y el nivel de actividad económica. Se trata de un análisis teórico descriptivo evaluando la política monetaria a partir de 1995.

Según el autor, aunque los canales de transmisión de la política monetaria varían en cuanto a intensidad entre los países como resultado de una diversidad de experiencias históricas y arreglos institucionales, estos conforman el menú de instrumentos de política monetaria que tienen los bancos centrales. Dichos canales de transmisión están en función, entre otras variables, de las preferencias del público, el grado de independencia del banco central y de su credibilidad, del nivel de inflación presente y pasada, y del tamaño y apertura de la economía, todo banco central elegirá un conjunto de objetivos y de variables instrumentales para llevar a cabo su misión.

Desde la devaluación de 1994 y la crisis financiera hasta el presente, el Banco de México ha seguido la práctica de fijar diariamente su objetivo de liquidez para acomodar la demanda de dinero. Sin embargo, en el transcurso también ha modificado radicalmente su intervención. Antes de la crisis, con frecuencia se convocaba a subastas de dinero a tasas de interés determinadas por el propio instituto central.

Pero la crisis produjo una depreciación de tipo de cambio nominal de más del 100%, una inflación alta y variable y una contracción severa de la economía real. Ello complicó el escenario incorporando expectativas volátiles respecto al futuro económico de México. Ante este contexto, el banco central hubiera podido fijar imprudentemente la tasa de interés, sin embargo no lo hizo. El banco central tomó la postura de acomodar la demanda de dinero, complementada con una tasa de interés determinada libremente por el mercado.

México optó por un régimen de saldos acumulados también llamado régimen de "encaje promedio cero". Desde entonces, la política monetaria de México se da a través del control de la liquidez que el banco central inyecta o retira mediante subastas diarias con los bancos comerciales. Por regla general estas operaciones se realizan con el objetivo de permitir que los bancos comerciales mantengan un promedio igual a cero en sus cuentas corrientes en el banco central. Las características del sistema de pagos permiten a los bancos tener confianza de que en caso de la liquidez sea insuficiente o excesiva, puede sobregirar o acumular saldos positivos en sus cuentas en el banco central.

Debido al procedimiento que sigue el Banco de México consistente en fijar metas diarias para el saldo agregado de dichas cuentas, y a la estrecha coordinación que existe entre la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Banco de México, las desviaciones que se llegan a dar entre las metas y su saldo, son relativamente pequeñas. Así, la SHCP nunca emitirá un pago en el tiempo t , del que no haya informado en $t-1$ al banco central. Por su parte, los bancos comerciales, a través de los cuales se capta la recaudación tributaria, incluyendo aduanas, informan en $t-1$ sobre los ingresos de la SHCP que van a ser depositadas en t en sus cuentas en el banco central.

Toda vez que los objetivos diarios de liquidez incorporan una compensación por las desviaciones que ocurrieron en $t-1$ la liquidez neta demandada por los bancos comerciales en un día determinado es virtualmente cero. Lo anterior tiene su complemento en una política del banco central cuya meta diaria es de cero, o casi cero, para el saldo consolidado de las cuentas corrientes que lleva a los bancos comerciales.

Una cualidad del régimen de encaje promedio cero es que el Banco de México anuncia diariamente su objetivo de saldo acumulado de las cuentas de los bancos comerciales para la apertura del mercado al siguiente día. Así, por ejemplo, el anuncio de un objetivo cero para

dicho saldo implica una política monetaria neutral. Pero cuando el objetivo es una cifra negativa entonces la señal es de restricción en las condiciones monetarias. Este tipo de sobregiro puede ser fácilmente inducido, en la medida en que el banco central inyecta o sustrae crédito de las operaciones diarias, a fin de acomodar las fluctuaciones de la demanda de dinero, puede por ejemplo, inyectar menos liquidez de la necesaria. De suceder esto último, los bancos en conjunto recurrirán en un sobregiro en sus cuentas en el banco central.

Este régimen ha sido efectivo, las veces que se ha aplicado el corto las tasas de interés y el tipo de cambio han respondido. Por ejemplo, el 7 de julio de 1996 el tipo de cambio comenzó a depreciarse aceleradamente. Ante ello, el banco central sustrae 30 millones de pesos del mercado de dinero, en lugar de los 20 acostumbrados. En una fecha posterior el tipo de cambio mostró nueva variabilidad y el monto del corto se modificó a 40. La consecuencia, las tasas de interés bajaron el tipo de cambio se apreció y la inflación se redujo.

Pero ¿Cómo han sido los canales de transmisión en este periodo? Podemos decir que los canales están íntimamente relacionados con la apertura de la economía. Los precios en México tienen un antiguo y estrecho vínculo con el tipo de cambio. Dicha relación y su velocidad de ajuste han sido reforzadas por la apertura comercial que ha tenido lugar desde 1985.

Bajo tipo de cambio fijo se da una espiral devaluación-precios-salarios-precios con una causalidad que va de devaluación a precios. Si de 1994 hasta el presente se hubiera mantenido un tipo de cambio fijo, después de la devaluación los salarios nominales inevitablemente se ajustarían al alza como un reflejo de los incrementos de precios que provoca la modificación del tipo de cambio. A su vez la elevación de los salarios incide en nuevas alzas de precios, que a su vez, retroalimentan a los salarios. Si después de depreciarse el tipo de cambio se mantiene estable, este proceso continuaría en incrementos sucesivos cada vez menores hasta que su efecto se haya diluido por completo. Lo anterior sugiere que la causalidad parece darse de la devaluación hacia los precios, los cuales responden sin embargo a otra causa determinante.

En un régimen de tipo de cambio flexible, la causalidad va de tasas de interés al tipo de cambio nominal y de ahí al producto. Pero también se da una influencia de los movimientos del tipo de cambio a los precios, de los precios a los salarios y de los salarios nuevamente a los precios. Sin embargo, también se reconocen los efectos del tipo de cambio real sobre el producto real. Pérez-López (1995) ha documentado

que las desviaciones del tipo de cambio real en relación a su nivel estacionario inducen a fluctuaciones del producto, las depreciaciones se asocian a caídas del producto y lo contrario sucede tratándose de las apreciaciones. Como las modificaciones de la política monetaria tienen influencia sobre el tipo de cambio nominal, el tipo de cambio real también se ve afectado transitoriamente por esas modificaciones y por tanto sus efectos sobre el producto. Sin embargo, los efectos del tipo de cambio real sobre el producto también se reflejan por supuesto en cambios de la demanda de dinero.

El tercer trabajo de este grupo es el Mendoza y González (2003). Estos autores se proponen probar la hipótesis de transmisión de la política monetaria, de manera particular se evalúan los impactos de la política monetaria en el crecimiento económico y la inflación de la economía mexicana. Para ello, utilizan un enfoque de VAR.

Mendoza y González (2003) identifican la hipótesis de transmisión monetaria al mecanismo por el cual la política monetaria afecta a la economía real. En este artículo, los autores reconocen que la política monetaria influye en la economía real por medio del manejo del agregado monetario m_2 , las tasas de interés de corto plazo y la oferta de crédito. En particular, los autores afirman que la utilización de tales instrumentos afecta el rendimiento del mercado financiero, las decisiones de inversión y de consumo de los agentes económicos, los niveles de riqueza financiera y, por tanto, las bases del crecimiento económico de corto y largo plazos. Desde este punto de vista, insisten que la hipótesis de transmisión monetaria sobre la economía real puede analizarse a través de los *efectos liquidez y riqueza*, el *efecto liquidez* representada por las tasas de interés de corto plazo r y el agregado monetario m_2 y el *efecto riqueza* descrita por el agregado monetario m_4 .

Para analizar el mecanismo de transmisión de la política monetaria sobre el crecimiento económico se utiliza la siguiente ecuación:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} \Delta m_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{3i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{4i} \Delta r_{t-i} + u_{yt} \quad (\text{III.10})$$

La ecuación (III.10) define el crecimiento de la producción de bienes y_t en función del agregado monetario m_t , los precios p_t , la tasa de interés r_t y las innovaciones u_{yt} . Para la formalización de las condiciones de existencia de la transmisión monetaria, a los instrumentos de política monetaria m_t y r_t se les identifica por ipm_t . Por tanto, la hipótesis de

transmisión monetaria existe si se tiene la derivada $\partial\Delta y_{t+i}/\partial\Delta ipm_t$ y se cumplen las siguientes condiciones:

- a. Al menos uno de los parámetros es significativo $\beta_{j1} = \dots = \beta_{jp} \neq 0$ donde $j=2,4$ de acuerdo con los parámetros del agregado monetario y la tasa de interés, respectivamente.
- b. En el caso del agregado monetario, la suma de los parámetros es estadísticamente diferente de cero y positivo $\sum_{i=1}^p \beta_{2i} > 0$.
- c. Para la tasa de interés, la suma de los parámetros es estadísticamente diferente de cero y negativa $\sum_{i=1}^p \beta_{4i} < 0$.

Conforme a los autores, la existencia de la hipótesis de transmisión monetaria es una condición necesaria pero no suficiente para medir el impacto del instrumento de política monetaria sobre el crecimiento económico, y para ello se tienen que encontrar los efectos de largo plazo (E_{LP}) por medio de la solución de equilibrio de la ecuación dinámica $E_{LP} = \sum_{i=1}^p \beta_{ji} / (1 - \sum_{i=1}^p \beta_{ji})$, para todo j , y entonces analizar las tres situaciones:

1. Si $|E_{LP}| > 1$ el incremento en la producción es más que proporcional al movimiento del agregado monetario.
2. Si $|E_{LP}| = 1$ el incremento en la producción es igual que proporcional al movimiento del agregado monetario.
3. Si $|E_{LP}| < 1$ el incremento en la producción es menos que proporcional al movimiento del agregado monetario.

Para analizar el mecanismo de transmisión de la política monetaria sobre la inflación se utiliza un mecanismo parecido al anterior. Se propone la ecuación de precios:

$$\Delta p_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_{2i} \Delta m_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_{3i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_{4i} \Delta r_{t-i} + u_{pt} \quad (III.11)$$

La ecuación (III.11) expresa a los precios p_t en función de la producción y_t , desagregado monetario m_t , la tasa de interés r_t y u_{pt} las innovaciones. En este caso, la inflación se determina por los instrumentos de política monetaria si la derivada $\partial\Delta p_{t+i}/\partial\Delta ipm_t$ existe y se cumplen las siguientes condiciones:

- a. Al menos uno de los parámetros es significativo $\phi_{j1} = \dots = \phi_{jp} \neq 0$.
- b. Para los dos instrumentos de política monetaria, la suma de los parámetros es estadísticamente distinto de cero y positivo $\sum_{i=1}^p \phi_{ji} > 0$.

Un inconveniente en el análisis de la transmisión monetaria y el control de la inflación expresadas a través de las ecuaciones (III.10) y (III.11), es que la política monetaria es exógena y, por tanto, se tiene que establecer una regla discrecional. Para ello, en la derivación de los efectos de largo plazo sobre la producción y los precios, el movimiento del agregado monetario y la tasa de interés deben ser exógenos. En el caso del análisis de la hipótesis de transmisión dentro de los modelos VAR, el supuesto de exogeneidad de la política monetaria se tiene que eliminar, debido a que en estos modelos las variables involucradas son endógenas por definición. Por tanto, el análisis de la existencia de la transmisión monetaria y el control de la inflación definida en las ecuaciones (III.10) y (III.11) se tiene que modificar al incluirse en un modelo VAR. Esto se construye con las ecuaciones de la producción y los precios, junto con las ecuaciones que determinan el agregado monetario y la tasa de interés.

De aquí, que sea necesario plantear las ecuaciones del agregado monetario y de la tasa de interés. La ecuación del agregado monetario:

$$\Delta m_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} \Delta m_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{3i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{4i} \Delta r_{t-i} + u_{mt} \quad (III.12)$$

Y la ecuación de tasa de interés:

$$\Delta r_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{2i} \Delta m_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{3i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{4i} \Delta r_{t-i} + u_{rt} \quad (III.13)$$

La especificación matricial de las cuatro ecuaciones en el modelo VAR se expresa de acuerdo con un vector y_t con $m=4$ variables endógenas $[\Delta y_t, \Delta m_t, \Delta p_t, \Delta r_t]$. Las variables del vector y_t deben cumplir con ser estacionarias, si son estacionarias se puede plantear el VAR de orden p . Esto es:

$$y_t = \mu + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + v_t \quad (III.14)$$

Donde μ es una matriz con constantes, las A_p son matrices de parámetros y v_t es un vector de innovaciones que se distribuye como una función de distribución normal multivariada $N[0, W]$ con media cero y matriz de varianza-covarianza W para $t=1,2,\dots,T$, que se asume positiva. Para utilizar el VAR en el análisis de impactos, es necesario que cumpla las condiciones de existencia y estabilidad del equilibrio.

Las variables que se consideran para la especificación de los modelos VAR, son: el agregado monetario $m2$ y los Cetes a 28 días (r) para medir el efecto liquidez, el agregado $m4$ para medir el efecto riqueza, y el índice de Precios al Consumidor (p) base segunda quincena de junio de 2002=100 y el índice Global de Actividad Económica (y) 1993=100 para medir los efectos en el crecimiento económico y la inflación. La información es mensual de febrero de 1985 hasta junio del 2003.

Las pruebas de estacionariedad Dickey-Fuller Aumentada, Phillips-Perron y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin muestran que las variables precios y agregados monetarios son $I(2)$, mientras que el Índice Global de Actividad Económica y los Cetes a 28 días, son $I(1)$. De modo que basta, transformar las series no estacionarias en series estacionarias para comenzar con la especificación de los modelos VAR.

Para analizar los efectos de los instrumentos de política monetaria sobre la economía real, en sus vertientes efectos liquidez y riqueza se plantean los modelos VAR con los dos vectores siguientes: a) para el caso de efecto liquidez se utiliza el agregado monetario $m2$, junto con la producción y los precios, y b) para probar el efecto riqueza y liquidez se incluye a $m4$, la tasa de interés, la producción y los precios. Los efectos son evaluados a través de la prueba de causalidad de Granger.

En la selección de los rezagos se utilizaron los criterios Razón Máxima Verosimilitud (LR), Akaike (AIC), Schwartz (SC) y Hannan-Quinn (HQ). Además, se calcularon las raíces de los polinomios característicos con el fin de encontrar una especificación que cumpliera con los rezagos óptimos y con las condiciones de estabilidad y convergencia. De acuerdo con los criterios se encontró que la mejor opción para la estimación de los dos modelos VAR, efecto liquidez y riqueza, es vía 12 rezagos. En los dos modelos, los criterios LR y AIC indicaron 12 rezagos óptimos, mientras que el SC y HQ dos y tres rezagos respectivamente. Las raíces características de los modelos VAR con 12 rezagos fueron menores a uno en módulo, con lo cual indica que los dos modelos son estables y convergentes.

En cuanto a la evidencia sobre la hipótesis de transmisión, el análisis se hace conforme a los dos efectos, el liquidez y el liquidez y riqueza. Respecto a los resultados del efecto liquidez $m2$ y r , se tiene:

a. La suma de los parámetros del instrumento de política monetaria $m2$ es positiva (0.4) en la ecuación de crecimiento económico, pero

estadísticamente igual a cero en conjunto, con lo que se rechaza la hipótesis del efecto liquidez generado por $m2$ sobre la economía real.

b. Con el manejo del agregado monetario $m2$ se puede afectar significativa y positivamente la inflación; la suma de sus parámetros (0.37) indica que el efecto de un choque monetario aleatorio de $m2$ sobre los precios, tendrá un efecto sustancial pero menos que proporcional.

c. En el caso de la tasa de interés r resultó que la suma de sus parámetros es negativa y significativa en la ecuación de crecimiento económico, y positiva y significativa en el caso de la inflación. Sin embargo, la suma de los parámetros son muy pequeñas en los dos casos, -0.01 y 0.001, respectivamente.

Al observar estos resultados se puede concluir que una política monetaria, con manejo del agregado $m2$, no tendrá efectos relevantes sobre la economía real pero sí podría influir sobre la inflación. Mientras que con el manejo de la tasa de interés r , se puede influir al mismo tiempo sobre la economía real y la inflación, pero la suma de los parámetros indican que los efectos son muy pequeños.

Por su parte, los resultados del efecto liquidez $m4$ y liquidez r , se tiene que:

a. la suma de los parámetros $m4$ en la ecuación de crecimiento es positiva (0.14) y significativa, con lo que se acepta la hipótesis de transmisión monetaria sobre la economía real de acuerdo con el efecto riqueza.

b. También se encontró que la suma de sus parámetros en la ecuación de precios es significativa. Por tanto, una política monetaria que modifique la riqueza financiera $m4$ puede provocar un movimiento de la inflación.

c. Los resultados de la tasa de interés r son parecidos al modelo con $m2$; la suma de parámetros es negativa y significativa en la ecuación de crecimiento económico, y positiva y significativa en el caso de la inflación, pero con valores mucho más pequeños en el caso de la ecuación del crecimiento económico, comparado con el modelo con $m2$.

En este caso los resultados indican la existencia de la hipótesis de transmisión debido al efecto riqueza y liquidez, por lo que la aplicación de una política monetaria que modifique el agregado monetario $m4$ y la tasa de interés r , respectivamente, tendrán efectos sobre la economía real y la inflación.

Para complementar el análisis se calcularon los efectos de corto y largo plazos de los choques de los instrumentos de política monetaria

(u_{ipmt}) sobre la producción y los precios. Para ello, se utiliza el análisis impulso-respuesta propuesto por Pesaran y Shin (1998).

En primer lugar, se presentan los efectos acumulados de un choque monetario de $m2$ y $m4$ sobre la producción y los precios, con 150 meses, con el fin de encontrar los equilibrios de largo plazo.

Los resultados del análisis impulso-respuesta indican que un choque monetario aleatorio positivo en $m2$ tiene los siguientes efectos:

- a. En el corto plazo provoca más producción y crecimiento de precios moderados en la misma magnitud.
- b. En el mediano plazo (14 y 15 meses) el crecimiento de la producción es negativo y la inflación se encuentra en su máximo nivel.
- c. En el largo plazo (más de 70 meses) los efectos sobre el crecimiento económico y la inflación tienden a valores positivos.

Mientras que un choque monetario aleatorio positivo en $m4$, posee lo siguientes efectos:

- a. En el corto plazo se provoca crecimiento económico con inflación, en términos relativos se genera mayor crecimiento económico que inflación.
- b. El efecto más fuerte sobre el crecimiento económico se logra después de ocho meses, mientras que en la inflación lo es en catorce meses.
- c. En el largo plazo se encontró que los efectos sobre el crecimiento económico y la inflación son prácticamente equivalentes, 0.0093 y 0.0089, respectivamente.

En segundo lugar, se analizan los efectos de un choque monetario de tasa de interés sobre el crecimiento económico y la inflación. Al igual que en el caso anterior, se utilizan los modelos con los agregados monetarios $m2$ y $m4$, respectivamente.

Primero, los efectos de un choque monetario aleatorio positivo en r sobre el crecimiento económico, son los siguientes:

- a. En el corto plazo provoca menor crecimiento económico, tanto en el modelo con $m2$ y $m4$. Pero se observa un mayor efecto en el caso del modelo con $m2$.
- b. Entre los meses 7 y 15 se pueden encontrar efectos positivos sobre el crecimiento económico, que resultan ser más fuertes en el caso del modelo $m2$.
- c. En el largo plazo, un choque monetario aleatorio positivo de la tasa de interés afecta negativamente el crecimiento económico. El efecto de largo plazo de la tasa de interés es ligeramente mayor cuando se utiliza el agregado monetario $m2$.

Segundo, en cuanto un choque monetario aleatorio positivo en r sobre la inflación, se encontró:

- a. En el corto plazo provoca mayor inflación, en la misma cuantía en los modelos con los agregados monetarios $m2$ y $m4$.
- b. Entre el mes 12 y 14 se encontraron los efectos positivos más altos sobre la inflación, mayor en el caso del modelo con $m2$.
- c. En el largo plazo, un choque monetario aleatorio positivo de la tasa de interés provoca más inflación. El efecto es mayor cuando se utiliza el agregado monetario $m4$.

Conforme a los resultados, el mecanismo de transmisión monetaria evaluado a través de causalidad en el sentido de Granger permite hacer las siguientes afirmaciones. En la explicación del crecimiento económico se encontró que los efectos más significativos fueron de parte de la tasa de interés de corto plazo y el agregado monetario $m2$ y $m4$. En el caso de la inflación, los agregados monetarios $m2$ y $m4$ resultaron significativos, representando el efecto más importante.

Lo rescatable, en términos del tema de neutralidad monetaria, es el efecto positivo del agregado monetario $m4$ sobre la producción, un resultado ya observado por Cardero y Galindo (1997). Estos resultados se confirman con el análisis impulso-respuesta. Un choque monetario positivo, en el corto plazo aumenta la producción y el crecimiento de los precios; en el mediano plazo el efecto sobre la producción es negativo, al tiempo que la inflación llega a su máximo nivel; y en el largo plazo, ambas variables tienden a valores positivos. Lo importante, es la evidencia a favor del mecanismo de transmisión monetaria y por ende a favor de los efectos no neutrales de la política monetaria.

El cuarto documento seleccionado que se orienta a dar constancia de los mecanismos de transmisión existentes en la economía mexicana es el de Galindo y Catalán (2004). Estos autores se proponen analizar los efectos de la política monetaria en el producto y los precios en la economía mexicana utilizando diversas técnicas econométricas. Los resultados indican que existe una relación estrecha entre los agregados monetarios, la tasa de interés nominal, los precios y el producto real. Sin embargo, según los autores, estas relaciones son complejas, adquieren diversas formas y tienen una dimensión temporal importante.

Para capturar las relaciones entre moneda, producto y precios los autores utilizan dos grupos de variables. El primer grupo lo conforman los agregados monetarios, la inflación y el producto; el segundo grupo

está integrado por la tasa de interés nominal, la inflación y la tasa de crecimiento del producto. Estos grupos de variables fueron analizados considerando las siguientes herramientas: correlaciones simples, correlaciones dinámicas y CI-VAR. Y al final, para evaluar los efectos de la política monetaria se utiliza un modelo del tipo IS-LM propuesto por Walsh (2003).

Del análisis de correlaciones simples se desprenden los siguientes resultados. En el primer grupo de variables se encuentra una correlación positiva alta entre los agregados y la inflación y una correlación positiva baja entre los agregados monetarios y la tasa de crecimiento del producto. Existe evidencia de que la inflación está más estrechamente relacionada con los agregados monetarios más amplios, en el caso del crecimiento del producto se presenta una situación inversa. Según Galindo y Catalán (2004), la correlación alta entre agregados monetarios e inflación son los que se toman para decir que el dinero es neutral considerando que la inflación es fundamentalmente un fenómeno monetario, de aquí que se diga que la política monetaria debería concentrarse en el control de la inflación. Respecto al segundo grupo los resultados muestran una relación fuerte entre tasa de interés nominal y la inflación sugiriendo el cumplimiento de la hipótesis de Fisher, además, se encuentra una relación inversa entre la tasa de interés nominal y el producto señalando indicios a favor del modelo IS-LM para una economía abierta.

Al aplicar las pruebas de causalidad entre los agregados monetarios, el producto y la inflación, indican que no hay causalidad unidireccional. Hay evidencia de que el dinero es endógeno y no exógeno. Esto último quiere decir que el banco central carece de capacidad para alterar de forma inmediata a los agregados monetarios. Por su parte, las pruebas de causalidad entre la tasa de interés nominal, la inflación y el producto indican que la tasa de interés nominal es un buen predictor del producto y la inflación. Sobre la hipótesis de Fisher se puede decir que un aumento en la inflación se traduce en mayores tasas de interés nominales con el fin de mantener las tasas de interés reales en tasas positivas que hagan atractiva la inversión en activos financieros. Y en relación con la tasa de interés nominal y producto se puede afirmar que una baja en la tasa de interés nominal la inversión se reduce y por tanto también el producto cae, ello muestra evidencia favorable de una curva IS.

El cálculo de las correlaciones dinámicas al grupo de variables deja ver que gran parte de los resultados antes descritos a partir del análisis de correlaciones simples se mantienen. Del grupo agregados

monetarios, inflación y producto se encuentra que los movimientos en las variables monetarias generan cambios en estas dos últimas. Los comportamientos cíclicos de los agregados monetarios y el producto muestran que la relación se intensifica entre tres y cuatro trimestres, los cambios en los agregados monetarios tendrán su efecto más relevante en el producto entre nueve y doce meses. Mientras que el análisis del segundo grupo de variables reafirman los hallazgos logrados mediante correlaciones simples. La tasa de interés nominal y la inflación muestran que existe una asociación, pero sus efectos se diluyen rápidamente de dos a tres trimestres. El producto real está negativamente correlacionado con la tasa de interés nominal desde dos trimestres anteriores y se mantiene después de cuatro a siete trimestres hacia delante. Un aumento del producto es precedido por una disminución en la tasa de interés nominal, ello es evidencia adicional del modelo IS-LM.

Por su parte, la aplicación del método CI-VAR, una vez más corrobora los resultados antes señalados. Para el primer grupo se encuentran relaciones de largo plazo entre los agregados monetarios, el nivel de precios y el producto, los signos de los coeficientes estimados poseen los signos esperados, además existe una elasticidad unitaria del producto ante los precios, excepto para la ecuación m_1 , cuya elasticidad es de 0.838. Esto muestra evidencia indirecta sobre la vinculación que existe entre la esfera real y la financiera, que es contraria a la evidencia a favor de neutralidad del dinero para el caso de México descrito por Carstens y Reynoso (1997). Además las pruebas de exogeneidad débil muestran que las variables se determinan en forma conjunta. Para el segundo grupo se tiene una relación de largo plazo entre tasas de interés nominal, la inflación y el producto. La tasa de interés nominal mantiene una relación positiva con la tasa de inflación, también indicios de la hipótesis de Fisher, y se encuentra una relación negativa con el producto real, evidencia del efecto contraccionista de la tasa de interés sobre el producto. Las pruebas de exogeneidad débil muestran que existe una determinación simultánea de las variables, ello representa evidencia adicional de la estrecha relación entre la esfera real y la monetaria.

Por último, para estudiar los efectos de la política monetaria, Galindo y Catalán (2004) estiman un modelo estructural del tipo IS-LM propuesto por Walsh (2003). El modelo teórico contiene las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \beta_0 + \beta_1 y_1^* + \beta_2 r_t + u_{it} \\
 r_t &= \beta_3 + \beta_4 \pi_t + \beta_5 r_{t-1} + u_{2t} \\
 \pi_t &= \beta_6 + \beta_7 \Delta m_{2t} + \beta_8 \Delta y_t + \beta_{10} \pi_{t-1} + u_{3t}
 \end{aligned}
 \tag{III.15}$$

La primera ecuación puede relacionarse con una curva IS donde el producto oscila con movimientos cíclicos alrededor de una línea de tendencia y se asocia negativamente con la tasa de interés nominal. La segunda ecuación se refiere a la hipótesis de Fisher aumentada con la tasa de interés nominal rezagada un periodo con el objeto de inducir los cambios en esta variable, asumiendo que se ajusta gradualmente. Y la tercera ecuación hace referencia a la teoría cuantitativa del dinero con la inflación rezagada un periodo con el objeto de capturar los efectos inerciales.

El sistema estimado toma los siguientes valores:

$$\begin{aligned}
 y_t &= 2.052 + 0.909 y_1^* - 0.040 r_t + u_{it} \quad \text{con } R^2 = 0.853 \\
 r_t &= 0.633 + 0.659 \pi_t + 0.825 r_{t-1} + u_{2t} \quad \text{con } R^2 = 0.633 \\
 \pi_t &= 0.027 + 0.276 \Delta m_{2t} - 0.4003 \Delta y_t + 0.679 \pi_{t-1} + u_{3t} \quad \text{con } R^2 = 0.797
 \end{aligned}
 \tag{III.16}$$

A partir de este sistema se estudiaron los efectos de los *shocks* monetarios utilizando los multiplicadores dinámicos. Los resultados muestran que los *shocks* monetarios se traducen en mayor inflación y en un aumento en la tasa de interés nominal, mientras que los efectos sobre el producto son bastante reducidos. El segundo efecto puede verse como evidencia favorable de un efecto riqueza o Tobin.

A partir de estos resultados, los autores llegan a las siguientes conclusiones. Los agregados monetarios tienen un efecto importante sobre los precios, pero también incide sobre el producto aunque con efectos más limitados. La relación positiva entre tasa de interés nominal y la inflación sugiere evidencia de la hipótesis de Fisher. La relación inversa entre tasa de interés y el producto real se ajusta a favor de un modelo del tipo IS-LM. Una tasa de interés nominal alta implica menor inversión y por tanto menor producto. De la estimación del modelo estructural se deduce también que la política monetaria afecta más a la inflación que al producto, los *shocks* monetarios se traducen en mayor inflación, un aumento de la tasa de interés y en efectos reducidos del producto.

Si hacemos un balance acerca de las características de los trabajos aplicados hasta ahora presentados para México, al considerar el tema de

neutralidad monetaria, destaca que no tienen como objetivo central el análisis de neutralidad monetaria mucho menos analizar los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, sin embargo queda perfectamente plasmado la importancia de la moneda debido a sus efectos sobre el producto y la inflación, desde este punto de vista la moneda para México es no neutral. En términos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado existe un déficit de trabajos aplicados, cuando se habla de neutralidad monetaria no se hace desde el punto de vista de la hipótesis de MRE, la referencia siempre ha sido la TCD. La importancia para México de distinguir los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado sobre el producto real se debe a que debe ser el punto de partida para comenzar a analizar los mecanismos de transmisión de la política monetaria tanto en el corto como en el largo plazo.

Uno de los estudios para México y tal vez el único, que sí tiene como objetivo analizar la proposición de neutralidad desde el punto de vista de la hipótesis de MRE es el de Rodríguez (2001). De manera particular, este autor se propone probar la efectividad de los cambios anticipados y la sorpresa monetaria sobre el producto. Para ello especifica y estima una función de oferta de base monetaria utilizando el enfoque de VAR en el contexto de cointegración.

En el terreno metodológico, en la especificación de la función de oferta de base monetaria, Rodríguez (2001) propone una prueba alternativa basada en la estimación de un VAR en el contexto de cointegración tomando como referencia la metodología de lo general a lo particular¹. Esto último, debido a que no se sabe con exactitud cual es el modelo que utiliza el Banco de México para llevar a cabo la política monetaria. De la combinación lineal de variables seleccionadas se obtiene el modelo que servirá para calcular la parte anticipada del dinero y la sorpresa monetaria. Luego, mediante las pruebas de no causalidad en el sentido de Granger y superexogeneidad se prueban sus efectos sobre el producto.

La variación de la base monetaria puede depender de los precios tal como afirman los monetaristas o puede depender de el tasa de interés real tal como sostienen los teóricos poskeynesianos. De aquí que sea importante encontrar el conjunto de variables que originan la variación de la base monetaria, y es aquí en donde adquiere relevancia la metodología de lo general a particular.

¹ El método de lo general a lo particular consiste en el planteamiento de un modelo demasiado general que a partir de la imposición de restricciones de carácter económico y estadístico conduzca a un modelo particular llamado modelo econométrico final (Cassoni, 1991).

Conforme Ascencio y Cabrera (1998) y Rodríguez (2001), la base monetaria depende de ciertas variables que podemos agrupar por familias, de la siguiente manera:

- a) activos internacionales en posición del banco central,
- b) el costo del crédito,
- c) el desequilibrio fiscal,
- d) la inflación,
- e) el riesgo cambiario, y
- f) la intermediación financiera.

Los distintos grupos de variables antes mencionados fueron considerados para la creación del modelo de VAR y conformar la función de oferta de base monetaria para México. El método de lo general a particular arroja luz sobre los determinantes de la variación de la base monetaria, las variables involucradas son: la tasa media de crecimiento del índice nacional de precios (p_t), la razón tasa de interés activa a CETES a tres meses (r_t) y la razón activos internacionales a importaciones (a_t).

En el contexto de cointegración, se exige que las variables sean del mismo orden de integración. Las pruebas de raíces unitarias sugieren que las variables involucradas son series no estacionarias de orden $I(1)$, así lo muestran las pruebas Dickey y Fuller y Phillips-Perron. Al aplicar primeras diferencias a los logaritmos de las series se tienen series estacionarias, de modo que no existe inconveniente en plantear el modelo VAR.

El VAR seleccionado, conforme los criterios Akaike (1969) y Schwartz (1978), posee una estructura de rezagos de tres. Una vez determinada la longitud de rezagos se analiza el rango de la matriz π la cual se obtiene reparametrizando el VAR seleccionado, ello permitirá identificar si los parámetros obtenidos son linealmente independientes. Esto se realiza mediante la prueba de la traza del procedimiento de Johansen (1988), los resultados indican que existen tres vectores de cointegración. La presencia de al menos tres vectores de cointegración supone la existencia de otras soluciones de largo plazo aparte de la ecuación monetaria.

Las pruebas de exogeneidad débil a través del procedimiento de Johansen (1992) muestran coeficientes pequeños sugiriendo la posibilidad de exogeneidad débil. La prueba indica que si alguna variable es excluida se pueden obtener inferencias estadísticas inválidas y así perder información relevante para conseguir una aproximación al

proceso generador de información (Galindo, 1996). Estos resultados son confirmadas mediante la prueba máxima verosimilitud, la cual indica que se pueden obtener inferencias válidas de la ecuación de base monetaria explícito en el VAR.

Lo más relevante del VAR es la ecuación de largo plazo referente a la ecuación de oferta de base monetaria. La ecuación de largo plazo estimada tiene la siguiente forma:

$$m_t = 7.075723 + 0.784436p_t - 2.915300r_t + 0.22007a_t + e_t \quad (\text{III.17})$$

Según la ecuación (III.17), existe una relación positiva entre el dinero y los precios tal como lo establece la teoría, se observa una relación negativa entre la variable monetaria y la razón tasa de interés activa a Cetes, lo que sugiere un incremento en el riesgo crediticio, por lo que los bancos no están dispuestos a otorgar créditos más que a su demanda. El efecto positivo de a_t sobre m_t , indica que el Banco de México tiene como objetivo intermedio mantener una cantidad de activos internacionales para hacer frente aumentos drásticos en las importaciones.

Las pruebas de exogeneidad fuerte para la base monetaria en el contexto de cointegración indican que existe un efecto de causalidad en el sentido de Granger del crecimiento de la inflación hacia la base monetaria. Resultados similares se encontraron de r_t a m_t , sugiriendo que el Banco de México reacciona ante cambios drásticos que afecten el riesgo crediticio. También a_t posee efectos causales sobre m_t , por lo que la determinación de los cambios en la base monetaria depende de la entrada y salida de divisas del país, la cual incide sobre la cantidad de activos internacionales en posición del Banco de México.

Las pruebas de estabilidad (CUSUM y CUSUMQ) fueron superadas, mostrando que los parámetros de la ecuación de oferta monetaria son estables en el tiempo. Las pruebas de especificación incorrecta indica la no presencia de autocorrelación, heterocedasticidad y no se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los errores. Es decir, toda la información sistemática disponible está incluida en el modelo.

Una vez lograda la especificación y estimación de la función de oferta de base monetaria se procede a calcular el crecimiento monetario anticipado y la sorpresa monetaria. El crecimiento monetario se rescata de la parte sistemática de la función de oferta monetaria estimada, mientras que la sorpresa monetaria es el vector de errores de dicha

función. A partir de estas series se estudian los efectos en el producto real.

Las pruebas de exogeneidad fuerte indican que existe un efecto de causalidad en el sentido de Granger de cambios en el producto hacia la base monetaria. Aunque no se pudo probar que los agentes económicos ajusten el producto en respuesta a los cambios en la base monetaria anticipada, ya que estos últimos no causan en el sentido de Granger. Esto no quiere decir que la moneda es neutral, ya que es endógeno respecto al producto y la tasa de interés. De aquí que se diga que el Banco de México asume una postura poskeynesiana en el tratamiento de la base monetaria. En este caso, ante un cambio en el producto también lo hará la demanda de dinero y con esta la tasa de interés y sólo entonces las autoridades cambiarán el medio circulante. Por lo que la oferta depende de la demanda de dinero y de la tasa de interés que el Banco de México tenga como objetivo. En este caso, la demanda de base monetaria determina su oferta y el dinero es endógeno y no es neutral.

Por su parte, las pruebas de exogeneidad fuerte para la sorpresa monetaria registran un efecto de retroalimentación entre ambas variables. Ya que los cambios en el producto no rechazan la prueba de no causalidad de Granger en la sorpresa monetaria, y viceversa. La teoría insiste que el efecto causal va de la sorpresa monetaria al producto real, los resultados logrados no presentan evidencia sobre si el Banco de México tiene facultades para sorprender a los agentes económicos. Conforme a la evidencia, la práctica común ha sido la de ajustar diariamente el monto de la base monetaria a la demanda de ésta. En este caso, el Banco de México no tiene capacidad de sorprender a los agentes económicos porque la oferta de base monetaria está determinada por su demanda y esto le quita poder en el manejo de la política monetaria.

En una economía como la mexicana es posible que la inflación responda a factores estructurales, desde este punto de vista la variable sorpresa monetaria debe tener poco poder explicativo sobre el movimiento de los precios. En este contexto, podría ser que los agentes económicos se refieran a otras variables, como los precios de importación, las tasas de interés en Estados Unidos y el nivel de reservas internacionales del Banco de México, para formar sus expectativas sobre tasas de interés y precios en la economía nacional. En otras palabras la especificación correcta para los movimientos de los precios podría involucrar otras variables en lugar de la sorpresa monetaria.

Lo relevante del trabajo es que existe un efecto retroalimentación entre la sorpresa monetaria y los cambios en el producto, se encuentra una relación de causalidad en el sentido de Granger de cambios en la cantidad de dinero anticipado a los cambios en el producto y por si fuera poco el dinero es endógeno, resultados que invalidan la hipótesis de neutralidad para México.

III.3- LA METODOLÓGICA DE BARRO, LA APLICACIÓN PARA EL CASO DE MÉXICO.

a) El método de Barro.

Barro (1977) introduce los conceptos de crecimiento monetario anticipado y no anticipado. Valiéndose de una ecuación de regresión acerca de las posibles variables explicativas del crecimiento monetario, identifica a la parte sistemática de la regresión como la parte anticipada; en tanto que el término de error de la ecuación, según el autor, representa el crecimiento monetario no anticipado.

La primera ecuación en la propuesta de Barro (1977, 1978) es la ecuación de oferta monetaria, la cual puede escribirse como sigue:

$$M_t = Z_{t-1}\gamma + u_t \quad (\text{III.18})$$

Donde Z_{t-1} es el vector de variables que explican el crecimiento monetario, información conocida en $t-1$; γ es el vector de coeficientes y u_t es el término de error que se asume no correlacionado con la información disponible del periodo $t-1$. Un pronóstico óptimo para $M_{t,i}$ sería tomar el valor esperado de la ecuación (III.18) condicionado al conjunto de información disponible en el tiempo $t-1$. Formalizando este mecanismo, se tiene que:

$$E_{t-i-1}M_{t-i} = Z_{t-i}\gamma \quad (\text{III.19})$$

El análisis de neutralidad monetaria, conforme a Barro (1977), consta de dos pasos. Primero, estimar la ecuación de crecimiento monetario a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), identificando la parte sistemática de la ecuación estimada como el crecimiento monetario anticipado y los residuales como el crecimiento monetario no anticipado. Segundo, una vez recuperados los componentes anticipado y no anticipado se sugiere estudiar uno a uno y en forma conjunta sus efectos sobre el producto real utilizando una

ecuación de oferta agregada del tipo Lucas. Para el análisis de los efectos del crecimiento monetario no anticipado se utiliza la siguiente ecuación:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma) + \varepsilon_t \quad (\text{III.20})$$

Donde $(M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma)$ representa la parte no sistemática de la ecuación de crecimiento monetario identificado como el crecimiento monetario no anticipado, t es una línea de tendencia que describe el comportamiento del producto potencial también llamado producto natural, α_i y β_i son parámetros. A partir de la ecuación (III.20), Barro (1977, 1978) analiza la tasa de crecimiento no anticipada y sus efectos sobre la tasa de desempleo y el producto real, respectivamente.

El análisis de los efectos del crecimiento monetario anticipado se fundamenta en la siguiente regresión:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma \quad (\text{III.21})$$

Donde δ_i son los valores de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado rezagado. Y otra vez, bajo esta especificación, Barro (1977, 1978) estudia el crecimiento monetario anticipado y sus efectos sobre el desempleo y el producto real, respectivamente.

Un planteamiento general sería incorporar las partes de crecimiento monetario anticipado y no anticipado en la ecuación de producto, tal como lo presentan Mishkin (1982a,b) y Darrat (1985):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=0}^N \beta_i (M_{t-i} - Z_{t-i} \gamma) + \sum_{i=0}^N \delta_i Z_{t-i} \gamma + \varepsilon_t \quad (\text{III.22})$$

La prueba de la hipótesis de MRE, siguiendo a Barro (1977, 1978), consiste en probar la significancia estadística conjunta de los coeficientes, específicamente sobre la significancia distinto de cero de los coeficientes β_i y significancia igual a cero de los coeficientes δ_i . En una ecuación de regresión del tipo (III.22), si los coeficientes β_i son estadísticamente distintos de cero y los coeficientes δ_i son estadísticamente iguales a cero quiere decir que el crecimiento monetario no anticipado es importante para explicar el producto. Autores como Darrat (1985) insisten que si los coeficientes β_i suman -1

y los δ_i son iguales a cero quiere decir que no sólo se cumple la proposición de neutralidad sino que también se cumple la proposición de expectativas racionales.

Una de las observaciones a los trabajos aplicados de Barro (1977, 1978), sin entrar en polémica con las observaciones del tipo Small (1978), es el inconveniente de restringir a cuatro el número de rezagos de las variables explicativas del crecimiento monetario. Siguiendo a Darrat (1985) y a Mishkin (1982a,b), si el interés es encontrar un buen pronóstico de la ecuación monetaria restringir el número de rezagos a cuatro puede implicar pérdida de información relevante en la explicación y pronóstico del crecimiento monetario.

b) Aplicación para México.

En este apartado se analiza neutralidad monetaria para México tomando como referencia la metodología de Barro (1977, 1978). El objetivo mediano es encontrar la ecuación de crecimiento monetario. Utilizando datos trimestrales correspondiente al periodo de 1980:IV-2004:IV se expresa la base monetaria representada a través de billetes y monedas en manos del público en función de un conjunto de variables explicativas: activos internacionales, el costo del crédito, el desequilibrio fiscal, la inflación, el riesgo cambiario, la intermediación financiera y el contexto internacional. Trabajando con series estacionarias y restringiendo los rezagos de las probables variables explicativas a diez², se llega a la siguiente ecuación de crecimiento monetario:

$$DLBYMR_t = 0.4283DLBYMR_{t-4} - 0.3434DLTCR_{t-1} + 0.1031DLGR_{t-3} \quad (III.23)$$

(5.03) (-5.51) (6.05)

$R^2 = 0.8784$, $\bar{R}^2 = 0.8756$, $DW=2.1675$, $Prob (Normalidad)=0.7935$, $Prob (LM(4))= 0.3751$, $Prob (ARCH(4)) =0.5457$, $Prob (White No Cross)=0.4342$, $Prob (White Cross)=0.5140$, $Prob (Reset (4))=0.8870$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados (ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores t .

Donde *DLBYMR* es la primera diferencia del logaritmo de la base monetaria, *DLTCR* es la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio real y *DLGR* es la primera diferencia del logaritmo del gasto de

² La restricción de los rezagos de las variables explicativas a diez se hace con la finalidad de evitar la crítica de Mishkin (1982a,b) y Darrat (1985) a los trabajo de Barro, en el sentido de que restringir el número de rezagos a cuatro tal como lo hace Barro puede inducir a sesgo de especificación debido a la exclusión de información relevante en la explicación del crecimiento monetario.

gobierno. La ecuación de regresión tiene un buen ajuste estadístico, así lo muestran la R^2 , las pruebas sobre residuales y estabilidad. Los números entre paréntesis son los estadísticos t . La ecuación (III.23) indica que el crecimiento monetario estadísticamente es explicado por el crecimiento monetario rezagado cuatro periodos ejerciendo un efecto positivo, el tipo de cambio real rezagado un periodo manteniendo un efecto negativo y el gasto real del gobierno rezagado tres periodos con un efecto positivo.

Una primera aproximación al análisis de neutralidad es estudiar el aporte que hace cada uno de los componentes del crecimiento monetario en la explicación del producto, comenzamos con el crecimiento monetario anticipado. Al considerar cinco rezagos del crecimiento monetario anticipado se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}
 DLYR_t = & 0.2392AM17_t + 0.2063AM17_{t-1} + 0.0597AM17_{t-2} \\
 & (3.35) \quad (3.00) \quad (1.84) \\
 & -0.1638AM17_{t-3} - 0.0658AM17_{t-4} - 0.2504AM17_{t-5} \\
 & (-5.00) \quad (-0.97) \quad (-3.73)
 \end{aligned}
 \tag{III.24}$$

$R^2 = 0.8318$, $\bar{R}^2 = 0.8214$, $SE = 0.0192$ y $SRC = 0.0299$. Los números entre paréntesis son los valores t asociados a cada uno de los coeficientes, SE indica el error estándar de la regresión y SRC denota la suma de errores al cuadrado de la regresión. Para mayores detalles, ver Apéndice II.

Donde $DLYR$ es la primera diferencia del producto real representada por el Producto Interno Bruto a precios de 1993 y $AM17$ es el crecimiento monetario anticipado que deviene de la parte sistemática de la ecuación (III.18).

Bajo el mismo criterio, cinco rezagos del crecimiento monetario no anticipado, se tiene la siguiente ecuación de regresión:

$$\begin{aligned}
 DLYR_t = & 0.0151UM17_t + 0.1132UM17_{t-1} - 0.1065UM_{t-2} \\
 & (0.16) \quad (1.30) \quad (-1.22) \\
 & -0.0991UM17_t - 0.0890UM17_{t-4} - 0.0023UM17_{t-5} \\
 & (-1.13) \quad (1.07) \quad (0.02)
 \end{aligned}
 \tag{III.25}$$

$R^2 = 0.0509$, $\bar{R}^2 = 0.0106$, $SE = 0.0462$ y $SRC = 0.1645$. Al igual que en la ecuación (III.24), los números entre paréntesis son los valores t asociados a cada uno de los coeficientes, SE indica el error estándar de la regresión y

SRC denota la suma de errores al cuadrado de la regresión. Para mayores detalles, ver Apéndice II.

Estadísticamente el modelo (III.24) es bueno, la R^2 indica que los seis coeficientes del crecimiento monetario anticipado rezagado explican el 83% de la variación total del producto; además, cinco de los seis coeficientes resultaron estadísticamente significativas. En tanto que el modelo (III.25), estadísticamente es muy malo, una R^2 de .0509 y todos los coeficientes del crecimiento monetario no anticipado resultaron estadísticamente no significativos. Estos resultados confirman que el crecimiento monetario anticipado estadísticamente es importante en la explicación del producto real, contrario a las proporciones de MRE que enuncia que sólo el crecimiento monetario no anticipado es importante para explicar el producto.

Una vez estudiado los efectos de los componentes del crecimiento monetario, el siguiente paso es estimar la función de oferta agregada del tipo Lucas y analizar la significancia estadística de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado y no anticipado. Tomando como referencia la ecuación (III.22), incluyendo el nivel del producto potencial y restringiendo las variables explicativas a diez rezagos se arriba a la siguiente ecuación de producto real estimada:

$$\begin{aligned}
 DLYR_t = & 0.00012 + 0.2439\Delta M_t + 0.2173\Delta M_{t-1} + 0.0771\Delta M_{t-2} \\
 & (3.75) \quad (4.17) \quad (3.82) \quad (2.37) \\
 & - 0.0065\Delta M_{t-3} - 0.1299\Delta M_{t-4} - 0.2461\Delta M_{t-5} \\
 & \quad (-0.19) \quad (-2.22) \quad (-4.31) \\
 & - 0.0191\Delta M_t + 0.0726\Delta M_{t-1} - 0.0304\Delta M_{t-2} - 0.0230\Delta M_{t-3} \\
 & \quad (-0.63) \quad (2.49) \quad (-1.06) \quad (-0.78) \\
 & \quad \quad \quad + 0.0977\Delta M_{t-4} - 0.0615\Delta M_{t-5} \\
 & \quad \quad \quad (3.45) \quad (-2.17) \\
 & - 0.2889DLYR_{t-3} + 0.3325DLYR_{t-4} - 0.2765DLYR_{t-6} + 0.1644DLYR_{t-8} \\
 & \quad (-3.18) \quad (3.78) \quad (-3.38) \quad (1.94)
 \end{aligned} \tag{III.26}$$

$R^2 = 0.9272$, $\bar{R}^2 = 0.9096$, $DW=2.1239$, $Prob (Normalidad)=0.4484$, $Prob (LM(4))=0.1803$, $Prob (ARCH(4)) =0.6464$, $Prob (White No Cross)=0.8725$, $Prob (Reset(4))=0.3312$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados (Ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores t .

El modelo estadísticamente es bueno, de los seis coeficientes del crecimiento monetario anticipado cinco resultaron significativas, en tanto que de los seis coeficientes del crecimiento monetario no anticipado tres fueron no significativas, indicando que el crecimiento monetario anticipado es más importante que el crecimiento monetario no anticipado. La suma de los coeficientes del crecimiento monetario anticipado (.1559 con una $t=3.64$) es mayor que la suma de los coeficientes del crecimiento monetario no anticipado (.0361 con una $t=1.28$), reflejando una vez más la importancia del crecimiento monetario anticipado respecto a su contraparte crecimiento monetario no anticipado. Esto es, no hay evidencia de neutralidad monetaria para México.

III.4- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MCGEE Y STASIAK AL CASO DE MÉXICO.

Uno de los principales inconvenientes del método de Barro y Mishkin (1982a,b) es el carácter *a priori* de las variables que intervienen en las ecuaciones monetaria y de producto. En 1985, McGee y Stasiak (1985) propone una nueva forma de probar la proposición de neutralidad.

a) La metodología.

La base del método lo conforma un sistema de VAR con tres variables: producto, precios y moneda. Formalmente:

$$\begin{bmatrix} Y_t = \alpha_{11}(L)Y_t + \alpha_{12}(L)P_t + \alpha_{13}(L)M_t + \varepsilon_{1t} \\ P_t = \alpha_{21}(L)Y_t + \alpha_{22}(L)P_t + \alpha_{23}(L)M_t + \varepsilon_{2t} \\ M_t = \alpha_{31}(L)Y_t + \alpha_{32}(L)P_t + \alpha_{33}(L)M_t + \varepsilon_{3t} \end{bmatrix} \quad (\text{III.27})$$

Donde Y_t , P_t y M_t son las primeras diferencias de los logaritmos de las variables producto nacional bruto, el deflactor del producto nacional bruto y la oferta monetaria, respectivamente. Y las α_{ij} 's son parámetros que representan los efectos de las variables independientes sobre las variables endógenas.

En el sistema (III.27), los coeficientes de las variables independientes se interpretan como los efectos anticipados, en tanto que la correlación serial de primer orden entre las innovaciones de las ecuaciones de regresión se interpreta como los efectos no anticipados³.

³ Aunque McCallum (1979) y McGee y Stasiak (1985) discuten la pertinencia de utilizar uno o más rezagos de las innovaciones, ambos concuerdan en utilizar un rezago.

Por ejemplo, si las α_{ij} 's del sistema (III.27) de la ecuación de producto son estadísticamente iguales a cero quiere decir que las variables nominales moneda y precios no poseen efectos anticipados sobre el producto real. En cambio, si las innovaciones de la ecuación monetaria están correlacionadas con las innovaciones de la ecuación de producto, ello significa que el crecimiento monetario no anticipado ejerce efectos sobre la variable real. En realidad, esta es la idea que da fundamento al análisis de neutralidad monetaria de McGee y Stasiak (1985).

Más específicamente, la propuesta metodológica de McGee y Stasiak (1985) consiste en un conjunto de restricciones sobre los coeficientes e interrelaciones entre las innovaciones de las ecuaciones de regresión del sistema. Por un lado, si los coeficientes de la variable monetaria rezagada en la ecuación de producto son estadísticamente no significativos se concluye que la política monetaria anticipada no es importante en la explicación del producto, similares interpretaciones pueden hacerse para el resto de las variables de política económica como son el gasto de gobierno y el tipo de cambio real. Por otro lado, si las innovaciones de la ecuación monetaria están correlacionadas con las innovaciones de la ecuación de producto, ello sería evidencia de que la política monetaria no anticipada es estadísticamente importante en la explicación del producto. Estas afirmaciones expresadas en restricciones en el sistema (III.27) nos dan la fórmula para la prueba de neutralidad monetaria, restricciones que se presentan en el Cuadro III.1.

CUADRO III.1
RESTRICCIONES DE LA PROPOSICIÓN DE LSW

COEFICIENTES	RESTRICCIONES
a11	Algunos rezagos distintos de cero y suma a11=-1
a12	Cero en todos los rezagos y suma a11=0
a13	Cero en todos los rezagos y suma a11=0
Corr(e1t, e2t)	Distinto de cero
Corr(e1t, e3t)	Distinto de cero

FUENTE: Marashdeh (1993).

La restricción de que la suma de los coeficientes a_{11} es menos uno refleja la noción de que los efectos no anticipados pueden cambiar la trayectoria del producto de su tasa natural pero el sistema tiene la capacidad de autorregularse y volver a su tasa natural, aunque se insiste que para mantener neutralidad son necesarios ajustes subsecuentes.

En los años noventas surgieron trabajos como el modelo JKM, el estudio de Marashdeh (1993) y el de Rahami y Kucukkale (1998) quienes inspirados en la metodología de McGee y Stasiak (1985)

proponen sistema de VAR con cinco variables, las restricciones y el sentido de su interpretación siguen siendo las mismas.

El único requisito para comenzar la especificación y estimación es que las series sean estacionarias. La detección de no estacionariedad se lleva a cabo a través de la prueba ADF, si las series son no estacionarias se transforman en series no estacionarias aplicando primera o segunda diferencia.

Uno de los puntos de mayor relevancia en la especificación y estimación es la selección del tamaño de rezagos de las variables exógenas. En general, la selección del tamaño del rezago puede hacerse bajo dos diferentes especificaciones:

i) la primera especificación se basa en el criterio de Error de Predicción Final (FPE por su nombre en inglés) debido a Akaike (1969). Variando el orden de rezagos de manera arbitraria, por ejemplo, de 1 a 6 o de 1 a 10 para cada ecuación del sistema, el tamaño óptimo de rezago será aquel que minimiza el estadístico FPE.

ii) la segunda especificación es el procedimiento *step-wise* inaugurado por McGee y Stasiak (1985). El proceso *step-wise* consiste en un procedimiento de especificación y estimación secuencial en donde el objetivo es la selección de las variables explicativas rezagadas que hagan posible que los errores del modelo estimado sean ruido blanco. Para cada ecuación el número de rezagos puede restringirse arbitrariamente a 6, a 8, a 16 o a 24 rezagos como regularmente ocurre en algunos estudios aplicados, y a partir de ahí ir desechando los coeficientes de los rezagos no significativos al 5%, al 10% o al 20% de significancia estadística a través de la prueba *t*. El proceso continúa hasta tener rezagos estadísticamente significativas y las innovaciones de cada ecuación de regresión sean ruido blanco.

Una vez seleccionado y estimado los rezagos estadísticamente significativos de cada ecuación, las pruebas de neutralidad se centran en la significancia igual a cero de algunos rezagos de a_{11} , particularmente sobre a_{12} y a_{13} , y en la correlación serial entre las innovaciones de la ecuación de producto y la ecuación monetaria, tal como se describe en el Cuadro III.1.

a) Aplicación para México.

Utilizando datos trimestrales del producto interno bruto real, la base monetaria real expresada a través de billetes y monedas en manos del público, el gasto real del gobierno y el tipo de cambio real se estima un sistema de VAR del tipo McGee y Stasiak (1985). El periodo de

estudio va de 1980:IV a 2004:IV. Tal como lo muestran las pruebas ADF presentadas en el Cuadro III.2, todas las variables, excepto el gasto real del gobierno que es I(0), son series no estacionarias I(1), de modo que basta calcular primera diferencia de las series para transformarlas en series estacionarias.

CUADRO III.2
ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES

Variables	ADF(4)*
LYR	1.8863
DLYR	-3.2611**
LBYMR	0.2239
DLBYMR	-3.1691**
DLGR	-3.3027**
LTCR	-0.6215
DLTCR	-4.3762**

FUENTE: Elaboración propia con base en los resultados reportados en el EViews.

* Prueba de Dickey-Fuller, aumentada con cuatro rezagos para corregir posibles problemas de autocorrelación serial.

** Denota el rechazo de la hipótesis de no integración al nivel de significancia del 5%.

Formalmente, el sistema de VAR con cuatro variables que se pretende, posee la siguiente configuración:

$$\begin{bmatrix} DLYR_t \\ DLBYMR_t \\ DLGR_t \\ DLTCR_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DLYR_t \\ DLBYMR_t \\ DLGR_t \\ DLTCR_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ e_{4t} \end{bmatrix} \quad (III.28)$$

Donde $DLYR$, $DLBYMR$, $DLGR$ y $DLTCR$ son las primeras diferencias del logaritmo del producto nacional bruto real, la base monetaria real, el gasto real del gobierno y el tipo de cambio real, respectivamente. Las α_{ij} 's son parámetros que recuperan los efectos anticipados de las variables independientes sobre las variables endógenas del sistema, las e_{it} 's representan las innovaciones de cada ecuación de regresión. En la estimación, el número de rezagos se restringe a diez, a partir de aquí se eliminan los rezagos no significativos a un nivel de significancia del 5%.

Los resultados de la estimación del sistema de VAR del tipo McGee y Stasiak (1985) se presentan en el Cuadro III.3. En general, los resultados logrados en las ecuaciones de regresión son buenos, así lo muestran los estadísticos de prueba de las ecuaciones de producto, oferta monetaria y gasto de gobierno. Las R^2 son de 0.88, 0.89 y 0.92, respectivamente; las pruebas de normalidad, $LM(4)$, $ARCH(4)$, $White No$

Cross y *White Cross* fueron superadas; así como también las pruebas referentes a la estabilidad estructural también fueron superadas (Ver Apéndice II).

La ecuación de producto revela un efecto positivo significativo de los rezagos del crecimiento de la oferta monetaria. Esto es, que cambios en el crecimiento monetario anticipado afectan al producto real. En cuanto a los efectos del crecimiento monetario no anticipado expresado a través de la correlación entre los errores de la ecuación de producto y de la ecuación monetaria resultó estadísticamente no significativo, es decir, que el crecimiento monetario no anticipado no afecta al producto real, contrario a la proposición de neutralidad.

Siendo más exigentes, si se atiende a las restricciones involucradas en la proposición de neutralidad, al 5% de significancia estadística se rechaza la hipótesis nula de que $\sum a_{11} = -1$. Además, las pruebas de hipótesis de que $\sum a_{12} = 0$, $\sum a_{13} = 0$ y $\sum a_{14} = 0$ fueron rechazadas al 5% de significancia. De aquí, también se sigue que la moneda es no neutral.

Las políticas de gasto y cambiaria anticipadas también resultaron estadísticamente importantes en la explicación del producto, así lo muestran los rezagos de las primeras diferencias del gasto de gobierno y del tipo de cambio real. Llama la atención el efecto positivo del gasto de gobierno sobre el producto, ello sugiere que el Banco de México en la promoción del crecimiento del producto asume una posición keynesiana más que monetarista. En tanto que los efectos no anticipados de la política de gasto y cambiaria, al igual que la política monetaria no anticipada resultaron ser no neutrales. Estos hallazgos dejan ver que en una economía como la mexicana ni la política monetaria y ni las políticas de gasto y cambiaria pueden ser neutrales.

La ecuación de oferta monetaria muestra que esta variable es explicada fundamentalmente por la políticas anticipadas de gasto de gobierno y cambiaria. El crecimiento del tipo de cambio real mantiene dos efectos anticipados positivos y uno negativo, en tanto que el crecimiento del gasto de gobierno ejerce una influencia positiva. Mientras que la ecuación de gasto, indica que dicha variable está determinada principalmente por los efectos anticipados del producto (con dos efectos, uno positivo y otro negativo), el tipo de cambio real (con un efecto positivo). En las ecuaciones monetaria y de gasto, precisamente llaman la atención las variables moneda y gasto, en ambas ecuaciones hay una correspondencia en explicación y signo, cada una es determinante de la otra con efecto positivo, aunque la oferta

monetaria mantiene una influencia positiva bastante fuerte sobre el gasto real. Esto último, parece reflejar el financiamiento del gasto de gobierno a través de la emisión de billetes y monedas existente en la década de los ochenta e inicios de los años noventa.

CUADRO III.3
SISTEMA DE VAR ESTIMADO PARA MEXICO

$$1 - DLYR = 0.0081 - 0.6131 DLYR_{t-3} + 0.1594 DLBYMR_{t-1} + 0.1501 DLBYMR_{t-4} + 0.0870 DLBYMR_{t-5} \\ (4.50) * \quad (-14.04) * \quad (-3.83) * \quad (6.21) * \quad (4.92) * \\ + 0.0096 DLGR_{t-7} - 0.0897 DLTCR_{t-1} + e_{1t} \\ (-3.42) * \quad (1.69) **$$

$R^2=0.8800$, $\bar{R}^2=0.8713$, $Prob (Jarque-Bera)=0.6310$, $Prob (LM(4))=0.0600$, $Prob (ARCH(4))=0.5789$, $Prob (White No Cross)=0.3132$, $Prob (White Cross)=0.0788$, $Prob (Reset(4))=0.0788$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados (Ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.

$$2 - DLBYMR = 0.4311 DLBYMR_{t-4} - 0.3488 DLTCR_{t-1} + 0.1480 DLTCR_{t-2} - 0.1829 DLTCR_{t-3} \\ (5.45) * \quad (-6.04) * \quad (-2.55) * \quad (-3.16) * \\ + 0.1010 DLGR_{t-3} + e_{2t} \\ (6.40) *$$

$R^2=0.8981$, $\bar{R}^2=0.8935$, $Prob (Jarque-Bera)=0.5938$, $Prob (LM(4))=0.1011$, $Prob (ARCH(4))=0.9411$, $Prob (White No Cross)=0.4588$, $Prob (White Cross)=0.6130$, $Prob (Reset(4))=0.4199$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros. Estimados (Ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.

$$3 - DLGR = -0.1075 - 0.3078 DLGR_{t-2} + 3.9956 DLYR_{t-1} - 1.6242 DLYR_{t-2} + 0.9855 DLTCR_{t-10} \\ (-4.46) * \quad (-7.92) * \quad (4.67) * \quad (-1.67) ** \quad (3.83) * \\ + 3.2488 DLBYMR_{t-9} + e_{3t} \\ (9.59) *$$

$R^2=0.9271$, $\bar{R}^2=0.9225$, $Prob (Jarque-Bera)=0.2724$, $Prob (LM(4))=0.0659$, $Prob (ARCH(4))=0.2878$, $Prob (White No Cross)=0.9944$, $Prob (White Cross)=0.0838$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados (Ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.

$$4 - DLTCR = 0.3138 DLTCR_{t-3} - 0.2377 DLTCR_{t-6} - 0.6131 DLYR_{t-3} - 1.0392 DLYR_{t-4} - 0.8269 DLYR_{t-} \\ (3.05) * \quad (-2.45) * \quad (-2.17) * \quad (-2.75) * \quad (-2.20) * \\ + 0.2438 DLBYMR_{t-1} + 0.4176 DLBYMR_{t-4} - 0.2249 DLBYMR_{t-8} + e_{2t} \\ (2.84) * \quad (3.26) * \quad (-1.97) **$$

$R^2=0.2296$, $\bar{R}^2=0.1662$, $Prob (Jarque-Bera)=0.0000$, $Prob (LM(4))=0.5511$, $Prob (ARCH(4))=0.8834$, $Prob (White No Cross)=0.8586$, $Prob (White Cross)=0.3300$, $Prob (Reset(4))=0.0260$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican no estabilidad en los parámetros estimados (Ver Apéndice II). Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.

FUENTE: Elaboración propia.

*Significativo al 5%.

**Significativo al 10%.

Si bien es cierto que en la explicación del producto los principales determinante fueron las políticas anticipadas, mientras que las políticas no anticipadas fueron irrelevantes, en la ecuación de oferta monetaria no sucede lo mismo. Al observar la ecuación de oferta y su correlación entre su término de error con los términos de error de las otras ecuaciones (Ver Cuadro III.4) se encuentra que las políticas de gasto y cambiaria en sus versiones anticipada y no anticipada resultaron ser los determinantes únicos de la oferta monetaria. Esto indica que la política monetaria reacciona ante los movimientos esperados y no esperados de la política de gasto y de la política cambiara.

CUADRO III.4
MATRIZ DE CORRELACIÓN DE RESIDUALES

Variable	DLYR	DLBYMR	DLGR	DLTCR
DLBYMR	-0.1253	-	-0.1545	0.1190
DLGR	-0.1235	-0.3820*	-	0.1146
DLTCR	-0.1123	-0.2975*	-0.1385	-

FUENTE: Elaboración propia con base en las correlaciones existentes entre los términos de error de las regresiones.

* Significativo al 5%.

Por último, un punto a resaltar en el sistema de VAR estimado es el referente a la ecuación de tipo de cambio real. La ecuación resultó estadísticamente no significativa, así se percibe en el R^2 , las pruebas sobre residuales y de estabilidad estructural. Debido a estos inconvenientes en la ecuación de tipo de cambio real el análisis acerca de sus efectos no anticipados debe tomarse con reservas, mientras que el análisis acerca de sus efectos anticipados no se ve alterado. Así, conforme a estos resultados y considerando el rol de esta variable al interior del sistema se puede afirmar que el tipo de cambio real es importante para explicar las otras variables pero dichas variables no son de importancia para explicar el tipo de cambio real.

III.5- CONCLUSIONES.

A pesar de que en México no existe una tradición de trabajos aplicados de neutralidad monetaria, la mayoría de los pocos trabajos que existen y que mencionan aisladamente el tema de neutralidad monetaria reconocen los efectos de los agregados monetarios sobre el producto real. Hallazgos que se corroboran al aplicar la metodología de Barro (1977, 1978) y de McGee y Stasiak (1985), resaltando la unicidad de resultados de ambas metodologías.

La aplicación de la metodología de Barro (1977,1978) para México, confirma el hallazgo de que la política monetaria anticipada es importante en la explicación del producto. Los resultados muestran que más del 80% de la variación total del producto real es explicado por el crecimiento monetario anticipado y el 5% de este es explicado por el crecimiento monetario no anticipado. La contundencia estadística del crecimiento monetario anticipado muy por encima del crecimiento monetario no anticipado permite afirmar que la política monetaria anticipada parece ser uno de los principales elementos que permite incentivar el crecimiento del producto, contrario a la sugerencia del modelo Lucas-Sargent-Wallace.

Los resultados obtenidos con la metodología de Barro (1977,1978) coinciden con los resultados logrados con la metodología del tipo McGee y Stasiak (1985). El crecimiento monetario anticipado es importante en la explicación del producto en tanto que el crecimiento monetario no anticipado no es importante, de modo que la proposición de neutralidad no se cumple. De manera específica, la ecuación de producto revela un efecto positivo significativo de los rezagos del crecimiento de la oferta monetaria. En cuanto a los efectos del crecimiento monetario no anticipado expresado a través de la correlación entre los errores de la ecuación de producto y de la ecuación monetaria resultó estadísticamente no significativo, mostrando con ello que el crecimiento monetario no anticipado no afecta al producto real. Resultados que se consolidan a la hora de imponer las restricciones involucradas en la proposición de neutralidad.

Otros resultados que merecen ser mencionados al aplicar la metodología de McGee y Stasiak (1985) es que la política de gasto y la política cambiaria en su versión anticipada resultaron ser estadísticamente significativas. En tanto que los efectos no anticipados de las mismas, al igual que la política monetaria no anticipada resultaron ser no neutrales. Estos hallazgos dejan ver que en una economía como la mexicana las políticas monetaria, cambiaria y de gasto se caracterizan por ser no neutrales.

CONCLUSIONES GENERALES

Este trabajo deja constancia de varios aspectos sobre el tema de neutralidad monetaria. En el terreno teórico sobresale la gestación de las ideas de neutralidad monetaria; en el campo de las aplicaciones a nivel internacional destacan los resultados tanto para países desarrollados como para lo no desarrollados; en la parte de evidencia empírica para México resalta el gran vacío de aplicaciones sobre los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado; y por último, los resultados que conforman el núcleo de esta investigación, las aplicaciones para México con fundamento en las metodologías de Barro (1977, 1978) y de McGee y Stasiak (1985), destacando la evidencia en contra de la proposición de neutralidad monetaria.

Sobre la gestación de las ideas de neutralidad monetaria el trabajo deja ver con claridad que desde Hume (1750) y más tarde con los teóricos cuantitativos representados por Fisher (1911) y Marshall (1922), ya estaba presente la proposición de neutralidad monetaria. Estos autores reconocen que en el largo plazo la moneda es neutral tal que los movimientos en la cantidad de dinero sólo se traducen en efectos proporcionales en el nivel de precios. Sin embargo, se pensaba que en el corto plazo el dinero podría ser no neutral.

Después, en los años treinta la tradición de la teoría cuantitativa quedó totalmente eclipsada con el surgimiento de la *Teoría General del Interés y el Dinero* de Keynes publicado en 1936. Bajo una concepción de la tasa de interés como fenómeno monetario, este autor demuestra que el dinero es no neutral. El análisis de Keynes (1936) se fundamenta en los movimientos de la cantidad de dinero los cuales influyen sobre la tasa de interés y de aquí los efectos sobre la inversión, el empleo y el ingreso. Esta idea estuvo presente hasta principios de la década de los años setenta.

Dos décadas después de la obra de Keynes (1936), Don Patinkin (1956) trata de revitalizar la teoría cuantitativa del dinero y encuentra una respuesta para defender la neutralidad del dinero, permaneciendo dentro del marco walrasiano. El mérito de Patinkin (1956) fue establecer las condiciones bajo las cuales el dinero es neutral.

Al igual que los teóricos cuantitativos, Patinkin (1956) acepta neutralidad de largo plazo, la discusión pendiente es por qué el dinero puede ser no neutral en el corto plazo, para ello basta que al menos una las condiciones arriba expuestas no se verifique y así llegar a resultados de no neutralidad. Esto nos conduce a la discusión actual sobre la no

neutralidad en el campo de los modelos macroeconómicos con información incompleta o rigidez de precios y salarios, propuestos por la NMC y la NEK, respectivamente.

Los modelos más representativos de la NMC en donde se resalta la propuesta de neutralidad monetaria son los modelos del tipo Lucas-Sargent en un contexto de información incompleta. Para la NMC, en el corto plazo sólo cambios no anticipados en la cantidad de dinero tiene efectos sobre las variables reales, en tanto que en el largo plazo el dinero es neutral. Al igual que en Patinkin (1956), los teóricos de la NMC insisten en la neutralidad del dinero como una demostración implícita en la función de oferta del tipo Lucas.

En el terreno de las aplicaciones deja de manifiesto las tres grandes metodologías para probar la proposición de neutralidad monetaria. Por orden cronológico, está el método de dos etapas de Barro (1977, 1978), después el método de Mishkin (1982, 1983) y al final se tiene el método McGee y Stasiak (1985), todos ellos orientados a analizar los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado sobre el producto real. Métodos extensamente utilizados en aplicaciones para los países desarrollados, que en su mayoría fueron favorables a la neutralidad monetaria, mientras que las aplicaciones para los países no desarrollados, cuyo estreno apenas dio inicio en los años noventa, los resultados son en contra de la propuesta de neutralidad monetaria.

La evidencia empírica para México deja ver que no hay aplicaciones que tengan como objetivo central el análisis de los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, excepto el trabajo de Rodríguez (2001). En este sentido se vislumbra un gran vacío de aplicaciones para México sobre los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipado, no obstante los dos grupos de aplicaciones que hacen referencia marginal al tema de neutralidad monetaria la gran mayoría dejan evidencia de la importancia de la moneda en la predicción del producto y los precios.

Desde la intuición de Hume (1750), después con la consolidación del monetarismo y la NMC, la idea de neutralidad monetaria sigue estando vigente, se ha vuelto común encontrar en los informes de los bancos centrales de los países plasmar este sello. Esto muestra que la proposición de neutralidad monetaria sigue estando presente en la vida económica de los países y sigue siendo uno de los pilares básicos que da sustento a la política monetaria actual, en el cual se sugiere actuar sobre la cantidad de dinero para mantener el control de los precios.

México no es ajeno a las ideas de neutralidad monetaria. Desde 1988, las autoridades monetarias se han orientado cada vez más al control de la oferta monetaria con el objetivo de contener la estabilidad de precios, actualmente la oferta monetaria sigue siendo una variable importante para el control de la inflación. Pues bien, los resultados que surgen al aplicar para México las metodologías de Barro (1977) y McGee y Stasiak (1985) sugieren evidencia empírica en contra de la proposición de neutralidad monetaria, contrario a las afirmaciones de la autoridad monetaria al no aceptar una relación entre moneda y producto real.

La aplicación de la metodología de Barro (1977,1978) para México, confirma el hallazgo de que la política monetaria anticipada es importante en la explicación del producto. Los resultados muestran que más del 80% de la variación total del producto real es explicado por el crecimiento monetario anticipado y el 5% de este es explicado por el crecimiento monetario no anticipado. La contundencia estadística del crecimiento monetario anticipado muy por encima del crecimiento monetario no anticipado permite afirmar que la política monetaria anticipada parece ser uno de los principales elementos que permite incentivar el crecimiento del producto, contrario a la sugerencia del modelo Lucas-Sargent-Wallace.

Los resultados obtenidos con la metodología de Barro (1977,1978) coinciden con los resultados logrados con la metodología de McGee y Stasiak (1985). El crecimiento monetario anticipado es importante en la explicación del producto en tanto que el crecimiento monetario no anticipado no es importante, de modo que la proposición de neutralidad no se cumple. De manera específica, la ecuación de producto revela un efecto positivo significativo de los rezagos del crecimiento de la oferta monetaria. En cuanto a los efectos del crecimiento monetario no anticipado expresado a través de la correlación entre los errores de la ecuación de producto y de la ecuación monetaria resultó estadísticamente no significativo, mostrando con ello que el crecimiento monetario no anticipado no afecta al producto real. Resultados que se consolidan a la hora de imponer las restricciones involucradas en la proposición de neutralidad.

Conforme a estos resultados, la autoridad monetaria debe reconocer que la moneda no es neutral, que los movimientos de la cantidad de dinero no sólo se traducen en movimiento de precios sino que también afecta al producto real. Debe reconocer que en la política monetaria posee uno de los instrumentos más poderosos para abatir las bajas tasas de crecimiento del país, pensar en una relación moneda-

producción y no sólo en una relación moneda-precios. Aunque, el mecanismo de transmisión de moneda a producto real requiere de un análisis más profundo que no está al alcance de este trabajo.

Los resultados para México guardan correspondencia y coherencia con los hallazgos logrados en otros países, sobresalen dos coincidencias: a) Los resultados coinciden con la evidencia empírica de otros países de similar grado de desarrollo, tal es el caso de Tailandia, Malasia y Turquía. Pareciera que las características estructurales de estas economías guardan relación con los hallazgos de no neutralidad monetaria.

b) Al igual que en los resultados observados en los países desarrollados y no desarrollados, en el cual la utilización de distintos métodos de prueba no parece ser un factor que incida en los resultados de neutralidad monetaria. En México, tanto con la metodología de Barro (1977) como con el método de McGee y Stasiak (1985), se encuentra que la moneda es no neutral.

Respecto a las perspectivas del trabajo, no existe duda de que este proyecto que llega a su fin nos deja un cúmulo mayor de ideas acerca de la relación moneda-producto, pero nos deja también grandes tareas. Por ejemplo:

a) Este trabajo apenas pondera los efectos del crecimiento monetario anticipado y no anticipados, no se dedica a descubrir las fuentes de no neutralidad monetaria, conforme a la hipótesis de la MRE ello obligaría a probar en por compacta y separada las proposiciones de neutralidad monetaria y de expectativas racionales, tal como lo hace Mishkin (1982, 1983).

b) En la proposición de neutralidad monetaria se insiste que sólo los efectos del crecimiento monetario no anticipado pueden tener incidencia sobre el producto real y por ende sobre el ciclo económico. Este trabajo puede establecer un puente con estudios que analizan los efectos de la política monetaria, con y sin hipótesis de transmisión monetaria, tanto a corto como a largo plazos. En este sentido, este estudio apenas puede contemplarse como el punto de partida para el análisis de los efectos de la política monetaria.

d) Si queremos ir más allá, también se puede seguir abriendo el abanico de posibilidades teóricas, pasar de la hipótesis de neutralidad al supuesto de rigidez de precios, costos de transacción, información asimétrica, o simplemente analizar superneutralidad monetaria. Sin duda, las tareas son muchas, pero la cantidad no importa cuando uno disfruta la teoría económica y sus implicaciones empíricas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abel, A. B. y F. S. Mishkin (1981). "An Integrated View of Test of Rationality, Market Efficiency and the Short Run Neutrality of Monetary Policy", National Bureau of Economic Research, *Working Papers*, 726.
- Akaike, H. (1969). "Statistical Predictors Identifications", *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, Núm. 21, Pp. 203-217.
- Andjel, E. (1998). *Keynes: Teoría de la Demanda y el Desequilibrio*, Ed. FE-UNAM.
- Archibald, G. C. y R. G. Lipsey (1958). "Monetary and Value Theory: A Critique of Lange and Patinkin", *Review of Economics Studies*, Vol. 26.
- Argandoña, Antonio (1981). *La Teoría Monetaria Moderna*. Segunda Edición, Ariel.
- Argandoña, Antonio (1984). *La Teoría Monetaria Moderna*. Tercera Edición, Ariel.
- Argandoña, A.; Gamez, C. y F. Mochón (1996). *Macroeconomía Avanzada I*. Primera Edición, McGraw-Hill.
- Ascencio, Iris Sara Isabel Pérez y Betzabe Dolores Cabrera (1998). *La Endogeneidad de la Oferta Monetaria en México, 1980-1996*, Tesis presentada para la obtención del grado de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Banco de México (1990). "Lecciones de un decenio de Lucha contra la inflación en América Latina", *Boletín CEMLA*, Vol. 36, Núm. 3, Pp. 134-139.
- Banco de México (1991). "Objetivos e Instrumentos de la Política Monetaria". Ponencia presentada por el Director del Banco de México en la LII Reunión de Gobernadores de Bancos Centrales Latinoamericanos y de España, celebrado en la Habana (Cuba) en marzo de 1992.
- Banco de México (1997). *Programa Monetario para 1997*, México, D. F.
- Barro, R. (1976). "Rational Expectations and Role of Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics*, No. 2, Pp. 1-32.

_____ (1977). "Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States", *American Economic Review*, No. 67, Pp. 101-115.

_____ (1978). "Unanticipated Money Output, and the Price Level in the United States", *Journal of Monetary of Economy*, núm. 86, Pp. 549-580.

- Barro, R. y M. Rush (1980). "Unanticipated Money and Economic Activiry", En: Stanley Fischer (ed.), *Rational Expectations and Economic Policy*, University of Chicago Press.

- Benetti, Carlo (1990). *Moneda y Teoría del Valor*. Primera edición, Universidad Autónoma Metropolitana y Fondo de Cultura Económica, México D. F.

- Galindo, Luis Miguel y Horacio Catalán (2004). "Los Efectos de la Política Monetaria en el Producto y los Precios en México: Un Análisis Econométrico".

- Galindo, Luis Miguel y María Elena Cardero (1997). "Un Modelo Econométrico de Vectores Autorregresivos y Cointegración de la Economía Mexicana: 1980-1996", *Economía Mexicana, Nueva Época*, núm. 2, Vol. VI.

- Galindo, Luis Miguel (1997). "El Concepto de Exogeneidad en la Econometría Moderna", *Investigación Económica*, Vol. LVII, No. 220, Pp. 97-11.

- Garcés, D. G. (2002). "Agregados Monetarios, Inflación y Actividad Económica", *Documentos de Investigación*, No. 2002-7, BANXICO.

- Gil-Díaz, F. (1997). "La Política Monetaria y sus Canales de Transmisión en México". *Gaceta de Economía, Suplemento*, ITAM, Año 3, No. 5.

- Carlin, Wendy y David Soskice (1990). *Macroeconomics and the Wage Bargain*, Oxford University Press, New York.

- Cartens, Agustín y Alejandro Reynoso (1997). "Alcances de la Política Monetaria: Marco Teórico y evidencia empírica de la experiencia mexicana". En: La Política Monetaria en México, Suplemento. *Gaceta de Economía*, Año 3, No. 5, ITAM, México, D. F.

- Cassoni, E. A. (1990). *Pruebas de Diagnóstico en el Modelo Económico*, Centro de Investigación y Docencia, México, D. F.
- Choudhary, Munir y Amar K. Parai (1991). "Anticipated Monetary Policy and Real Output: Evidence from Latin American Countries", *Applied Economics*, Núm. 23, Pp. 579-586.
- Darrat (1985). "Anticipated Versus Unanticipated Monetary Policy and Real Output in West Germany", *The American Economist*, Núm. 1, Vol. XXIX.
- Engle, R. F. y C. W. J. Granger (1987). "Cointegration and Error-Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, Núm. 55, Pp. 251-276.
- Fisher, Irving (1911). *The Purchasing Power of de Money*. Segunda Edición, Kelley Publisher, 1971.
- Friedman, Milton (1967). "El Rol de la Política Monetaria". En: *Boletín CEMLA*, Vol. 4, abril 1969. Discurso pronunciado en diciembre de 1967 y publicado por *American Economic Review* en marzo de 1968.
- Friedman, B. M. y K. N. Kuttner (1992). "A Price Target for U. S. Monetary Policy? Lessons from the Experience with Money Growth Targets". Documento de trabajo del Banco de la Reserva Federal de Chicago.
- Froyen, Richard (1994). *Macroeconomía, Teorías y Políticas*. Primera Edición, McGraw-Hill, Colombia.
- Galindo, Luis Miguel P. (1996). "El Concepto de Exogeneidad en la Econometría Moderna", *Investigación Económica*, Núm. 220, Pp. 97-111.
- Grandmont, J. M. (1983). *Money and Value*, Cambridge University Press, New York.
- Gochoco, Maria S. (1986). "Test of the Neutrality and Rationality Hypotheses: The Case of Japon 1973-1985", *Journal of Money, Credit an Banking*, Vol. 18, Núm. 4.
- Mendoza, M. A. y C. K. González (2003). "La Hipótesis de la Transmisión Monetaria y el Control de la Inflación en México", *Momento Económico*, Núms. 129-130.

- Gordon, Robert (1981). "Output Fluctuations and Gradual Price Adjustment", *Journal of Economic Literature*, Núm. 19.

_____ (1982). "Price Inertia and Policy Ineffectiveness in the United States, 1890-1980", *Journal of Political Economy*, Núm. 90.

- Harris, L (1985). *Teoría Monetaria*, Fondo de Cultura Económica, México.

- Hicks, J. R. (1937). "Mr. Keynes y los Clásicos". En: *Ensayos Críticos sobre Política Monetaria*, CEMLA, México, 1971.

- Hoffman, D. L. y D. E. Schalagenhauf (1982). "An Econometric Investigation of the Monetary Neutrality and Rationality Propositions from an Intertemporal Perspective", *Review of Economic Studies*, Núm. 64, Pp. 562-571.

- Hume, David (1750). "Essay", Oxford University Press, citado por J. R. Hicks en *Ensayos Críticos sobre Teoría Monetaria*, Ed. Ariel, 1975.

- Jha, R. y K. Donde (2001). "The Real Effects of Anticipated and Unanticipated Money: A Test of the Barro Proposition in the Indian Context", *Indian Economic Review*, Núm. 1, Vol. 49, Pp. 11-20.

- Johansen, S. (1988). "Statistical Análisis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Núm. 12, Pp. 231-254.

- Johansen y Juselius (1988). "Testing Structural Hipótesis in a Multivariate Cointegration Análisis of the PPP and the UIP for UK", *Journal of Econometrics*, Vol. 55.

- Johansen y Juselius (1992). "Testing Weak Exogeneity and the Order of Cointegration in the UK Money Demand Data", *Journal of Policy Modeling*, Núm. 3, Vol. 14.

- Joplin, T. (1832). *An Analysis and History of the Currency Question*. J. Ridgway, Londres.

- Kucukkale, Yakup y Rahami Yamak (1998). "Anticipated and Unanticipated Money in Turkey", *Yapi Kredi Economic Review*, Núm. 1, Vol. 1.

- Keynes, John M. (1936). *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. Decimocuarta reimpresión (1997), Fondo de Cultura Económica, México, D. F..

- Khatri-Chhetri, Janardan; Ampon Kittiampon y Myles S. Wallace (1990). "Anticipated and Unanticipated Money in Thailand", *The American Economist*, Vol. 34, Pp. 83-87.

- Laumas, G. S. y W. D. McMillin (1983). "Anticipated fiscal Policy and Real Output", Unpublished manuscript, Departament of Economics, University Kentucky.

- Leiderman, Leonardo (1980). "Macroeconometric Testing of the racional Expectations and Structural Neutrality Hypotheses for the United States", *Journal of Monetary Economics*, Núm. 6, Pp. 69-82.

- León, M. Josefina (2002). "Análisis Crítico del Planteamiento del problema de neutralidad: Wicksell, Hayek y Patinkin", *Análisis Económico*, Núm. 36, segundo semestre.

- Lucas, R. E. (1972). "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economy Theory*, Núm. 4, Pp. 103-124.

- Mantey, Guadalupe (1994). *Lecciones de Economía Monetaria*. Primera edición, UCPyP-CCH-UNAM, México D. F.

- _____ (1997). *Lecciones de Economía Monetaria*. Segunda edición, UCPyP-CCH-UNAM, México D. F.

- Marashdeh, O. (1993). "Anticipated and Unanticipated Money: A Case Study of Malaysia", *Applied Economics*, Vol. 25, Pp. 919-925.

- Marshall, Alfred (1890). *Principles of Economics*. Madrid, Aguilar, 1963.

- McCallum, B. J. (1979). "Rational Expectations and Macroeconomic Stabilization Policy: An Overview", *Journal of Money, Credit and Banking*, Núm. 12, Pp. 716-746.

- _____ (1980). "Rational Expectations and Macroeconomic Stabilization Policy: An Overview", *Journal of Money, Credit and Banking*, Núm. 12, Pp. 716-746.

_____ (1982). "Macroeconomics After a Decade of Rational Expectations: Some Critical Issues", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review*, Núm. 68, Pp. 3-12.

- McGee y Stasiak (1985). "Does Anticipated monetary Policy Matter Another Look", *Journal of Money, Credit and Banking*, Núm. 17, Pp. 16-27.

- McMillin, W. D. (1988). "Money Growth Volatility and the Macroeconomy". *Journal of Money, Credit and Banking*, Núm. 3, Vol. 20, Pp. 319-335.

- Mishkin, J. H. (1982b). "Does Anticipated Aggregate Demand Policy Matter? Further Econometrics Results", *American Economic Review*, Núm. 72.

- Mishkin, F. S. (1982a). "Does Anticipated Monetary Policy Matter? An Econometric Investigation", *Journal of Political Economy*, Núm. 90.

_____ (1982b). "Does Anticipated Aggregate Demand Policy Matter? Further Econometrics Results", *American Economic Review*, Núm. 72.

- Mill, John S. (1848). *Principles of Political Economy*. J. W. Parker, Londres.

- Modigliani, F. "The Monetarist Controversy or Should We Forsake Stabilization Policies", *American Economic Review*, Vol. 67, PP. 1.19.

- Patinkin, Don (1956). *Money Interest and Prices*, Harper and Row, New York.

- Pesaran, M. y Y. Shin (1998). "Generalized Impulse Response análisis in Linear Multivariate Models", *Economic Letters*, Núm. 58, Pp. 17-29.

- Pigou, C. A. (1933). *Theory of Unemployment*. MacMillan, Londres.

- Rodriguez, Antonio (2001). *La Hipótesis de la Neutralidad del Dinero en México, Un Análisis de Series de Tiempo para el Periodo 1980-1996*; Tesis sometida para la obtención del grado de Doctor en Economía, Universidad Autónoma de México.

- Ricardo, David (1817). *Principles of Political Economy and Taxation*. J. Murray, Londres.

- Ricardo, David (1861). *El Alto Precio de los Metales Preciosos*, En: Obras y Correspondencia de D. Ricardo, editado por P. Sraffa (1950), Vol. III, editado en español por el Fondo de Cultura Económica, 1959, México.
- Salas, Javier y Alan Ize (1984). *Dinero, Precios y Producto: Un Análisis de Autorregresión Vectorial para México*. El Colegio de México, Pp. 71-85.
- Sargent, T. S. y N. Wallace (1975). "Rational Expectations and the Theory of Economic Policy", *Journal of Monetary Economics*, Núm. 2.
- Saunders, Peter J. (2002). "Effects of Monetary changes on the U. S. Economy in the Short-run and Long-run", *The Indian Economic Journal*, Vol. 50, Núm. 1.
- Schwartz, G. (1978). "Estimating the Dimension of a Model", *The Annals of Statistics*, Núm. 6, Pp. 461-464.
- Small, D. H. (1979). "Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States: Comment", *American Economic Review*, Núm. 69.
- Sims Christopher (1972). "Money Income, and Causality", *American Economic Review*, Núm. 62, Pp. 540-552.
- Sims (1980). "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Núm 1, Vol. 48, Pp. 1-48.
- Smith, Adam (1776). *An Enquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Londres.
- Sosa, Sergio W. (2001). *Modelos Macroeconómicos, de los Clásicos a la Macroeconomía de las Economías Periféricas*, Ed. Tlaxcallan, México, D. F.
- Spencer (1989). "Does Money Matters? The Robustness of Evidence from Vector Autorregresion", *Journal of Money, Credit and Banking*, Núm. 1, Vol. 21.
- Thornton, H. (1802). *An Inquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain*. Hatchard, Londres.

- Usabiaga, Carlos y J. M. O'kean (1994). *La Nueva Macroeconomía Clásica*. Primera Edición, Pirámide, Madrid. España.
- Walsh, C. E. (2003). *Monetary Theory and Policy*, MIT Press, Cambridge, Massachussets, Londres.
- Wicksell, J. G. (1898). *Interest and Prices*. Traducción al inglés de R. F. Kahn (MacMillan, 1936, Londres).
- Zellner, Arnold (1962). "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test for Aggregation Bias", *Journal of the American Statistical Association*, Núm. 57.

APÉNDICE I: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

CUADRO I
AGREGADOS MONETARIOS: 1980:IV-2004:IV
Millones de Pesos a Precios de 1993

Periodo	Billetes y Monedas	M1	M2	M3	M4	Intermediación Financiera*
1980:IV	172529.86	375865.71	400477.90	613430.43	1068919.04	107.37
1981:I	158136.64	345697.57	367350.82	589843.64	1072100.05	105.57
1981:II	163004.40	349663.78	372315.23	611087.28	1132859.05	109.86
1981:III	153878.76	326255.50	350106.37	574724.64	1152837.18	114.82
1981:IV	193793.02	387839.37	414945.06	641036.93	1244391.88	116.60
1982:I	169307.89	345728.62	375804.15	600894.59	1301144.86	124.34
1982:II	156825.77	300022.86	327328.21	584497.51	1170722.61	112.93
1982:III	153590.97	297872.22	306286.03	541444.20	1122464.47	112.61
1982:IV	171128.17	315789.27	321745.16	571573.81	1057472.06	104.02
1983:I	129648.93	241148.05	245308.46	464068.28	922806.02	91.89
1983:II	111332.51	221513.30	224855.54	439977.95	893889.39	90.62
1983:III	103294.48	207654.06	211130.71	409882.16	889256.98	93.05
1983:IV	127502.03	247058.31	251850.43	468640.89	934780.01	92.81
1984:I	105058.37	210146.92	214251.47	503954.22	897130.87	86.50
1984:II	105320.62	207898.44	211965.34	570014.90	914972.00	90.11
1984:III	99489.97	197596.42	200746.40	599780.99	929886.60	92.95
1984:IV	131939.16	253151.82	256937.64	689340.31	985708.04	95.19
1985:I	111481.49	211551.94	214790.47	666088.57	895738.16	84.92
1985:II	112007.73	212496.78	215755.12	653870.10	889527.53	84.52
1985:III	102826.60	206907.65	213336.76	548199.43	862285.09	85.19
1985:IV	117083.62	239308.18	247961.13	569675.16	877057.73	82.86
1986:I	98113.15	194617.58	988908.11	997423.63	1015651.22	99.28
1986:II	88946.63	174278.35	971211.81	978288.08	1006463.91	96.05
1986:III	75825.19	150991.66	968769.36	975889.04	1005836.29	104.31
1986:IV	100728.68	187000.11	1048461.66	1055766.41	1083380.80	106.82
1987:I	81137.99	154466.14	1050882.67	1059043.68	1092833.22	107.92
1987:II	78400.77	149840.17	1084084.96	1090547.67	1121198.34	106.77
1987:III	72275.93	140732.60	1081495.50	1087030.41	1118572.23	112.75
1987:IV	92780.62	161756.78	1012186.31	1017707.34	1065552.88	100.12
1988:I	81838.91	137864.82	953275.04	958949.35	999493.98	96.23
1988:II	88303.72	150687.56	980735.71	985745.39	1028622.29	96.91
1988:III	86931.77	143878.45	967525.12	971084.24	1018117.67	102.50
1988:IV	110014.86	179163.37	1016518.41	1023680.44	1067903.52	99.01
1989:I	95803.17	154658.47	1053142.65	1058824.26	1101721.09	103.08
1989:II	98233.92	158005.38	1143391.60	1149311.97	1200810.15	108.02
1989:III	96690.88	164236.65	1221064.44	1227172.97	1280141.80	121.81
1989:IV	125652.21	215340.29	1332367.33	1338361.34	1397341.52	125.67
1990:I	103620.34	184289.24	1297159.33	1305256.36	1367954.64	122.67
1990:II	105577.27	204324.91	1353812.41	1362758.81	1425319.56	123.24
1990:III	99771.08	194955.53	1379757.89	1389736.36	1462504.55	132.61
1990:IV	132244.35	273899.99	1457937.44	1493122.08	1578574.52	132.27
1991:I	120043.37	250585.29	1415193.75	1487554.86	1588925.81	137.27
1991:II	121056.96	266965.16	1468644.69	1548616.28	1665190.64	136.29
1991:III	113560.88	308560.64	1463346.47	1547324.34	1668586.28	146.35
1991:IV	146678.26	514149.60	1534078.78	1619693.85	1749738.08	140.98
1992:I	121337.43	447145.11	1460307.53	1569208.48	1695306.46	139.89
1992:II	128237.35	467669.62	1468717.92	1591881.34	1712020.89	136.97
1992:III	119094.27	439989.21	1448475.14	1616872.95	1719438.44	144.33
1992:IV	153652.91	532470.34	1537957.81	1725368.35	1852824.24	145.20
1993:I	123065.41	489793.28	1526231.32	1761579.06	1900499.04	152.20
1993:II	127818.78	506629.44	1600690.83	1856218.11	1999995.69	158.69
1993:III	120599.63	499336.96	1628853.26	1899039.46	2035358.72	167.99
1993:IV	161784.18	587713.34	1757922.36	2024029.22	2171779.72	166.53

CONTINUACIÓN

CUADRO I
AGREGADOS MONETARIOS: 1980:IV-2004:IV
Millones de Pesos a Precios de 1993

Periodo	Billetes y Monedas	M1	M2	M3	M4	Intermediación Financiera*
1994:I	149333.90	551198.94	1759860.32	2055995.44	2227847.17	174.35
1994:II	142841.58	528317.82	1749615.20	2036571.77	2201928.44	165.38
1994:III	145060.66	513855.65	1838197.65	2133589.60	2283867.92	180.20
1994:IV	181286.19	572715.34	1939942.47	2297121.74	2531696.05	184.51
1995:I	136510.72	393158.12	1743994.72	2037591.31	2235068.14	175.68
1995:II	114275.39	337252.79	1593988.82	1778493.91	1961684.79	162.25
1995:III	108439.88	335996.81	1625460.55	1732683.50	1906839.81	163.60
1995:IV	139537.65	394838.00	1735441.24	1804655.58	1999531.59	156.76
1996:I	116426.15	365882.01	1706965.40	1758549.44	1938902.00	152.30
1996:II	113223.05	372605.61	1717843.95	1755861.15	1927344.43	149.71
1996:III	105898.19	377626.54	1752571.55	1788434.28	1953707.80	156.46
1996:IV	133459.34	441798.63	1792636.96	1847882.29	2010443.32	147.15
1997:I	118374.78	420186.88	1782990.73	1837190.80	1976074.42	148.41
1997:II	120835.52	438478.71	1867537.82	1916665.58	2050868.65	146.99
1997:III	116026.32	440883.28	1902324.86	1957988.41	2077817.16	154.82
1997:IV	146630.68	506523.09	2038242.54	2085684.22	2209955.20	151.65
1998:I	125828.31	461865.06	2012919.51	2066789.84	2186900.54	152.73
1998:II	128802.55	468540.41	2074396.78	2122189.69	2242388.65	154.05
1998:III	125457.16	452915.83	2110960.78	2145979.14	2274257.83	160.97
1998:IV	152155.04	509087.90	2193447.17	2228272.32	2340996.04	156.39
1999:I	139001.96	458067.82	2201116.93	2228738.37	2331479.93	159.39
1999:II	136200.58	469819.94	2233872.08	2256513.28	2351510.20	156.11
1999:III	137054.86	477401.06	2313149.05	2332141.95	2417527.10	163.84
1999:IV	191860.14	571549.19	2375987.76	2395713.62	2481824.98	157.35
2000:I	158176.63	516216.44	2397995.70	2419954.82	2499313.61	159.06
2000:II	168395.22	543992.56	2446101.14	2466827.53	2543652.40	157.30
2000:III	160436.76	531159.04	2505004.43	2524030.21	2591164.78	164.05
2000:IV	195195.47	605087.56	2536107.79	2566540.19	2627003.82	159.07
2001:I	169998.84	539486.99	2578400.13	2604364.50	2678633.52	167.24
2001:II	171504.52	556914.14	2630288.80	2656861.90	2717824.81	167.80
2001:III	171065.61	599218.32	2747417.32	2772027.18	2829419.68	181.50
2001:IV	204324.33	698368.93	2844295.98	2873482.26	2923637.06	179.47
2002:I	193570.62	650631.74	2879267.59	2906298.91	2941707.54	187.97
2002:II	192135.14	653592.49	2910175.20	2936067.98	2978072.74	180.44
2002:III	189792.02	645661.60	2899828.08	2922703.84	2964920.20	187.03
2002:IV	225663.91	743809.71	2996863.02	3021404.28	3063943.15	184.41
2003:I	204955.93	685431.34	2997596.10	3031738.06	3066942.21	191.23
2003:II	208219.71	698518.94	3062594.20	3093784.83	3129603.99	189.45
2003:III	203645.42	687355.09	3113876.27	3151585.43	3183505.92	198.93
2003:IV	246359.60	801610.81	3239100.76	3270723.73	3300023.33	194.46
2004:I	220530.08	733502.33	3246044.77	3317918.13	3352290.49	201.14
2004:II	229947.61	781543.32	3319446.46	3370242.56	3401732.12	197.85
2004:III	223462.48	752929.08	3315319.72	3381095.01	3416246.40	204.16
2004:IV	267580.73	840872.49	3447162.08	3526375.86	3561002.02	200.07

FUENTE: BANXICO.

* Se utiliza la razón M4/PIB como medida de la intermediación financiera.

CUADRO II
PRODUCTO, PRECIOS Y TIPO DE CAMBIO: 1980:IV-2004:IV

Periodo	PIB	PIB	INPC	Inflación	Tipo de Cambio
	Mills de Pesos	Mills de Pesos A precios de 1993	Base 1993=100	(Respecto al trimestre anterior)	Real
1980:IV	4977.9363	995587.2680	0.4749	5.9845	18.9889
1981:I	6093.0153	1015502.5500	0.5130	8.0195	17.9564
1981:II	6186.8434	1031140.5640	0.5399	5.2525	17.4904
1981:III	6024.3804	1004063.3930	0.5712	5.7907	17.0751
1981:IV	7470.5462	1067220.8820	0.6111	6.9904	16.5927
1982:I	8371.3357	1046416.9610	0.6910	13.0779	25.3710
1982:II	9330.1631	1036684.7840	0.8065	16.7088	22.9384
1982:III	10964.0647	996733.1540	0.9936	23.1960	27.2670
1982:IV	13216.3979	1016645.9930	1.2151	22.3022	30.6712
1983:I	16068.6438	1004290.2360	1.4884	22.4864	28.0828
1983:II	17755.9190	986439.9420	1.7138	15.1441	27.0992
1983:III	19113.6357	955681.7870	1.9258	12.3728	26.5069
1983:IV	22159.4631	1007248.3240	2.1967	14.0658	25.2996
1984:I	26966.2083	1037161.8560	2.5647	16.7513	23.4804
1984:II	29445.4998	1015362.0630	2.8644	11.6862	22.6179
1984:III	32014.4655	1000452.0470	3.1330	9.3779	22.1363
1984:IV	35208.2351	1035536.3270	3.4962	11.5922	21.2537
1985:I	43247.6326	1054820.3080	4.0632	16.2159	19.8503
1985:II	47360.4168	1052453.7070	4.3948	8.1617	20.0344
1985:III	51623.5813	1012227.0850	4.9362	12.3202	23.7877
1985:IV	59273.4965	1058455.2950	5.7250	15.9799	24.8908
1986:I	65473.9222	1023030.0350	6.8107	18.9637	26.7305
1986:II	76495.0725	1047877.7060	8.0501	18.1974	27.4708
1986:III	83888.5987	964236.7670	9.6730	20.1607	29.8715
1986:IV	103445.7963	1014174.4740	11.7792	21.7733	30.0667
1987:I	141768.9210	1012635.1500	14.5539	23.5562	29.8124
1987:II	178510.3921	1050061.1300	18.2518	25.4083	28.5942
1987:III	211305.0018	992042.2620	22.7486	24.6377	26.6336
1987:IV	280982.4605	1064327.5020	30.5278	34.1965	28.0136
1988:I	373912.0085	1038644.4680	40.1436	31.4986	21.9908
1988:II	413941.3789	1061388.1510	43.0403	7.2158	20.5107
1988:III	411215.4314	993273.9890	44.4138	3.1911	19.8765
1988:IV	451940.8599	1078617.8040	46.2977	4.2417	19.0677
1989:I	503396.7139	1068782.8320	48.5959	4.9639	18.8668
1989:II	545798.0707	1111605.0320	50.6088	4.1421	18.8123
1989:III	541217.1215	1050907.0320	52.0955	2.9377	18.9514
1989:IV	590423.2871	1111908.2620	55.4172	6.3762	18.4440
1990:I	657950.0723	1115169.6140	60.4544	9.0897	17.4962
1990:II	712441.9592	1156561.6220	63.8209	5.5686	17.0875
1990:III	732292.0461	1102849.4670	67.0342	5.0348	16.6887
1990:IV	836585.0303	1193416.5910	72.0033	7.4128	15.8316
1991:I	876261.8625	1157545.3930	76.1990	5.8271	15.1406
1991:II	950532.0964	1221763.6200	78.5657	3.1060	14.8678
1991:III	922358.4691	1140121.7170	80.6067	2.5978	14.6719
1991:IV	1032592.2472	1241096.4510	85.5360	6.1153	13.8951
1992:I	1057941.1084	1211845.4850	89.0193	4.0723	13.4058
1992:II	1123692.7804	1249936.3520	91.0170	2.2440	13.2774
1992:III	1106713.6180	1191295.6060	92.9560	2.1304	12.9738
1992:IV	1208395.5623	1276024.8810	95.7474	3.0030	12.5927
1993:I	1221253.3786	1248725.3360	98.3101	2.6765	12.1944
1993:II	1250269.1582	1260351.9740	100.0000	1.7189	12.0796
1993:III	1218849.1953	1211579.7170	101.7665	1.7665	11.8570
1993:IV	1335425.8995	1304126.8550	103.4160	1.6208	11.6234
1994:I	1355786.1530	1277838.0330	105.2924	1.8144	12.3495
1994:II	1424635.5056	1331435.0520	106.8513	1.4805	12.2852
1994:III	1385253.2336	1267386.3070	108.5922	1.6293	12.1317
1994:IV	1528566.5545	1372142.3290	110.7084	1.9487	18.6153
1995:I	1629741.4256	1272241.5500	126.8032	14.5380	20.8078
1995:II	1794234.2068	1209052.7000	147.1562	16.0508	16.5931
1995:III	1806649.2837	1165580.1830	155.8043	5.8768	15.9461
1995:IV	2131456.5574	1275557.4850	168.2393	7.9812	17.5808

CONTINUACIÓN

CUADRO II
PRODUCTO, PRECIOS Y TIPO DE CAMBIO: 1980:IV-2004:IV

Periodo	PIB	PIB	INPC	Inflación	Tipo de Cambio
	Mills de Pesos	Mills de Pesos A precios de 1993	Base 1993=100	(Respecto al trimestre anterior)	Real
1996:I	2283902.0181	1273078.0480	182.2815	8.3466	16.0256
1996:II	2452499.4327	1287401.2770	193.9885	6.4225	15.1840
1996:III	2488589.5403	1248665.0980	202.5487	4.4127	14.4020
1996:IV	2893806.4729	1366292.0080	214.8496	6.0731	14.1422
1997:I	2949332.1699	1331526.9390	226.8665	5.5931	13.4606
1997:II	3137911.5398	1395247.4610	233.4635	2.9079	13.1917
1997:III	3090736.4312	1342047.9510	240.5506	3.0356	12.5813
1997:IV	3538271.7950	1457278.3340	248.6208	3.3549	12.5830
1998:I	3659838.5819	1431861.7300	261.5050	5.1823	12.6041
1998:II	3756888.3953	1455594.1090	269.1989	2.9422	12.9975
1998:III	3778046.4332	1412881.9870	278.8581	3.5881	14.0261
1998:IV	4198811.2685	1496902.4130	294.8870	5.7481	12.9471
1999:I	4323860.0874	1462740.2190	309.2433	4.8684	11.9090
1999:II	4529466.6796	1506307.5090	316.0216	2.1919	11.6189
1999:III	4529792.4355	1475502.4220	322.9917	2.2056	11.2133
1999:IV	5018752.2622	1577232.0120	331.2131	2.5454	11.1173
2000:I	5304694.9483	1571295.8970	340.5153	2.8085	10.4940
2000:II	5454334.5697	1617057.3880	345.7689	1.5428	11.1413
2000:III	5433420.4364	1579482.6850	351.5747	1.6791	10.3573
2000:IV	5800079.6177	1651503.3080	360.8875	2.6489	10.2653
2001:I	5815597.7512	1601651.8180	364.9457	1.1245	10.1149
2001:II	5796685.9016	1619638.4190	368.4978	0.9733	9.5162
2001:III	5660388.6555	1558906.2670	373.1596	1.2651	9.8796
2001:IV	5973782.9171	1629065.4260	376.7792	0.9700	9.3907
2002:I	5904691.3479	1564985.7800	381.9567	1.3741	9.1495
2002:II	6319723.0817	1650489.1830	386.6978	1.2413	10.0081
2002:III	6168229.9209	1585255.6980	391.6239	1.2739	10.0471
2002:IV	6677631.3933	1661515.6490	398.2574	1.6938	10.0215
2003:I	6732878.3442	1603830.0010	403.5093	1.3187	10.3271
2003:II	6901893.2460	1651961.0450	403.2267	-0.0700	10.0595
2003:III	6668587.0360	1600332.8620	407.4336	1.0433	10.3797
2003:IV	7275295.7141	1697059.8820	414.0942	1.6348	10.5013
2004:I	7308058.8426	1666604.0690	420.5806	1.5664	10.2639
2004:II	7546118.2457	1719325.1870	420.8322	0.0598	10.4947
2004:III	7459503.2550	1673284.7140	428.0501	1.7151	10.3168
2004:IV	8226731.4389	1779907.2780	435.5892	1.7613	10.0087

FUENTE: BANXICO.

CUADRO III
GASTO, DESEQUILIBRIO FISCAL Y TASAS DE INTERÉS: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Gasto de Gobierno	Déficit Fiscal	Cetes a 91 días	Tasa de Interés	Papel Comercial
	A precios de 1993	A precios de 1993	Real	Promedio Real	Real
1980:IV	2569.1933	204313.8169	21.9555	18.9805	33.1055
1981:I	8620.5292	90762.5868	20.6105	21.7475	21.9305
1981:II	4110.8654	189813.3865	23.1075	30.2093	24.3375
1981:III	2680.6254	341230.0490	28.1393	30.8996	29.5693
1981:IV	1962.8050	460226.7682	26.3496	25.4221	28.8396
1982:I	6154.8400	134191.7648	22.2021	39.2912	24.3021
1982:II	2752.4001	201070.9837	33.8812	17.8040	40.8412
1982:III	1681.7979	327671.1254	27.4740	23.5878	30.8940
1982:IV	1126.8790	439015.5656	35.5578	39.5136	33.8578
1983:I	2719.6705	43268.3148	42.3236	44.8559	41.1836
1983:II	1286.3838	63502.4372	47.5359	46.6272	48.9959
1983:III	782.2058	91096.0879	43.9272	42.0042	47.9272
1983:IV	539.7443	231131.5709	39.8842	35.5487	43.7142
1984:I	1600.6456	76869.7688	29.4487	41.8138	37.1087
1984:II	731.6518	96173.4622	39.4738	42.7221	40.8038
1984:III	463.6373	145825.5680	40.5421	46.1478	41.6321
1984:IV	337.7875	208950.7108	37.7278	44.7841	37.6278
1985:I	987.9002	52283.1426	41.3641	53.7583	39.7541
1985:II	452.5398	93972.3621	56.5083	47.1598	57.2283
1985:III	290.8491	158963.7224	57.1598	64.0301	56.6798
1985:IV	204.6363	227308.9723	58.8201	65.3363	59.5501
1986:I	620.9210	67763.8608	60.4163	74.6026	62.7663
1986:II	301.7937	159676.0645	67.6826	79.2393	68.5226
1986:III	184.5540	269239.7256	78.2093	88.5267	83.9293
1986:IV	126.7011	350667.5831	83.7067	86.3438	80.5667
1987:I	332.7411	106897.6380	78.2538	81.8917	74.5138
1987:II	146.0039	185212.1623	72.9617	67.2623	67.9817
1987:III	85.9578	240357.4758	70.7923	87.1035	69.5523
1987:IV	56.2759	346596.9679	96.9035	89.8014	90.7135
1988:I	121.0134	89825.6122	46.2714	38.9842	74.9214
1988:II	59.0666	174147.0278	25.8842	47.4089	36.1642
1988:III	37.9223	227847.3653	29.2589	33.0583	41.3189
1988:IV	28.1178	300749.9625	47.2283	53.3361	51.7583
1989:I	99.3702	33821.5916	43.8461	54.3579	46.7761
1989:II	48.4053	72005.8597	50.8479	39.2623	56.6779
1989:III	31.4300	131264.9000	32.7923	63.6238	34.7923
1989:IV	23.2024	183978.6223	33.8138	50.2103	35.7938
1990:I	77.0361	41856.3687	36.0703	36.0314	40.6603
1990:II	38.2789	56915.5073	27.7014	33.7652	29.9514
1990:III	24.9416	63580.6672	26.5052	27.9872	28.7752
1990:IV	17.7642	88761.8431	18.4272	24.7729	23.1272
1991:I	55.1328	-41920.4492	16.6829	23.1940	20.1929
1991:II	27.2673	-93685.0358	15.4240	25.2022	19.2340
1991:III	17.9173	-136661.3423	16.1222	16.1847	24.0322
1991:IV	13.2795	-119675.8565	11.2147	15.3277	16.0847
1992:I	46.6220	-76134.3306	7.6577	20.4560	12.6877
1992:II	22.7253	-164052.8995	12.5960	23.4696	19.8460
1992:III	15.0897	-211502.5033	16.4996	27.5970	23.7096
1992:IV	11.4482	-186707.1820	14.5270	17.3335	23.9470
1993:I	49.8364	-21004.7075	15.3035	16.4111	19.2235
1993:II	24.2853	-46120.5960	14.2311	14.5635	19.0911
1993:III	16.0593	-49556.9320	12.3535	12.0692	16.9535
1993:IV	11.7995	-31982.0871	10.0892	9.4256	15.2192
1994:I	43.7721	-10631.8301	8.4956	17.4095	11.6456
1994:II	22.0304	-25183.9673	15.2595	16.1907	19.9995
1994:III	14.3090	-32462.6869	12.5207	26.0513	17.9707
1994:IV	10.5442	-2124.4191	17.6713	74.9420	22.1613
1995:I	38.9583	-14502.4482	56.6620	33.4492	76.2820
1995:II	18.2290	-25838.0195	31.2592	29.6032	37.8292
1995:III	11.9188	-54319.9497	28.4532	43.3788	34.1832
1995:IV	8.3637	7302.4046	40.0288	35.2734	49.4388

CONTINUACIÓN

CUADRO III
GASTO, DESEQUILIBRIO FISCAL Y TASAS DE INTERÉS: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Gasto de Gobierno A precios de 1993	Déficit Fiscal A precios de 1993	Cetes a 91 días Real	Tasa de Interés Promedio Real	Papel Comercial Real
1996:I	28.4427	-4397.5538	34.7034	23.6875	38.7134
1996:II	13.5415	-48625.7698	23.2175	22.4073	26.8175
1996:III	8.7853	-55748.4089	23.3773	23.8469	24.7373
1996:IV	6.0959	5872.5661	20.4369	18.3569	26.9669
1997:I	20.5781	-30900.1955	16.7269	19.6221	19.3969
1997:II	10.2135	-48746.0720	18.4921	17.1944	19.6021
1997:III	6.9234	-49446.3687	17.4744	17.1251	16.7944
1997:IV	4.8860	30408.7590	16.5251	16.5077	17.5551
1998:I	19.0879	-3736.0246	15.5777	18.5278	16.1777
1998:II	9.6396	-12213.7002	18.0478	38.4519	18.3678
1998:III	6.3423	-5159.8183	38.3119	30.9419	35.1719
1998:IV	4.6140	62423.8744	28.6019	22.0016	31.1219
1999:I	15.9881	-2953.2926	18.9916	21.4081	21.3116
1999:II	7.8833	-17388.9216	19.1581	19.8344	21.1781
1999:III	5.2571	3123.1866	19.1344	16.2046	19.2644
1999:IV	3.8155	61755.3840	15.1046	12.9615	16.3046
2000:I	12.3734	-15367.0679	11.6515	15.8972	12.8415
2000:II	6.4022	-27482.7947	15.0672	15.0909	16.0572
2000:III	4.1988	-15293.0619	14.4709	15.7411	15.2409
2000:IV	3.1036	64830.3444	14.7611	16.1555	15.4311
2001:I	11.5637	-14772.8355	15.3455	10.6667	16.2855
2001:II	5.8678	-15640.0492	9.2967	9.6849	10.4967
2001:III	3.8611	-4630.7228	9.6149	6.9700	9.2149
2001:IV	2.9280	41388.1925	6.5600	7.0959	6.7600
2002:I	11.8849	5091.4902	5.9359	7.1787	7.1959
2002:II	5.5763	-25430.4648	6.2487	7.0961	7.3787
2002:III	3.6855	-11132.3253	6.5461	6.5662	7.2161
2002:IV	2.7098	70663.5311	5.5762	8.6413	6.7762
2003:I	9.3191	-30294.1656	7.8013	5.8600	8.6713
2003:II	4.6822	-60162.1108	5.4400	4.0067	5.9600
2003:III	3.1716	-43071.2895	4.1567	4.7652	4.0867
2003:IV	2.3718	44821.1148	4.5452	4.9236	4.9952
2004:I	8.5770	-45097.6332	4.6436	6.9602	5.1736
2004:II	4.3370	-56383.5677	7.2002	6.0649	6.9802
2004:III	2.9196	-68179.0564	6.0349	7.1687	6.0649
2004:IV	2.1600	20702.3545	6.9587	8.9300	7.2487

FUENTE: BANXICO.

CUADRO IV
ACTIVOS INTERNACIONALES Y BALANZA DE PAGOS: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Activos Internacionales Mills de dólares	Razón Activos Intrales a Imports Mills de dólares A precios de 1993	Cuenta Corriente Mills de dólares	Cuenta de Capital Mills de dólares	Errores y Omisiones Mills de dólares
1980:IV	4039.960	1.840	-3365.572	2639.495	1021.210
1981:I	4306.380	1.720	-2584.722	2605.477	154.875
1981:II	3740.670	1.504	-3877.478	6523.012	-3183.967
1981:III	3982.330	1.943	-5078.655	7412.209	-2127.378
1981:IV	5082.980	2.275	-4699.749	10056.489	-4064.578
1982:I	3340.040	1.634	-4093.592	2858.769	-83.529
1982:II	1506.350	0.921	-2523.627	3246.255	-1790.914
1982:III	1005.710	0.995	-375.010	2815.947	-3019.183
1982:IV	759.100	0.917	1102.157	1074.694	-2512.125
1983:I	1897.710	1.952	1638.373	1197.058	-1584.342
1983:II	2278.250	1.989	1409.032	-1017.726	98.121
1983:III	3227.710	3.117	1034.307	-263.166	-231.937
1983:IV	3676.670	3.619	1777.911	423.096	-1362.726
1984:I	4165.430	3.324	2173.775	9.019	-1381.878
1984:II	5225.020	3.871	1244.043	240.329	-128.354
1984:III	5833.960	4.387	291.266	839.290	-199.787
1984:IV	5739.890	3.983	474.269	217.181	-426.071
1985:I	5333.810	3.523	174.538	-118.922	-514.230
1985:II	4259.570	2.797	-522.222	819.851	-1061.610
1985:III	3023.070	2.140	314.067	-849.293	-661.784
1985:IV	2847.440	1.902	833.129	-168.054	-668.963
1986:I	2565.470	1.935	-399.719	856.991	-327.872
1986:II	1019.070	0.718	-851.935	254.776	-1082.580
1986:III	1041.920	0.842	-633.874	621.962	-50.852
1986:IV	2803.640	1.981	512.019	981.804	722.074
1987:I	4865.840	3.134	1378.617	-573.342	1201.325
1987:II	9188.650	5.922	1522.660	3387.191	-61.151
1987:III	9818.580	5.822	530.792	-1738.674	2009.482
1987:IV	8596.000	5.185	806.887	-2317.104	-46.283
1988:I	10395.220	4.732	759.204	80.028	1373.468
1988:II	9164.180	3.831	36.362	-1325.533	-12.529
1988:III	5103.280	1.993	-1453.464	906.960	-3615.496
1988:IV	1759.400	0.692	-1717.727	-105.313	-1659.460
1989:I	1493.330	0.531	-1030.408	-2171.801	2793.209
1989:II	549.220	0.178	-1270.970	723.013	-11.643
1989:III	1826.780	0.617	-2061.565	3001.238	1179.327
1989:IV	1479.890	0.515	-1458.270	522.271	181.199
1990:I	-1312.170	-0.410	-2190.885	1018.144	-935.159
1990:II	617.720	0.179	-1658.793	4279.201	-429.908
1990:III	1453.160	0.407	-1778.307	1125.055	1605.952
1990:IV	3762.770	1.004	-1823.055	1692.187	2462.068
1991:I	6037.850	1.717	-2143.009	7301.597	-4080.888
1991:II	8199.650	2.052	-3851.915	6815.196	133.919
1991:III	10348.720	2.466	-4157.603	3334.587	3345.116
1991:IV	11252.590	2.472	-4494.197	7334.490	-1843.293
1992:I	12606.990	2.416	-5151.341	6038.285	-43.813
1992:II	12580.530	2.268	-5897.806	6326.542	-939.536
1992:III	12901.610	2.420	-6854.989	6419.619	457.474
1992:IV	13261.750	2.333	-6534.342	7701.362	-501.907
1993:I	15736.840	2.753	-5661.103	9277.009	-1257.619
1993:II	17554.380	2.961	-5645.049	6898.415	71.691
1993:III	17508.580	3.182	-6666.141	7429.359	-155.284
1993:IV	19492.120	3.304	-5426.915	8736.523	-1660.164
1994:I	20108.610	3.101	-6781.475	11396.207	-4505.932
1994:II	11701.180	1.687	-7475.849	2746.309	-3921.860
1994:III	12120.460	1.846	-7908.390	4174.770	3871.090
1994:IV	2436.800	0.348	-7496.245	-3341.639	851.700
1995:I	-7372.620	-1.160	-1354.637	3921.215	-1868.575
1995:II	-3980.430	-0.660	356.374	2192.483	684.105
1995:III	-2219.010	-0.365	-450.438	4568.129	501.349
1995:IV	-1536.410	-0.244	-127.988	4649.786	-3481.127

CONTINUACIÓN

CUADRO IV
 ACTIVOS INTERNACIONALES Y BALANZA DE PAGOS: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Activos Internacionales Mills de dólares	Razón Activos Intrales a Imports Mills de dólares A precios de 1993	Cuenta Corriente Mills de dólares	Cuenta de Capital Mills de dólares	Errores y Omisiones Mills de dólares
1996:I	1740.300	0.254	-163.389	-533.174	441.612
1996:II	1596.500	0.233	255.174	1113.557	-1450.217
1996:III	3423.000	0.445	-864.591	1111.421	-68.766
1996:IV	6312.800	0.789	-1734.829	2635.440	1031.339
1997:I	10456.100	1.278	-219.820	2228.827	488.520
1997:II	14253.800	1.564	-1183.858	1458.614	1457.302
1997:III	17708.900	1.773	-2590.213	6729.395	-1426.351
1997:IV	19823.800	1.870	-3671.110	6221.873	1018.350
1998:I	21229.500	1.902	-3245.144	5783.347	-1139.910
1998:II	21811.800	2.004	-3427.063	1681.187	2122.731
1998:III	20520.800	1.877	-4713.985	2188.225	1253.786
1998:IV	23479.900	2.100	-4686.206	9099.431	-2777.950
1999:I	23879.100	1.990	-3689.546	-376.902	4030.588
1999:II	25444.000	2.060	-2856.497	5105.099	-2187.787
1999:III	26598.700	2.170	-3169.267	4771.566	-563.465
1999:IV	27379.700	2.077	-4297.023	4409.701	-584.300
2000:I	32351.300	2.324	-4770.134	8484.780	-435.388
2000:II	29603.700	2.032	-3394.180	2225.800	-941.461
2000:III	34223.500	2.315	-3740.793	2898.685	811.753
2000:IV	35628.900	2.363	-6283.239	5031.252	2937.129
2001:I	40344.500	2.702	-4832.031	8379.513	936.702
2001:II	40865.900	2.972	-3619.236	4975.556	-663.948
2001:III	42912.500	3.268	-3497.113	4363.714	-186.642
2001:IV	44856.900	3.332	-6227.831	8663.853	-967.504
2002:I	46310.100	3.452	-3296.274	6359.218	-1718.623
2002:II	45629.600	3.375	-2741.004	3416.173	-185.099
2002:III	46737.000	3.323	-3130.172	6063.576	-549.921
2002:IV	50722.100	3.479	-4624.294	7102.378	393.725
2003:I	54002.500	3.861	-1965.857	6312.429	-340.330
2003:II	55314.800	3.995	-1589.950	3750.593	-754.397
2003:III	54895.100	3.727	-2014.566	-36.462	764.134
2003:IV	59058.900	3.676	-3170.418	8086.570	395.980
2004:I	61705.200	3.680	-1699.037	4835.756	-1523.794
2004:II	60518.800	3.556	-633.669	658.607	59.062
2004:III	62318.800	3.871	-1817.696	483.782	-182.701
2004:IV	64233.400	4.026	-4561.808	7713.487	726.204

FUENTE: BANXICO.

CUADRO V
VARIABLES DEL CONTEXTO INTERNACIONAL: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Base Monetaria de los Estados Unidos A precios de 1984	Inflación de los Estados Unidos (Respecto al trimestre anterior)	Certificados de Depósito de los Estados Unidos A precios de 1984	Base Monetaria de los Estados Unidos A precios de 1984	Diferencial Cetes 91 días a Certificados de Depósito de los Estados Unidos
1980:IV	167.4496	2.7381	16.1619	167.4496	5.7936
1981:I	159.7277	2.5492	12.1508	159.7277	8.4597
1981:II	159.9029	2.3729	16.7271	159.9029	6.3804
1981:III	157.0558	2.8698	13.0002	157.0558	15.1391
1981:IV	161.3819	0.8584	11.5116	161.3819	14.8380
1982:I	157.5873	0.5319	14.1481	157.5873	8.0540
1982:II	158.5278	2.6455	11.5045	158.5278	22.3767
1982:III	159.4433	0.9278	9.3822	159.4433	18.0919
1982:IV	167.0400	-0.3064	9.2564	167.0400	26.3014
1983:I	166.7089	0.3074	8.4626	166.7089	33.8609
1983:II	170.1980	1.6343	7.3457	170.1980	40.1902
1983:III	170.6653	1.2060	8.2440	170.6653	35.6833
1983:IV	176.3435	0.5958	8.8742	176.3435	31.0100
1984:I	172.5575	1.2833	8.6267	172.5575	20.8220
1984:II	176.0723	1.0721	9.9879	176.0723	29.4860
1984:III	175.7524	1.2536	10.0464	175.7524	30.4957
1984:IV	180.4872	0.2857	8.0943	180.4872	29.6335
1985:I	177.0865	1.0446	7.5354	177.0865	33.8288
1985:II	181.6032	1.1278	6.4022	181.6032	50.1061
1985:III	183.8550	0.6506	7.2694	183.8550	49.8904
1985:IV	189.0082	0.9234	7.3466	189.0082	51.4734
1986:I	188.2684	-0.4575	7.9375	188.2684	52.4788
1986:II	194.0502	0.6434	6.2766	194.0502	61.4060
1986:III	196.3993	0.6393	5.2507	196.3993	72.9586
1986:IV	205.2326	0.2722	6.6378	205.2326	77.0690
1987:I	200.7475	1.4480	4.6820	200.7475	73.5718
1987:II	204.4996	1.2489	5.4811	204.4996	67.4806
1987:III	203.6670	1.3216	5.8984	203.6670	64.8939
1987:IV	210.7626	0.3478	6.4222	210.7626	90.4813
1988:I	207.4927	0.9532	5.6268	207.4927	40.6446
1988:II	212.0839	1.2876	6.2224	212.0839	19.6617
1988:III	210.6811	1.5254	6.6646	210.6811	22.5944
1988:IV	216.0730	0.5843	8.1757	216.0730	39.0526
1989:I	210.2698	1.4938	8.3562	210.2698	35.4899
1989:II	211.2119	1.4718	8.0582	211.2119	42.7897
1989:III	210.1416	0.7252	8.2948	210.1416	24.4976
1989:IV	215.0198	0.8800	7.5700	215.0198	26.2438
1990:I	210.6884	2.0619	6.2181	210.6884	29.8521
1990:II	215.5050	0.9324	7.3576	215.5050	20.3438
1990:III	215.6692	2.1555	6.0445	215.6692	20.4607
1990:IV	221.6936	0.8289	6.4811	221.6936	11.9462
1991:I	222.9474	0.8969	5.2231	222.9474	11.4598
1991:II	225.3647	0.7407	5.1593	225.3647	10.2647
1991:III	225.7004	0.8824	4.5676	225.7004	11.5545
1991:IV	232.8115	0.5102	3.9198	232.8115	7.2949
1992:I	231.6353	1.0152	2.9648	231.6353	4.6929
1992:II	236.0421	0.6461	3.1139	236.0421	9.4821
1992:III	240.6872	0.7846	2.4354	240.6872	14.0642
1992:IV	249.8689	0.4246	2.4954	249.8689	12.0317
1993:I	247.9074	1.1980	1.8720	247.9074	13.4315
1993:II	255.3296	0.5571	2.4829	255.3296	11.7482
1993:III	260.3191	0.4848	2.6052	260.3191	9.7482
1993:IV	267.8752	0.4824	2.4776	267.8752	7.6116
1994:I	267.7853	0.9602	2.3798	267.7853	6.1158
1994:II	273.5764	0.5435	3.7065	273.5764	11.5529
1994:III	275.3487	0.9459	3.7841	275.3487	8.7366
1994:IV	282.2358	0.2008	5.2492	282.2358	12.4221
1995:I	279.5363	1.1356	4.8444	279.5363	51.8176
1995:II	282.1285	0.7266	5.2734	282.1285	25.9857
1995:III	281.7376	0.4590	5.3410	281.7376	23.1122
1995:IV	286.0111	0.1958	5.4042	286.0111	34.6247

CONTINUACIÓN

CUADRO V
VARIABLES DEL CONTEXTO INTERNACIONAL: 1980:IV-2004:IV

Periodo	Base Monetaria de los Estados Unidos A precios de 1984	Inflación de los Estados Unidos (Respecto al trimestre anterior)	Certificados de Depósito de los Estados Unidos A precios de 1984	Base Monetaria de los Estados Unidos A precios de 1984	Diferencial Cetes 91 días a Certificados de Depósito de los Estados Unidos
1996:I	279.3147	1.4332	3.8768	279.3147	30.8267
1996:II	280.7103	0.6423	4.6277	280.7103	18.5898
1996:III	282.3371	0.7020	4.5980	282.3371	18.7792
1996:IV	287.9130	0.5070	4.7830	287.9130	15.6539
1997:I	284.4256	0.8827	4.5073	284.4256	12.2196
1997:II	287.9613	0.1875	5.3725	287.9613	13.1196
1997:III	290.5186	0.5614	4.9786	290.5186	12.4958
1997:IV	300.6720	0.0620	5.4380	300.6720	11.0871
1998:I	298.3644	0.5580	4.9320	298.3644	10.6457
1998:II	301.2963	0.4932	5.0668	301.2963	12.9811
1998:III	306.2378	0.3681	5.1419	306.2378	33.1700
1998:IV	316.2135	0.1834	4.4966	316.2135	24.1053
1999:I	317.3176	0.6711	4.1389	317.3176	14.8527
1999:II	322.4801	0.7273	4.0327	322.4801	15.1254
1999:III	326.6742	1.0229	4.1971	326.6742	14.9373
1999:IV	356.9335	0.2382	5.0618	356.9335	10.0429
2000:I	333.1939	1.7231	4.1269	333.1939	7.5246
2000:II	333.4171	0.7009	5.8291	333.4171	9.2381
2000:III	332.0668	0.7541	5.7659	332.0668	8.7050
2000:IV	339.1126	0.1727	6.2273	339.1126	8.5338
2001:I	335.6169	1.2644	4.0456	335.6169	11.2999
2001:II	338.0152	1.0216	2.9484	338.0152	6.3482
2001:III	357.8065	0.1685	2.9015	357.8065	6.7135
2001:IV	362.1432	-0.8974	2.7174	362.1432	3.8426
2002:I	363.0900	1.1885	0.5415	363.0900	5.3943
2002:II	368.4380	0.6152	1.1348	368.4380	5.1139
2002:III	369.9707	0.6115	1.1385	369.9707	5.4076
2002:IV	379.3400	-0.0552	1.2952	379.3400	4.2809
2003:I	376.6802	1.8242	-0.5742	376.6802	8.3755
2003:II	382.7942	-0.2714	1.4914	382.7942	3.9486
2003:III	382.8197	0.8165	0.1935	382.8197	3.9632
2003:IV	393.4894	-0.4860	1.4660	393.4894	3.0793
2004:I	387.2118	1.6820	-0.6820	387.2118	5.3256
2004:II	389.4539	1.2273	-0.1973	389.4539	7.3975
2004:III	395.2196	0.1054	1.5046	395.2196	4.5303
2004:IV	401.7940	0.2106	1.9494	401.7940	5.0094

FUENTE: BANXICO.

APÉNDICE II: RESULTADOS ECONOMÉTRICOS

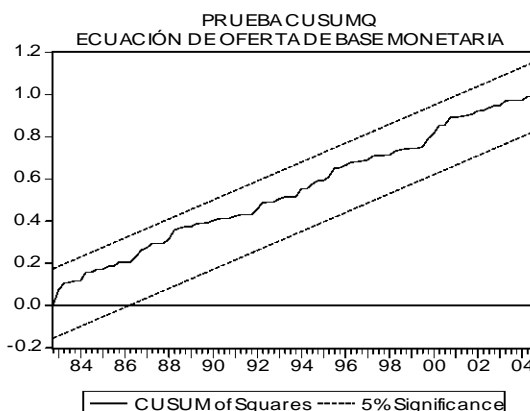
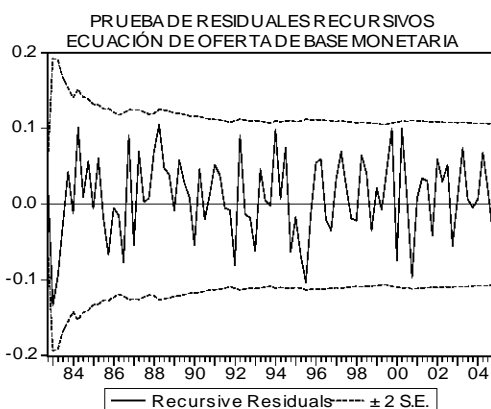
II.1- MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA MÉXICO, METODOLOGÍA DE BARRO.

a) Ecuación de oferta de base monetaria.

$$DLBYMR_t = 0.4283DLBYMR_{t-4} - 0.3434DLTCR_{t-1} + 0.1031DLGR_{t-3} \quad (III.6)$$

(5.03) (-5.51) (6.05)

$R^2 = 0.8784$, $\bar{R}^2 = 0.8756$, $DW=2.1675$, $Prob (Jarque-Bera)=0.7935$, $Prob (LM(4))= 0.3751$, $Prob (ARCH(4)) =0.5457$, $Prob (White No Cross)=0.4342$, $Prob (White Cross)=0.5140$, $Prob (Reset (4))=0.8870$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores t .



b) Efectos del crecimiento monetario anticipado considerando cinco rezagos.

$$DLYR_t = 0.2392AM17_t + 0.2063AM17_{t-1} + 0.0597AM17_{t-2} - 0.1638AM17_{t-3} - 0.0658AM17_{t-4} - 0.2504AM17_{t-5} \quad (III.7)$$

(3.35) (3.00) (1.84) (-5.00) (-0.97) (-3.73)

$R^2 = 0.8318$, $\bar{R}^2 = 0.8214$, $SE = 0.0192$ y $SRC = 0.0299$. Los números entre paréntesis son los valores del estadístico t asociados a cada uno de los coeficientes, SE indica el error estándar de la regresión y SRC denota la suma de errores al cuadrado de la regresión.

c) Efectos del crecimiento monetario no anticipado considerando cinco rezagos.

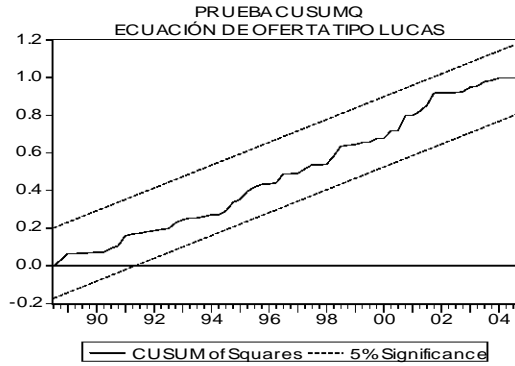
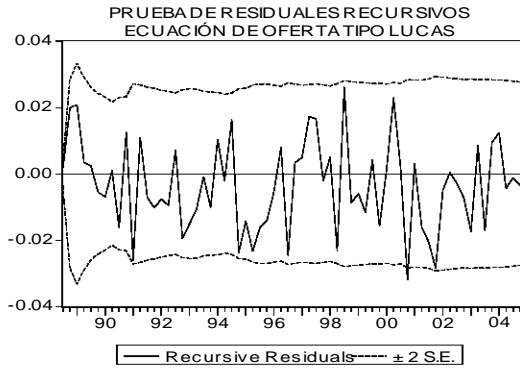
$$\begin{aligned}
DLYR_t = & 0.0151UM17_t + 0.1132UM17_{t-1} - 0.1065UM_{t-2} \\
& (0.16) \quad (1.30) \quad (-1.22) \\
& -0.0991UM17_t - 0.0890UM17_{t-4} - 0.0023UM17_{t-5} \\
& (-1.13) \quad (1.07) \quad (0.02)
\end{aligned}
\tag{III.8}$$

$R^2 = 0.0509$, $\bar{R}^2 = 0.0106$, $SE = 0.0462$ y $SRC = 0.1645$. Los números entre paréntesis son los valores del estadístico t asociados a cada uno de los coeficientes, SE indica el error estándar de la regresión y SRC denota la suma de errores al cuadrado de la regresión.

d) Ecuación de oferta agregada del tipo Lucas.

$$\begin{aligned}
DLYR_t = & 0.00012 + 0.24396AM17_t + 0.21733AM17_{t-1} + 0.07717AM_{t-2} \\
& (3.75) \quad (4.17) \quad (3.82) \quad (2.37) \\
& -0.0065AM17_{t-3} - 0.12992AM17_{t-4} - 0.2461AM17_{t-5} \\
& (-0.19) \quad (-2.22) \quad (-4.31) \\
& -0.0191UM17_t + 0.0726UM_{t-1} - 0.0304UM17_{t-2} - 0.0230UM17_{t-3} \\
& (-0.63) \quad (2.49) \quad (-1.06) \quad (-0.78) \\
& + 0.0977UM17_{t-4} - 0.0615UM17_{t-5} \\
& (3.45) \quad (-2.17) \\
& -0.28894DLYR_{t-3} + 0.33257DLYR_{t-4} - 0.27655DLYR_{t-6} + 0.16443DLYR_{t-8} \\
& (-3.18) \quad (3.78) \quad (-3.38) \quad (1.94)
\end{aligned}
\tag{III.9}$$

$R^2 = 0.9272$, $\bar{R}^2 = 0.9096$, $DW=2.1239$, $Prob (Jarque-Bera)=0.4484$, $Prob (LM(4))=0.1803$, $Prob (ARCH(4)) =0.6464$, $Prob (White No Cross)=0.8725$, $Prob (Reset(4))=0.3312$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico t .

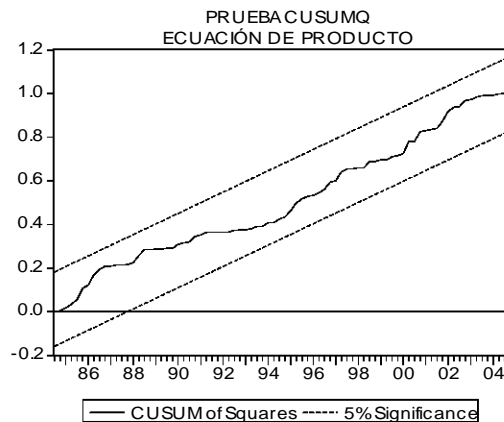
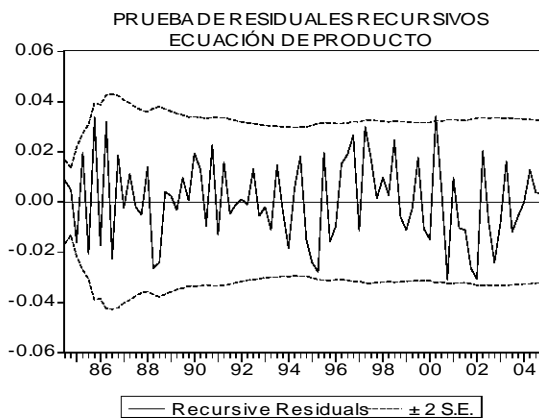


II.2- MODELOS ECONOMÉTRICOS, METODOLOGÍA DE MCGEE Y STASIAK.

a) Ecuación de producto.

$$\begin{aligned}
 DLYR = & 0.0081 - 0.6131 DLYR_{t-3} + 0.1594 DLBYMR_{t-1} + 0.1501 DLBYMR_{t-4} + 0.0870 DLBYMR_{t-5} \\
 & (4.50) * \quad (-14.04) * \quad \quad \quad (-3.83) * \quad \quad \quad (6.21) * \quad \quad \quad (4.92) * \\
 & + 0.0096 DLGR_{t-7} - 0.0897 DLTCR_{t-1} + e_{1t} \\
 & (-3.42) * \quad \quad \quad (1.69) **
 \end{aligned}$$

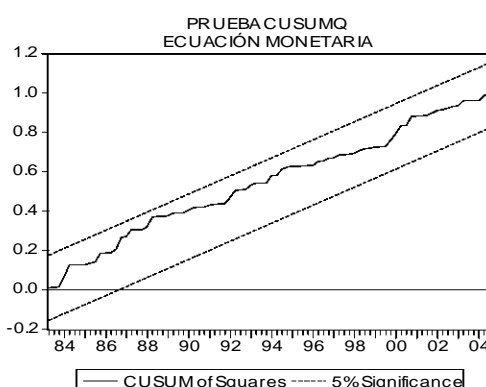
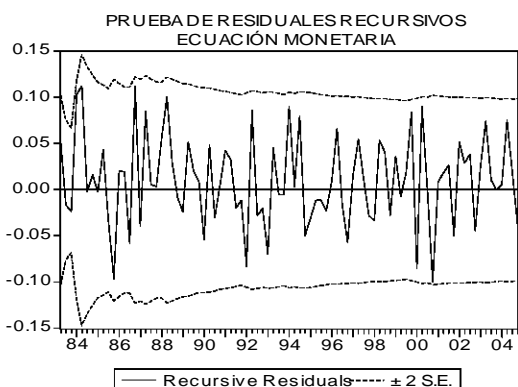
$R^2=0.8800$, $\bar{R}^2=0.8713$, $Prob (Jarque-Bera)=0.6310$, $Prob (LM(4))=0.0600$, $Prob (ARCH(4)) =0.5789$, $Prob (White No Cross)=0.3132$, $Prob (White Cross)=0.0788$, $Prob (Reset(4))=0.0788$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.



b) Ecuación de oferta monetaria.

$$\begin{aligned}
 DLBYMR = & 0.4311DLBYMR_{t-4} - 0.3488DLTCR_{t-1} + 0.1480DLTCR_{t-2} - 0.1829DLTCR_{t-3} \\
 & (5.45)^* \quad (-6.04)^* \quad (-2.55)^* \quad (-3.16)^* \\
 & +0.1010DLGR_{t-3} + e_{2t} \\
 & (6.40)^*
 \end{aligned}$$

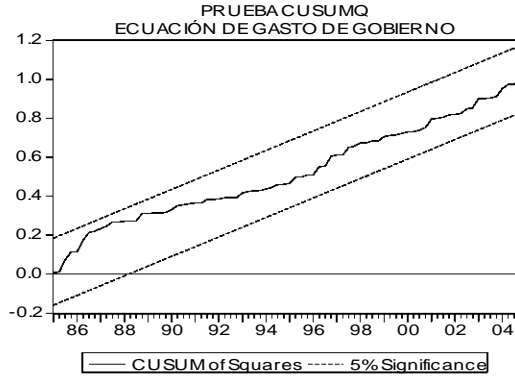
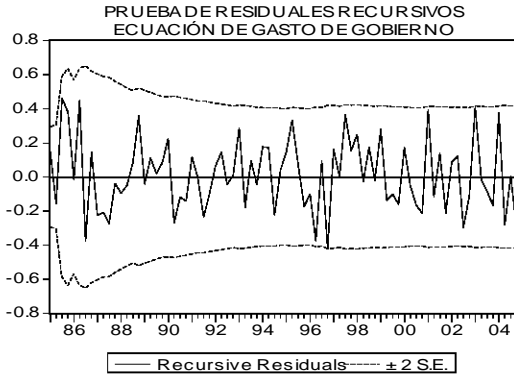
$R^2=0.8981$, $\bar{R}^2=0.8935$, $Prob (Jarque-Bera)=0.5938$, $Prob (LM(4))=0.1011$, $Prob (ARCH(4)) =0.9411$, $Prob (White No Cross)=0.4588$, $Prob (White Cross)=0.6130$, $Prob (Reset(4))=0.4199$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.



c) Ecuación de gasto de gobierno.

$$\begin{aligned}
 DLGR = & -0.1075 - 0.3078DLGR_{t-2} + 3.9956DLYR_{t-1} - 1.6242DLYR_{t-2} + 0.9855DLTCR_{t-10} \\
 & (-4.46)^* \quad (-7.92)^* \quad (4.67)^* \quad (-1.67)^{**} \quad (3.83)^* \\
 & +3.2488DLBYMR_{t-9} + e_{3t} \\
 & (9.59)^*
 \end{aligned}$$

$R^2=0.9271$, $\bar{R}^2=0.9225$, $Prob (Jarque-Bera)=0.2724$, $Prob (LM(4))=0.0659$, $Prob (ARCH(4)) =0.2878$, $Prob (White No Cross)=0.9944$, $Prob (White Cross)=0.0838$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.



d) Ecuación de tipo de cambio.

$$\begin{aligned}
 DLTCR = & 0.3138DLTCR_{t-3} - 0.2377DLTCR_{t-6} - 0.6131DLYR_{t-3} - 1.0392DLYR_{t-4} - 0.8269DLYR_{t-5} \\
 & (3.05)^* \quad (-2.45)^* \quad (-2.17)^* \quad (-2.75)^* \quad (-2.20)^* \\
 & + 0.2438DLBYMR_{t-1} + 0.4176DLBYMR_{t-4} - 0.2249DLBYMR_{t-8} + e_{2t} \\
 & (2.84)^* \quad (3.26)^* \quad (-1.97)^{**}
 \end{aligned}$$

$R^2=0.2296$, $\bar{R}^2=0.1662$, $Prob (Jarque-Bera)=0.0000$, $Prob (LM(4))=0.5511$, $Prob (ARCH(4)) =0.8834$, $Prob (White No Cross)=0.8586$, $Prob (White Cross)=0.3300$, $Prob (Reset(4))=0.0260$. Las pruebas *CUSUM*, *CUSUMQ* y *Residuales Recursivos* indican no estabilidad en los parámetros estimados. Los números entre paréntesis debajo de los coeficientes son los valores del estadístico *t*.

