



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

**División de Ciencias Sociales y
Económico Administrativas**

**LA NEUTRALIDAD MONETARIA
A LARGO PLAZO EN MÉXICO**

**TESIS RECEPCIONAL
Para obtener el Grado de
Licenciado en Economía y Finanzas**

**PRESENTA
María José Medina Novelo**

**DIRECTOR DE TESIS
M. C. Luis Fernando Cabrera Castellanos**

Chetumal Quintana Roo, Junio de 2005



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobado como requisito parcial, para obtener el grado de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA Y FINANZAS

COMITÉ:

DIRECTOR: _____
M.C. LUIS FERNANDO CABRERA CASTELLANOS

ASESOR: _____
M.C. RENÉ LETICIA LOZANO CORTÉS

ASESOR: _____
M.C. EDGAR ALFONSO SANORES GUERRERO

Chetumal Quintana Roo, Julio de 2005.

049578



Para Mary Jo.

*Perdóname por todos los momentos que no estuve contigo.
Sólo quiero que sepas que no pasa un sólo día en que no agradezca que
hayas llegado a mi vida.*

*tan
si
ce
ne
se
cielo
al
subir*
"Para *dos alas,
un violín,
y unas cuantas cosas
sin numerar, sin que se hayan nombrado..."*

Neruda

Gracias

A Dios por las personas y sucesos que puso a lo largo del camino.

A Mary Jo, que siempre ha sido mi fuente de inspiración, mi motivo y mi fuerza para lograrlo todo.

A mis Padres Hassan y Linda, quienes me guiaron y apoyaron incondicionalmente durante toda mi preparación. No lo habría logrado sin ustedes.

A mi novio Francisco, por todo lo que significas para mí. Gracias por tu compañía, tu ayuda y ánimos para que terminara lo que comencé y no me quedara dormida en el intento.

A mis Hermanas Lizbeth y Lichita, que siempre han estado presentes.

A mi Sobrina Mariana, por su amor y disposición completa para ayudar.

A mi familia, los que están aquí y los que están lejos, por compartir todos mis triunfos y fracasos, por haber sido un refugio seguro donde siempre me sentiré en casa.

Al maestro Fred Wallace, por guiarme al explorar este tema y ser un ejemplo de trabajo.

A mis asesores René Lozano, Crucita Ken, Fernando Cabrera, Edgar Sansores y Naiber Bardales por su amistad, así como todo el apoyo y la confianza, no sólo para ayudarme a realizar esta tesis, sino durante su enseñanza.

A mis maestros Salvador Ramos, Nancy Quintal, Edith Navarrete, Alfredo Castillo, Ana Pulido, Freidy Ayala y Javier España que siempre estuvieron dispuestos a brindarme sus conocimientos, su tiempo y enseñarme a mirar todo el panorama como otros no se atreven a mirarlo.

A mis amigos:

Ana Romero, por todas esas reuniones del club de lectura, tu comprensión, entusiasmo y amistad incondicional.

Luis Euán, quien insistió tenazmente para que presentara este trabajo en el congreso en México y me acompañó en la pelea contra los leones. Finalmente estoy segura que los vencimos.

A Roque Illescas y Magda Ocman por ser mi equipo de trabajo y haber compartido conmigo tantos momentos inolvidables, muchos muy difíciles y otros muy importantes.

A todas las personas de la Secretaría de Desarrollo Económico, del Centro Emprendedor de Negocios, y del Tecnológico de Chetumal por hacer que el servicio social me haya dejado tanto.

A la Lic. Xóchitl Mingüer y la Fundación UQROO por su generoso apoyo.

A mis compañeros de clase que de una u otra forma colaboraron para que lograra ser la persona que soy ahora.

Contenido

<i>Resumen</i>	2
<i>Introducción</i>	4
Planteamiento del problema	6
Hipótesis	7
<i>Capítulo 1: Revisión teórica de las distintas escuelas de pensamiento económico respecto a la teoría monetaria.</i>	8
1.1 La neutralidad y la superneutralidad monetaria a largo plazo.....	11
1.2 La evidencia de las series de tiempo.....	19
1.3 El supuesto de exogeneidad monetaria.....	23
<i>Capítulo 2: Planteamiento del método de Fisher & Seater</i>	27
<i>Capítulo 3: Aplicación de la prueba Fisher-Seater en series temporales de México</i>	34
3.1 Los shocks en los datos desde una perspectiva histórica.....	34
3.2 Pruebas econométricas para determinar que las series temporales de México sean consistentes con los criterios de la prueba Fisher & Seater	39
3.3 Los resultados de las regresiones.....	45
<i>Conclusiones</i>	48
<i>Fuentes</i>	52
<i>Anexos</i>	58



Resumen

En este trabajo se aplica la prueba de neutralidad monetaria a largo plazo, - desarrollada por Fisher y Seater en 1993,- a las series temporales del producto interno bruto en el periodo 1932-1998 y a la inversión pública federal en México con datos de 1932-1993 respectivamente. El objetivo de este estudio consiste en probar la hipótesis nula de que cambios permanentes en el nivel de dinero no provocan cambios permanentes en variables económicas reales utilizando datos de México, es decir, que el dinero es neutral.

Se halló como resultado el rechazo a la propuesta de neutralidad monetaria, tanto respecto al PIB real como a la inversión pública. Es decir, la prueba de Fisher y Seater indica que el dinero no es neutral en México al evaluar los efectos de cambios permanentes en el nivel de M2 con respecto a los cambios permanentes de dos variables económicas reales.

Los estudios referentes a las pruebas de neutralidad han sido abundantes, especialmente después de la definición de las raíces unitarias como mejor expresión de cambios permanentes en las variables, así como la exposición de sus propiedades. Constituyó un parteaguas en la Econometría y la Macroeconomía. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones giran en torno a economías industrializadas, principalmente Estados Unidos. Son pocos los autores que han explorado el comportamiento de series temporales en economías latinoamericanas, con respecto a la neutralidad monetaria. Ésta se consideraba prácticamente un axioma en los modelos macroeconómicos, hasta que teóricos como Lucas (1972) argumentaron que se requería evidencia sobre dicho supuesto.

Probar la neutralidad monetaria para la economía de México utilizando la metodología más esencial, y que sin embargo considera ya las propiedades de las series temporales, debe verse como el principio de la búsqueda de evidencia que





complemente los hallazgos de otros investigadores y permita incluir en el panorama global a países en vías de desarrollo.

La comprensión de un asunto tan controversial y tan extenso como éste, será en medida de la riqueza y diversidad de las evidencias presentadas.

Así, las autoridades monetarias que actualmente tienen como misión “propiciar un tránsito ordenado de la economía hacia un entorno global de mayor restricción monetaria”- como declaró Banco de México en su informe del 2004-, contarán con un bagaje de evidencia contra la propuesta axiológica de neutralidad monetaria.





Introducción

En muchos modelos macroeconómicos se incluye como supuesto la presencia de neutralidad monetaria a largo plazo (NMLP). De acuerdo con Wallace, Shelley y Cabrera (2003) esto resulta lógico, considerando que en dichos modelos se considera a los agentes como optimizadores.

Lucas (1972) propuso un modelo macroeconómico con el supuesto de no neutralidad monetaria en el corto plazo, pero sí en el largo plazo. Este es un ejemplo de las consideraciones que se han hecho con respecto a este tema, cuando se plantean nuevos modelos macroeconómicos. De esta forma, la discusión sobre la neutralidad monetaria continúa presente en las propuestas.

Actualmente se ha progresado en la comprensión de las propiedades de las series temporales y con estos avances se ha demostrado que los estudios anteriores sobre las pruebas de neutralidad monetaria no resultan válidos.

Fisher y Seater desarrollaron una metodología en 1993 para probar la existencia de neutralidad a largo plazo de cualquier variable con respecto a otra, dependiendo de los órdenes de integración de ambas. Concluyeron que la variable central de análisis (en este estudio es el dinero) debe ser en principio integrada de orden uno¹ o mayor a uno. Ya que si es integrada de orden cero, $I[0]$, no habría cambios permanentes por lo que no se puede aceptar o rechazar la hipótesis nula de neutralidad a largo plazo.

Debido a lo anterior, primero deben realizarse pruebas de raíz unitaria a las variables analizadas, después de las cuales tendríamos una de estas tres situaciones:

- El dinero es $I[0]$. De ser así no se prosigue con la prueba de Fisher y Seater ante la falta de cambios sostenidos en esta variable.

¹ La notación del orden de integración para este caso es $I[1]$.





- La variable real (en este caso, el PIB) es $I[0]$ y el dinero es $I[1]$. Dado esto no se puede rechazar la NMLP, porque no habrían cambios permanentes en la variable real aún habiendo cambios permanentes en la cantidad de dinero.
- La variable real y el dinero son $I[1]$. Esto significa que hay cambios permanentes en ambas variables, por lo que se puede realizar la prueba de Fisher y Seater para verificar la hipótesis nula de que hay NMLP.

Para la realización de la prueba de Fisher y Seater es necesario incluir el supuesto de exogeneidad de la variable monetaria.

Los estudios empíricos que se han realizado sobre la NMLP muestran diferentes resultados. Sin embargo, puede apreciarse una tendencia hacia la confirmación de la NMLP siempre y cuando los datos no abarquen periodos de comportamiento anómalo, como serían periodos de altas tasas de inflación o recesiones fuertes (Wallace, Shelley & Cabrera, 2004)

En el presente estudio se ha hecho una prueba de Fisher y Seater de los cambios de la Inversión Pública Federal² con respecto a los cambios en el dinero, ya que se ha observado en otros estudios que al variar el nivel de agregación de la variable real se pueden obtener conclusiones distintas sobre la presencia de NMLP.³

El primer capítulo está dedicado a exponer la teoría económica concerniente a la teoría monetaria, haciendo especial énfasis a la neutralidad monetaria a largo plazo y la diferencia que tiene con la superneutralidad monetaria a largo plazo (SNMLP). También se aborda las pruebas que se han realizado a partir de las propiedades de las series temporales consideradas como caminatas aleatorias.⁴

² Considerándose a esta variable como un componente del PIB.

³ Tal como el realizado por Coe y Nason (1999)

⁴ Es decir, que tienen raíz unitaria.





Está incluido un apartado más sobre el supuesto de exogeneidad del dinero.

El segundo capítulo consiste en una descripción de la prueba diseñada por Fisher y Seater. Se plantea el sistema bivariado original y los criterios con los que se leen los resultados de la prueba.

Mientras que en el tercero, se exponen las características que presentan las series temporales utilizadas para este caso. Se incluye una breve descripción de la serie temporal desde una perspectiva histórica únicamente para hacer del conocimiento del lector los distintos sucesos que afectaron a las variables examinadas; haciendo énfasis respecto a este apartado en que no se pretende distraer la atención del tema central de este trabajo, el cual es la prueba de neutralidad monetaria a largo plazo en México.

En el siguiente apartado se muestran las pruebas aplicadas a los mismos para verificar que cumplan con la condición necesaria: que registren cambios permanentes e inesperados. Y finalmente, se expone el desarrollo de la prueba de Fisher y Seater aplicada a los datos de México, así como los resultados obtenidos a través de la plataforma Econometric Views 3.1.

Las conclusiones y recomendaciones derivadas de este estudio empírico se presentan al final.

Los anexos comprenden los resultados de la prueba de Fisher y Seater, expresados en forma de coeficientes; así como los valores de los intervalos de confianza. El anexo uno corresponde a la prueba utilizando el PIB real y el anexo dos, con la inversión pública federal real.

Planteamiento del problema

Se pretende hallar si la proposición de neutralidad monetaria a largo plazo se mantiene para las series económicas de México.





Teóricamente, se considera que el dinero no tiene efectos permanentes en variables reales ya que es un supuesto incluido en la mayoría de los modelos macroeconómicos. Por ello, las políticas monetarias son generalmente restrictivas y de control inflacionario.

Hasta hace apenas unos años se ha explorado la veracidad de este argumento considerando las propiedades que presentan las series temporales económicas, con pruebas de neutralidad como la de Fisher y Seater. Con estas acciones, se reúne evidencia con la que puede descartarse o no la proposición de que el dinero es neutral con respecto a variables reales, esencialmente con respecto al producto real. Naturalmente, esto servirá de guía para la autoridad monetaria con respecto a la formulación de políticas económicas.

Los estudios efectuados con datos de México no convergen: Wallace, Shelley & Cabrera (2004) encontraron no neutralidad monetaria para datos de 1932-2001 utilizando la prueba de Fisher y Seater; mientras que Noriega (2004) halla que la neutralidad se mantiene utilizando el M2, pero no si se toma el M1.

Hipótesis

La hipótesis de la cual se parte en este estudio es que se rechazará la hipótesis nula, es decir, que la neutralidad monetaria a largo plazo no se mantendrá para México; tal como apunta la evidencia presentada por Wallace, Shelley & Cabrera (2004).

Como principio metodológico, se plantea una hipótesis nula. Para este caso, dicha hipótesis es que existe neutralidad monetaria a largo plazo. De esta forma se lee que la NMLP se mantiene o no, según el resultado de la prueba. Esto tiene como único propósito dar un formato de lectura a los resultados de la misma manera en que se realizan los demás.





Capítulo 1: Revisión teórica de las distintas escuelas de pensamiento económico respecto a la teoría monetaria.

Los argumentos que justifican el mecanismo del efecto monetario sobre los precios y las variables económicas reales son muy diversos, sin embargo convergen en su mayoría respecto a la NMLP. Uno de sus defensores, Patinkin (1965), opina que al aumentar la oferta monetaria el nivel de precios se eleva en la misma proporción, sin cambiar los precios relativos; esto a través del efecto del salario real: “si los precios relativos son los de equilibrio, pero el nivel de precios no lo es, entonces el valor real de los saldos monetarios actúa elevando o disminuyendo todas las demandas, hasta llegar al nivel de precios de equilibrio.”

No obstante, la piedra angular se halla en la **teoría cuantitativa del dinero**. Según Gómez (1998) la identidad puede ser una teoría de demanda agregada si se expresa como lo hizo Blanchard (1997): $M/P = \gamma Y$ ó la teoría cuantitativa del dinero: $M\bar{V} = PY$ en la cual se representa la relación entre el dinero y los precios, manteniendo la velocidad de circulación (V) como una constante y al producto interno bruto real sin alteraciones ante cambios en la oferta monetaria. Cualquier variación de la oferta monetaria (M) produce una variación proporcional del producto nominal. Como los factores de producción y la función de producción ya han determinado el producto real, la variación nominal debe representar una variación del nivel de precios. Por lo tanto, la teoría cuantitativa implica que el nivel de precios es proporcional a la oferta monetaria (Mankiw, 1997). Esto se aprecia claramente al transformar la ecuación, dividiendo ambos lados entre el producto interno bruto real (Y):

$$P = \frac{V}{Y} M$$





La consideración de que la velocidad de dinero es constante, implica que la disposición de las personas para tener dinero no reacciona ante cambios en la tasa de interés.

Entonces la demanda de dinero es proporcional a la renta (Stiglitz, 1993):

$M_d = \kappa(PY)$ Donde κ es una constante. Y si la economía está en equilibrio, la demanda de dinero es igual a la oferta.

$$M = M_d = \kappa(PY)$$

Entonces los cambios en la tasa de interés no son los que equilibran a la oferta con la demanda monetaria, sino lo que resuelve la igualdad es la renta. Entonces, si se registra un incremento en la oferta de dinero, la renta debe aumentar en la misma proporción para que se mantenga igual la demanda y la oferta. Con este argumento, los monetaristas proponen que la oferta monetaria crezca a la tasa de crecimiento de la producción de pleno empleo para que exista estabilidad en los precios. Si el nivel de dinero se incrementara más, habría un aumento en los precios.

Por el contrario, cuando no hay pleno empleo -o como lo llama Stiglitz (1993) "en situaciones donde hay un exceso de capacidad"-, es fijo el nivel de precios. Por lo tanto, los cambios en la cantidad de dinero actúan directamente sobre la renta, y ante políticas monetarias restrictivas o grandes contracciones de la oferta de dinero, los monetaristas argumentan que pueden ocurrir grandes recesiones en la economía.

El hecho de que el crecimiento del dinero y la inflación están correlacionados no significa que podamos establecer, a partir de dicha correlación, la dirección de causalidad. En la teoría cuantitativa y en el modelo de demanda y oferta agregadas, la causalidad parte del crecimiento del dinero y se dirige a la inflación. Pero ninguna de las dos teorías excluye la posibilidad de que, en diferentes épocas y lugares, la causalidad pueda invertirse y que algún tercer factor, como el déficit presupuestario





del gobierno, pudiera ser la causa original tanto de crecimiento del dinero como de inflación (Parkin, 1995).

De acuerdo a la recopilación realizada por Stiglitz (1993), los teóricos de los ciclos económicos reales “creen que la política monetaria no influye en el nivel de actividad económica. Desde su punto de vista, las variables reales, como la producción real y los salarios reales, no están determinadas por el dinero, sino por fuerzas reales, como los cambios de la tecnología. La política monetaria afecta al nivel de precios, pero nada más.” La curva de oferta agregada se representa vertical, de manera que la política monetaria sólo altera el nivel de precios o la tasa de inflación. Por su parte, los monetaristas opinan que el dinero sí tiene efectos reales en la producción en el corto plazo y coinciden con los teóricos de los ciclos económicos reales con respecto al largo plazo. Los nuevos economistas clásicos también creen que a largo plazo la política monetaria sólo puede afectar al nivel de precios. Su principal aportación ha sido su énfasis en las expectativas racionales: a largo plazo, los agentes entienden qué está haciendo el Banco Central con la oferta monetaria y, por lo tanto, trasladan las variaciones de la oferta monetaria al nivel de precios. Sin embargo, los nuevos keynesianos argumentan que el dinero es uno de los factores fundamentales de la determinación del producto. Y respecto a la política monetaria, consideran que ésta puede actuar a través de diferentes caminos: sean las tasas de interés, la disponibilidad de crédito o las carteras de valores.

El mismo Keynes en su Tratado de la Reforma Monetaria de 1923, de acuerdo con Obregón (1983), insistía en que los cambios en la oferta de dinero podían afectar bien la velocidad o bien el ingreso, o ambos; más aún, en ciertas circunstancias, los cambios en el ingreso provocaban cambios en la oferta de dinero. En la Teoría General, hizo hincapié en la relación del salario nominal y la oferta monetaria; de tal manera que a través de políticas de ingresos y monetarias y del control de la tasa de





inversión, se puede estabilizar el crédito y la producción sin correr el riesgo de crear fricciones sociales y económicas o de provocar desperdicios (Davidson, 1978).⁵

Esto divide las opiniones respecto a la política monetaria. Como señala Obregón (1989), “mientras los monetaristas sugieren que los desequilibrios económicos son causados por la intervención gubernamental, los keynesianos proponen dicha intervención para compensar las desviaciones económicas causadas por los movimientos autónomos ocurridos en la demanda de dinero. Considerada la evidencia empírica, la cual señala movimientos importantes en la velocidad del dinero, los economistas contemporáneos adheridos a la teoría cuantitativa del dinero aceptan que en el corto plazo, otros factores afectan a la demanda de dinero; sin embargo, señalan que el componente crucial continúa siendo la oferta de dinero.”

De esta forma, el debate sobre la política monetaria como un instrumento efectivo continúa. El papel de la NMLP en los argumentos, se halla implícito en los supuestos de cada modelo macroeconómico. Un cambio en los supuestos concernientes a la neutralidad monetaria provoca giros radicales en los modelos.

1.1 La neutralidad y la superneutralidad monetaria a largo plazo

Los monetaristas han pensado durante un largo tiempo que las inyecciones de dinero por parte del gobierno tienen un efecto macroeconómico neutral. En 1752, Hume escribió en sus ensayos “Of money” y “Of Interest” que los cambios en las unidades monetarias en circulación ocasionará un efecto proporcional en todos los precios que se hallen en términos de dinero, y no tendrá efecto en ninguna variable real (Lucas, 1995).

La idea principal es que los cambios en el nivel de dinero eventualmente alteran los precios y los salarios nominales, dejando a las variables reales

⁵ Economía poskeynesiana, selección de José Antonio Ocampo, Fondo de Cultura Económica, México, 1988.





importantes, tales como el producto real, el consumo, el salario real y la tasa real de interés, sin cambio alguno. El tiempo que tarda este proceso y lo que sucede mientras tanto, son aún preguntas ampliamente discutidas.

Un puñado de economistas debaten aún sobre los méritos de la NMLP. Sin embargo, ésta se considera casi un axioma, una consecuencia lógica de suposiciones hechas a partir de la teoría económica.

La corriente de pensamiento neoliberal enfatiza el aspecto financiero en los modelos de desarrollo. La tasa de interés es un fenómeno monetario y por lo consiguiente, la política monetaria puede influir sobre la tasa real de interés y otras variables reales. Sin embargo, hay una divergencia en este grupo. Se argumenta entre monetaristas, para quienes la política monetaria puede influir sobre la tasa de interés real únicamente a través de cambios en las expectativas de precios; la inflación está en función de la tasa de crecimiento del M1, de modo que para reducir las expectativas de precios, y elevar la tasa de interés real, es preciso restringir el crecimiento del M1. No obstante, para los keynesianos, una reducción en M1 elevaría las tasas de interés, porque la contracción de M1 reduce la oferta monetaria y las tasas de interés son función de ésta y las preferencias por liquidez. Ellos demostraron que el dinero no puede ser neutral si él u otro cualquiera de los activos financieros con los que compite, son parcialmente externos. Esto es así cuando se mantienen los supuestos neoclásicos como la elasticidad unitaria en las expectativas de los precios, competencia perfecta (Mántey, 1994).

Cuando se habla de la NMLP se hace referencia a un experimento hipotético muy específico, el cual no se observa normalmente en forma directa en las economías. El experimento es un cambio permanente e inesperado del nivel de dinero. De acuerdo a Fisher y Seater (1993), se entiende por NMLP la proposición de que cambios permanentes y exógenos en el **nivel** de oferta monetaria dejan el **nivel** de variables reales y de la tasa de interés nominal inalterados, pero sí provocan cambios proporcionales al **nivel** de precios y otras variables nominales. Si por





ejemplo, el nivel de dinero en una economía ha sido por un largo periodo la cantidad X y repentina e inesperadamente fuera de $X+I$, manteniéndose así por un periodo largo, la teoría monetaria nos indica que los precios eventualmente se elevarían en proporción con el incremento del nivel de dinero. Y las variables reales, tal vez después de algún tiempo de transición, retornarían a sus valores originales.

Pero ¿por qué se habla de neutralidad a largo plazo? La curva de oferta agregada tiende a ser vertical o casi vertical a largo plazo cuando se han ajustado los salarios y los precios. Como consecuencia, los efectos que producen los desplazamientos de la demanda agregada en la producción disminuyen, y tienden a predominar los efectos producidos en los precios a largo plazo. En el corto plazo, una expansión monetaria produce un aumento en el producto interno bruto real y en los precios. Según Robert Gordon (Samuelson & Nordhaus, 1999), ambos efectos forman parte de una variación en el producto interno bruto nominal, en la cual dos tercios consisten en un aumento en la producción y un tercio, en un incremento de los precios. No obstante, el paso del tiempo va mermando el efecto en la producción debido a que los salarios y los precios comienzan a ajustarse más a los mayores niveles de producto y de precios. El aumento de la demanda tanto en el mercado de trabajo como en el de productos elevaría los salarios y los precios; los salarios se ajustarían para reflejar el aumento del costo de la vida; los contratos elevarían aún más los salarios y los precios. El proceso podría prolongarse durante años, décadas, hasta que los precios aumentaran y la producción retornara a su nivel inicial.

El hecho de que el dinero sea neutral ha sido confirmado por algunos datos empíricos, sin embargo no puede darse por sentado. En primera instancia, lo que se considera como largo plazo puede ser un periodo de muchas décadas, en el cual diversos acontecimientos pueden alejar a la economía de la trayectoria idealizada. Como advierte Samuelson & Nordhaus (1999), “la neutralidad a largo plazo del dinero no es, pues, más que una tendencia; no es una ley universal.”





De acuerdo con McCallum (2004), el hecho de ocurran cambios tecnológicos o de preferencias antes de que todo el proceso de ajuste se lleve a cabo, y de que la autoridad monetaria no genere cambios exógenos en el nivel de dinero como literalmente dicta la teoría; no representa un impedimento para probar la teoría cuantitativa del dinero. De hecho, argumenta que esta teoría señala que están presentes ciertas propiedades en las economías actuales congruentes con la proposición de neutralidad monetaria. Entre éstas, se cuentan las funciones de los agentes y las fronteras tecnológicas formuladas en términos reales. Por consiguiente, las ecuaciones de oferta y demanda contienen sólo variables reales, lo cual permite que no dependan de ninguna política monetaria que se halle vigente. Su validez o invalidez no está en función de las operaciones ni procedimientos de la autoridad monetaria. Y desde que la oferta y la demanda agregadas puedan ser estimadas econométricamente, la teoría cuantitativa del dinero posee evidencia empírica.

Otras hipótesis con carácter más clásico son las de la curva de Phillips a largo plazo (denominada curva de Phillips ampliada con expectativas), en la que los cambios en la tasa de inflación no producen ningún efecto en el desempleo; y la de la relación Fisher a largo plazo, en la que la inflación no provoca cambios en la tasa de interés. Ambas establecen la relación entre el dinero y el incremento en los precios. Romer (2002) afirma que el crecimiento del nivel de dinero desempeña un papel destacado en la génesis de inflación, no porque el dinero tenga consecuencias más directas sobre los precios de otros factores, sino porque la evidencia empírica demuestra que las variaciones en la tasa de crecimiento del dinero explican la mayoría de los cambios en el crecimiento de la demanda agregada.

Partiendo del supuesto donde los precios son completamente flexibles (por lo que se habla de condiciones en el largo plazo), lo que se afirma es que la oferta monetaria no afecta ni a la producción real ni a la tasa de interés real (denominado como la diferencia entre la tasa de interés nominal y la inflación esperada $r \equiv i - \pi^e$). Con esto se construye la identidad de Fisher:





$$i \equiv r + \pi^e$$

Si ocurre un cambio permanente en la tasa de crecimiento de la oferta monetaria, el nivel de precios crece más rápidamente y entonces la inflación que la gente espera se dispara. De acuerdo a la ecuación, la tasa de interés nominal también se incrementa. Dado que la oferta de dinero sigue creciendo a una nueva tasa constante, los precios deben incrementarse después del cambio. De aquí que el efecto Fisher consista en que un aumento en el nivel de precios (ocasionado por un incremento en el nivel de dinero) provoque un cambio en igual proporción en la tasa de interés nominal, sin afectar al real. Es decir, tiene efectos puramente nominales.

En la *Ecuación de San Luis* –formulada por Leonall Andersen y Jerry Jordan de la Reserva Federal de San Luis en 1968–, se estimó una regresión que relacionaba el nivel de producción con la oferta monetaria, la cual fue una de las primeras y más sencillas formas de realizar pruebas empíricas. Sin embargo, esta regresión presentaba varios problemas; entre ellos, está el hecho de que la existencia de una correlación positiva entre la oferta monetaria y el nivel de producción no es suficiente para concluir que la primera ejerce un influjo causal sobre el segundo, la falta de tal correlación no permite inferir lo contrario (Romer, 2002).

Una característica importante para el experimento hipotético, según el recuento de Bullard (1999), es que el cambio en el nivel de dinero debe ser permanente. Significa que el nuevo nivel que tendría el dinero debe mantenerse por un periodo prolongado, para permitir que los efectos causados por la transición desaparecieran. Es difícil realizar una distinción fina entre un cambio “permanente” y uno “altamente persistente”, más allá del nivel teórico. Sin embargo, estadísticamente, se utilizan pruebas de raíz unitaria para decir cuándo una variable tiene cambios permanentes. A través de varios trabajos realizados con datos reales, utilizándose pruebas de raíz unitaria, se intentó seleccionar cuáles variables





macroeconómicas sufrieron cambios permanentes ⁶ y cuáles no. Los investigadores coinciden en que las pruebas no pueden distinguir entre cambios permanentes y cambios altamente persistentes, por lo que estadísticamente son pruebas de bajo poder. La razón por la que se utilizan es que son el método disponible más próximo para representar cambios permanentes en una variable.

El cambio en el nivel de dinero también debe ser inesperado. Si se enteran los agentes económicos de lo que pretende la autoridad monetaria, se anticiparán a un incremento en los precios, razón por la que modificarían su comportamiento. Esto no permitiría “aislar” el efecto del cambio en el dinero.⁷ Esto puede apreciarse directamente en el modelo de Lucas-Phelps, en el cual se pueden producir perturbaciones aleatorias de las preferencias que modifican la demanda relativa de determinados bienes; pero también pueden darse perturbaciones de la oferta monetaria. Cuando los productores tienen en cuenta dichas perturbaciones, el único efecto es una modificación del nivel de precios agregado, pero no hay efectos reales. Cuando los agentes no conocen esas perturbaciones, tanto el nivel de precios como la producción agregada se modifican (Romer, 2002).

Existe un segundo experimento hipotético, relacionado con el primero, para reflejar las acciones de política monetaria que se aprecia en las economías actuales. De acuerdo con este experimento, el gobierno mantiene una tasa constante del crecimiento del dinero por un largo periodo de tiempo. En un momento, la tasa de crecimiento del dinero cambia inesperadamente y el cambio se mantiene por un largo periodo (largo plazo). Si no se observan cambios en las variables reales importantes como la relación de capital y trabajo, el producto real, el gasto real y las tasas reales de interés, se habla de superneutralidad monetaria a largo plazo (SNMLP). Con la definición de Fisher y Seater (1993), se refiere a la proposición de que cambios permanentes y exógenos en la **tasa de crecimiento** de la oferta monetaria causan

⁶ También conocidos en la literatura como shocks permanentes.

⁷ En adelante, se considerará que al hablar de un cambio permanente en el nivel de dinero, éste será no sólo un cambio permanente sino inesperado.





eventualmente cambios iguales en la tasa de interés nominal y dejan inafectado el **nivel** de las variables reales.

La NMLP es necesaria pero no suficiente para que exista SNMLP y dichas proposiciones acerca de como cambios permanentes en la tasa de crecimiento del dinero son eventualmente reflejados en las tasas de crecimiento de otras variables tiene más interpretaciones de NMLP que de SNMLP (Fisher & Seater, 1993). Los cambios en las variables reales son cambios en el nivel de la variable con respecto al producto real. Sin embargo, cambios permanentes en el nivel de una variable no implican efectos permanentes en la tasa de crecimiento de otra. Esta diferencia tan fina, es la que plantea la cuestión referente a si el dinero es superneutral con respecto al crecimiento económico. Este parece ser el aspecto principal por el que se considera una distinción entre neutralidad y superneutralidad monetaria.

Pueden suceder muchas cosas con las variables reales durante el corto plazo, en el periodo de ajuste. Sin embargo, la NMLP y la SNMLP se observan y analizan únicamente en el largo plazo.

Son pocas las teorías y modelos económicos que muestran SNMLP, mientras que la mayoría de los modelos neoclásicos y neokeynesianos tienen NMLP, de acuerdo con Canova (1994). Muchos análisis sugieren que los criterios de la SNMLP pueden ser consistentes con la teoría económica ortodoxa.

Se hace énfasis en que a lo largo de los análisis, cuando hay cambios en el nivel del producto real, provocando fluctuaciones en las variables reales en alguna dirección en particular en respuesta a una variación en la tasa de crecimiento del dinero; el bienestar social no constituye un punto de referencia o un objetivo en observación. Los experimentos para probar la neutralidad a largo plazo tienen un fin hasta cierto punto de vista, muy abstracto. En realidad, su pertinencia desde una perspectiva social se le cede a los hacedores de política económica, específicamente





en el rubro monetario, quienes valorarán qué tan útil puede ser el saber si el dinero es neutral en el largo plazo o no.

Si el crecimiento monetario causa inflación y la inflación tiene efectos distorsionantes, entonces la SNMLP no debería aparecer en los datos. Fisher (1996) sugirió que la razón por la que los Bancos Centrales de economías desarrolladas han buscado la estabilidad a largo plazo de los precios es porque, en el largo plazo, la inflación tiene efectos distorsionantes que afectan una o varias variables importantes para la gente.

Lucas (1996) abordó el tema de la neutralidad tanto en el corto como en el largo plazo. Discutió los argumentos teóricos que debieran reconciliar los efectos de corto plazo de un incremento de la oferta monetaria con la NMLP. Mencionó varias piezas de evidencia que constituían las principales razones de una teoría satisfactoria acerca de los efectos reales de la política monetaria. Citó a Friedman y Schwartz (1963) quienes alegan que todas las recesiones más importantes de los Estados Unidos entre 1867 y 1960 fueron precedidas por contracciones sustanciales de la oferta monetaria, sugiriendo que los errores de política monetaria fueron contribuyentes primarios de las caídas en los ciclos de los negocios durante este periodo. Pero también citó a Sargent (1986) quien alega que las enormes reducciones de la tasa de expansión de la oferta monetaria no llevaron a ninguna reducción inusual del producto real en las economías hiperinflacionarias en el periodo posterior a la primera Guerra Mundial en las economías europeas. Estas reducciones fueron ejecutadas con la reforma monetaria.

McCandless y Weber (1995) presentaron más evidencia: series de tiempo de la tasa promedio de expansión monetaria (considerada como el M2) y la tasa promedio de inflación (representada por el promedio anual de INPC) para el periodo de 1960 a 1990 de 110 países. Aunque los datos no corresponden con exactitud a una línea de 45°, constituyen una presunción en la que la tasa de inflación corresponde a la tasa de crecimiento del dinero (el cual se ajusta a la tasa de crecimiento del ingreso





real de una economía en particular). Esto demuestra que existe una correlación entre estas dos variables.

Sin embargo, la NMLP es acerca de un cambio permanente e inesperado en el nivel de dinero de un país, así como el impacto final del dicho cambio. Y la SNMLP es el efecto a largo plazo de un cambio permanente e inesperado en la tasa de expansión monetaria. Si se desea examinar la NMLP directamente, deben considerarse series de tiempo de inflación y crecimiento monetario para cada país de forma individual.

El desafío para las pruebas de neutralidad monetaria consiste en aislar los cambios permanentes, o al menos los altamente persistentes; los cuales están correlacionados con cambios persistentes en el nivel de precios (o la tasa de inflación) y simultáneamente están no correlacionados con movimientos permanentes en variables reales importantes.

1.2 La evidencia de las series de tiempo

Durante los 60's, algunas pruebas de NMLP simplemente realizaban regresiones del ingreso real con respecto a las observaciones rezagadas un periodo del stock de dinero (Bullard, 1999). Como reacción a esta práctica, Sargent (1971) y Lucas (1972) argumentaron que tal evidencia era discrecional por dos razones:

- Una es que Sargent y Lucas construyeron modelos macroeconómicos simples y plausibles en su forma reducida; en los cuales la NMLP se mantiene por construcción, pero también producían datos que, si se examinaban bajo la metodología estándar de la época, arrojaban resultados de no neutralidad.
- La segunda razón es que la neutralidad monetaria involucra cambios permanentes en el nivel de dinero. De manera que se requiere





evidencia de que dichos cambios han ocurrido antes de evaluarse la neutralidad monetaria.

La idea de cambios permanentes en variables económicas, es modelada estadísticamente como una raíz unitaria en una representación autorregresiva de una serie de tiempo. Ésta posee propiedades notoriamente distintas de una serie estacionaria.

Pueden utilizarse distintos métodos para modelar estadísticamente un cambio permanente en el nivel de la tasa de crecimiento de una variable monetaria. Una forma de hacerlo es postulando un cambio, carente de toda relación, en el promedio de una variable dada y revisar cómo otras variables responden a dicho movimiento permanente. Nada de lo anterior deja de ser una aproximación (Bullard, 1999).

Sin embargo, fue en el trabajo de Nelson y Plosser (1982) donde se planteó una prueba econométrica sobre los cambios permanentes en las series económicas. Con dicho test determinaron que variables de Estados Unidos como el PIB real, el PIB real per cápita, la producción industrial y el empleo; tienen un componente permanente en sus fluctuaciones. Argumentaron que dichas series eran mejor caracterizadas por una raíz unitaria en su representación autorregresiva y univariada.

Estos resultados trajeron consigo la cuestión sobre cómo manejar estas series de tiempo no estacionarias después de volverse tan populares en la macroeconomía, y conducir las a metodologías econométricas con respecto a variables macroeconómicas potencialmente no estacionarias.

La no estacionalidad fue prácticamente un dolor de cabeza para muchos macroeconometristas. Pero de hecho, fue una bendición para las proposiciones de las pruebas de neutralidad. Como Lucas y Sargent argumentaron, se requiere que los cambios en el nivel de dinero sean permanentes, como parte de un registro histórico





para probar la proposición de NMLP en una serie de tiempo. Para ello no había un recurso mejor que las series macroeconómicas.

Esta fue la línea que siguió Fisher (1988), Fisher y Seater (1989, 1993) y también King y Watson (1992, 1994, 1997). Estos autores proveyeron de nuevas pruebas de NMLP con respecto a la crítica de Lucas y Sargent.

Fisher y Seater utilizaron los resultados de su prueba bivariada para analizar investigaciones previas de otras pruebas de NMLP; mismas que, debido a la época en que fueron escritas, no tomaban en cuenta las propiedades de las series de tiempo en los datos. Ellos interpretaron la evidencia en Anderson y Karnovsky (1972), Kormendi y Menguire (1984), Lucas (1980) y Geweke (1986); mayormente coherentes con la NMLP y no tan informativas acerca de la SNMLP. También aportaron evidencias propias. Utilizaron datos de dinero, precios, ingreso nominal de Estados Unidos de 1867 a 1975, de Friedman y Schwartz (1982). Todas las variables resultaron ser $I(1)$, haciendo las pruebas de neutralidad posibles. Con respecto al ingreso nominal y los precios, la NMLP se mantuvo en los datos, pero con respecto al producto real, la NMLP falló. Boschen y Otrok (1994) restimaron los sistemas que estudiaron Fisher y Seater, pero extendiendo la serie de tiempo hasta 1992 y dividiéndolos en dos periodos: 1869 -1929 y 1940 -1992. De esta forma, se elimina el periodo de la Gran Depresión. Con esta medida, se halló que en ambas muestras se mantuvo la NMLP. Así, hubo evidencia de que una crisis severa afecta a los datos y por lo consiguiente, al resultado de la prueba. Observando esto, Haug y Lucas (1997) realizaron la misma prueba en datos canadienses del ingreso real y el nivel de dinero, ya que en dicha economía no se experimentó ninguna crisis bancaria durante la década de los 30's. Dado que el ingreso nacional real y el M2 fueron de orden uno, no se rechazó la NMLP para dicha muestra. Por lo consiguiente, se considera evidencia que apoya las sospechas de Boschen y Otrok. Con respecto a la sensibilidad de la prueba cuando varía la extensión de lo que se considera el nivel de dinero, Olekalns (1996) realizó un estudio con datos australianos. Expandió la variable de





dinero como M1 y M3 contra el producto interno bruto real. Aún manteniendo al margen el periodo de la Gran Depresión y el de la 2ª Guerra Mundial con variables dummy, se rechazó la NMLP para estos datos. Otro estudio, como el de Coe y Nason (1999) contribuyó a poner en tela de juicio qué tan robusta es la prueba de Fisher y Seater cuando varía la medida del nivel de dinero y el país de estudio. Estudiaron las propiedades del poder de ajuste de la regresión. Para muestras pequeñas, experimentos Monte Carlo revelaron un bajo poder de ajuste especialmente cuando se evalúan horizontes largos. Concluyeron con esto que la prueba de Fisher y Seater tal vez no sea tan útil para analizar la NMLP.

King y Watson (1997) realizaron un trabajo muy importante, con un sistema divariado parecido al de Fisher y Seater, donde también prestan atención al orden de integración de las variables. La forma inicial de su modelo es:

$$\Delta y_t = \mu_y + \theta_{y\eta}(L) \mathcal{E}_t^\eta + \theta_{ym}(L) \mathcal{E}_t^m$$

$$\Delta m_t = \mu_m + \theta_{m\eta}(L) \mathcal{E}_t^\eta + \theta_{mm}(L) \mathcal{E}_t^m$$

Donde y es el logaritmo del ingreso real, los coeficientes θ son rezagos polinominales, \mathcal{E}_t^m es un shock en el dinero independiente, con media cero. Y \mathcal{E}_t^η es un vector de shocks no monetarios que afectan al ingreso.

Ellos demostraron que:

$$\gamma_{ym} = \frac{\theta_{ym}(1)}{\theta_{mm}(1)}$$

Siendo ésta la elasticidad a largo plazo del ingreso real con respecto a los cambios permanentes en el nivel de dinero.





Por lo consiguiente, la NMLP es análoga a la definición de Fisher y Seater: $\gamma_{ym} = 0$. Y de nuevo, un criterio para evaluar la NMLP es que se hayan registrado cambios permanentes en el nivel de dinero. En su trabajo pusieron énfasis en la identificación, por lo que analizaron las proposiciones de neutralidad con un rango de varias posibles identificaciones de su sistema. Vieron que podían asumir varias escenas de identificación y con ello, obtenían una amplia gama de posibles elasticidades. Utilizando dicho sistema, encontraron evidencia de NMLP en las series de datos que ya habían sido analizadas, coincidiendo con los hallazgos de Fisher y Seater.

En general, cuando los estudios utilizaron datos de más de un país encontraron NMLP (Bullard, 1999). Por ejemplo, Weber (1994) utilizó un modelo parecido al de King y Watson para el grupo de los siete (Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos). Cuando la medida de dinero fue ancha, la prueba indicaba la presencia de NMLP.

De este modo, la exploración de las posibilidades considerando el orden de integración de las variables económicas no tiene frontera. Los resultados de cada sistema varían según las propiedades no sólo de las series temporales, sino de su "grosor", del horizonte que se examina y de las características de la economía nacional de donde procede la información. Con ello, aún no se agotan las pruebas que se diseñan. Sin embargo, puede decirse que parten generalmente de un sistema bivariado como el planteado originalmente por Fisher y Seater.

1.3 El supuesto de exogeneidad monetaria

En una prueba donde se evalúa el efecto de la oferta monetaria en el producto interno bruto y uno de sus agregados, es natural suponer en primera instancia que el dinero es exógeno.





En la mayoría de los textos de macroeconomía, y al considerar que las autoridades monetarias pueden ejercer un control estricto sobre la cantidad de dinero en circulación, se suele representar la oferta monetaria como una función perfectamente inelástica con respecto al tipo de interés. De igual modo, las intervenciones de política monetaria por parte del banco central suelen representarse, gráficamente, como desplazamientos horizontales de la mencionada función (Rodríguez, 2002).

Entonces, se dice que la oferta de dinero es exógena, ya que se determina por decisiones discrecionales y unilaterales del banco central. Originalmente, este razonamiento se incluyó en el análisis de Keynes (1936) cuando armaba la teoría general. A partir de aquí, en la síntesis neoclásica, se considera que los movimientos de la curva de LM en el modelo IS-LM no se explican dentro del sistema. La curva LM representa la relación entre la tasa de interés y el nivel de renta que surge en el mercado de saldos monetarios.

El nivel de renta (Y) y la tasa de interés influyen en la demanda de dinero. De esta forma, la demanda de dinero se relaciona positivamente con la renta y negativamente con la tasa de interés (Mankiw, 1997):

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(i, Y)$$

La tasa de interés equilibra el mercado de dinero, dado un nivel de renta. Aquí es donde se expresa que el banco central alterna unilateralmente la oferta monetaria, desplazando la curva de LM.

Mankiw (1997) establece la relación entre la curva de LM y la teoría cuantitativa, argumentando que cuando la velocidad de circulación se mantiene constante, la oferta de dinero determina por sí sola el nivel de renta. Entonces la identidad $M\bar{V} = pY$ representa una curva LM totalmente vertical. Esto refuerza el





argumento acerca de que el supuesto de exogeneidad del dinero y la neutralidad monetaria se relacionan como parte de un cuerpo teórico.

No obstante, cada vez más autores están de acuerdo que los bancos centrales no toman decisiones discrecionalmente acerca de la oferta monetaria. Fenómenos como la apertura de los mercados financieros y los compromisos con organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional sobre políticas económicas de estabilización, han dado pie a la formulación de modelos donde se considera a la oferta de dinero como una variable endógena.

Esta cuestión se reviste de importancia, por las implicaciones teóricas. Es bien sabido que cualquier investigador que plantea un modelo económico pretende aproximarse lo más posible a la realidad económica y de esta forma aportar una herramienta de predicción. Aquí es cuando los supuestos del modelo y la definición de las variables son determinantes en la validez del mismo.

El hecho de que la oferta de dinero sea exógena al sistema implica que los cambios que se producen en ella pueden ocasionar variaciones en el resto de las variables del modelo (las que son endógenas). Entonces, como afirma Rodríguez (2002), una variable exógena tiene un potencial poder causal en la determinación de los valores del resto de las variables. Y la diferencia cuando se le considera endógena es que sus cambios son vistos como resultado y no causa, de las fluctuaciones en otras variables (las que son exógenas).

Dicha exogeneidad, se considera desde la perspectiva política y teórica. La teoría ortodoxa establece que la oferta monetaria se determina por el volumen de reservas del sistema bancario, el cual es controlado por el banco central.

Desde el punto de vista estadístico, la exogeneidad está expresada en el sentido de Granger; de manera que el dinero se considera exógeno respecto a las





demás variables si no viene causado por éstas. Esta prueba consiste en utilizar valores pasados del nivel de dinero para predecir valores actuales del producto (Hayo, 1998).

De acuerdo con Francis, Owyang & Theodorou (2004) los estudios tienden actualmente a observar las reacciones de los bancos centrales ante cambios no monetarios, cuando se enfocaban generalmente en los efectos de shocks en la tasa de crecimiento de dinero exógeno o de las tasas de interés.





Capítulo 2: Planteamiento del método de Fisher & Seater

Esta prueba consiste en estimaciones sucesivas de un modelo de dos variables: la variable y_t (logaritmo del PIB real) y la variable m_t (logaritmo de $M2^8$). El modelo está representado por la ecuación (6) expresada al final de esta sección.

De acuerdo a la notación de Fisher y Seater, m es el logaritmo natural del stock de dinero M , en términos nominales. Se designa y como una segunda variable, la cual puede expresarse en términos reales o nominales; y que puede ser el logaritmo de una variable como el nivel de precios o el producto interno bruto, llamando a dicha variable Y .

Se establece como supuesto la exogeneidad de la oferta monetaria, lo cual implica (como ya se ha mencionado) que el dinero tiene un potencial poder causal en la determinación de los valores del resto de las variables que se hallan en el modelo.

Para llegar al modelo estimado, se parte de un modelo ARIMA Log-lineal, planteado por Fisher y Seater, dado en las ecuaciones (1) y (2), el cual es estacionario e invertible.

$$a(L) \Delta^{(m)} m_t = b(L) \Delta^{(y)} + u_t \quad (1)$$

$$d(L) \Delta^{(y)} y_t = c(L) \Delta^{(m)} + w_t \quad (2)$$

⁸ M1 = Billetes y monedas en poder del público + Cuentas de cheques (moneda nacional) en bancos residentes + Cuentas de cheques (moneda extranjera) en bancos residentes + Depósitos en cuenta corriente (moneda nacional) en bancos residentes.

M2 = M1 + activos financieros internos en poder de residentes.

M3 = M2+activos financieros internos en poder de no residentes.

M4 = M3+captación de sucursales y agencias de bancos mexicanos en el exterior.





Donde la notación de (m) , (y) se refiere al orden de integración de las variables. De manera que al expresar, por ejemplo, $(m)=1$ se lee de la misma forma que si se escribe m es $I[1]$, ó que m es integrada de orden uno.

La L es el operador de rezagos. Así, Δy indica la tasa aproximada de crecimiento de la variable Y . Donde $a(L)$, $b(L)$, $c(L)$, $d(L)$ son rezagos polinominales, $\Delta = (1 - L)$ y $a_0 = d_0 = 1$, mientras que b_0 y c_0 no tienen límite. El vector de error (u_t, w_t) es independiente e idénticamente distribuido con media cero y covarianza Σ .

Ambas ecuaciones definen la derivada a largo plazo⁹ ($LRD_{y,m}$) del PIB real respecto de un cambio permanente de la variable monetaria, m_t , como indica la ecuación (3):

$$LRD_{y,m} = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial y_{t+k} / \partial u_t}{\partial m_{t+k} / \partial u_t} \quad (3)$$

Siempre y cuando $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial m_{t+k}}{\partial u_t} \neq 0$. De otra manera, la LRD queda indefinida.¹⁰

La ecuación (3) demuestra que la derivada a largo plazo es el límite de la elasticidad a largo plazo del PIB real respecto al dinero. Si el límite del denominador es cero, no hay cambios permanentes en la variable dinero, porque $(m) = 0$, y no puede probarse la NMLP.

⁹ Long-Run Derivative (LRD).

¹⁰ Fisher y Seater argumentan que la cointegración no juega ningún papel en su prueba bivariada de neutralidad o superneutralidad. Esto no implica que alguien no pudiera desarrollar pruebas basadas en la cointegración, como de hecho se han realizado. Puede verse Boschen y Mills (1995).

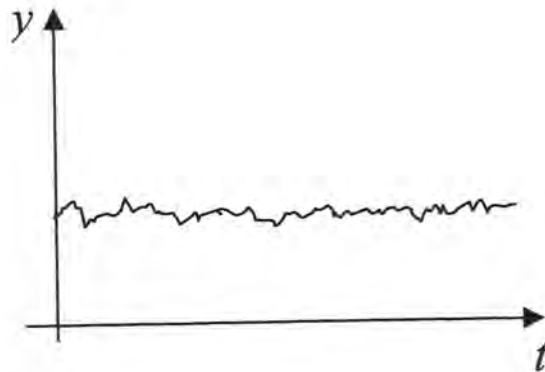




Fisher y Seater definieron tanto la NMLP como la SNMLP en su trabajo, y para cada una discutieron cuatro casos que dependen del orden de integración de las variables.

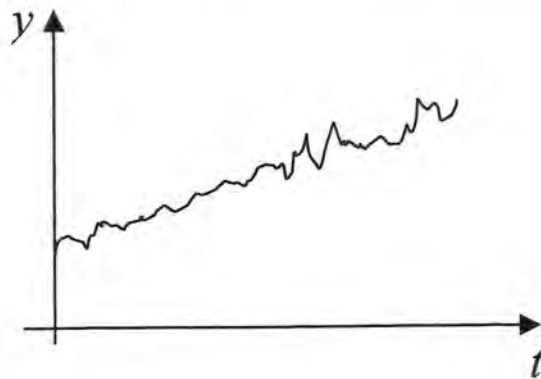
El dinero es **neutral a largo plazo** con respecto a y si la $LRD_{y,m} = 1$ siendo y una variable en su forma nominal; y si $LRD_{y,m} = 0$ cuando y es una variable real.

Antes de exponer los cuatro casos que consideran Fisher y Seater, debe aclararse que en las variables económicas se registran tres posibles órdenes de integración: $I(0)$, $I(1)$, $I(2)$. Las variables de orden cero son estacionarias, es decir, siguen un mismo comportamiento a lo largo del tiempo. Como se ve en este bosquejo:

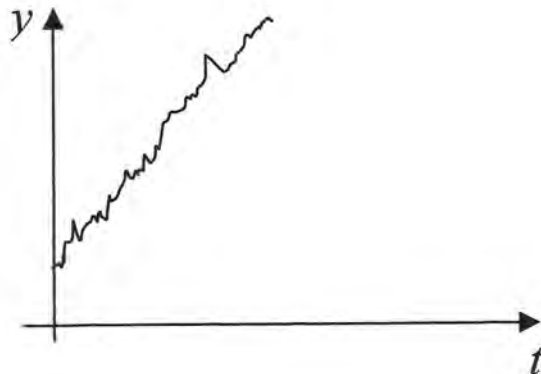


Las variables de orden uno sufren un cambio permanente ante un shock. De esta forma se dice que tienen una tendencia a lo largo del tiempo, como se puede apreciar:





Y, en última instancia, las variables de segundo orden tienen un cambio permanente ante un shock, más no en su nivel sino en su tasa de crecimiento. Por ello se les ve como variables que sufren alteraciones “explosivas”:



Considerando esto, se plantean entonces los cuatro posibles casos en donde cada variable presenta alguno de los comportamientos que se han descrito.

El primer caso se refiere a que $(m) < 1$. Esto sólo puede significar que m es integrada de orden cero y por lo consiguiente no registra cambios permanentes. Si el nivel de dinero no cambia, no tiene ninguna utilidad probar si es neutral con respecto a otras variables.





Ahora, si $(m) = 1$ y $(y) = 0$ y y es una variable real, entonces se diría que el nivel de dinero registra cambios permanentes y que la variable real y permanece sin alteraciones, probando con esto la NMLP. Pero si la variable y es nominal, entonces se tendría una incongruencia, ya que cualquier cambio permanente en el nivel de dinero provoca cambios nominales en las variables, debido a que se produce un ajuste en los precios. De no suceder esto, se estaría frente a una violación (en el sentido teórico).

En el tercer caso, $(m) = (y) = 1$. Con estas condiciones, se puede realizar una prueba de NMLP. Tanto el nivel de dinero como la variable registran cambios permanentes, de manera que lo que nos resta es probar si ambos cambios tienen una relación en particular. Sin embargo, este caso también admite que $(m) = (y) = 2$, lo que implica que se producen cambios en la tasa de crecimiento de ambas variables, lo cual abre la posibilidad de probar no sólo la NMLP, sino específicamente la superneutralidad.

Como cuarto caso, se tiene una situación más compleja en donde $(m) = 1$, $(y) = 2$. Entonces, existen cambios permanentes en el nivel de dinero, pero hay cambios permanentes en la tasa de crecimiento de la variable y , lo cual implica un cambio "explosivo". Una condición necesaria para la proposición de neutralidad es que el cambio permanente del nivel de dinero no sea el que afecte a la tasa de crecimiento de y .

El dinero es **superneutral en el largo plazo** con respecto a y si la $LRD_{y,\Delta m} = 0$. De aquí los cuatro casos son:

- $(m) < 1$. Aquí, la LRD no está definida porque no ha habido cambios permanentes en la tasa de crecimiento del dinero y los datos no revelan información concerniente a la NMLP.





- $(\Delta m) \geq (y) + 1 \geq 1$. La LRD es cero porque mientras han ocurrido cambios permanentes en la tasa de crecimiento del dinero, no ha habido cambios en y .
- $(\Delta m) = (y) \geq 1$. Este caso admite pruebas de SNMLP, con tal de descubrir si los cambios permanentes en el nivel de dinero tienen correlación con los cambios permanentes de la variable y .
- $(\Delta m) = (y) - 1 \geq 1$. Aquí la $LRD_{\Delta y, m} = 0$ es testable. Es decir, puede determinarse si un cambio permanente en la tasa de crecimiento del dinero está asociado con un cambio permanente en la tasa de crecimiento de y .

Sin embargo, para este estudio se utilizan los criterios de neutralidad a largo plazo únicamente.

De acuerdo a Fisher y Seater, es solamente cuando $(m) = (y) \geq 1$ ¹¹ que se puede reescribir la ecuación (3) como:

$$LRD_{y, m} = \frac{(1-L)^{(m)-(y)} \gamma(L)_{L=1}}{\alpha(L)} \quad (4)$$

En la cual, $\alpha(L)$ y $\gamma(L)$ son funciones de los coeficientes de las ecuaciones (1) y (2).¹² La ecuación (4) muestra que el valor de $LRD_{y, m}$ es dependiente de la diferencia de los órdenes de integración del logaritmo del dinero y el logaritmo del producto interno bruto real, $(m) - (y)$.

¹¹ Considerado en la categoría del tercer caso para neutralidad a largo plazo, antes descrito.

¹² Específicamente, $\alpha(L) = \frac{d(L)}{a(L)c(L) - b(L)c(L)}$ y $\gamma(L) = \frac{c(L)}{a(L)c(L) - b(L)c(L)}$





La prueba de raíz unitaria para estas series temporales demuestra que ambas son I[1], por lo que puede tomarse que $(m) - (y) = 0$. En este caso, la ecuación (4) quedaría definida como:

$$LRD_{y,m} = \frac{\gamma(1)}{\alpha(1)} = \frac{c(1)}{d(1)} \quad (5)$$

Y en este punto es donde resulta necesario considerar a m_t como exógeno en el largo plazo, ya que de acuerdo a Fisher y Seater, es condición necesaria para demostrar que $c(1)/d(1)$ tienen como un estimador consistente al coeficiente b_k de la ecuación siguiente:

$$y_t - y_{t-(k+1)} = a_k + b_k (m_t - m_{t-(k+1)}) + e_{kt} \quad (6)$$

Esta es la ecuación básica usada en este estudio para probar la NMLP. Si el coeficiente b_k resulta ser diferente de cero, implicaría que se puede rechazar la hipótesis nula de que hay NMLP.





Capítulo 3: Aplicación de la prueba Fisher-Seater en series temporales de México

3.1 *Los shocks en los datos desde una perspectiva histórica*

En los primeros años de la década de 1930, la economía comenzó a recuperarse. Durante la década de 1934 a 1940 hubo un crecimiento del PIB de 4.48%¹³, en el cual las acciones del presidente Cárdenas permitieron una mayor distribución de la producción y el ingreso, destacando en ello el reparto de tierras y estímulos a los ejidatarios. Es por esta razón que, bajo el análisis de Méndez (1994) se considera que este periodo es el que sentó las bases para el desarrollo capitalista.

A partir de 1940 y hasta 1955 hubo un crecimiento económico mayor (el PIB real creció 5.73%)¹⁴, pero acompañado por un importante proceso inflacionista (10.6%)¹⁵. Hubo dos devaluaciones, una en 1948 y otra en 1954, al igual que un déficit sustancial en la balanza de pagos. En este periodo jugó un papel importante la política fiscal, sobretudo por los gastos dirigidos a contribuir con la formación de capital a través de obras públicas. Hubo también un crecimiento de la cantidad de dinero en 17.7% (Guillén, 1992).

En el periodo de 1956 a 1970 se acentúa aún más el crecimiento económico (6.74%)¹⁶, pero ahora con precios más estables (4.22%)¹⁷. Sin embargo, el desequilibrio exterior aún continuaba. El Estado consideró como un objetivo primordial la estabilidad del régimen cambiario, por lo que se mantuvo una paridad fija.

¹³ A precios constantes de 1960. Fuente: elaborado a partir de datos obtenidos en el Sistema de Cuentas Nacionales en el Banco de Información Económica.

¹⁴ Ídem.

¹⁵ Ídem.

¹⁶ Ídem.

¹⁷ Ídem.





La política fiscal fue esta vez un aliciente dirigido al fomento del ahorro y la inversión a través de subsidios, exoneraciones y bajas tarifas de servicios y bienes públicos. Para financiarlo, el Estado recurrió al endeudamiento interno y sobretodo al externo; por lo que no expandió mucho la masa monetaria (10.5%) (Guillén, 1992) como en el periodo anterior.

A partir de 1971 y hasta 1976 hubo un crecimiento económico moderado (5%)¹⁸, nuevamente con una aceleración de la inflación que llegó hasta 14.2%.¹⁹ En esos momentos, también había desequilibrios financieros tales como un déficit en la balanza de pagos y en el sector público. La cantidad de dinero creció en 18.2%.(Guillén, 1992).

Durante el periodo de 1977 a 1979 el descubrimiento de importantes recursos petroleros colocaron a México como la sexta potencia petrolera mundial, por lo que le fue posible obtener recursos financieros en los mercados internacionales de capital.

Así, los informes anuales de Banco de México registran un crecimiento real del PIB en 1977 de 3.3%, de 7.0% en 1978 y en 1979 de 8.0%. Sin embargo, no fue posible solucionar los desequilibrios financieros y monetarios que ya enfrentaba; como la inflación, que fue de 18.2% para 1979.

Según el informe anual de Banco de México, en 1980 el crecimiento del PIB real alcanzó el 8.3%, a consecuencia de la venta de petróleo al exterior; mientras que la inflación creció a 29.8%. También el saldo promedio del circulante se incrementó 32.5%. En el año siguiente, el producto sólo creció 8.1% y la inflación 28.7%²⁰. El déficit de la balanza de pagos persistía como un problema, dado el endeudamiento externo, un alza en las tasas de interés en los mercados internacionales de capital y

¹⁸ Ídem.

¹⁹ Ídem.

²⁰ Informe Anual de Banco de México de 1981.





los pagos por servicios financieros. Para finales de año, la masa monetaria había crecido 47%.²¹

El año de 1982 fue un año crítico: los problemas externos e internos que se habían estado agudizando provocaron un desplome de la actividad económica (0.5%)²², la aceleración del aumento en los precios y serias dificultades en la operación de los mercados cambiario y financiero. La inflación aumentó a 98.8%²³.

Una situación que influyó mucho en la crisis de este año fue la contracción de la actividad económica mundial que había comenzado en 1980, debido a las medidas proteccionistas y restrictivas de los países industriales para hacer frente al mayor costo del petróleo. Dado que este producto tenía ya una importancia significativa en el PIB de México, la recesión mundial le afectó negativa y fuertemente. La base monetaria creció 49.9% ese año debido a que Banco de México financió al sector público para compensar las pérdidas sufridas en las reservas internacionales del país, según lo mencionado en el informe anual del banco central.

A partir de 1982, con la entrada del presidente Miguel de la Madrid, comenzó una reestructuración del modelo de política económica. La política monetaria y financiera se enfocó a incrementar el ahorro privado y la inflación. Sin embargo, durante todo el sexenio, el crecimiento promedio anual de la economía fue de sólo 0.13% (Méndez, 1993).

En 1983 el PIB real tuvo un crecimiento de -5.3 % con una inflación de 80.8%. Fue hasta 1984 cuando la economía registró un crecimiento del 3.5% respecto al año anterior a la par de una disminución de la inflación a 59.2%.²⁴ Banco de México registra en su informe anual un crecimiento del circulante de 63.1% debido a

²¹ Ídem.

²² Informe Anual de Banco de México de 1983.

²³ Informe Anual de Banco de México de 1982.

²⁴ Informe Anual de Banco de México de 1984.





una monetización del saldo positivo de las cuentas con el exterior a partir de la devaluación sucedida en 1982.

Según cifras de Banco de México, en el año de 1985 se reconoció un crecimiento del PIB real de 2.7%, menor al del año anterior; con una inflación de 63.7%. La base monetaria experimentó una desaceleración considerable en su crecimiento, el cual fue de 17.5%, resultado de la modificación del régimen de depósito legal por la aplicación de la nueva Ley Orgánica del Banco de México; en la cual, el monto máximo de encaje sería de 10%, mientras que la banca venía constituyendo depósitos en el banco central por 48% de su captación.

Sin embargo, nuevamente el PIB registró un crecimiento de -3.8% en 1986. De acuerdo al informe de Banco de México en ese año, la inflación llegó a 105.7% y se registró otra devaluación del tipo de cambio, el cual se elevó 148%.

En 1987 el crecimiento del producto real fue de 1.4%, seguido por un incremento del 1.1% en 1988. La inflación fue de 51.7% en 1988, habiendo llegado a ser de 159.2% en el año anterior. Esta reducción se logró a través de la implementación del Pacto de Solidaridad Económico.²⁵

En 1989 el PIB tuvo un crecimiento de 2.9% con una inflación de 19.7%. Este año se realizaron importantes cambios en la política económica. Así, en 1990 la reprivatización de la banca múltiple, la desincorporación de empresas paraestatales, entre otros factores, ya habían permitido un crecimiento del producto de 3.9% aunque con un repunte de la inflación a 29.9%, de acuerdo a los informes anuales de Banco de México.

En 1991 el PIB real creció en 3.6% y la inflación fue de 18.8%. La política monetaria se orientó a evitar que las entradas de capital al país generaran presiones

²⁵ Informe Anual de Banco de México de 1986, 1987 y 1988.





sobre el sistema financiero. Para absorber la liquidez generada, Banco de México aplicó una activa política de esterilización mediante operaciones de mercado abierto.

En 1992 la economía creció en 2.6% mientras que la inflación fue de sólo el 11.9%, de acuerdo al informe anual de Banco de México.

No obstante, en 1993 el PIB registró un crecimiento de solamente 0.4%. Esta importante desaceleración del crecimiento se atribuye a la incertidumbre en torno a la firma del Tratado de Libre Comercio, afectando la rentabilidad de la inversión en casi todas las ramas productivas de la economía.

La tasa más baja de inflación se alcanzó en 1994, siendo ésta de 7.1% y el crecimiento del PIB fue de 3.5%. Fue en este año que se retomó un régimen cambiario de libre flotación, el cual vino acompañado de una aguda devaluación.

Hasta este año, Banco de México continuaba teniendo una política monetaria encaminada a evitar la expansión de la base monetaria. Sin embargo, se llevó a cabo una inyección de masa monetaria bajo el argumento de no se trataba de un incremento neto sino una sustitución de las reservas internacionales que habían disminuido.

Después de la devaluación de 1994 y la interrupción de los recursos externos que habían sido constantes y abundantes en años anteriores; el año de 1995 se caracterizó por una marcada crisis económica, donde el informe de Banco de México anunció un crecimiento del PIB real de -6.9%, acompañado de una inflación de 51.97%.

Con el régimen cambiario de libre flotación, Banco de México adquirió el control de la base monetaria al no verse obligado a inyectar o sustraer liquidez mediante intervenciones en el mercado de cambio.





En su informe del año 1996, Banco de México anunció una inflación de 27.7% y un crecimiento del PIB real de 5.1%. Se implementó el programa de política monetaria a través de “cortos” con el fin de dirigir una trayectoria estimada de la demanda de base monetaria.

Siguiendo el esquema del programa monetario para 1997, el banco central persiguió como meta una inflación de 15%, obteniéndose una inflación de 15.7%. Respecto a la demanda de dinero, mantuvo una postura neutral, limitándose a satisfacer diariamente la demanda observada de la base monetaria a tasas de mercado. Con esta medida, la cantidad de monetario se incrementó más de lo estimado por el programa monetario; siendo en parte explicado por un crecimiento del PIB real del 7%.

En 1998 la economía tuvo un crecimiento de 4.8%, considerado por Banco de México como favorable en el entorno internacional dada la caída de precios del petróleo, la mayor competencia de productos provenientes de Asia y el menor financiamiento del exterior. Se cerró el año con una inflación de 18.61%, varios puntos porcentuales por encima de la meta de 12% que se había establecido.

Dada la situación externa, Banco de México llevó a cabo su programa monetario manteniendo una postura restrictiva a través del “corto” a lo largo del año.

3.2 Pruebas econométricas para determinar que las series temporales de México sean consistentes con los criterios de la prueba Fisher & Seater

Las series temporales fueron obtenidas de las series estadísticas históricas, publicadas por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) para los años





1932 a 1998 en el caso del Producto Interno Bruto y el M2; y del periodo de 1932 a 1993 en el caso de la Inversión Pública Federal.²⁶

Debe aclararse que se ha seleccionado uno de los componentes del PIB real para ser sujeto a esta prueba con el objeto de observar si existe congruencia de los resultados obtenidos en la prueba utilizando la variable real en forma agregada y los resultados que se obtengan de una desagregación de ésta.²⁷

Se aplicó la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a los logaritmos de las variables, con constante y con tendencia, comprobándose que las tres series temporales (Logaritmo del M2, logaritmo de PIB real y logaritmo de la Inversión Pública Federal real) son series no estacionarias.

La tabla 1 muestra la prueba ADF al logaritmo de M2. Se aplicó con cero rezagos y se fueron añadiendo más, hasta corregir la autocorrelación. Como puede verse, esta variable es I[1] a un rezago.

Tabla 1²⁸

ADF Test Statistic	-1.403048	1% Critical Value*	-4.0969
		5% Critical Value	-3.4759
		10% Critical Value	-3.1651
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			
Augmented Dickey-Fuller Test Equation			
Dependent Variable: D(LM2)			
Method: Least Squares			
Date: 05/07/04 Time: 20:11			
Sample(adjusted): 1934 2001			
Included observations: 68 after adjusting endpoints			

²⁶ La diferencia en los periodos se debe a la escasez de información respecto a la inversión pública federal.

²⁷ Se propone incluir más componentes en futuros estudios.

²⁸ Elaboración propia utilizando la plataforma Econometric Views 3.1





Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM2(-1)	-0.020198	0.014396	-1.403048	0.1654
D(LM2(-1))	0.588472	0.100755	5.840607	0.0000
C	-0.000839	0.049833	-0.016832	0.9866
@TREND(1932)	0.005703	0.003318	1.719074	0.0904
R-squared	0.431491	Mean dependent var		0.223244
Adjusted R-squared	0.404842	S.D. dependent var		0.159191
S.E. of regression	0.122810	Akaike info criterion		-1.299327
Sum squared resid	0.965274	Schwarz criterion		-1.168768
Log likelihood	48.17711	F-statistic		16.19171
Durbin-Watson stat	2.132348	Prob(F-statistic)		0.000000

Recapitulando, es condición necesaria para la elaboración de la prueba de NMLP el hecho de que la variable monetaria sea integrada de orden uno o mayor. De esta manera puede procederse con la prueba de Fisher y Seater, evaluando si las variables reales que se han seleccionado son también raíces unitarias.

La tabla 2 muestra la prueba ADF aplicada a la variable del logaritmo del PIB real, también considerando la ecuación con constante y con tendencia.

Tabla 2²⁹

ADF Test Statistic	0.048514	1% Critical Value*	-4.0969
		5% Critical Value	-3.4759
		10% Critical Value	-3.1651
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			
Augmented Dickey-Fuller Test Equation			
Dependent Variable: D(LPIBR)			
Method: Least Squares			
Date: 05/07/04 Time: 20:17			
Sample(adjusted): 1934 2001			
Included observations: 68 after adjusting endpoints			

²⁹ Ídem.



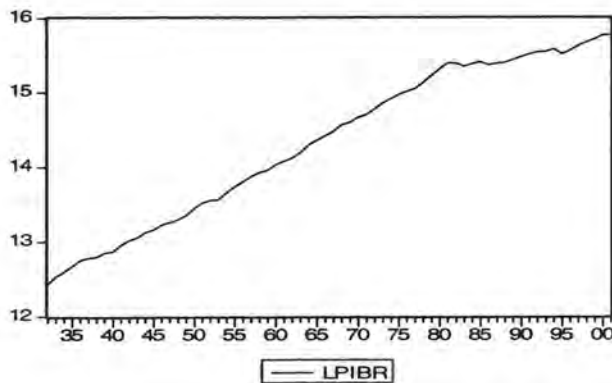


Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIBR(-1)	0.001345	0.027730	0.048514	0.9615
D(LPIBR(-1))	0.177867	0.125747	1.414483	0.1621
C	0.037843	0.345673	0.109478	0.9132
@TREND(1932)	-0.000516	0.001449	-0.356249	0.7228
R-squared	0.132179	Mean dependent var		0.047551
Adjusted R-squared	0.091500	S.D. dependent var		0.033562
S.E. of regression	0.031990	Akaike info criterion		-3.989782
Sum squared resid	0.065494	Schwarz criterion		-3.859223
Log likelihood	139.6526	F-statistic		3.249320
Durbin-Watson stat	1.971720	Prob(F-statistic)		0.027450

Se añadió un rezago para corregir la autocorrelación. Se concluye que el logaritmo del PIB real es también I[1].

La prueba ADF arrojó como resultado que la variable logaritmo de la inversión pública federal real es también I[1].

Examinando el logaritmo del PIB real³⁰, puede verse que después de experimentar un crecimiento durante un periodo considerable se registra una caída que aparenta haber producido un cambio permanente en su crecimiento. Esto resulta congruente con la prueba ADF que lo ha definido como I[1].

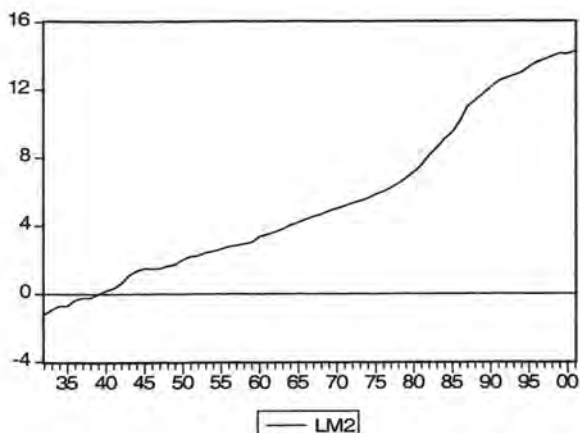


³⁰ Ídem.





Y el logaritmo del $M2^{31}$ también es congruente con los resultados de la prueba ADF. Presenta un cambio permanente, aparentemente en el mismo periodo que la variable del PIB real, en la década de los 80's. Así, se observa que en el mismo periodo de tiempo hubo una caída en el crecimiento del PIB real y un aumento en el crecimiento de la cantidad de dinero.



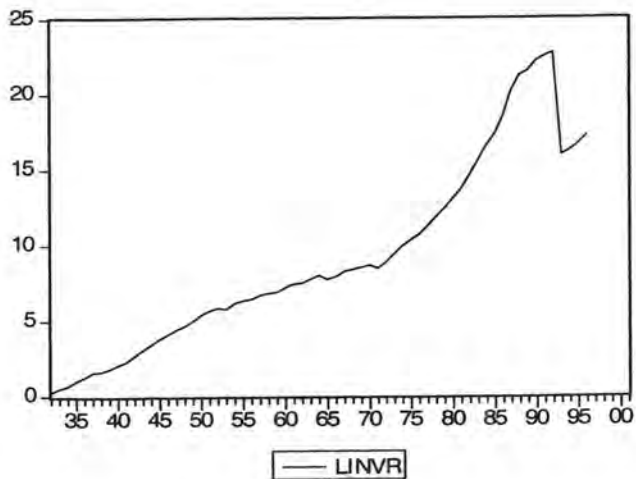
También debe notarse otro cambio permanente en los datos aproximadamente a partir del año 1994. Estos cambios permanentes en las series temporales, shocks estructurales, tienen un papel relevante en la interpretación de los resultados de la prueba de NMLP.

Se observa también el logaritmo de la variable Inversión Pública Federal³² real en la siguiente gráfica. También es congruente con la conclusión de la prueba ADF.

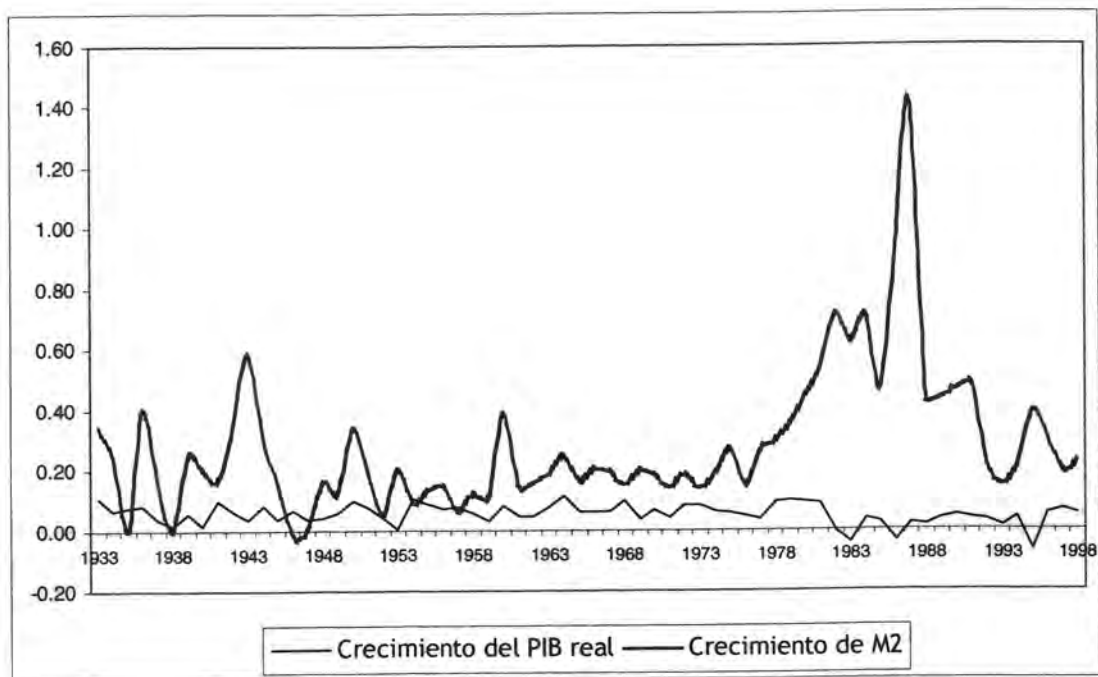
³¹ Ídem.

³² Ídem.





El crecimiento observado en la variable real y la cantidad de dinero puede apreciarse en la gráfica siguiente³³:



La variable del crecimiento del PIB real experimentó un shock estructural a partir de 1982, después de haber tenido un crecimiento sostenido los años anteriores.

³³ Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco de Información Económica.





Debe tomarse en cuenta esta información para la interpretación de la prueba empírica para la NMLP, ya que otras pruebas realizadas con el método de Fisher y Seater han llevado a la conclusión de que la hipótesis de NMLP tiende a aceptarse para series temporales de economías que no presentan periodos de comportamiento económico anómalo, estando éste caracterizado por crisis económicas persistentes con periodos de alta inflación.

3.3 Los resultados de las regresiones

El supuesto para esta prueba es que el dinero (M2) es exógeno en el largo plazo y la hipótesis nula es que hay NMLP.

Dado que las pruebas indicaron que las variables PIB real y M2 son no estacionarias, la prueba puede efectuarse.

Se estimó la ecuación (7) con la variable PIB real, usándose $k = 29$. Es decir, que el horizonte hasta el cual se extenderá el largo plazo serán 29 observaciones. La regresión entonces, queda de la siguiente forma:

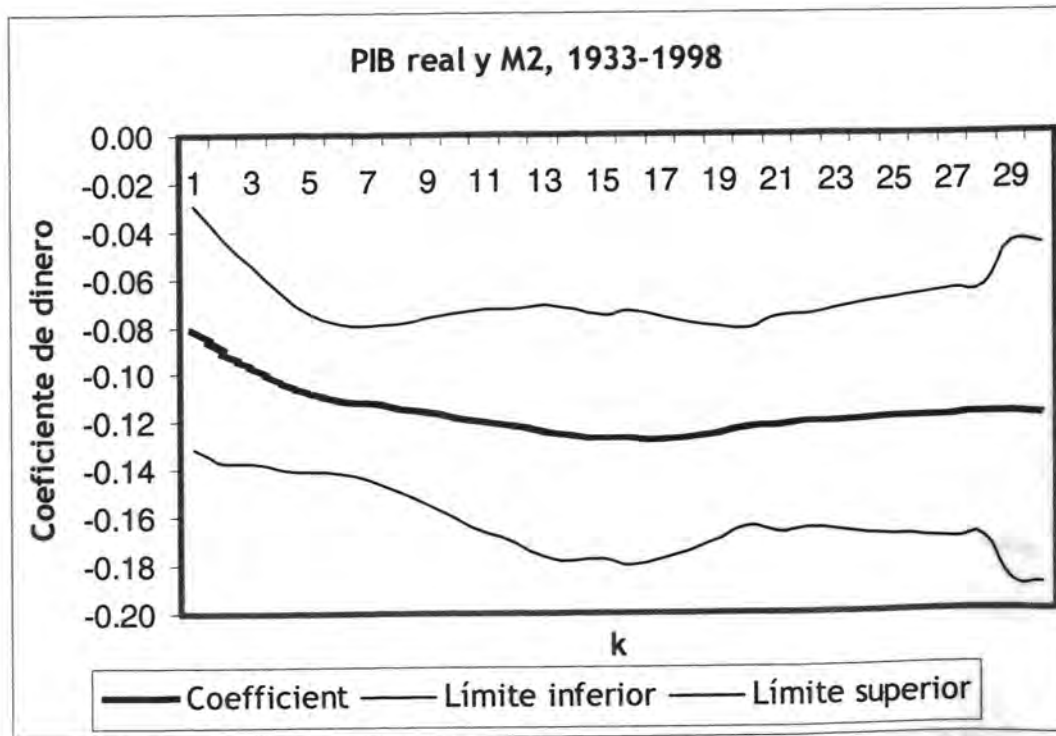
$$PIBr_t - PIBr_{t-(k+1)} = a_k + b_k (M2_t - M2_{t-(k+1)}) + e_{kt} \quad (7)$$

Posteriormente se obtuvo un intervalo de confianza a 95%.

La gráfica siguiente³⁴ muestra los resultados obtenidos en las 30 regresiones de los cambios del PIB real explicado por los cambios en M2 para los años de 1932-1998.

³⁴ Fuente: elaboración propia utilizando la plataforma Econometric Views 3.1





El intervalo de confianza no contiene a cero en ningún valor de k , por consiguiente, se puede rechazar la hipótesis nula de que existe NMLP.

Sin embargo, este resultado fue a partir de la comparación de los efectos de los cambios en el producto interno bruto real (en su forma agregada) con respecto a los cambios en la cantidad de M2.

Ahora, se aplica la prueba de Fisher y Seater para examinar la NMLP respecto a los cambios en uno de los componentes del PIB real: la inversión pública federal real.

Se estimó la siguiente regresión utilizando también $k = 29$.³⁵

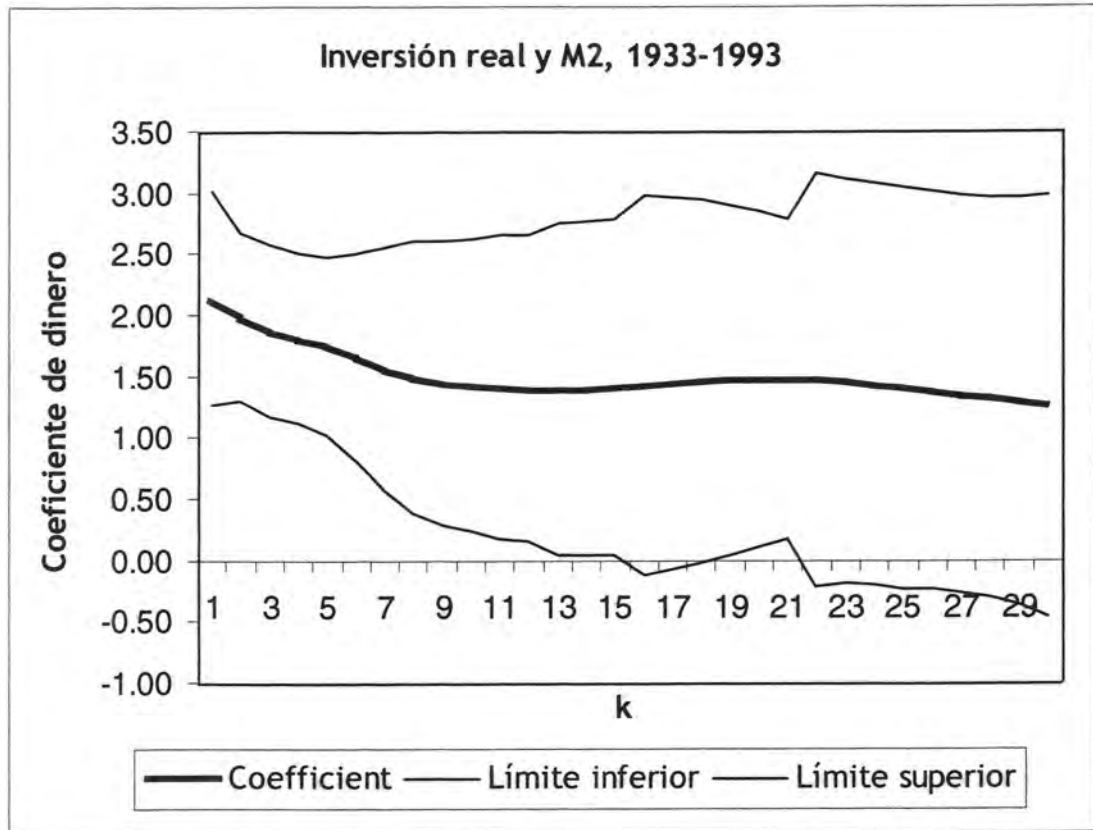
$$INVr_t - INVr_{t-(k+1)} = a_k + b_k (M2_t - M2_{t-(k+1)}) + e_{kt} \quad (8)$$

³⁵ La determinación del horizonte de largo plazo queda a discreción del investigador, de acuerdo a los estudios que se han realizado al respecto anteriormente.





También se calculó un intervalo de confianza a 95%. La gráfica siguiente³⁶ muestra los resultados de los coeficientes estimados y el intervalo obtenido.



De acuerdo a estos resultados, se puede rechazar la NMLP para el caso de los cambios ocurridos en la inversión real con respecto a los cambios del M2. La razón de esta conclusión es que, a pesar de que el valor cero está incluido en el intervalo de confianza en algunos valores de k , a partir de $k = 1$ hasta aproximadamente $k = 14$ y de $k=18$ hasta $k=22$ no se incluye el valor cero en el intervalo. Esto constituye un periodo suficientemente considerable como para afirmar que puede rechazarse satisfactoriamente la hipótesis de NMLP en los cambios de la inversión pública federal.

³⁶ Ídem.





Conclusiones

La aplicación de una versión de la prueba de NMLP de Fisher y Seater a series temporales de México que son integradas de orden uno, concluye que se puede rechazar la hipótesis nula de neutralidad del M2 con respecto al Producto Interno Bruto real para el periodo de 1932 a 1998; así como respecto a la Inversión Pública Federal real para los años de 1932 a 1993.

Si bien es cierto, que la prueba de Fisher y Seater ha recibido críticas sobre la potencia de su alcance, constituye la herramienta más elemental con respecto a la evaluación de la neutralidad monetaria. Los modelos subsecuentes a ella conservan las características esenciales de la misma, variando en las posibilidades de identificación del modelo, en la medida que se toma como nivel de oferta monetaria y en la variable con la que se contrastan los cambios permanentes del dinero.

A pesar de que las series temporales tuvieron las condiciones necesarias para la realización de la prueba, comprenden un periodo de tiempo en el que la economía mexicana experimentó una aguda crisis económica en 1982 debido a una serie de problemas internos en donde se incluyen el mantenimiento de un modelo económico de desarrollo estabilizador, un persistente endeudamiento con el exterior y la dependencia del PIB hacia las exportaciones de petróleo. Esto puede equipararse al periodo de la Gran Depresión en las series de datos de la economía estadounidense, los cuales causaron revuelo y desencadenaron una serie de trabajos en donde se examinaba y aislaba el efecto de dicho periodo en el resultado de la prueba. Se puede recordar al trabajo realizado por Boschen y Otrók (1994) el cual demostró, para el caso de Estados Unidos, que la inclusión del periodo que comprende la Gran Depresión fue la razón de que la prueba de Fisher y Seater rechazara la hipótesis de NMLP. Naturalmente esta evidencia se respaldó por otros análisis, comparando el mismo periodo no sólo para la economía norteamericana, sino otras que se considera que fueron afectadas por la misma crisis.





Se describió en forma breve una serie de condiciones anteriores a la crisis de 1982 y posteriores, donde el Estado dirigió primero acciones específicas para alcanzar la estabilidad y el crecimiento en la economía de México; considerando posteriormente como una mejor alternativa la aplicación de cambios estructurales en el modelo de política económica que se había estado implementando durante los años anteriores.

Este tema es sólo una pequeña ventana abierta a un tema que tiene muchas posibilidades de exploración, donde es necesario que se consideren aún más elementos. Los agregados monetarios y los agregados del ingreso real deben incluirse en un estudio más exhaustivo para el caso de México. Si bien, la inversión pública como variable real produjo un resultado coherente, no puede afirmarse aún que el resto de los componentes del PIB tengan el mismo comportamiento.

Ambos resultados dejan como interrogantes la naturaleza de los mecanismos de transmisión de los cambios en la cantidad de dinero con respecto a las variables reales; así como verificar la prueba de Fisher y Seater utilizando más desagregados del Producto Interno Bruto real.

Ahora bien, en sí ¿qué puede decirse sobre el rechazo de la propuesta de neutralidad monetaria a largo plazo? Si se tomara como un resultado acertado sin lugar a dudas, entonces el Banco Central tendría en sus manos más que un instrumento de control inflacionario, tal como declara en su último informe³⁷:

- Contener los efectos de los incrementos en los precios internacionales de diversas materias primas sobre las expectativas de inflación y las negociaciones salariales.
- Acotar las presiones de inflación que por la fase de recuperación del ciclo económico pudieran surgir.

³⁷ Informe anual 2004, Banco de México.





- Propiciar un tránsito ordenado de la economía hacia un entorno global de mayor restricción monetaria.

La dirección que se ha marcado para la mayoría de las economías, incluyendo a la mexicana, sobre un control monetario riguroso podría tomar un matiz diferente. Diríamos entonces que se vive en una economía monetaria, no de simple intercambio. Que los cambios en la oferta monetaria provocan variaciones reales en el Producto Interno Bruto.

Con el trabajo realizado hasta ahora, al menos para el caso de México, no puede afirmarse aún que debemos dar por sentado dicho paisaje. Examinar el comportamiento de series temporales de la economía mexicana es sólo el principio. Ya Wallace & Shelley (2004) realizaron un estudio para México con datos que comprenden de 1932 a 2001, en el que concluyen que la neutralidad monetaria tiende a no mantenerse cuando en los datos existen periodos de comportamiento económico aberrante. Al ajustar el efecto de un cambio en 1982, la hipótesis de neutralidad monetaria se acepta en la prueba de Fisher y Seater. Y por su parte, Noriega (2004) obtiene un resultado distinto también estudiando el caso de México para el periodo de 1932-1997: la proposición de NMLP se mantiene si aplica una prueba con el agregado monetario M2, contrariamente al utilizar el M1. Existe un estudio anterior a los ya mencionados, también de Wallace (1999) sobre NMLP en México.

Es apropiado contrastar pruebas similares con series de datos de otras economías en vías de desarrollo, tal como realizaron Wallace, Shelley & Cabrera (2003) para el caso de Nicaragua. Bae y Ratti (2000) realizaron también una prueba de neutralidad y superneutralidad para Argentina y Brasil encontrando que el dinero es neutral pero no superneutral con respecto al producto real.





Las economías latinoamericanas muestran comportamientos muy particulares, debido a sus antecedentes históricos. Con ello, pueden repetirse estudios similares a los realizados por Weber (1994) con el grupo de los siete.

Partiendo de una metodología muy básica con respecto a la evaluación de neutralidad monetaria, se halla que en México es posible que la política monetaria tenga un impacto en el ingreso real; lo cual puede deberse a características históricas del periodo de estudio con respecto a las acciones del Estado y cambios estructurales en las políticas económicas.

Por lo consiguiente, será indispensable verificar el resultado de no neutralidad a través de sistemas más robustos. Mientras tanto, queda como contribución la evidencia aquí presentada, para complementar estudios posteriores.

La Econometría es una herramienta que cumple con las características de ser sencilla y a la vez poderosa como respaldo para las implicaciones teóricas y la prueba de Fisher y Seater no es la excepción. Su versatilidad nos permite observar lo sucedido durante un periodo de tiempo, desde una perspectiva estadística y económica.

Una sola regresión produjo un análisis que no llegó a ser tan exhaustivo como lo hubiera permitido el tema en cuestión, y sin embargo, brindó una aportación empírica a la discusión actual acerca de la neutralidad monetaria.





Fuentes

- Andersen, Leonall & Denis Karnovsky (1972) *The appropriate time frame for controlling monetary aggregates: the St. Louis Evidence*. In Controlling Monetary Aggregates II: The Implementation, Federal Reserve Bank of Boston.
- Banco de México <http://www.banxico.org.mx>
- Bae, Sang-Kun & Ronald A. Ratti (2000), *Long-Run neutrality, high inflation, and bank insolvencies in Argentina and Brazil*. Journal of Monetary Economics.
- Boschen, John F. & Leonard O. Mills (1995) *Tests of Long-Run Neutrality using permanent monetary and real stocks*.
- Boschen, John F. & Leonard O. Mills (1994) *Long-Run Neutrality and Superneutrality in an ARIMA Framework: Comment*. American Economic Review.
- Bullard, James (1999) *Testing Long-Run Monetary Neutrality Propositions: Lessons from the Recent Research*. Federal Reserve Bank of St. Louis, Review, November-December.
- Canova, F. (1994) *Testing Long-Run Neutrality: Empirical Evidence for G7 countries with special emphasis on Germany*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.
- Coe, Patrick and Nason, James (1999) *Long-run monetary neutrality and long-horizon regressions*, Journal of Applied Econometrics, Vol. 19, No. 3 <http://qed.econ.queensu.ca:80/jae/2004-v19.3/>





- Fisher, Mark E. & John Seater (1993) *Long-run neutrality and superneutrality in an ARIMA Framework*. Board of Governors of the Federal Reserve System and Department of Economics, North Carolina State University.
- Fisher, Mark E. & John Seater (1989) *Neutralities of money*. Board of governors of the Federal Reserve System and North Carolina State University.
- Fisher, Mark E. (1998) *The times series implications of the Long-run neutrality and superneutrality in money*. Ph. D. Dissertation, University of Chicago.
- Fisher, Stanley (1996) *Why are Central Banks pursuing long-run price stability?* In *Achieving price stability*, Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium.
- Francis, Neville N.; Owyang, Michael T. & Theodorou, Athena (2004) *What explains the varying monetary response to technology shocks in G-7 countries?* Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Friedman, Milton & Anna Schwartz (1963) *A monetary history of the United States, 1867-1960*. Princeton University Press.
- Friedman, Milton & Anna Schwartz (1982) *Monetary trends in the United Kingdom*. University of Chicago Press.
- Geweke, John F. (1986) *The Superneutrality of money in the United States: an interpretation of the evidence*. *Econometrica*.
- Gómez, Javier (1998) *La demanda de dinero en Colombia*. Banco de la República.





- Guillén Romo, Héctor (1992) *Orígenes de la crisis en México, 1940-1982*. Ediciones Era, México.
- Haug Alfred A. & Robert Lucas (1997) *Long-Run neutrality and superneutrality in an ARIMA framework: comment*. American Economic review.
- Hayo, Bernd (1998) *Money-Output Granger Causality Revisited: An Empirical Analysis of EU Countries*, University of Bonn, Germany.
- INEGI (1999) *Estadísticas Históricas de México*. Volúmenes I y II. México.
- INEGI (2003) Website “*Banco de Información Económica*”, en <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BDINE/BANCOS.HTM>
- Keynes, John M. (1936) *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. 4ª ed. (2003) Fondo de cultura económica, México.
- King, Robert G. & Mark Watson (1992) *Testing Long-run Neutrality*. National Bureau of Economic Research.
- King, Robert G. & Mark Watson (1994) *The Postwar U.S. Phillips Curve: a revisionist econometric History*.
- King, Robert G. & Mark Watson (1997) *Testing long-run neutrality*. Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly.
- Kormendi, Roger & Phillip G. Meguire (1984) *Cross-Regime Evidence of Macroeconomic Rationality*. Journal of Political Economy.





- Lucas, Robert E. (1972) *Econometric testing of the natural rate hypothesis*. In The Econometrics of price determination, board of governors of the Federal Reserve System.
- Lucas, Robert E. (1995) *Monetary Neutrality*. University of Chicago. Prize Lecture.
- Lucas, Robert E. (1980) *Two illustrations of the quantity theory of money*. American Economic Review.
- Mankiw, Gregory (1997) *Macroeconomía*. 3ª ed., Antoni Bosch, España.
- Mántey de Anguiano, Guadalupe (1994) *Lecciones de Economía Monetaria*. Universidad Autónoma de México, México.
- McCallum, Bennet T. (2004) *Long-run monetary neutrality and contemporary policy analysis*. Institute for monetary and economic studies, Bank of Japan.
- McCandless, George T., y Warren E. Weber (1995) *Some Monetary Facts*. Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review.
- Méndez Morales, José Silvestre (1994) *Problemas económicos de México*, 3ª ed. McGraw Hill, México.
- Nelson, Charles R. & Charles I. Plosser (1982) *Trends and random walks in Macroeconomic time series: some evidence and implications*. Journal of Monetary Economics.
- Noriega, Antonio E. (2004), *Long-run monetary neutrality and the unit-root hypothesis: further international evidence*, Department of Econometrics, School of Economics, University of Guanajuato.





- Obregón Díaz, Carlos Federico (1983) *Keynes, la Macroeconomía del desequilibrio*. Trillas, México.
- Obregón Díaz, Carlos Federico (1989) *Controversias macroeconómicas contemporáneas*. Trillas, México.
- Ocampo, José Antonio (1988) *Economía poskeynesiana, Lecturas*. Fondo de cultura económica, México.
- Olekalns, Nilss (1996) *Some further evidence on the Long-Run Neutrality of Money*. Economics letters.
- Parkin, Michael (1995) *Macroeconomía*. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina.
- Rodríguez, Carlos; Padrón, David & Olivera, Antonio (2002) *La endogeneidad de la oferta monetaria: teoría y evidencia empírica para la economía española*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de la Laguna.
- Romer, David (2002) *Macroeconomía avanzada*. Mc Graw-Hill, España.
- Samuelson, Paul A. & Nordhaus, William D. (1999), *Economía*, 16^a ed., Mc Graw-Hill, España.
- Sargent, Thomas J. (1971) *A note on the Accelerationist Controversy*. Journal of Money, credit and Banking.
- Sargent, Thomas, (1996) *Expectations and the non-neutrality of Lucas*, Journal of Monetary Economics
http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers//wopstanhi_008.html





- Stiglitz, Joseph E. (1993) *Economía*. Editorial Ariel, S. A., España.
- Wallace, Frederick & Fernando Cabrera (2003). *La neutralidad monetaria a largo plazo en Guatemala*. México.
- Wallace, Frederick H.; Shelley, Gary L. & Cabrera, Fernando (2004) *Las pruebas de la neutralidad monetaria a largo plazo: el caso de Nicaragua*, Sobretiro de El Trimestre Económico, México.
- Wallace, Frederick H. (1999) *Long-Run Neutrality of Money in the Mexican Economy*, Applied Economics Letters, 1999, vol. 6, issue 10
- Wallace, Frederick H. & Shelley, Gary L. (2004) *Testing long-run neutrality of money in Mexico*. Macroeconomics from Economics Working Paper Archive at WUSTL.
- Weber, A. (1994) *Testing long-run neutrality: empirical evidence for G7 countries with special emphasis on Germany*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.



Anexo 1: Coeficientes de PIB real

Año	Variable	Coefficient	Std. Error	k	grados de lib T/k=70/k	valor crit.t	Límite inferior	Límite superior	
1932	D(LM2,0,1)	-0.0661500	0.0260720						
1933	D(LM2,0,2)	-0.0804830	0.0255320	1	70.00	70	1.994	-0.131	-0.030
1934	D(LM2,0,3)	-0.0903730	0.0229060	2	35.00	35	2.030	-0.137	-0.044
1935	D(LM2,0,4)	-0.0958920	0.0200950	3	23.33	23	2.069	-0.137	-0.054
1936	D(LM2,0,5)	-0.1026920	0.0175790	4	17.50	18	2.101	-0.140	-0.066
1937	D(LM2,0,6)	-0.1074630	0.0154370	5	14.00	14	2.145	-0.141	-0.074
1938	D(LM2,0,7)	-0.1100870	0.0143480	6	11.67	12	2.179	-0.141	-0.079
1939	D(LM2,0,8)	-0.1115540	0.0144080	7	10.00	10	2.228	-0.144	-0.079
1940	D(LM2,0,9)	-0.1136180	0.0155100	8	8.75	9	2.262	-0.149	-0.079
1941	D(LM2,0,10)	-0.1158110	0.0170200	9	7.78	8	2.306	-0.155	-0.077
1942	D(LM2,0,11)	-0.1179400	0.0182290	10	7.00	7	2.365	-0.161	-0.075
1943	D(LM2,0,12)	-0.1198950	0.0192240	11	6.36	6	2.447	-0.167	-0.073
1944	D(LM2,0,13)	-0.1215080	0.0199910	12	5.83	6	2.447	-0.170	-0.073
1945	D(LM2,0,14)	-0.1236290	0.0204530	13	5.38	5	2.571	-0.176	-0.071
1946	D(LM2,0,15)	-0.1255140	0.0204250	14	5.00	5	2.571	-0.178	-0.073
1947	D(LM2,0,16)	-0.1264330	0.0199390	15	4.67	5	2.571	-0.178	-0.075
1948	D(LM2,0,17)	-0.1267730	0.0191570	16	4.38	4	2.776	-0.180	-0.074
1949	D(LM2,0,18)	-0.1268040	0.0182280	17	4.12	4	2.776	-0.177	-0.076
1950	D(LM2,0,19)	-0.1261990	0.0172530	18	3.89	4	2.776	-0.174	-0.078
1951	D(LM2,0,20)	-0.1245770	0.0160580	19	3.68	4	2.776	-0.169	-0.080
1952	D(LM2,0,21)	-0.1224600	0.0148290	20	3.50	4	2.776	-0.164	-0.081
1953	D(LM2,0,22)	-0.1210240	0.0142180	21	3.33	3	3.182	-0.166	-0.076
1954	D(LM2,0,23)	-0.1200130	0.0141610	22	3.18	3	3.182	-0.165	-0.075
1955	D(LM2,0,24)	-0.1193600	0.0145470	23	3.04	3	3.182	-0.166	-0.073
1956	D(LM2,0,25)	-0.1189690	0.0152290	24	2.92	3	3.182	-0.167	-0.071
1957	D(LM2,0,26)	-0.1183770	0.0157480	25	2.80	3	3.182	-0.168	-0.068

Año	Variable	Coefficient	Std. Error	k	grados de lib T/k=70/k	valor crit.t	Límite inferior	Límite superior	
1958	D(LM2,0,27)	-0.1179100	0.0160450	26	2.69	3	3.182	-0.169	-0.067
1959	D(LM2,0,28)	-0.1176810	0.0163370	27	2.59	3	3.182	-0.170	-0.066
1960	D(LM2,0,29)	-0.1171540	0.0164590	28	2.50	3	3.182	-0.170	-0.065
1961	D(LM2,0,30)	-0.1172970	0.0164710	29	2.41	2	4.303	-0.188	-0.046
1962	D(LM2,0,31)	-0.1179670	0.0164490	30	2.33	2	4.303	-0.189	-0.047
1963	D(LM2,0,32)	-0.1179230	0.0161830	31	2.26	2	4.303	-0.188	-0.048
1964	D(LM2,0,33)	-0.1174820	0.0157950	32	2.19	2	4.303	-0.185	-0.050
1965	D(LM2,0,34)	-0.1169780	0.0151490	33	2.12	2	4.303	-0.182	-0.052
1966	D(LM2,0,35)	-0.1173540	0.0147020	34	2.06	2	4.303	-0.181	-0.054
1967	D(LM2,0,36)	-0.1181960	0.0143960	35	2.00	2	4.303	-0.180	-0.056
1968	D(LM2,0,37)	-0.1182610	0.0145330	36	1.94	2	12.706	-0.303	0.066
1969	D(LM2,0,38)	-0.1184790	0.0150280	37	1.89	2	12.706	-0.309	0.072
1970	D(LM2,0,39)	-0.1195800	0.0158460	38	1.84	2	12.706	-0.321	0.082
1971	D(LM2,0,40)	-0.1217560	0.0168760	39	1.79	2	12.706	-0.336	0.093
1972	D(LM2,0,41)	-0.1238860	0.0178760	40	1.75	2	12.706	-0.351	0.103
1973	D(LM2,0,42)	-0.1257760	0.0185260	41	1.71	2	12.706	-0.361	0.110
1974	D(LM2,0,43)	-0.1291410	0.0178030	42	1.67	2	12.706	-0.355	0.097
1975	D(LM2,0,44)	-0.1326180	0.0173610	43	1.63	2	12.706	-0.353	0.088
1976	D(LM2,0,45)	-0.1380000	0.0158430	44	1.59	2	12.706	-0.339	0.063
1977	D(LM2,0,46)	-0.1460870	0.0131180	45	1.56	2	12.706	-0.313	0.021
1978	D(LM2,0,47)	-0.1546570	0.0111580	46	1.52	2	12.706	-0.296	-0.013
1979	D(LM2,0,48)	-0.1625410	0.0123960	47	1.49	1	12.706	-0.320	-0.005
1980	D(LM2,0,49)	-0.1669030	0.0170200	48	1.46	1	12.706	-0.383	0.049
1981	D(LM2,0,50)	-0.1649430	0.0192580	49	1.43	1	12.706	-0.410	0.080
1982	D(LM2,0,51)	-0.1648690	0.0213880	50	1.40	1	12.706	-0.437	0.107
1983	D(LM2,0,52)	-0.1749120	0.0266700	51	1.37	1	12.706	-0.514	0.164
1984	D(LM2,0,53)	-0.1924310	0.0333210	52	1.35	1	12.706	-0.616	0.231

Año	Variable	Coefficient	Std. Error	k	grados de lib T/k=70/k	valor crit.t	Límite inferior	Límite superior	
1985	D(LM2,0,54)	-0.2223980	0.0411620	53	1.32	1	12.706	-0.745	0.301
1986	D(LM2,0,55)	-0.2441180	0.0756810	54	1.30	1	12.706	-1.206	0.718
1987	D(LM2,0,56)	-0.1800340	0.1286030	55	1.27	1	12.706	-1.814	1.454
1988	D(LM2,0,57)	-0.1617280	0.1603010	56	1.25	1	12.706	-2.199	1.875
1989	D(LM2,0,58)	-0.1811950	0.1786390	57	1.23	1	12.706	-2.451	2.089
1990	D(LM2,0,59)	-0.2385100	0.1534920	58	1.21	1	12.706	-2.189	1.712
1991	D(LM2,0,60)	-0.3582200	0.1140640	59	1.19	1	12.706	-1.808	1.091
1992	D(LM2,0,61)	-0.3631170	0.1610060	60	1.17	1	12.706	-2.409	1.683
1993	D(LM2,0,62)	-0.4989100	0.4187210	61	1.15	1	12.706	-5.819	4.821
1994	D(LM2,0,63)	0.0950860	0.0873030	62	1.13	1	12.706	-1.014	1.204
1995	D(LM2,0,64)	0.2324380	0.1223060	63	1.11	1	12.706	-1.322	1.786
1996	D(LM2,0,65)	0.4876180	0.0116970	64	1.09	1	12.706	0.339	0.636
1997	D(LM2,0,66)	0.1964770	0.1808980	65	1.08	1	12.706	-2.102	2.495
1998	D(LM2,0,67)	0.2366380	0.0819610	66	1.06	1	12.706	-0.805	1.278

Anexo 2: Coeficientes de Inversión Pública Federal real

Año	Coefficient	Std. Error	k	Grados de	Grados de	valor	Límite	Límite
				lib	lib			
				t/k=63/k	t/k=63/k			
1932	1.98	0.4891740						
1933	2.14	0.4342490	1	63.00	63	1.998	1.270	3.006
1934	1.98	0.3327840	2	31.50	32	2.040	1.303	2.661
1935	1.87	0.3394150	3	21.00	21	2.080	1.166	2.578
1936	1.81	0.3264730	4	15.75	16	2.131	1.111	2.503
1937	1.75	0.3306210	5	12.60	13	2.179	1.030	2.470
1938	1.65	0.3806690	6	10.50	11	2.228	0.803	2.500
1939	1.56	0.4373380	7	9.00	9	2.262	0.568	2.547
1940	1.50	0.4679600	8	7.88	8	2.365	0.393	2.606
1941	1.44	0.4881300	9	7.00	7	2.365	0.289	2.598
1942	1.43	0.4854270	10	6.30	6	2.447	0.240	2.615
1943	1.42	0.4832370	11	5.73	6	2.571	0.175	2.660
1944	1.40	0.4851350	12	5.25	5	2.571	0.156	2.651
1945	1.40	0.4882570	13	4.85	5	2.776	0.043	2.755
1946	1.40	0.4905570	14	4.50	5	2.776	0.039	2.763
1947	1.41	0.4906430	15	4.20	4	2.776	0.050	2.775
1948	1.43	0.4865860	16	3.94	4	3.182	-0.122	2.975
1949	1.44	0.4774920	17	3.71	4	3.182	-0.075	2.964
1950	1.46	0.4639800	18	3.50	4	3.182	-0.015	2.938
1951	1.47	0.4475690	19	3.32	3	3.182	0.049	2.898
1952	1.48	0.4291820	20	3.15	3	3.182	0.115	2.847
1953	1.48	0.4091460	21	3.00	3	3.182	0.176	2.780
1954	1.47	0.3914830	22	2.86	3	4.303	-0.210	3.159

Año	Coefficient	Std. Error	k	Grados de lib t/k=63/k	Grados de lib t/k=63/k	valor crit.t	Limite inferior	Limite superior
1955	1.46	0.3813660	23	2.74	3	4.303	-0.178	3.103
1956	1.44	0.3791380	24	2.63	3	4.303	-0.194	3.068
1957	1.41	0.3806340	25	2.52	3	4.303	-0.230	3.045
1958	1.38	0.3774530	26	2.42	2	4.303	-0.241	3.007
1959	1.36	0.3766390	27	2.33	2	4.303	-0.265	2.977
1960	1.33	0.3794290	28	2.25	2	4.303	-0.304	2.961
1961	1.30	0.3863440	29	2.17	2	4.303	-0.366	2.959
1962	1.26	0.3987280	30	2.10	2	4.303	-0.456	2.975
1963	1.22	0.4189810	31	2.03	2	4.303	-0.580	3.026
1964	1.20	0.4158980	32	1.97	2	12.706	-4.085	6.484
1965	1.16	0.4269490	33	1.91	2	12.706	-4.264	6.586
1966	1.12	0.4423510	34	1.85	2	12.706	-4.497	6.744
1967	1.09	0.4586130	35	1.80	2	12.706	-4.735	6.919
1968	1.06	0.4735240	36	1.75	2	12.706	-4.955	7.078
1969	1.04	0.4645680	37	1.70	2	12.706	-4.861	6.945
1970	1.02	0.4789720	38	1.66	2	12.706	-5.064	7.107
1971	0.99	0.4934630	39	1.62	2	12.706	-5.279	7.261
1972	0.95	0.5148030	40	1.58	2	12.706	-5.593	7.490
1973	0.92	0.5371580	41	1.54	2	12.706	-5.903	7.748
1974	0.89	0.5618640	42	1.50	2	12.706	-6.245	8.033
1975	0.83	0.5919060	43	1.47	1	12.706	-6.692	8.350
1976	0.78	0.6267690	44	1.43	1	12.706	-7.188	8.740
1977	0.71	0.6731900	45	1.40	1	12.706	-7.843	9.264
1978	0.67	0.7250710	46	1.37	1	12.706	-8.541	9.885
1979	0.69	0.7719190	47	1.34	1	12.706	-9.120	10.496
1980	0.72	0.8002170	48	1.31	1	12.706	-9.452	10.884

Año	Coefficient	Std. Error	k	Grados de lib t/k=63/k	Grados de lib t/k=63/k	valor crit.t	Límite inferior	Límite superior
1981	0.73	0.8233710	49	1.29	1	12.706	-9.737	11.187
1982	0.53	0.8777920	50	1.26	1	12.706	-10.622	11.684
1983	0.05	1.0405040	51	1.24	1	12.706	-13.166	13.276
1984	-0.70	1.3486360	52	1.21	1	12.706	-17.833	16.439
1985	-2.43	1.8593900	53	1.19	1	12.706	-26.058	21.193
1986	-6.21	1.8924980	54	1.17	1	12.706	-30.260	17.833
1987	-7.81	1.7462830	55	1.15	1	12.706	-29.999	14.378
1988	-8.11	2.7238950	56	1.13	1	12.706	-42.717	26.504
1989	-1.19	6.3033280	57	1.11	1	12.706	-81.277	78.906
1990	-3.38	9.6454460	58	1.09	1	12.706	-125.937	119.177
1991	3.55	7.6010600	59	1.07	1	12.706	-93.027	100.135
1992	1.31	0.1692530	60	1.05	1	12.706	-0.837	3.464
1993	7.29	0.9556790	61	1.03	1	12.706	-4.849	19.437