

**Agregados Monetarios en México:  
¿de Vuelta a los Clásicos?**

Alfonso Guerra de Luna y Alberto Torres García<sup>1</sup>

Noviembre de 2001

Documento de Investigación No. 2001-06

Dirección General de Investigación Económica

**BANCO DE MÉXICO**

---

<sup>1</sup> Se agradecen los comentarios y sugerencias de Armando Baqueiro, Alejandro Díaz de León, Eduardo Turrent, Alejandro Werner y de los participantes en el Seminario de Investigación Económica del Banco de México. También se agradece la colaboración de Martha Casanova, Carlos Muñoz, Gabriela Pérez, Francisco Rodríguez, Daniel Sámano y Manuel Sánchez en la elaboración de este trabajo. Las opiniones expresadas son únicamente responsabilidad de los autores y no necesariamente coinciden con el punto de vista del Banco de México. Correspondencia: [aguerra@banxico.org.mx](mailto:aguerra@banxico.org.mx) y [atorres@banxico.org.mx](mailto:atorres@banxico.org.mx).

# **Agregados Monetarios en México: ¿de Vuelta a los Clásicos?**

Alfonso Guerra de Luna y Alberto Torres García

Noviembre de 2001

Documento de Investigación No. 2001-0x

## **RESUMEN**

El artículo analiza la información contenida en los agregados monetarios en México. El propósito es identificar si dicha información es útil para anticipar el comportamiento futuro de los precios y de la actividad económica. Los resultados muestran que la inflación es un determinante importante de la velocidad de circulación del dinero. Asimismo, se encontró que las variaciones de la inflación en México durante las últimas dos décadas motivaron cambios en la velocidad de circulación del dinero y que, a su vez, éstos afectaron la relación entre agregados monetarios, precios y actividad económica. En particular, un resultado relevante de la investigación es que mientras la inflación y la velocidad fueron estables en México, los agregados monetarios anticiparon correctamente los movimientos de los precios y de la actividad económica. Sin embargo, cuando la inflación y la velocidad dejaron de ser estables el dinero perdió esa propiedad de indicador adelantado del nivel de precios y de la actividad económica.

## INDICE

1.	Introducción	5
2.	Consideraciones Teóricas Respecto a los Agregados Monetarios	6
2.1	La Ecuación Cuantitativa	7
2.2	La Velocidad de Circulación del Dinero	10
3.	Experiencia Internacional con el Uso de Agregados Monetarios	12
4.	Determinantes de la Velocidad de Circulación del Dinero	15
4.1	Hechos Estilizados	15
4.2	Inflación, Tasa de Interés y Velocidad de Circulación del Dinero	18
4.2.1	Definiciones Apropriadas para la Inflación y Tasa de Interés	19
4.2.2	Especificación de una Forma Funcional	20
5.	Agregados Monetarios, Precios y Actividad Económica	25
5.1	Análisis de Comovimiento	26
5.2	Pruebas de Causalidad Estadística	29
6.	Consideraciones Finales	31

## INDICE DE GRAFICAS

1. Gráfica 1	Medio Circulante (M1) e Índice de Precios en México	6
2. Gráfica 2	Velocidad de Circulación e Inflación en México	11
3. Gráfica 3	Agregados Monetarios como proporción del PIB	16
4. Gráfica 4	Billetes y Monedas como proporción del PIB	17
5. Gráfica 5	Velocidad de Circulación e Inflación	18
6. Gráfica 6	Velocidad de M1 e Inflación Observada	24
7. Gráfica 7	Inflación y Velocidad del Dinero	26

## INDICE DE CUADROS

1. Cuadro 1	Ecuación Cuantitativa. Largo Plazo	8
2. Cuadro 2	Ecuación Cuantitativa. Corto Plazo	9
3. Cuadro 3	Determinación de la Velocidad del Dinero	22
4. Cuadro 4	Determinación de la Velocidad del Dinero. Una Relación No Lineal	23
5. Cuadro 5	Análisis de Comovimiento entre el Nivel de Precios y Agregados Monetarios	28
6. Cuadro 6	Análisis de Comovimiento entre Actividad Económica y Agregados Monetarios	29
7. Cuadro 7	Pruebas de Causalidad Estadística. Agregados Monetarios y Nivel de Precios	30
8. Cuadro 8	Pruebas de Causalidad Estadística. Agregados Monetarios y Actividad Económica	31

## **1. Introducción**

El propósito de este trabajo es identificar si la información contenida en los agregados monetarios en México es útil para anticipar el comportamiento futuro de los precios y de la actividad económica. Para ello, se retomó el análisis monetario clásico y se identificó la relación que a lo largo de las últimas siete décadas ha existido entre el nivel de precios, la actividad económica y los agregados monetarios en México.

Los agregados monetarios han sido importantes en el estudio de la teoría y la política monetaria. En los modelos macroeconómicos tradicionales la interacción entre la política monetaria y el resto de la economía se establece a partir del efecto que ejerce la cantidad de dinero (agregados monetarios) sobre la tasa de interés y ésta a su vez sobre el sector real de la economía. Así, en este contexto los cambios en los agregados monetarios son interpretados como cambios en la política monetaria. Sin embargo, en la práctica se ha observado que durante los últimos años la mayor parte de los bancos centrales se ha alejado del uso de los agregados monetarios como instrumento de política monetaria y paulatinamente ha optado por utilizar a la tasa de interés como instrumento monetario.

Así, el cambio que se ha dado en el uso de los agregados monetarios motiva la siguiente pregunta: ¿Por qué los agregados monetarios han perdido importancia en la evaluación y análisis de la política monetaria? En este trabajo se mencionan las razones que han llevado a la mayoría de los bancos centrales a abandonar los agregados monetarios como instrumentos de política monetaria. En forma complementaria, el análisis se concentra en la evidencia para el caso de México. En particular, se analiza si la información contenida en los agregados monetarios en México ha sido un buen indicador del comportamiento futuro de los precios y/o de la actividad económica.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la sección 2 se hace un repaso de la literatura relativa a la relación entre los agregados monetarios, la actividad económica y el nivel de precios. En dicho repaso se identifican los conceptos cruciales alrededor de los cuales gira el análisis de la evidencia empírica presentada en las siguientes secciones. En la sección 3 se documenta el papel otorgado a los agregados monetarios en la conducción de la política monetaria en diferentes países a lo largo de los últimos años y se muestra que la tendencia ha sido hacia el abandono de éstos como instrumentos de política monetaria. En la sección 4 se analiza el comportamiento en México de la velocidad de circulación del dinero y se presenta evidencia que muestra que las variaciones en la inflación durante las últimas dos décadas estuvieron acompañadas de cambios importantes en la velocidad del dinero. En la sección 5 se analiza la relación en México entre los agregados monetarios, los precios y la actividad económica. Ahí se muestra que en los episodios de alta inflación en México durante las últimas dos décadas se ha modificado la dinámica de dichas relaciones. Finalmente, las conclusiones se incorporan en la sección 6.

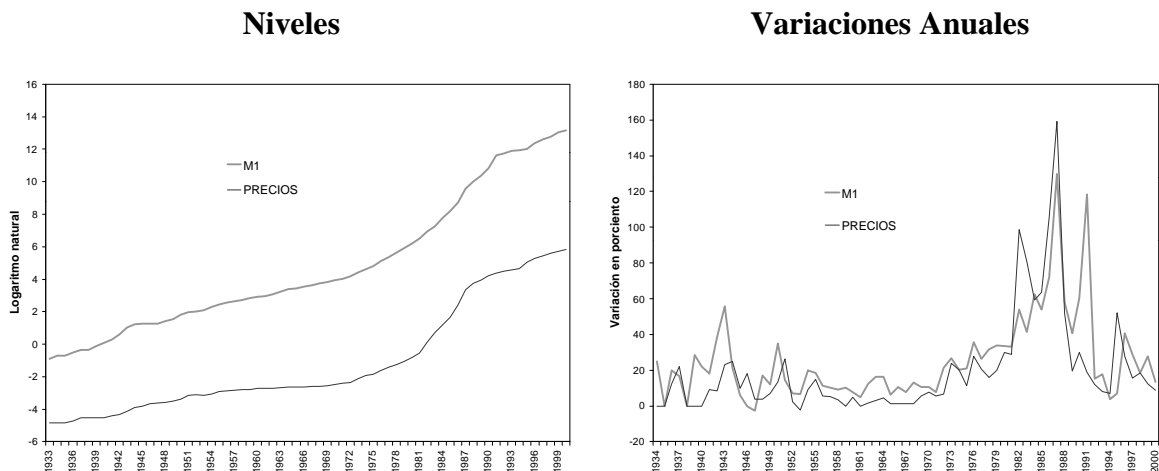
## 2. Consideraciones Teóricas respecto a los Agregados Monetarios

La consolidación del proceso de reducción de la inflación que se observó en los últimos años en México ha redefinido el papel de la cantidad de dinero en la economía, ya que paulatinamente se ha estabilizado el poder adquisitivo de los saldos monetarios. En este nuevo escenario resulta interesante retomar y analizar los argumentos clásicos de la teoría monetaria. La finalidad es llegar a un mejor entendimiento de la relación entre los agregados monetarios, el nivel de precios y la actividad económica. A continuación se presenta un repaso de los conceptos básicos en la teoría monetaria referentes a la cantidad de dinero.

La relación entre el nivel de precios y la cantidad de dinero ha sido uno de los temas más estudiados en la literatura económica. El análisis monetario ha llevado al consenso de que existe una relación de largo plazo entre el dinero y el nivel de precios. Uno de los primeros autores en analizar el papel del dinero en la economía fue David Hume a finales del siglo XIX.<sup>2</sup> En su trabajo Hume hace referencia a lo que se conoce como la neutralidad del dinero en el largo plazo. El argumento es que la mayor o menor cantidad de dinero no tiene en el largo plazo efecto alguno sobre la actividad económica puesto que el nivel de precios siempre es proporcional a la cantidad de dinero. En otras palabras, un incremento en el nivel de precios no puede existir sin una mayor cantidad de circulante y viceversa.

El consenso al que la teoría monetaria ha llegado respecto a una relación positiva entre el dinero y los precios en el largo plazo también ha sido comprobado empíricamente. Como se observa en la Gráfica 1, en México la relación entre la cantidad de dinero y el nivel de precios durante las últimas siete décadas ha sido positiva y muy estrecha.<sup>3</sup>

**Gráfica 1**  
**Medio Circulante (M1) e Índice de Precios en México**  
**1933-2000**



<sup>2</sup> Hume (1955).

<sup>3</sup> El índice de precios se construyó utilizando el Índice de Precios al Mayoreo de la Ciudad de México de 1933 a 1968 y el Índice Nacional de Precios al Consumidor de 1969 a 2000.

La relación que guarda la cantidad de dinero con el nivel de precios ha sido resumida por Milton Friedman en su famosa proposición: “*la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario*”.<sup>4</sup> En esta afirmación Friedman se refiere al fenómeno de la inflación como aumentos importantes en el nivel de precios que se repiten durante un periodo largo. El argumento es que los fenómenos inflacionarios sólo pueden presentarse cuando la cantidad de dinero aumenta sostenida y rápidamente, bien sea por una política monetaria expansiva o por una política monetaria que al financiar déficit fiscales acomoda los desplazamientos de la demanda agregada. La imposibilidad de la autoridad fiscal para financiar indefinidamente déficit crecientes a través de impuestos o de emisión de deuda, sugiere que éstos sólo se presentarán cuando la política monetaria acomode dichos déficit mediante la emisión de dinero. Por consiguiente, la inflación resultante de una política fiscal expansionista también puede constituir un fenómeno monetario.

En paralelo a esta discusión también ha existido un debate acerca de la relación que se presenta en el corto plazo entre el dinero y los precios. Hume menciona que en el corto plazo los cambios en la cantidad de dinero no se verán reflejados en cambios equivalentes en los precios debido a que el ajuste de estos últimos no es inmediato.<sup>5</sup> Por tanto, en el corto plazo la cantidad de dinero puede tener efectos sobre la actividad económica. Así, en la literatura es común encontrar una posición mucho más ambigua respecto a la relación entre el nivel de precios y la cantidad de dinero. Esto se debe principalmente a que en el corto plazo dicha relación depende del nivel de la actividad económica y de la velocidad de circulación del dinero.

## 2.1 La Ecuación Cuantitativa

Para comprender mejor la interacción de corto plazo entre el dinero y los precios es útil retomar la ecuación cuantitativa, propuesta originalmente por Irving Fisher.<sup>6</sup> Dicho enfoque establece la siguiente relación entre el dinero, la velocidad de circulación del mismo, los precios y la actividad económica:

$$M V = P Y \quad (1)$$

donde  $M$  representa el dinero,  $V$  la velocidad de circulación del mismo,  $P$  el nivel de precios e  $Y$  el nivel de actividad económica. Esta relación establece que el valor de las transacciones económicas en términos nominales ( $PY$ ) es igual a la cantidad de dinero ( $M$ ) multiplicada por la velocidad de circulación del mismo ( $V$ ).

La formulación de la teoría cuantitativa del dinero parte de suponer que la velocidad de circulación del dinero es determinada por aspectos institucionales y tecnológicos que evolucionan lentamente y que, por tanto, propician que en el corto plazo la velocidad de circulación sea prácticamente constante. Un resultado de esta aseveración es que en el corto plazo los cambios en la cantidad de dinero ( $M$ ) determinan el valor nominal del

---

<sup>4</sup> Friedman (1969).

<sup>5</sup> Hume (1955).

<sup>6</sup> Fisher (1911).

producto ( $PY$ ). Más aún, si se reconoce que el nivel de la actividad económica ( $Y$ ) obedece en lo principal a la dotación de factores y tecnología, que no varían sensiblemente en el corto plazo, entonces los cambios en la cantidad de dinero ( $M$ ), en el corto plazo, se traducen en variaciones similares en el nivel de precios ( $P$ ).

Para ilustrar el comportamiento de la velocidad de circulación del dinero la ecuación cuantitativa puede expresarse de la siguiente forma:

$$\Delta\%M + \Delta\%V = \Delta\%P + \Delta\%Y \quad (2)$$

En el Cuadro 1 se muestran los cuatro componentes de la ecuación cuantitativa para la economía mexicana durante las últimas siete décadas. Los números reportados representan la variación porcentual anual que en promedio se observó en cada una de las variables durante el periodo 1933-2000. Para el primer ejercicio se utilizó la cantidad de billetes y monedas en circulación como definición de dinero, mientras que para el segundo se recurrió al agregado monetario M1. Las variables adicionales son la velocidad de circulación de los billetes y monedas en el primer caso y de M1 en el segundo; el deflactor implícito del PIB como índice de precios; y el PIB en términos reales.<sup>7</sup>

**Cuadro 1**  
**Ecuación Cuantitativa**  
**Variación Porcentual Anual Promedio 1933-2000\***

	$\Delta\%M + \Delta\%V$		=	$\Delta\%P + \Delta\%Y$	
ByM	20.5	0.5	21.0	16.0	5.0
M1	20.9	0.1	21.0	16.0	5.0

\* Se consideran saldos de fin de periodo para cada año.

En ambos casos se observa que la variación anual promedio de la velocidad de circulación del dinero es muy pequeña y que la mayor parte del crecimiento en la cantidad de dinero corresponde con el incremento nominal del producto, y en especial con los precios. Esta evidencia sugiere que efectivamente existe en el largo plazo una relación estrecha entre las variaciones de la cantidad de dinero y de los precios.<sup>8</sup>

Como se mencionó, la relación entre el dinero y los precios en el corto plazo no es tan clara debido a que la velocidad de circulación del dinero presenta variaciones importantes en el corto plazo. En el Cuadro 2 se muestran los componentes de la ecuación cuantitativa para periodos más cortos.

<sup>7</sup> Los datos se obtuvieron del Acervo Histórico de los Indicadores Económicos del Banco de México.

<sup>8</sup> Discusiones sobre este tema se pueden encontrar en Estrella y Mishkin (1997), Laidler (1999) y el Banco Central Europeo (1999).



**Cuadro 2**  
**Ecuación Cuantitativa**  
**Variación Porcentual Anual Promedio\***

	$\Delta\%M + \Delta\%V$		=	$\Delta\%P + \Delta\%Y$	
<b>ByM</b>					
<b>1933-2000</b>	<b>20.5</b>	<b>0.5</b>	<b>21.0</b>	<b>16.0</b>	<b>5.0</b>
1933-1939	18.3	-6.3	12.0	6.7	5.3
1940-1949	13.4	1.9	15.4	10.4	5.9
1950-1959	11.4	2.1	13.5	7.4	6.0
1960-1969	9.2	1.1	10.4	3.4	6.8
1970-1979	21.0	-0.6	20.4	17.2	6.3
1980-1989	47.9	2.9	50.8	48.8	2.1
1990-2000	21.0	-0.2	20.8	17.2	3.6
90-94	21.2	-2.2	19.0	15.2	3.8
95-96	17.8	10.9	28.8	29.4	-0.6
97-00	22.4	-3.3	19.1	13.7	5.5
<b>M1</b>					
<b>1933-2000</b>	<b>20.9</b>	<b>0.1</b>	<b>21.0</b>	<b>16.0</b>	<b>5.0</b>
1933-1939	13.5	-1.5	12.0	6.7	5.3
1940-1949	16.3	-0.9	15.4	10.4	5.9
1950-1959	13.1	0.4	13.5	7.4	6.0
1960-1969	9.9	0.4	10.4	3.4	6.8
1970-1979	20.8	-0.4	20.4	17.2	6.3
1980-1989	44.4	6.4	50.8	48.8	2.1
1990-2000	25.4	-4.6	20.8	17.2	3.6
90-94	31.8	-12.9	19.0	15.2	3.8
95-96	20.5	8.3	28.8	29.4	-0.6
97-00	19.7	-0.6	19.1	13.7	5.5

\* Se utilizan saldos de fin de periodo para cada año.

En ambos casos, Billetes y Monedas y M1, se observa que la velocidad de circulación del dinero presenta variaciones importantes de un periodo a otro. Por ejemplo, la variación promedio de la velocidad durante los años setenta fue negativa, para luego ser positiva durante los ochenta y nuevamente negativa en la década de los noventa. Aún con estas variaciones se observa una relación positiva entre la cantidad de dinero y los precios durante las tres décadas estudiadas. Sin embargo, cuando se reduce aún más el periodo de estudio se observa que durante la década de los noventa dicha relación llegó incluso a ser negativa. La reducción en la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero del lapso 1990-1994 al periodo 1995-1996 coincide con un incremento en los precios. De forma similar, el aumento en la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero (caso de Billetes y Monedas) de la etapa 1995-1996 a la de 1997-2000 coincide con una disminución en la tasa de crecimiento de los precios. En los dos episodios las variaciones en la velocidad de circulación del dinero son considerables.

La evidencia sugiere que el supuesto de la teoría cuantitativa en referencia a la estabilidad de la velocidad de circulación del dinero no es válido en el corto plazo. De ahí que no sea posible inferir con exactitud la relación entre el dinero y los precios. En particular, cabe observar que las variaciones en la velocidad de circulación son mayores en los periodos de mayor inflación. Esto sugiere que en la medida en que la inflación es más alta la correlación entre el dinero y los precios resulta menos predecible, puesto que se ve menos

afectada por las variaciones en la actividad económica y más por las variaciones en la velocidad de circulación del dinero. Por consiguiente, para analizar la relación entre el dinero y los precios en una economía como la mexicana, en la que se han experimentado episodios de alta inflación, es necesario analizar con detenimiento los factores que determinan la velocidad de circulación del dinero.

## 2.2 La Velocidad de Circulación del Dinero

De acuerdo con la ecuación cuantitativa, la velocidad de circulación del dinero ( $V$ ) se define como:

$$V = \frac{PY}{M} \quad (3)$$

Esta expresión implica que la proporción que la cantidad de dinero ( $M$ ) representa del ingreso nominal ( $PY$ ) corresponde al inverso de la velocidad de circulación del dinero ( $1/V$ ).

Al estudiar la relación entre los precios y el dinero Friedman también reconoce que la velocidad de circulación de este último es un determinante importante.<sup>9</sup> En particular, dicho autor hace referencia a que la razón entre el dinero y el ingreso (inverso de la velocidad) esta determinada por dos factores. El primero es el nivel de ingreso per cápita, debido a que la demanda de dinero depende de si éste es considerado un bien inferior, normal o superior (de lujo). En este último caso, al presentarse un incremento en el ingreso per cápita el aumento en la demanda de dinero es más que proporcional, disminuyendo así la velocidad de circulación del dinero. Sin embargo, los cambios repentinos en la velocidad de circulación del dinero generalmente no son explicados por este factor. Esto, en razón de que las variaciones del ingreso per cápita son relativamente pequeñas en el corto plazo.

Friedman concibe al costo de mantener saldos monetarios como una variable esencial para explicar los cambios en la velocidad de circulación del dinero. Al respecto, debe recordarse que en este contexto teórico el dinero es un activo adicional en el que las personas y las empresas pueden invertir y que existen otros activos, como los bonos, las acciones e inclusive los bienes físicos (bienes durables), que forman parte de la cartera. Así, la demanda de dinero también depende del rendimiento de los activos alternativos. En una economía en donde existe inflación, mantener un acervo de bienes físicos devenga como rendimiento el incremento de sus precios. Por otra parte, la tasa de interés o la variación del precio de las acciones, son otros rendimientos de activos alternativos al dinero que también forman parte del costo de mantener saldos monetarios. De esta manera la inflación y las tasas de interés reflejan el rendimiento que se está dejando de obtener; es decir, el costo de mantener saldos monetarios. Friedman abunda sobre el tema:

*“La evidencia empírica sugiere que mientras el primer factor – las tasas de interés– tiene un efecto sistemático en el monto de dinero que se mantiene, el efecto es relativamente pequeño. El segundo factor, la tasa de variación de los precios, no tiene efectos importantes cuando los cambios en precios son pequeños – en el orden*

---

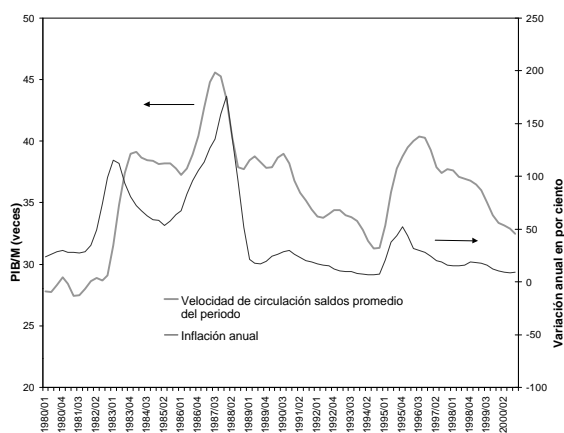
<sup>9</sup> Friedman (1969).

*de unos cuantos puntos porcentuales por año. Por otra parte, tiene un claro e importante efecto cuando el cambio en precios es rápido y continuo por un largo periodo, como en el caso de inflaciones o deflaciones extremas. Una gran inflación produce una considerable baja en la razón deseada de saldos monetarios a ingreso; una gran deflación, una considerable alza”.*<sup>10</sup>

Entre los autores que también han abordado este tema se encuentra Phillip Cagan (1956) en cuyo trabajo se analiza la relación entre el dinero y los precios durante periodos de muy alta inflación. Posteriormente, otros autores continuaron el estudio para economías con inflaciones moderadas.<sup>11</sup> El consenso en la literatura sugiere que las variaciones en la inflación afectan de forma importante la velocidad de circulación del dinero y, por tanto, la relación entre los precios y los agregados monetarios.

En la Gráfica 2 se muestra la relación que se ha dado en México entre la inflación y la velocidad de circulación de los billetes y monedas durante las últimas dos décadas. En este periodo la economía mexicana ha experimentado episodios con incrementos y reducciones importantes en la inflación. En consecuencia, se han observado también variaciones importantes en la velocidad de circulación del dinero. De acuerdo con la teoría, al presentarse una mayor inflación el costo de mantener dinero aumenta, por lo que la proporción del ingreso que se mantiene en saldos monetarios (inverso de la velocidad) disminuye (la velocidad de circulación del dinero aumenta). De forma similar, cuando la inflación disminuye la velocidad de circulación también lo hace. El dinero ha crecido más rápido de lo que lo ha hecho el nivel de actividad económica (PIB nominal). Esto significa, en otras palabras, que ha tenido lugar un proceso de remonetización.

**Gráfica 2**  
**Velocidad de Circulación e Inflación en México**  
**1980-2000**



Esta sección se ha concentrado en el comportamiento de las variables fundamentales que influyen en la relación entre los agregados monetarios y el nivel de precios. Más adelante se

<sup>10</sup> Friedman (1969), página 176. Traducción de los autores.

<sup>11</sup> Deaver (1970).

presenta un análisis más detallado de las características que dicha relación ha presentado en México.

### **3. Experiencia Internacional con el Uso de Agregados Monetarios**

A continuación se relata la experiencia que algunos países han tenido con el uso de los agregados monetarios como objetivos intermedios de política monetaria. El propósito es mostrar que en varios países se ha abandonado el uso de éstos como objetivos intermedios. Ello, debido a que la relación entre el nivel de precios, la actividad económica y la cantidad de dinero ha experimentado cambios importantes.

Como es bien sabido los bancos centrales no tienen un control directo sobre la determinación del nivel de precios. Por esta razón, en varios países la instrumentación de la política monetaria incorporó el uso de objetivos intermedios<sup>12</sup> como herramienta para facilitar la consecución de las metas de inflación. Para que una variable pueda ser considerada como objetivo intermedio es necesario que cumpla con dos requisitos. En primer lugar, mantener una relación estrecha con el nivel de precios puesto que la estabilidad de éste es el objetivo final de la política monetaria. Así, cuando se observa un comportamiento estable del objetivo intermedio es posible esperar estabilidad en el nivel de precios. La segunda característica es que el objetivo intermedio responda directamente a las acciones de política monetaria y no indirectamente como lo hacen los precios. Satisfecho lo anterior, el banco central puede intentar combatir las presiones inflacionarias mediante el control de la variable considerada como objetivo intermedio. Es importante destacar que los objetivos intermedios no son un fin en si mismos, sino un instrumento para lograr la estabilidad de precios.

Tradicionalmente en la literatura económica los agregados monetarios han sido considerados como candidatos adecuados para servir como objetivos intermedios de política monetaria. Dicha consideración se fundamenta en la teoría cuantitativa del dinero la cual, como se mencionó en la sección anterior, sostiene que cuando la velocidad de circulación del dinero y la actividad económica son relativamente estables, los cambios en la cantidad de dinero se traducen en cambios en el nivel de precios. Por consiguiente, al mantenerse estable la cantidad de dinero (objetivo intermedio) aumentará la posibilidad de lograr la estabilidad de precios.

El uso de los agregados monetarios como objetivos intermedios se inició durante la década de los setenta.<sup>13</sup> Por ejemplo, en 1974 el Banco Central de Alemania comenzó a utilizar el agregado M3 como objetivo intermedio; en Suiza se utilizaron a partir de 1974 objetivos sobre agregados monetarios más estrechos como la base monetaria y M1; en Japón se utilizó el agregado M2 a partir de 1975; en los Estados Unidos se anunciaron en 1979 objetivos sobre el agregado M1; en el Reino Unido se utilizaron a partir de 1980 el

---

<sup>12</sup> En la literatura económica los objetivos intermedios también son conocidos como instrumentos de política monetaria.

<sup>13</sup> Ver Bernanke, Laubach, Mishkin y Posen (1999), Estrella y Mishkin (1997), Friedman, B. (1996), Mishkin (1999) e Ito (1989).

agregado M3 y la base monetaria; y en Canadá se recurrió al agregado M1. Cabe destacar que en algunos casos se utilizaron agregados monetarios estrechos mientras que en otros se eligió a los amplios. Sin embargo, en todos los casos el fundamento fue el mismo: explotar la relación entre una definición de la cantidad de dinero, el nivel de precios y la actividad económica.

En las experiencias de los Estados Unidos y Japón el grado de compromiso por cumplir con los objetivos impuestos sobre los agregados monetarios fue alto, incluso se llegó a sacrificar otras metas en función del objetivo sobre los agregados monetarios. Por otra parte, en el caso del Reino Unido el grado de compromiso fue menor. Ello toda vez que frecuentemente se modificaron los objetivos sobre los agregados monetarios con la finalidad de no sacrificar otras metas. Finalmente, en los casos de Alemania, Suiza y Canadá los objetivos intermedios se utilizaron como un instrumento de comunicación de la política monetaria y no como límites estrictos al crecimiento de los agregados monetarios. Claramente, esto último implicó cierta flexibilidad ante desviaciones en los objetivos monetarios.

La experiencia obtenida del empleo de los agregados monetarios como objetivos intermedios no fue del todo exitosa. La razón principal que llevó a los bancos centrales a abandonar paulatinamente ese enfoque la constituyeron los cambios observados en la velocidad de circulación del dinero durante la década de los años ochenta, el cual fue a su vez un periodo en el que se observaron variaciones importantes en la inflación. Dichos cambios propiciaron que la relación entre la cantidad de dinero y el nivel de precios dejara de ser estable y predecible. Lo anterior no sólo dificultó el cumplimiento de dichas metas sino que aún cuando se cumplieran, no necesariamente se alcanzaba la meta de inflación. Los Estados Unidos y Canadá abandonaron los objetivos monetarios en 1982; Japón en 1987 y el Reino Unido en 1990. A partir de entonces los agregados monetarios en dichos países han funcionado como variables de información que complementan el análisis de la economía que las autoridades monetarias realizan constantemente. Sin embargo, éstos no son considerados ya como indicadores directos de la postura de la política monetaria. Por otra parte, en los casos de Alemania y Suiza los agregados monetarios funcionaron. Se siguieron usando incluso durante los noventa, como indicadores o señales de la política monetaria. En estos países el anuncio de los objetivos sobre los agregados monetarios sirvió como referencia de la trayectoria futura de la política monetaria.

En la mayoría de los casos el abandono de los agregados monetarios propició un movimiento de los bancos centrales hacia el uso de las tasas de interés como instrumento de política monetaria. Dicho cambio implicó la redefinición de los procedimientos operativos con la finalidad de que la autoridad monetaria pudiese tener un control más directo sobre las tasas de interés. Por ejemplo, los bancos centrales de los Estados Unidos, Canadá, Japón y Suiza anuncian periódicamente un objetivo para el nivel de la tasa de interés en el mercado interbancario. En el Reino Unido y en el caso del Banco Central Europeo<sup>14</sup> se

---

<sup>14</sup> En el Banco Central Europeo existe un objetivo sobre el agregado monetario M3. Sin embargo, el principal indicador de la postura de la política monetaria es el objetivo de tasa de interés, mientras que el objetivo monetario funciona más como una variable de información.

anuncian niveles de tasas de interés a las que los bancos comerciales pueden conseguir recursos.

A pesar de que en años recientes en la mayoría de estos países la inflación se ha vuelto a estabilizar en niveles bajos, no ha tenido lugar un resurgimiento de los agregados monetarios como objetivos intermedios de política monetaria. Posiblemente esto se deba a la evolución de los esquemas de instrumentación de política monetaria de los bancos centrales hacia el de objetivos de inflación (*Inflation Targeting*). Con este nuevo esquema la autoridad monetaria, además de contar con información sobre los agregados monetarios, también tiene a su disposición información referente al desempeño del sector real de la economía, del de otras variables financieras, de variables externas y principalmente de las expectativas de los agentes económicos. Por consiguiente, aun en el caso de que como resultado de la estabilidad de precios la velocidad del dinero haya vuelto a ser estable, la información que podrían dar los agregados monetarios respecto a la actividad económica y/o a los precios también puede obtenerse de otras fuentes. Así, hoy en día los agregados monetarios son vistos más como variables de información para la toma de decisiones en materia de política monetaria que como indicadores del grado de restricción monetaria.

En lo que respecta a México los agregados monetarios también han sido utilizados como objetivos intermedios. Hasta 1994 el régimen cambiario en México había funcionado como una regla monetaria implícita la cual, entre otras cosas, había servido como guía para la formulación de las expectativas de los agentes económicos. Sin embargo, la adopción del régimen de flotación en 1995 implicó la pérdida de dicha guía. Ante la necesidad de brindarle al mercado certidumbre sobre la conducción de la política monetaria el Banco de México anunció a partir de 1995 y hasta 2000 su compromiso de no rebasar límites trimestrales en el crecimiento del crédito interno neto así como de no desacumular reservas internacionales. Llama la atención que en ambos casos se utilizaron agregados monetarios estrechos (componentes de la base monetaria) que son sobre los que un banco central tiene mayor control.<sup>15</sup> Así, el uso de los agregados monetarios como objetivos intermedios en México obedeció principalmente a la necesidad de brindarle a los agentes económicos información que les permitiera anticipar el papel de la política monetaria durante la transición de un régimen de tipo de cambio predeterminado a uno de flotación.<sup>16</sup>

El Banco de México dejó de anunciar límites para el crédito interno neto y para las reservas internacionales a partir de 2001. Al igual que en otros países, además de los agregados monetarios otras variables han sido incorporadas para el análisis que la autoridad monetaria realiza para la determinación de la postura de la política monetaria.

---

<sup>15</sup> En este sentido el documento del Banco de México “Exposición sobre la Política Monetaria de 1994”, sostenía: “*Se elige a la base como el principal agregado de referencia para la conducción de la política monetaria, por ser la variable que el Banco de México puede afectar de manera directa mediante sus acciones.*” Las páginas 49 a 52 de dicho documento contienen los argumentos que sustentan esta afirmación. Ver Banco de México (1994).

<sup>16</sup> Adicionalmente a los límites al crédito interno neto a partir de 1997 el Banco de México comenzó a publicar a principios de cada año un pronóstico para el crecimiento de la cantidad de billetes y monedas en poder del público. Es importante mencionar que dicho pronóstico en ningún momento constituyó un objetivo intermedio para el Instituto Central.

## 4. Determinantes de la Velocidad de Circulación del Dinero

En esta sección se presenta un análisis de la relación entre la velocidad de circulación del dinero y la inflación. En primer lugar se recogen algunos hechos estilizados que sugieren que el nivel de inflación es un determinante de la velocidad de circulación del dinero. En segundo término, se reportan los resultados de estimaciones que muestran que los cambios en la inflación han incidido de forma importante sobre la velocidad de circulación del dinero en México y que sugieren que la relación entre la velocidad del dinero y el costo de mantener dinero es compleja y probablemente no lineal.

### 4.1 Hechos Estilizados

A lo largo de los años las innovaciones financieras han propiciado cambios tanto en la composición de los diferentes agregados monetarios como en el comportamiento de los mismos. En la Gráfica 3 se presentan los agregados monetarios billetes y monedas en poder del público (ByM), M1 y M4 expresados como proporción del PIB para el periodo 1933-2000 en México.<sup>17</sup> En el caso de los agregados monetarios estrechos (ByM y M1) se observa una tendencia decreciente, es decir, cada vez representan una menor proporción del producto. Este resultado se debe principalmente al surgimiento de medios de pago alternativos al efectivo y a los cheques, como lo son las tarjetas de débito, las tarjetas de crédito y las transferencias electrónicas, entre otros. Asimismo, el desarrollo de los mercados financieros ha permitido que el costo de utilizar estos medios alternativos de pago sea menor. Por consiguiente, en la medida en que se desarrollen nuevos instrumentos financieros puede esperarse que en términos relativos sea menor el número de transacciones que se realicen con dinero en efectivo.<sup>18</sup>

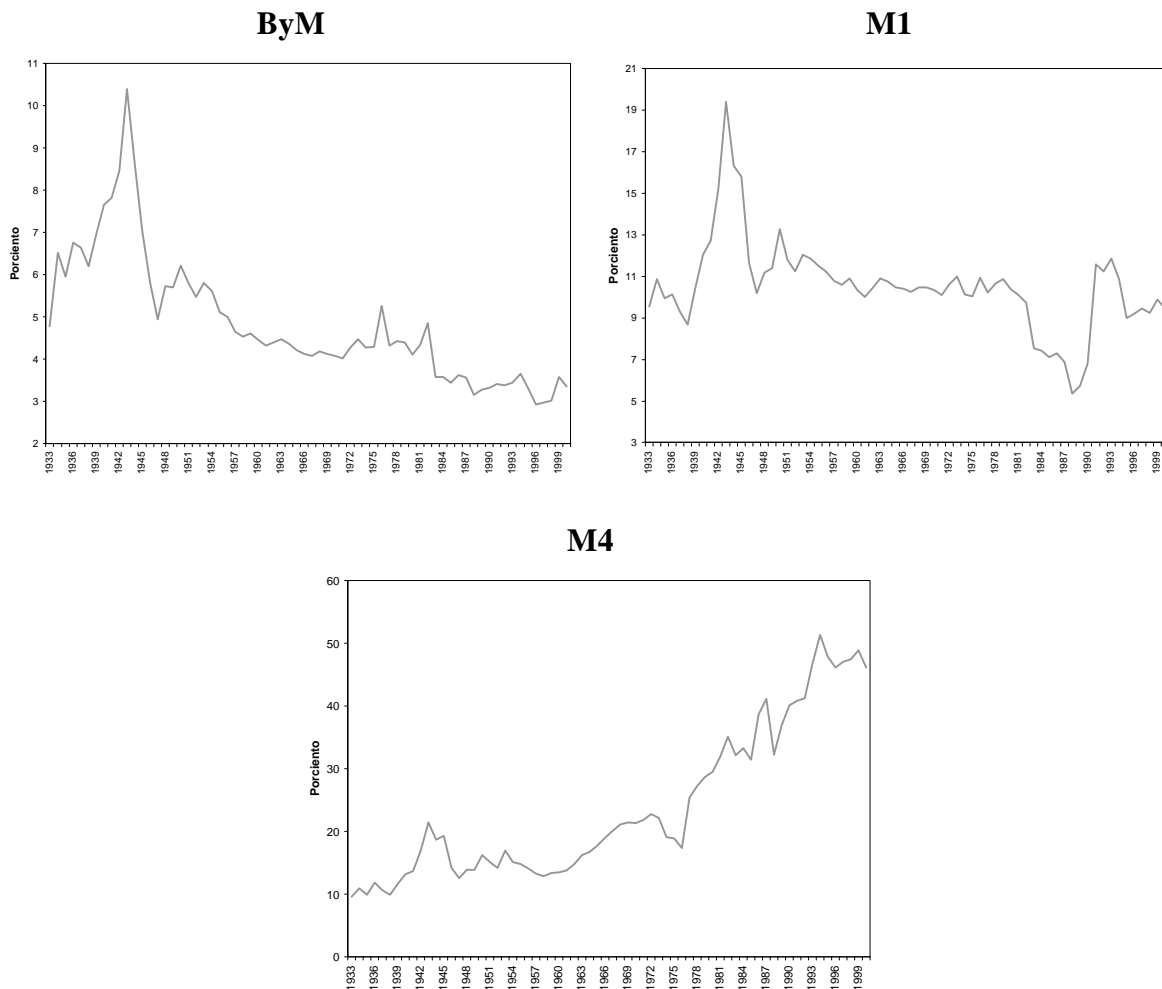
Por el contrario, en el caso del agregado monetario amplio (M4) se observa una tendencia creciente en la proporción que éste representa del producto. Ello no es más que un reflejo del desarrollo del sistema financiero y de la aparición de nuevos instrumentos financieros (principalmente gubernamentales). A este proceso, común en una economía en desarrollo, se le llama profundización del sistema financiero.

---

<sup>17</sup> De 1933 a 1935, el agregado monetario M4 se definió igual al agregado monetario M1, el cual, incluía billetes y monedas y cuentas de cheques. De 1936 a 1976 se incorporaron en M4 los instrumentos bancarios líquidos, es decir, instrumentos bancarios con vencimiento hasta un año de plazo y aceptaciones bancarias. A partir de 1978, M4 incluye a los instrumentos no bancarios líquidos (Cetes, Bondes, Pagafes y papel comercial) y a los instrumentos financieros a largo plazo.

<sup>18</sup> Para un análisis de los medios de pago alternativos al dinero en México ver Jallath y Negrín (2001).

**Gráfica 3**  
**Agregados Monetarios como Proporción del PIB**  
**1933-2000**



La evidencia internacional revela un resultado similar. En la Gráfica 4 se presenta un promedio simple de los Billetes y Monedas como proporción del producto para una muestra de 35 países.<sup>19</sup> Se observa que en promedio también existió a lo largo de las últimas cinco décadas una clara tendencia decreciente en la proporción que los billetes y monedas representan respecto al producto.

<sup>19</sup> Los datos se obtuvieron de las Estadísticas Financieras del FMI. Los 35 países para los cuales se encontraron datos homogéneos representan aproximadamente el 70% del PIB mundial. La muestra incluye 20 países industrializados y 15 en desarrollo, entre ellos 9 asiáticos, 7 latinoamericanos y 14 europeos.



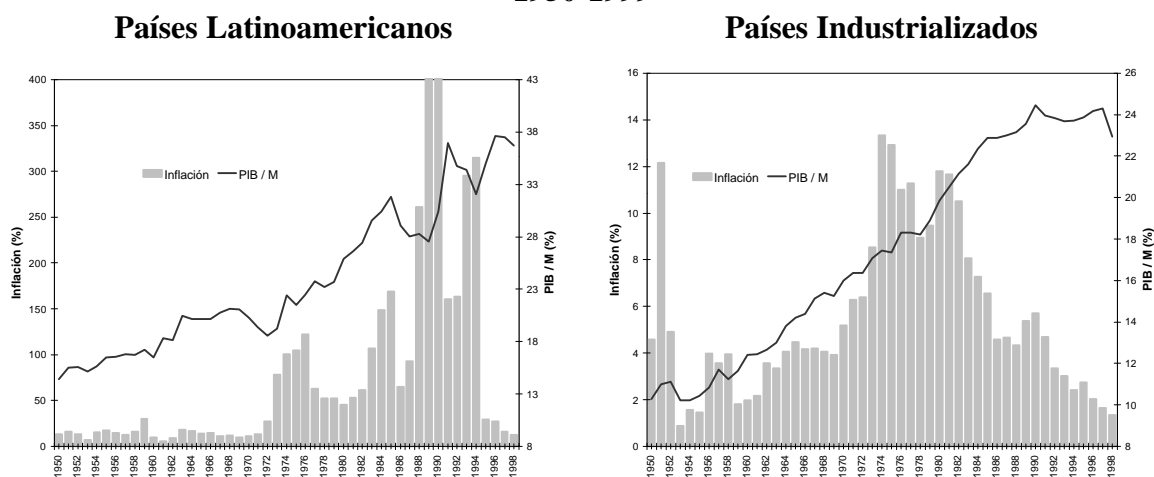
**Gráfica 4**  
**Billetes y Monedas como Proporción del PIB**  
**Promedio Mundial**  
**1950-1999**



De acuerdo con la definición de la velocidad del dinero presentada en la segunda sección de este trabajo, la evidencia muestra un incremento en la velocidad de circulación de los agregados monetarios estrechos y una reducción en la de los agregados monetarios amplios. Estos resultados sugieren que al estimar la demanda de cualquier agregado monetario es importante tomar en cuenta el efecto de los cambios en la velocidad de circulación del mismo.

Otro aspecto que llama la atención respecto a la velocidad de circulación de los agregados monetarios estrechos, es que a pesar de su tendencia creciente (reducción en la razón dinero a producto) en el largo plazo, también se observan cambios importantes de mediano plazo. En la Gráfica 5 se presenta evidencia internacional que muestra que este fenómeno también ha ocurrido en otros países. En particular, destaca que los ciclos de mediano plazo en la velocidad de circulación del dinero han sido más acentuados en las economías latinoamericanas que en las economías industrializadas. Sin embargo, también se observa que las variaciones de la inflación promedio en Latinoamérica han sido considerablemente mayores que las observadas en los países industrializados.

**Gráfica 5**  
**Velocidad de Circulación e Inflación**  
**1950-1999**



#### 4.2 Inflación, Tasa de Interés y Velocidad de Circulación del Dinero

En la segunda sección de este trabajo se presentaron consideraciones teóricas que sugieren que la razón entre el dinero y el producto (inverso de la velocidad) está determinada por el nivel de ingreso real per cápita y por el costo de mantener dinero (inflación y tasas de interés). Existen varios trabajos que estudian la demanda de dinero en México,<sup>20</sup> donde implícitamente se aborda el tema de la velocidad del dinero. Sin embargo, en ninguno de ellos se discuten las implicaciones que las estimaciones de demanda de dinero tienen sobre la velocidad de circulación. En esta sección se hace una primera aproximación al estudio de los determinantes de la velocidad del dinero en México y de sus implicaciones sobre la relación entre el dinero, los precios y la actividad económica. En particular, se analiza el efecto que el costo de mantener dinero tiene sobre su velocidad de circulación. El análisis de la influencia del ingreso real per cápita sobre la velocidad del dinero se deja para futuras investigaciones.

Como se comentó, de acuerdo con Friedman el costo de mantener dinero se puede explicar a través de dos variables: la inflación y las tasas de interés. La inflación representa el rendimiento que se obtendría de invertir los recursos en activos físicos mientras que la tasa de interés es un indicador del rendimiento alternativo si se invirtieran los recursos en activos financieros. Estas dos variables representan el costo en términos de rendimientos no generados de mantener saldos monetarios. Así, la relación entre el costo de mantener dinero y el inverso de la velocidad de circulación del mismo puede simplificarse a través de la siguiente función:<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Ver Román y Vela (1996) para una reseña de la literatura.

<sup>21</sup> Friedman (1969) incluye otros factores como la tasa de rendimiento de las acciones; sin embargo, por simplicidad ésta se omite ya que en el largo plazo no es muy diferente del rendimiento que se obtiene en bonos u otros activos financieros.

$$\frac{M}{PY} = f(\mathbf{p}, r) \quad (7)$$

donde  $M/PY$  es el inverso de la velocidad de circulación y  $f(\mathbf{p}, r)$  el costo total de mantener dinero, que a su vez depende de la inflación ( $\mathbf{p}$ ) y de la tasa de interés en términos nominales ( $r$ ). En este caso se esperaría que mientras los costos en que se incurre por mantener dinero sean mayores, la cantidad demandada será menor y esto propiciará que la velocidad del dinero aumente. Así, las relaciones entre la velocidad del dinero y la inflación, y entre la velocidad y la tasa de interés deben ser positivas.

La estimación de la relación entre la velocidad del dinero y los costos de mantener dinero (ecuación 7) presenta dos dificultades. La primera se refiere a la definición utilizada para la inflación y la tasa de interés y la segunda deriva de la especificación de una forma funcional  $f(\mathbf{p}, r)$  satisfactoria. A continuación se exploran estos dos puntos.

#### 4.2.1 Definiciones Apropriadas para la Inflación y la Tasa de Interés

Con respecto a la tasa de interés, es importante tomar en cuenta el agregado monetario que se utiliza para calcular la velocidad del dinero. En estricto sentido, la tasa de interés debe reflejar el rendimiento que se deja de obtener por mantener saldos monetarios. Por ejemplo, en el caso de los billetes y monedas el rendimiento es cero, por lo que la tasa de interés de un bono representativo del mercado es un buen indicador del costo de mantener billetes y monedas. Sin embargo, en el caso del agregado M1, en el que las cuentas de cheques pagan cierto interés, la diferencia entre la tasa de interés del bono y la que pagan las cuentas de cheques es el indicador adecuado del costo de mantener recursos en una cuenta de cheques.<sup>22</sup>

En referencia a la definición de inflación es importante que ésta refleje adecuadamente el rendimiento que se deja de obtener por mantener saldos monetarios y no activos físicos. En este sentido, no es claro si la mejor definición debe ser la de la inflación observada o la de la inflación esperada. En la literatura en que se discute la demanda de dinero, el consenso ha sido que la inflación esperada es más significativa que la inflación observada puesto que es la que los agentes económicos utilizan al momento de formular su demanda de dinero. Al respecto, Friedman comenta:

*“Por ejemplo, una tasa de crecimiento de los precios, que se espera continuará, digamos, por un solo día, y que será seguida por estabilidad de precios, claramente significará una mayor demanda (real) por dinero que en el caso en el que se espere que la tasa de variación en los precios continúe indefinidamente...Es ésta la misma complicación que se da en el análisis de la demanda de un bien de consumo, cuando no sólo es necesario incluir el precio corriente sino también precios pasados o precios esperados en el futuro”.*<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Para una discusión detallada ver Selden (1956).

<sup>23</sup> Friedman (1969) página 60. Traducción de los autores.

La inflación esperada no es fácilmente observable y en especial para periodos anteriores en los que no se contaba con la información que en la actualidad se recaba de las encuestas realizadas a agentes económicos. Ante este problema, muchos estudios han seguido la propuesta de Cagan para estimar la inflación esperada. Ésta consiste en estimar la inflación esperada mediante un promedio ponderado de las inflaciones observadas del pasado, ya que al considerarse la evolución de las inflaciones pasadas se captura el componente dinámico de las variaciones de los precios.<sup>24</sup> Así, la inflación esperada puede ser definida por:

$$p^e_t = (1 - e^{-1})p_t + (e^{-1})p^e_{t-1} \quad (9)$$

en donde  $p_t$  es la inflación observada y el coeficiente  $1$  la ponderación que recibe la inflación pasada para determinar la expectativa de inflación para el siguiente periodo  $p^e_t$ . Así, en el periodo  $t$  la inflación esperada para los siguientes doce meses se obtiene de anualizar la inflación mensual esperada  $p^e_t$ .<sup>25</sup> En el siguiente apartado se muestra el efecto que ambas definiciones de inflación (observada y esperada) y la tasa de interés tienen sobre la velocidad de circulación del dinero.

#### 4.2.2 Especificación de una Forma Funcional

De acuerdo con la ecuación (7), la forma funcional para estimar la velocidad del dinero debe de incluir tanto la inflación como la tasa de interés. Sin embargo, el primer problema que se enfrenta al intentar definir dicha forma funcional es que la correlación entre ambas variables es sumamente alta puesto que uno de los componentes de la tasa de interés es precisamente la inflación esperada. Esta correlación genera problemas de multicolinealidad cuando ambas variables se incorporan en una especificación de forma simultánea. Ante este problema, una alternativa es incluir únicamente una variable a la vez para explicar el comportamiento de la velocidad del dinero.

El segundo aspecto que merece atención es propiamente el de la elección de la forma funcional que mejor describa la relación entre la velocidad del dinero y una variable que refleje el costo de mantenerlo (inflación o tasa de interés). A continuación se muestra evidencia para el caso de México que sugiere que la elección de dicha forma funcional no es trivial. La hipótesis a probar es que la relación entre la velocidad del dinero y la tasa de interés y entre la velocidad y la inflación dependen del nivel de inflación. Es por ello que los cambios en el nivel de esta última no solo modifican la velocidad del dinero sino que también modifican la relación entre ambas variables.

El primer ejercicio consiste en estimar una relación lineal de la siguiente forma:

$$V_t = a_0 + a_1 cmd_t \quad (10)$$

<sup>24</sup> Ver Cagan (1956).

<sup>25</sup> En concordancia con la metodología de Cagan, el parámetro  $1$  se elige de manera que el ajuste de la ecuación en la que se utiliza la inflación esperada sea el mejor (mayor  $R^2$ ).

donde  $V$  representa la velocidad del dinero y  $cmd$  el costo de mantener dinero, que puede ser la tasa de interés o la inflación. Adicionalmente, se incluyen en cada estimación tres variables dicotómicas para controlar por la estacionalidad de los datos. La estimación se realizó utilizando datos con periodicidad trimestral durante 1980:1-2000:4. Para analizar si efectivamente la relación entre ambas variables depende del nivel de la inflación la muestra se dividió en dos grupos: el primero incluye las observaciones con inflaciones trimestrales anualizadas menores que 30% y el segundo reúne aquellas con inflaciones mayores que 30%.<sup>26</sup> Por otra parte, para analizar que tan robustos son los resultados, el ejercicio se efectuó utilizando tres definiciones del costo de mantener dinero ( $cmd$ ): tasa de interés promedio del trimestre, inflación observada durante el trimestre (anualizada) e inflación esperada durante el trimestre (anualizada).<sup>27</sup> Los ejercicios se realizaron para dos definiciones del dinero. En un caso se utilizó la velocidad de los billetes y monedas en poder del público y en el otro la velocidad del agregado monetario M1. Los resultados se reportan en el Cuadro 3.

Las estimaciones obtenidas muestran que la pendiente de la recta ( $\alpha_1$ ) para el grupo de inflaciones menores que 30% por ciento es mayor que la pendiente estimada para las inflaciones mayores que 30%. Este resultado es robusto para las diferentes definiciones del costo de mantener dinero y para el agregado monetario utilizado para calcular la velocidad del dinero (solamente en dos casos no se observó este resultado). La evidencia sugiere que aun con una forma funcional sencilla se valida la hipótesis de que la relación entre la velocidad del dinero y el costo de mantenerlo depende del nivel de inflación. A menores niveles de inflación las variaciones en la velocidad del dinero son mayores ante un cambio en el costo de mantenerlo.

---

<sup>26</sup> La muestra que incluye las observaciones con inflaciones menores que 30% abarca de 1980:1 a 1981:4, de 1989:1 a 1995:1 y de 1996:4 a 2000:4 ; mientras que los periodos con inflación mayor que 30% son de 1982:1 a 1988:4 y de 1995:2 a 1996:3 .

<sup>27</sup> La tasa de interés utilizada es la de Cetes a 28 días. La inflación esperada se estimó utilizando la ecuación (9) con el parámetro  $\lambda$  igual a 0.05.

**Cuadro 3**  
**Determinantes de la Velocidad del Dinero**

Variable Dependiente:	Velocidad de Billetes y Monedas		Velocidad de M1	
	Grupo $\pi > 30\%$	Grupo $\pi < 30\%$	Grupo $\pi > 30\%$	Grupo $\pi < 30\%$
Constante $a_0$	3.7* (0.08)	3.6* (0.06)	2.8* (0.19)	2.3* (0.16)
Tasa Interés $a_1$	0.11* (0.05)	0.18 (0.16)	0.08 (0.12)	0.72* (0.26)
N	33	49	33	49
R <sup>2</sup>	0.86	0.63	0.76	0.83
Constante $a_0$	3.7* (0.09)	3.5* (0.08)	2.6* (0.13)	2.3* (0.19)
Inflación Observada $a_1$	0.08 (0.05)	0.74* (0.33)	0.34* (0.10)	0.95 (0.60)
N	33	49	33	49
R <sup>2</sup>	0.84	0.66	0.83	0.81
Constante $a_0$	3.6* (0.10)	3.4* (0.09)	2.2* (0.08)	1.9* (0.11)
Inflación Esperada $a_1$	0.14 (0.12)	1.91* (0.14)	1.28* (0.13)	3.01* (0.33)
N	33	49	33	49
R <sup>2</sup>	0.83	0.86	0.95	0.93

\*Significativo al 5%. Desviación estándar reportada entre paréntesis. En todos los casos los coeficientes para las variables dicotómicas (no reportados) fueron significativos de forma individual y conjunta.

Los resultados del ejercicio anterior sugieren que la relación entre la velocidad del dinero y el costo de mantenerlo podría ser no lineal. Por tanto, en escenarios de baja inflación los cambios en el costo de mantener dinero generan variaciones importantes en su velocidad mientras que en escenarios de alta inflación las variaciones en el costo de mantener dinero propician cambios pequeños en su velocidad.

Para estudiar la hipótesis de una relación no lineal como la descrita en el párrafo anterior se estimó la siguiente relación:

$$V_t = a_0 + a_1(cmd_t)^{0.5} \quad (11)$$

en donde la definición de las variables es la misma que en el ejercicio anterior y el periodo de estudio nuevamente es de 1980:1 a 2000:1.<sup>28</sup> Los resultados se muestran en el Cuadro 4.

**Cuadro 4**  
**Determinantes de la Velocidad del Dinero**  
**Una Relación No Lineal**

Variable Dependiente:		Velocidad de Billetes y Monedas	Velocidad de M1
Constante	$a_0$	3.50*	2.37*
		(0.07)	(0.28)
(Tasa Interés) <sup>0.5</sup>	$a_1$	2.51*	4.10*
		(0.65)	(0.97)
N		83	83
R <sup>2</sup>		0.89	0.96
Constante	$a_0$	3.55*	2.46*
		(0.07)	(0.27)
(Inflación Observada) <sup>0.5</sup>	$a_1$	1.66*	2.84*
		(0.70)	(1.10)
N		83	83
R <sup>2</sup>		0.88	0.96
Constante	$a_0$	3.29*	1.80*
		(0.12)	(0.16)
(Inflación Esperada) <sup>0.5</sup>	$a_1$	2.04*	4.46*
		(0.57)	(0.75)
N		83	83
R <sup>2</sup>		0.89	0.96

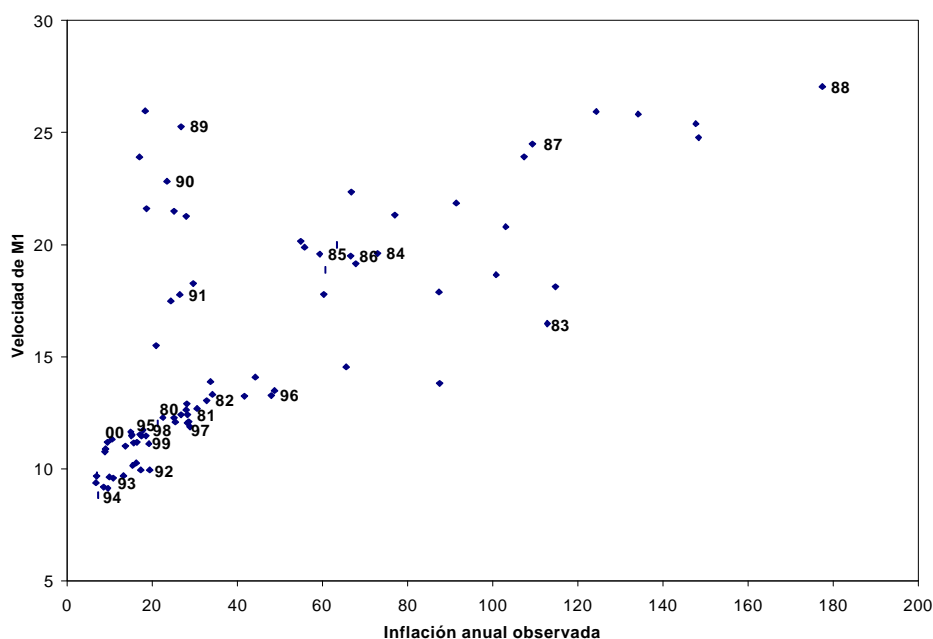
\*Significativo al 5%. Desviación estándar reportada entre paréntesis. En todos los casos los coeficientes para las variables dicotómicas (no reportados) fueron significativos de forma individual y conjunta.

Los resultados del Cuadro 4 muestran que el ajuste de los datos resulta mejor cuando se utiliza una relación no lineal como la ecuación (11). El nivel de significancia de los parámetros estimados es mayor que en el ejercicio anterior y el ajuste general de la ecuación, medido a través del estadístico R<sup>2</sup>, también es más satisfactorio que en los ejercicios lineales. Nuevamente estos resultados resultan congruentes con la hipótesis de que la relación entre la velocidad del dinero y el costo de mantenerlo depende del nivel de la inflación.

<sup>28</sup> En este ejercicio también se incluyen variables dicotómicas para capturar el efecto estacional de los datos.

Es interesante resaltar que gran parte de la variación no estacional en la velocidad de circulación del dinero puede ser explicada ya sea por la tasa de interés o por la inflación, utilizando una especificación relativamente sencilla. Sin embargo, las estimaciones presentadas apenas proporcionan una idea aproximada de la compleja relación existente entre la velocidad de circulación del dinero y el costo de mantener saldos monetarios. Para ejemplificar lo anterior basta con observar con detenimiento la Gráfica 6, en donde se presenta un diagrama de dispersión de datos entre la inflación observada y la velocidad de circulación del agregado monetario M1. Para tal fin se utilizó información trimestral del periodo 1980:1-2000:04 y se rotuló el primer trimestre de cada año.

**Gráfica 6**  
**Velocidad de M1 e Inflación Observada**  
**1980:01-2000:04**



El primer aspecto a destacar es que pareciera que la velocidad de circulación no se ajusta de forma simétrica ante aumentos y reducciones del nivel de inflación. Durante el periodo 1986-1988 en que la inflación tuvo una trayectoria creciente, la velocidad del dinero aumentó de forma simultánea. En contraste, ante la rápida reducción de la inflación de 1988 a 1989 la velocidad no parece haber disminuido simultáneamente, sino con rezago. Ello, toda vez que ésta empezó a bajar hasta 1989.

El segundo punto que vale la pena mencionar es que el nivel de la velocidad de circulación en el año 2000 pareciera estar lejos todavía del nivel observado en periodos con inflaciones similares (1993-1994). Ello sugiere que el proceso de remonetización que ha tenido lugar durante los últimos años posiblemente continúe durante el año 2001.

En esta sección se han aportado algunas consideraciones en torno a los determinantes de la velocidad de circulación del dinero. La evidencia presentada sugiere que la relación entre



la velocidad del dinero y el costo de mantener saldos monetarios depende del nivel de la inflación. Así, es de esperarse que ante variaciones importantes en la inflación, la velocidad del dinero también presente variaciones que a su vez tengan efectos sobre la relación entre la cantidad de dinero, los precios y la actividad económica. No obstante, es importante tener en cuenta que el análisis presentado sobre la velocidad del dinero es sólo una primera aproximación al tema. Un estudio mas detallado del comportamiento de la velocidad de circulación del dinero en México queda abierto para futuras investigaciones.

## **5. Agregados Monetarios, Precios y Actividad Económica**

De acuerdo con la teoría cuantitativa del dinero, la relación entre la cantidad de dinero y el nivel de precios es muy estrecha siempre y cuando la velocidad de circulación del primero sea estable. No obstante, la evidencia presentada en la sección anterior sugiere que las variaciones de la inflación durante los últimos años han afectado de forma importante la velocidad del dinero por lo que es de esperarse que éstas hayan tenido efectos sobre la relación entre la cantidad de dinero y los precios en México. En esta sección se documenta la relación entre los agregados monetarios, el nivel de precios en México y la actividad económica durante los últimos setenta años. Lo anterior se hace mediante la aplicación de dos metodologías: análisis de comovimiento y pruebas de causalidad estadística.<sup>29</sup> El análisis tiene como finalidad identificar si los agregados monetarios contienen información que permita predecir el nivel de precios y/o de actividad económica.

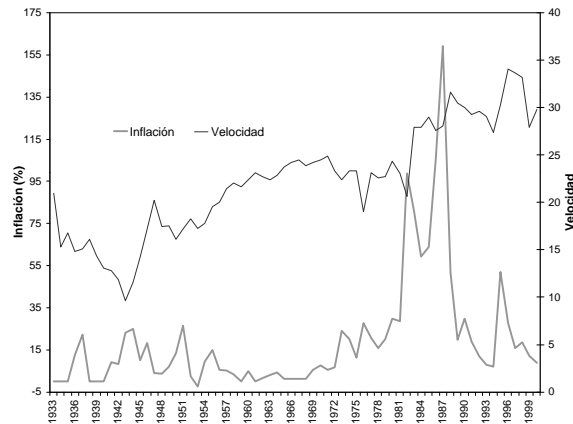
El análisis está dividido en dos periodos de estudio. El primero abarca de 1933 a 1976 (datos con periodicidad anual) mientras que el segundo analiza la evidencia de 1980 a 2000 (datos con periodicidad trimestral).<sup>30</sup> Como se observa en la Gráfica 7, la diferencia fundamental entre lo ocurrido en ambos periodos es que durante el primero la inflación se mantuvo relativamente estable mientras que en el segundo ésta registró incrementos y reducciones importantes. Por consiguiente, es de esperarse que el comportamiento de la velocidad de circulación del dinero durante el segundo periodo haya influido en la relación entre los agregados monetarios, los precios y la actividad económica.

---

<sup>29</sup> Otro trabajo que recientemente ha analizado la relación entre agregados monetarios y precios en México es Garcés (2001). Aunque con diferentes metodologías, los resultados de dicho trabajo y los del presente estudio son muy similares en espíritu.

<sup>30</sup> El segundo periodo comienza en 1980 debido a la falta de datos con periodicidad trimestral entre 1976 y 1980.

**Gráfica 7**  
**Inflación y Velocidad del Dinero**  
**1933-2000**



## 5.1 Análisis de Comovimiento

El primer enfoque para analizar la relación entre los agregados monetarios, los precios y la actividad económica consiste en estudiar las propiedades estadísticas del componente cíclico de las variables de interés. El análisis de comovimiento entre dos o más variables ha sido ampliamente utilizado en la literatura de ciclos económicos. En dichos trabajos generalmente se explora la relación entre el producto y algunas otras variables macroeconómicas como la inversión, el consumo, la cantidad de dinero y el nivel de precios, entre otras. En este trabajo se utiliza dicha metodología para estudiar en primer lugar la relación entre los agregados monetarios y el nivel de precios y en segundo lugar la relación entre los primeros y la actividad económica. El propósito es identificar bajo cuales circunstancias los agregados monetarios contienen información que permita anticipar el comportamiento de los precios y/o de la actividad económica.

La metodología consiste en documentar dos características de las relaciones entre dinero y precios y entre dinero y actividad económica:

- i) La dirección del movimiento observado en cada variable analizada (precios y actividad económica) con respecto a la dirección del movimiento en los agregados monetarios. Un coeficiente de correlación positivo indica que ambas variables se mueven en la misma dirección, mientras que un coeficiente negativo indica que los cambios de ambas variables se dan en sentidos opuestos. En esta tesitura y de acuerdo con la teoría cuantitativa se espera encontrar coeficientes de correlación positivos entre los agregados monetarios y los precios y entre los agregados monetarios y el nivel de actividad económica.
- ii) El intervalo de tiempo que transcurre entre los movimientos de los agregados monetarios y de cada una de las demás variables analizadas (precios y actividad

económica). Se dice que una variable *antecede* al dinero cuando ésta se mueve antes que los agregados monetarios; que los *sigue* cuando se mueve después que éstos; y que es *contemporánea* cuando se mueve simultáneamente. De esta forma, si la evidencia muestra que los agregados monetarios *antecedan* al nivel de precios y/o a la actividad económica se podrá concluir que efectivamente la cantidad de dinero es un indicador adelantado de estas variables. Si por el contrario se encuentra que el dinero *sigue* a los precios y/o a la actividad económica la conclusión será que los agregados monetarios no son buenos indicadores del comportamiento futuro de estas variables.

Comúnmente en la literatura se ha aceptado que para evaluar cuan robustos son los resultados que se obtienen al utilizar esta metodología, es recomendable realizar los ejercicios para dos especificaciones diferentes de los datos. En el primer caso se analiza la relación entre el componente cíclico de los agregados monetarios y el componente cíclico de cada una de las otras variables analizadas. Para cada variable, dicho componente cíclico se estima como la diferencia entre el valor observado y la tendencia de largo plazo, la cual se estima utilizando el filtro Hodrick-Prescott.<sup>31</sup> En el segundo caso se considera tanto el componente cíclico como el componente de tendencia de cada variable, es decir, la variación total. Es por lo anterior que las variables se expresan en tasas de crecimiento.

El primer ejercicio considera la relación entre los agregados monetarios y el nivel de precios. Las definiciones utilizadas de agregados monetarios son los billetes y monedas en poder del público, M1 y M4. Con respecto al nivel de precios se utiliza el deflactor implícito del PIB para 1933-1976 y el Índice Nacional de Precios al Consumidor para 1980-2000. En el primer lapso la periodicidad de los datos es anual mientras que en el segundo trimestral.<sup>32</sup>

En el Cuadro 5 se presentan los coeficientes de correlación entre el nivel de precios y los diferentes agregados monetarios. Además de presentarse los coeficientes de correlación contemporáneos entre los precios y cada una de las definiciones de dinero, también se proporcionan dichos coeficientes entre los precios y los adelantos y rezagos de los agregados monetarios. De esta manera, puede analizarse si una variable se mueve *antes*, *contemporáneamente* o *después* que los precios.

---

<sup>31</sup> Ver Hodrick y Prescott (1997).

<sup>32</sup> La comparación directa entre los coeficientes de correlación de cada periodo puede ser engañosa puesto que la frecuencia de los datos es distinta. Es por esto que en el análisis la comparación entre los resultados de ambos periodos se hace en términos cualitativos; es decir, para cada periodo se analiza la relación entre el dinero y los precios y las características de ésta relación (dirección e intervalo de tiempo) son las que se comparan entre periodos.

**Cuadro 5**  
**Análisis de Comovimiento entre el Nivel de Precios y los Agregados Monetarios**

Variable X	Coeficientes de Correlación Cruzada del Nivel de Precios con:								
	Rezagos variable X				$X_t$	Adelantos variable X			
	$X_{t-4}$	$X_{t-3}$	$X_{t-2}$	$X_{t-1}$			$X_{t+1}$	$X_{t+2}$	$X_{t+3}$
<b>Periodo 1933-1976</b>									
Fluctuaciones Cíclicas									
ByM	0.150	0.383	0.495	<b>0.650</b>	0.517	0.181	0.117	0.153	0.282
M1	0.269	0.433	0.560	<b>0.661</b>	0.475	0.144	-0.009	-0.018	0.137
M4	-0.014	0.187	0.404	<b>0.590</b>	0.500	0.297	0.161	0.152	0.279
Tasas de Crecimiento									
ByM	-0.044	0.209	0.208	0.486	<b>0.617</b>	-0.057	0.088	0.066	0.040
M1	0.056	0.201	0.289	<b>0.648</b>	0.508	0.027	-0.014	-0.010	0.138
M4	-0.026	0.058	0.152	<b>0.559</b>	0.288	0.190	-0.002	-0.027	0.253
<b>Periodo 1980-2000</b>									
Fluctuaciones Cíclicas									
ByM	0.071	0.240	0.422	0.583	0.695	<b>0.742</b>	0.724	0.646	0.540
M1	-0.157	-0.024	0.122	0.255	0.363	<b>0.417</b>	0.412	0.353	0.262
M4	0.222	0.443	0.642	0.782	<b>0.853</b>	0.849	0.777	0.659	0.516
Tasas de Crecimiento									
ByM	0.221	0.271	0.360	0.444	0.493	<b>0.518</b>	0.501	0.436	0.384
M1	0.075	0.121	0.200	0.261	0.343	<b>0.382</b>	0.377	0.334	0.310
M4	0.451	0.552	0.696	0.745	<b>0.779</b>	0.778	0.711	0.622	0.601

De acuerdo con lo esperado, la relación contemporánea entre los precios y las tres definiciones incorporadas de los agregados monetarios resultó positiva para ambos periodos. Este resultado confirma que los agregados monetarios y el nivel de precios se mueven en la misma dirección. Por otra parte, cabe observar que para el lapso 1933-1976 los coeficientes de correlación más altos se encontraron entre el primer rezago de los tres agregados monetarios y el nivel de precios. Este resultado sugiere que durante dicho periodo los agregados monetarios *antecedieron* al nivel de precios de acuerdo con lo previsto por la teoría cuantitativa, lo cual es congruente a su vez con el hecho de que durante dicho periodo la inflación se mantuvo relativamente constante. No obstante, para 1980-2000 se obtuvo un resultado muy diferente. En los casos de billetes y monedas y de M1 los coeficientes de correlación más elevados se obtuvieron entre el primer adelanto de éstos y el nivel de precios. Esto sugiere que durante el periodo en el que la inflación fue menos estable los agregados monetarios estrechos *no antecedieron* a los precios sino que más bien los *siguieron*. En el caso de M4 al parecer la relación con los precios durante el segundo periodo fue *contemporánea*, es decir, que a pesar de que su comportamiento no *siguió* a los precios tampoco los *antecedió*. El hecho de observar resultados similares para ambas especificación (fluctuaciones cíclicas y tasas de crecimiento) refuerza las conclusiones.

Mediante el segundo ejercicio, se trató de capturar la relación entre la cantidad real de dinero y la actividad económica. Para ello se utilizaron como definiciones de dinero los agregados monetarios expresados en términos reales y el producto interno bruto en términos reales. Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

**Cuadro 6**  
**Análisis de Comovimiento entre la Actividad Económica y los Agregados Monetarios**

Variable X	Coeficientes de Correlación Cruzada del PIB real con:								
	Rezagos variable X				$X_t$	Adelantos variable X			
	$X_{t-4}$	$X_{t-3}$	$X_{t-2}$	$X_{t-1}$		$X_{t+1}$	$X_{t+2}$	$X_{t+3}$	$X_{t+4}$
<b>Periodo 1933-1976</b>									
Fluctuaciones Cíclicas									
ByM real	-0.244	0.030	0.286	<b>0.308</b>	0.069	-0.127	-0.020	-0.085	-0.038
M1 real	-0.230	-0.023	0.311	<b>0.346</b>	0.096	-0.094	-0.110	-0.112	-0.039
M4 real	-0.101	0.066	0.298	<b>0.319</b>	0.200	-0.128	-0.152	-0.143	-0.095
Tasas de Crecimiento									
ByM real	-0.282	-0.105	<b>0.244</b>	0.209	0.004	-0.242	0.150	-0.103	0.083
M1 real	-0.273	-0.186	<b>0.332</b>	0.291	-0.034	-0.187	-0.092	-0.140	0.064
M4 real	-0.237	-0.089	0.267	<b>0.348</b>	-0.077	-0.104	-0.066	-0.053	0.063
<b>Periodo 1980-2000</b>									
Fluctuaciones Cíclicas									
ByM real	-0.194	-0.032	0.231	0.502	0.688	<b>0.732</b>	0.649	0.514	0.380
M1 real	0.009	0.190	0.416	0.598	<b>0.694</b>	0.650	0.574	0.432	0.322
M4 real	-0.111	0.103	0.347	0.577	<b>0.737</b>	0.706	0.551	0.370	0.238
Tasas de Crecimiento									
ByM real	-0.009	-0.127	0.040	0.238	<b>0.368</b>	0.336	0.203	0.085	0.139
M1 real	0.034	-0.028	0.152	0.258	<b>0.379</b>	0.155	0.229	0.025	0.064
M4 real	0.062	-0.011	0.076	0.179	<b>0.420</b>	0.301	0.121	-0.035	0.033

Al igual que en el ejercicio anterior, los resultados muestran que durante el primer periodo los coeficientes de correlación mas elevados se presentaron entre los rezagos de la cantidad real de dinero y la actividad económica. Esto sugiere que el dinero en términos reales *antecedió* al nivel de la actividad económica durante el periodo en el que la inflación fue estable. No obstante lo anterior, los resultados muestran que para el segundo periodo la relación entre la cantidad real de dinero y la actividad económica fue *contemporánea*.

Por tanto, los resultados del análisis de comovimiento muestran que cuando las variaciones de la inflación son importantes los agregados monetarios no son buenos indicadores del comportamiento futuro del nivel de precios ni de la actividad económica. Al parecer, durante los periodos estudiados los movimientos de los agregados monetarios ocurrieron de manera coincidente con los cambios de los precios y/o del producto.

## 5.2 Pruebas de Causalidad Estadística

El segundo enfoque para analizar la relación entre el dinero, los precios y la actividad económica es a través de pruebas de causalidad estadística en el sentido de Granger. Estas pruebas, al igual que la metodología de comovimiento, pueden ser utilizadas para analizar precedencia, pero no para evaluar en sentido estricto una relación causal.<sup>33</sup> Nuevamente se realizan dos ejercicios: en el primero se analizó la relación entre los agregados monetarios y

<sup>33</sup> Los resultados de estas pruebas deben interpretarse de la siguiente manera: si la evidencia muestra que la variable "x" causa estadísticamente a la variable "y" se puede inferir que la variable "x" es útil para predecir a la variable "y". Sin embargo, afirmar que la variable "x" causa en sentido estricto a la variable "y" es incorrecto.

los precios y en el segundo entre los saldos reales de los agregados monetarios y el nivel de la actividad económica. Las variables utilizadas y los periodos de estudio son los mismos que para el caso anterior.

El primer ejercicio consiste en analizar si cada uno de los agregados monetarios causa estadísticamente al nivel de precios y/o si los precios causan estadísticamente a los agregados monetarios. En cada caso las pruebas se realizaron para los datos especificados en niveles y en tasas de crecimiento. Esto, a manera de poder evaluar que tan robustos son los resultados.

En el Cuadro 7 se recogen los resultados de este ejercicio.<sup>34</sup> Los números reportados representan el nivel de significancia (valor “p”) con el que se puede rechazar la hipótesis de que una variable causa estadísticamente a la otra. Para cada periodo en la primer columna se muestra el nivel de significancia de que el agregado monetario cause estadísticamente al nivel de precios. Así, cuando el numero reportado es menor que 0.05 puede concluirse que con un 95% de confianza, el agregado monetario causa estadísticamente al nivel de precios. De forma similar, en la segunda columna del cuadro se muestra el nivel de significancia de que el nivel de precios cause estadísticamente al agregado monetario.

**Cuadro 7**  
**Pruebas de Causalidad Estadística**  
**Agregados Monetarios y Nivel de Precios**

	Datos Anuales 1933-1976		Datos Trimestrales 1980-2000	
	De: M Hacia: P	De: P Hacia: M	De: M Hacia: P	De: P Hacia: M
Niveles				
ByM	<b>0.034</b>	0.213	0.977	<b>0.001</b>
M1	<b>0.001</b>	0.192	0.872	<b>0.003</b>
M4	<b>0.001</b>	<b>0.037</b>	<b>0.009</b>	<b>0.003</b>
Diferencias				
ByM	0.073	0.434	0.993	<b>0.001</b>
M1	<b>0.002</b>	0.352	0.929	<b>0.033</b>
M4	<b>0.002</b>	0.151	<b>0.010</b>	<b>0.022</b>

Según los resultados obtenidos, durante el primer periodo los agregados monetarios estrechos (billetes y monedas y M1) causan estadísticamente al nivel de precios. Es decir, son útiles para predecirlo. Este resultado confirma que en los periodos en que la inflación y la velocidad de circulación del dinero son estables los agregados monetarios son buenos indicadores del comportamiento del nivel de precios. Sin embargo, el resultado del segundo periodo sugiere que los agregados monetarios en periodos con alta inflación no son buenos predictores de los precios. La causalidad en este caso es de los precios hacia los agregados monetarios estrechos. En el caso de M4 se observa que las pruebas no son concluyentes respecto al sentido de la causalidad estadística, pues para ambos periodos se encontró causalidad de M4 a los precios y de los precios a M4.

<sup>34</sup> Los resultados reportados se estimaron con 4 rezagos.

En el segundo ejercicio se considera la causalidad entre los agregados monetarios expresados en términos reales y la actividad económica. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 8. A diferencia del ejercicio anterior, en éste los resultados no fueron robustos puesto que dependiendo de la especificación de los datos se llegó a conclusiones diferentes. Por ejemplo, en el caso de los billetes y de las monedas la especificación en niveles sugiere que en el primer periodo el producto causó al dinero mientras que la especificación en diferencias indica que no hay causalidad en ningún sentido. El único resultado robusto de este ejercicio es que no existe causalidad estadística en ningún sentido entre M4 y la actividad económica. La dificultad para derivar conclusiones robustas de este ejercicio sugiere que la relación entre la cantidad real de dinero y la actividad económica no ha sido muy estable a lo largo de los años y que, por consiguiente, la misma es difícil de caracterizar. Esta hipótesis es congruente también con el hecho de que los coeficientes de correlación entre los agregados monetarios y el producto derivados del análisis de comovimiento son sensiblemente menores que los reportados para las correlaciones entre dinero y precios.

**Cuadro 8**  
**Pruebas de Causalidad Estadística**  
**Agregados Monetarios y Actividad Económica**

	Datos Anuales 1933-1976		Datos Trimestrales 1980-2000	
	De: M/P Hacia: PIB	De: PIB Hacia: M/P	De: M/P Hacia: PIB	De: PIB Hacia: M/P
Niveles				
ByM	0.595	<b>0.030</b>	<b>0.029</b>	<b>0.026</b>
M1	0.056	0.119	<b>0.016</b>	<b>0.001</b>
M4	0.105	0.147	0.244	0.163
Diferencias				
ByM	0.213	0.205	<b>0.047</b>	0.138
M1	0.071	0.678	0.186	0.612
M4	0.087	0.925	0.376	0.334

Los resultados del análisis de causalidad estadística sugieren nuevamente que en periodos de alta inflación los agregados monetarios no son buenos predictores del comportamiento futuro de los precios. Con respecto a la relación entre el dinero y la actividad económica los resultados obtenidos mediante esta metodología no fueron robustos. Por consiguiente, es necesario analizar con mayor detenimiento dicha relación para llegar a conclusiones.

## 6. Conclusiones

En este artículo se analizó la información contenida en los agregados monetarios en México. En particular, se buscó analizar si dicha información permite anticipar con precisión el comportamiento futuro de los precios y de la actividad económica. Para ello, se retomó la literatura clásica sobre análisis monetario en la cual se menciona que uno de los determinantes fundamentales de la velocidad de circulación del dinero es el nivel de la

inflación. Asimismo, se encontró que uno de los supuestos de la teoría cuantitativa establece que para que la relación entre el dinero y los precios sea estrecha es necesario que la velocidad del dinero sea estable.

Una vez resaltada la importancia de la velocidad del dinero para comprender la relación entre el nivel de precios y los agregados monetarios, se documentó la experiencia que han tenido algunos países en años recientes con el uso de los agregados monetarios como objetivos intermedios de política monetaria. En la mayoría de los casos el abandono del uso de los agregados monetarios se dio durante los años en que la inflación y la velocidad del dinero sufrieron variaciones importantes, lo cual posiblemente debilitó la relación entre los agregados monetarios y los precios. Ante esto, la tendencia de los bancos centrales en el mundo ha sido hacia el abandono de los agregados monetarios como instrumentos u objetivos intermedios de política monetaria. Hoy en día en la mayoría de los casos, a pesar de que se ha regresado a escenarios de inflación estable, los agregados monetarios son utilizados únicamente como información adicional para enriquecer el proceso de toma de decisiones de política monetaria y no como indicadores de la postura de dicha política.

Al analizarse los determinantes de la velocidad de circulación del dinero en México se llegó a dos conclusiones: que la relación entre esa variable y el costo de mantener saldos monetarios depende del nivel de la inflación y que en la medida en que la inflación es más baja, las variaciones en el costo de mantener dinero generan cambios importantes en su velocidad de circulación. Asimismo, se observó que los cambios en el nivel de inflación observados durante las últimas dos décadas ocurrieron acompañados de variaciones importantes en la velocidad del dinero.

Una de las consecuencias de los cambios experimentados durante los últimos años por la velocidad del dinero es la modificación sustancial que se encontró en las relaciones entre los agregados monetarios y los precios y entre los agregados monetarios y la actividad económica. Durante los años en que la inflación y la velocidad del dinero fueron estables la información contenida en los agregados monetarios resultó útil para anticipar el comportamiento de los precios y de la actividad económica. Sin embargo, durante los episodios de altas inflaciones y variaciones drásticas en la velocidad del dinero dicha propiedad se diluyó. Los agregados monetarios pasaron de anteceder a los movimientos de los precios a seguir con cierto rezago variaciones de aquéllos.

Estos resultados podrían sugerir que ante la expectativa de una inflación estable y baja durante los próximos años en México los agregados monetarios podrían volver a anticipar correctamente las variaciones de los precios y/o de la actividad económica. En tal caso, la información que pueda obtenerse de los agregados monetarios respecto del comportamiento futuro de los precios seguramente enriquecerá el conjunto de información del que dispone actualmente la Junta de Gobierno del Banco de México para tomar las decisiones de política monetaria. Para dilucidar el uso que se le pueda dar a la información adelantada contenida en los agregados monetarios en un entorno en el que existen muchos indicadores adicionales respecto al desempeño futuro de la economía, seguramente será una buena idea continuar el presente proyecto de investigación relejendo los estudios clásicos en la materia de teoría monetaria.



## Bibliografía

- [1] Banco Central Europeo, “Boletín Mensual”, Enero, 1999.
- [2] Banco de México “Indicadores Económicos”, México D.F., varias ediciones.
- [3] Banco de México “Indicadores Económicos Acervo Histórico”, México D.F., 1997.
- [4] Banco de México “Exposición sobre la Política Monetaria”, Mayo, 1994
- [5] Bernanke, B., B. Laubach, F. Mishkin, y A. Posen, “Inflation Targeting”, Princeton University Press, United States, 1999.
- [6] Blyn, Martin R. y George Garvy “The Velocity of Money”, Federal Reserve Bank of New York, 1970.
- [7] Cagan, Phillip, “The Monetary Money Dynamics of Hyperinflation”, *en Studies in the Quantity Theory of Money*, Ed. M. Friedman, The University of Chicago Press, 1956.
- [8] Deaver, John, “The Chilean Inflation and the Demand for Money”, *en Varieties of Monetary Experience*, Ed. D. Meiselman, The University of Chicago Press, 1970.
- [9] Estrella, Arturo y Frederic S. Mishkin, “Is There a Role for Monetary Aggregates in the Conduct of Monetary Policy?”, *Journal of Monetary Economics*, Vol 40, pp 279-304, 1997.
- [10] Fisher, Irving, “The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest and Crisis”, New York, Macmillan, 1911.
- [11] Fondo Monetario Internacional, “Estadísticas Financieras”, varias ediciones.
- [12] Friedman, B., “The Rise and Fall of Money Growth Targets as Guidelines for U.S. Monetary Policy”, *National Bureau of Economic Research Working Paper #5465*, 1996.
- [13] Friedman, Milton Ed., “Studies in the Quantity Theory of Money”, The University of Chicago Press, 1956.
- [14] Friedman, Milton, “The Optimum Quantity of Money and Other Essays”, Aldine Publishing Co. Chicago, 1969.
- [15] Garcés, Daniel G., “¿Cuándo es la Inflación un Fenómeno Monetario? La Experiencia de México de 1945 a 2000”, mimeo, 2001.
- [16] Hodrick, Robert J. y Edward C. Prescott “Postwar US Business Cycles: An Empirical Investigation”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 29, No.1, 1997.

- [17] Hume, David, "Writings on Economics", Ed. E. Rotwein, Madison, University of Wisconsin Press, 1955.
- [18] Ito, T., "Is the Bank of Japan a Closet Monetarist? Monetary Targeting in Japan, 1978-1988", *National Bureau of Economic Research Working Paper #2879*, 1989.
- [19] Jallath, Eduardo y J.L. Negrin, "Evolución y Estructura de los Medios de Pago Distintos al Efectivo en México", *Documento de Investigación # 2001-04*, Banco de México, 2001.
- [20] Meiselman, David, "Varieties of Monetary Experience", The University of Chicago Press, 1970.
- [21] Mishkin, F., "International Experiences with Different Monetary Policy Regimes", *National Bureau of Economic Research Working Paper #7044*, 1999.
- [22] Laidler, D., "Passive Money, Active Money and Monetary Policy", *Bank of Canada Review*, Summer, 1999.
- [23] Román, F. y A. Vela, "La Demanda de Dinero en México", *Documento de Investigación #9602*, Banco de México, 1996.
- [24] Selden, Richard T. "Monetary Velocity in the United States", en *Studies in the Quantity Theory of Money*, Ed. M. Friedman, The University of Chicago Press, 1956.