

Sobre la velocidad del dinero en México, 2000-2020

Fernando Lozano Márquez^{*1}

Resumen

La teoría de la cantidad del dinero surge en el siglo XVI, cuando Jean Bodin atribuyó la inflación a la abundancia de metales preciosos importados desde América.

Se expone un panorama general sobre la teoría de la cantidad del dinero, haciendo énfasis en la velocidad, así como la importancia de su análisis en la formulación de políticas monetarias y los factores que inciden en ella.

Se presenta un análisis comparativo entre los antecedentes y los resultados obtenidos respecto a la correlación de la cantidad de dinero y la inflación, así como del análisis de algunas características sobre la velocidad del dinero en México en el período 2000 a 2020 desde la perspectiva de la teoría de la cantidad del dinero.

Palabras clave: cantidad de dinero, velocidad de dinero.

Código JEL (Journal of Economical Literature):

^{*1} Fernando Lozano Márquez es licenciado en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México y egresado de la Especialidad Economía Monetaria y Financiera. Una perspectiva contemporánea.

Introducción

La velocidad del dinero es el resultado de dividir el PIB nominal entre la cantidad de dinero en un período determinado de tiempo. En la teoría tradicional la velocidad del dinero es utilizado como un indicador que muestra dos elementos relevantes en el análisis de la economía: la actividad económica y la demanda de dinero.

Analizar la velocidad del dinero permite dar un vistazo general a la economía en su conjunto debido a que funge como un indicador de la demanda de dinero en un sentido amplio, lo cual, permite dar un contexto conciso sobre las oscilaciones del gasto nominal en la economía a la vez que ofrece un acercamiento a las causas de dichas variaciones.

En el escenario actual de contingencia sanitaria por el virus *SARS-CoV-2*, el comportamiento de la velocidad del dinero ha retomado relevancia en revistas especializadas debido al aumento de ahorros personales en hogares y las medidas de estímulo adoptadas en la economía estadounidense. En referencia a lo anterior, *The Economist* recientemente publicó que “[a] medida que la demanda de los consumidores se recupere, más dinero comenzará a cambiar de manos y la inflación comenzará a subir” (*The Economist*, 2020).

El presente ensayo analiza algunas características sobre la velocidad del dinero en México durante el período 2000 a 2020 desde la perspectiva de la teoría de la cantidad del dinero, con el objetivo de mostrar el comportamiento de la variable durante este período, así como analizar diferentes elementos de la velocidad y su impacto en la economía mexicana.

La hipótesis central del trabajo propone que el comportamiento de la velocidad del dinero en México es estable y varía únicamente con base a los ciclos de negocios. La segunda hipótesis plantea que la correlación entre la variación del nivel de precios y la variación de los agregados monetarios es estrecha y positiva. Por último, se plantea una tercera hipótesis que señala que la pandemia de COVID-19 trajo consigo una disminución de la velocidad

del dinero, derivado de la caída de la producción real y el aumento de la cantidad de dinero en la economía, y que, una vez que terminen las restricciones sanitarias impuestas por la pandemia, traerá consigo una reactivación de las unidades productivas lo cual provocaría un aumento en la velocidad del dinero y, posteriormente, un aumento de la inflación.

El primer capítulo presenta un marco analítico básico para exponer un panorama general sobre la teoría de la cantidad del dinero, haciendo énfasis en la velocidad, así como la importancia de su análisis en la formulación de políticas monetarias y los factores que inciden en ella.

En un segundo capítulo se exponen los aspectos metodológicos del ensayo en donde se detallan los indicadores económicos relacionados con la ecuación de intercambio, la fórmula para la medición de correlaciones y la medición de varianzas. Por último, se mencionan las especificidades de las bases de datos empleadas en el presente ensayo.

El tercer capítulo revisa los antecedentes relativos a la relación existente entre la cantidad de dinero y el nivel de precios, así como el desempeño de la velocidad del dinero con base en el trabajo presentado por Contreras y Delgado (2015) para el período 1980 a 2014.

El cuarto capítulo se divide en cuatro apartados: el primero analiza el comportamiento individual de las variables elementales de la teoría de la cantidad del dinero, específicamente el PIB real, el PIB nominal y la inflación. El segundo apartado presenta un análisis sobre el comportamiento de los agregados monetarios y profundiza en el comportamiento de la velocidad del dinero en México. En un tercer apartado se analiza el vínculo existente entre la tasa de variación de la cantidad de dinero y la inflación. El último apartado realiza un análisis comparativo entre los antecedentes y los resultados obtenidos respecto a la correlación de la cantidad de dinero y la inflación.

Finalmente, se presentan algunas conclusiones referentes al comportamiento de la velocidad del dinero en México durante el período aludido en el título del artículo y su

incidencia en la economía mexicana, intentando dar respuesta a las hipótesis planteadas previamente.

I. Marco analítico básico

El presente capítulo ofrece una breve síntesis sobre la teoría de la cantidad del dinero y, posteriormente, realiza una breve revisión de la ecuación de intercambio con el objetivo de profundizar en los elementos analíticos referentes a la velocidad del dinero.

La teoría de la cantidad del dinero surge en el siglo XVI, cuando Jean Bodin atribuyó la inflación a la abundancia de metales preciosos importados desde América. A partir de dicha idea, en años posteriores, la obra de John Locke, Richard Cantillon y David Hume, permitiría integrar la teoría de la cantidad del dinero en la naciente disciplina monetaria ortodoxa.

En 1752, David Hume publicó tres de los escritos de mayor relevancia para la teoría económica: “Of money”, “Of interest” y “Of the balance of trade”, en los que propone que al incrementarse la cantidad de metales preciosos en una economía se desencadenaría un aumento generalizado de los precios y, por ende, una reducción de la riqueza real de su población. De esta forma, Hume avanza hacia los principios que sentarían las bases de la teoría de la cantidad del dinero.

La teoría de la cantidad del dinero puede ser resumida por la famosa frase de Milton Friedman: “la inflación es siempre, y en todas partes, un fenómeno monetario en el sentido de que sólo se produce y puede producirse mediante un aumento más rápido de la cantidad de dinero que de la producción” (Friedman, 1970, p. 11).

La idea anterior se encuentra sustentada en postulados interrelacionados entre los que destacan: *el postulado de proporcionalidad*, el cual establece una relación directa y

proporcional entre los cambios en la cantidad de dinero y la variación del nivel de precios. *El postulado de causalidad directa*, el cual establece que las variaciones en la cantidad del dinero preceden a los cambios en el nivel de precios y los causan. *El postulado de la neutralidad del dinero*, el cual expone que, en el largo plazo, las variables nominales no tienen un efecto sobre las variables reales. Por último, *el postulado de la teoría monetaria del nivel de precios*, el cual sumado al *postulado de la neutralidad del dinero*, indica que el nivel de precios tiende a estar influenciado primordialmente por las variaciones monetarias más que por cambios no monetarios (Humphrey, 1974, pp. 2-4).

A fines del siglo XIX e inicios del siglo XX a la teoría de la cantidad del dinero se le dota de una base matemática que toma dos formulaciones alternativas. La primera es la ecuación de intercambio de Irving Fisher, publicada en el libro *El poder adquisitivo del dinero*, mientras que el segundo planteamiento, conocido como la ecuación de Cambridge, fue desarrollado por Pigou con base en el artículo “The value of money”.

Respecto a la ecuación de intercambio de Irving Fisher, Daniel Thornton señala que “fue responsable del papel destacado de la velocidad del ingreso en el análisis macroeconómico” (Thornton, 1983, p. 5). La ecuación de intercambio en una de sus formas más simples, consiste en la siguiente identidad:

$$MV = PY$$

Donde M es la cantidad de dinero, V es la velocidad de circulación, P es el nivel de precios y Y representa el Producto Interno Bruto real, el producto de PY da lugar al Producto Interno Bruto a precios corrientes.

Por su parte, la ecuación de Cambridge, mantiene el mismo espíritu que la ecuación desarrollada por Irving Fisher, con la diferencia de que la velocidad del dinero pasaría al lado derecho de la ecuación, representando el cociente de saldos de efectivo deseados:

$$M = kPY$$

Donde M es la cantidad de dinero en circulación, k es el cociente de saldo de efectivo deseado, Y es el producto a precios constantes y P representa el nivel de precios.

Un punto importante a destacar sobre la ecuación de intercambio es que la autoridad monetaria únicamente es capaz de controlar una variable, esta es, la cantidad de dinero. Sobre lo anterior Friedman expresa que “[l]a [autoridad monetaria] no controla directamente ninguna de las variables de [la ecuación de intercambio] [...] [El banco central] controla una cosa y sólo una: el volumen de sus propias obligaciones, es decir, el dinero de alta potencia o la base” (Friedman, 2003, p. 1).

Debido a su simpleza, la ecuación de intercambio permite resumir las variaciones en el gasto nominal de la economía. Un ejemplo de ello es el análisis de Beckworth, quien señala que “dado que la oferta monetaria (M) es un producto de la base monetaria ($[H]$) por el multiplicador monetario ($[\mu]$), $MV = PY$ se puede expandir a lo siguiente:”

$$[H\mu]V = PY$$

La expansión de la ecuación de intercambio de Beckworth señala que el producto de la multiplicación entre la base monetaria, el multiplicador monetario y la velocidad del dinero es igual al PIB nominal o demanda agregada (Beckworth, 2011, p. 1).

De manera general, respecto al multiplicador monetario, μ , Beckworth señala que “muestra hasta qué punto la base monetaria apoya la expansión de otros activos monetarios de uso común [...]. El multiplicador de dinero, [...] es un indicador de la demanda de la base monetaria” (Beckworth, 2011, p. 2).

La ecuación de intercambio permite establecer una relación entre la cantidad del dinero y el producto nominal de la economía, dicha relación es conocida como la velocidad del dinero.

Es importante destacar que la velocidad del dinero tiene diferentes interpretaciones, entre ellas encontramos la de Mishkin, quien expone que es “el número promedio de veces por año [...] que se gasta un dólar al comprar el monto total de bienes y servicios producidos en la economía” (Mishkin, 2008 p. 494). Otra definición es provista por Beckworth, quien señala que la velocidad es “la frecuencia con la que se usan en las transacciones los activos monetarios más utilizados, como las cuentas corrientes, de ahorro y de dinero. [...] La velocidad, entonces, es un indicador de la demanda de estas medidas más amplias de activos monetarios” (Beckworth, 2011 p. 2).

La velocidad del dinero se calcula mediante el reacomodo de la ecuación de intercambio, en donde:

$$V = \frac{PY}{M}$$

Es importante resaltar que la ecuación de intercambio permite validar los principales postulados de la teoría de la cantidad del dinero al asumir la velocidad como una constante. Mishkin menciona que “Fisher adoptó la perspectiva de que las características institucionales y tecnológicas de las economías afectarían la velocidad tan sólo lentamente y, por tanto, la velocidad por lo regular sería razonablemente constante a corto plazo” (Mishkin, 2008, p. 494). Sobre la estabilidad de la velocidad del dinero, Friedman señala que “es normalmente muy estable, fluctuando sólo levemente y de manera bastante aleatoria alrededor de una tendencia leve a largo plazo de un año a otro” (Friedman, 2003, p. 2).²

La suposición de que la velocidad del dinero es constante en el corto plazo convierte a la ecuación de intercambio en una herramienta de análisis para la autoridad monetaria debido a que permite predecir de forma precisa las fluctuaciones en el nivel de precios por medio del control de la cantidad del dinero. En este sentido Humphrey comenta que “las

² El supuesto de velocidad constante no se aplica a condiciones de muy alta inflación o a condiciones de caídas profundas de la actividad económica real, sino a condiciones económicas reales y nominales medias.

implicaciones de política de la formulación neoclásica eran claras: se podía esperar que la política monetaria ejerciera una influencia poderosa y predecible sobre los precios [...] considerando la velocidad V [...] como constante mostrando una relación proporcional entre los precios y la cantidad de dinero” (Humphrey, 1974, p. 13).

En otro sentido, es importante realizar una consideración sobre el análisis de la velocidad del dinero ya que, como indica Thornton, ésta puede cambiar por una serie de factores. Lo anterior implica que la autoridad monetaria debe de distinguir entre cambios temporales y permanentes de la velocidad del dinero, asimismo debe de discriminar entre los cambios en los niveles de la velocidad y los cambios en las tasas de crecimiento de la velocidad.

El análisis de la velocidad del dinero resulta complejo debido a que no es sencillo determinar la temporalidad o magnitud de los cambios, por lo que es necesario descomponer y analizar los factores que inciden en la velocidad del dinero.

Thornton menciona tres factores que inciden en la velocidad del dinero: *el cambio en la tasa de interés real y las expectativas de inflación*, ya que modifican los saldos de efectivo deseados y, por ende, generan un cambio en la velocidad del dinero; *las innovaciones financieras*, puesto que pueden reducir el costo implícito o explícito de las transferencias de fondos; y, finalmente, *la fase del ciclo de negocio de la economía*, dado que la velocidad del dinero suele aumentar durante períodos de expansión económica y tiende a descender en períodos de contracción. (Thornton, 1983 pp. 10-11).

Una vez presentada a grandes rasgos la ecuación de intercambio en relación a la velocidad del dinero, se procede a exponer algunas consideraciones metodológicas y antecedentes, que permiten contextualizar los resultados del análisis empírico sobre el desempeño de las variables fundamentales de la ecuación de intercambio en México del año 2000 a 2020.

II. Especificidades estadísticas

El presente capítulo expone las consideraciones metodológicas seguidas en los siguientes capítulos para analizar el comportamiento de la velocidad del dinero. El análisis parte de los siguientes datos extraídos de fuentes oficiales:

1. Producto Interno Bruto a precios corrientes (PIB)
2. Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)
3. Dinero de alta potencia (*H*)
4. Agregado monetario *MI*
5. Agregado monetario *M2*

A continuación se presentan las definiciones del PIB, INPC, *H*, *MI* y *M2* de acuerdo con el Glosario del Banco de México disponible para consulta en el sitio http://educa.banxico.org.mx/recursos_banxico_educa_glosario.html.

1. PIB: “[Es] la suma de los valores monetarios de los bienes y servicios producidos en un país durante un ejercicio; es un valor libre de duplicaciones que corresponde a la suma del valor agregado que se genera durante un ejercicio, en todas las actividades de la economía.”
2. INPC: “indicador [diseñado] específicamente para medir el cambio promedio de los precios en el tiempo, mediante una canasta ponderada de bienes y servicios representativa del consumo de las familias de México.”
3. *H*: “[s]on los billetes y monedas (también conocidos como base monetaria), más los depósitos de la banca en sus cuentas corrientes en el banco central.”
4. *MI*: “[e]l agregado monetario *MI* está compuesto por los billetes y monedas en poder del público, las cuentas de cheques en poder de residentes del país y los depósitos en cuenta corriente.”
5. *M2*: “[e]l agregado monetario *M2* incluye a *MI*, a la captación bancaria de residentes, a los valores públicos y privados en poder de residentes y a los fondos para el retiro.”

La serie estadística del producto interno bruto a precios corrientes cubre los años de 1993 a 2020, por su parte la serie estadística del producto interno bruto a precios constantes abarca el período de 1993 a 2020 y considera como año base el año 2013, ambas series tienen una periodicidad trimestral y fueron extraídas del INEGI.

Respecto a la serie estadística de la variación del nivel de precios que tiene disponibilidad de datos de 1969 a 2020 y una periodicidad mensual fue extraída del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México.

Por último, se extrajeron dos series estadísticas sobre los agregados monetarios, la primera de ellas considera la metodología de 1999 y tiene información disponible desde 1986 a 2017 con una periodicidad mensual, la segunda serie considera la metodología de 2018 y tiene información disponible de 2000 a 2020 con una periodicidad mensual, ambas bases fueron extraídas del Banco de México.

La medición de la velocidad del dinero considera la base de PIB nominal a precios corrientes, la cual tiene información disponible de 1993 a 2020 con periodicidad trimestral. Respecto a los agregados monetarios se utiliza la serie con metodología de 2018 con datos disponibles de 2000 a 2020 con periodicidad mensual. Con el objetivo de brindar claridad sobre las series utilizadas se especifica que éstas abarcan del cuarto trimestre del 2000 al segundo trimestre del año 2020, y de igual forma se presenta la información sintetizada en el Cuadro 1.

Cuadro 1. México: series de producto, agregados monetarios e inflación, 2000-2020

variable(s)		serie	período disponible	periodicidad disponible	fuentes
Producto Interno Bruto precios corrientes	PIB real	1993	1988 - 2020	información trimestral	INEGI
Producto Interno Bruto precios constantes	PIB nominal	1988	1988 - 2020	Información trimestral	INEGI
Agregados Monetarios	H	1999	1986 - 2017	información mensual	Banco de México
	M1 M2				

Continuación . . .

Agregados Monetarios	H M1 M2	2018	2000 – 20211	información mensual	Banco de México
Inflación	π	1993	1969 - 2021	información trimestral	Banco de México

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021 e INEGI, 2021.

Los datos correspondientes a los agregados monetarios $M1$ y $M2$ cuentan con dos metodologías distintas. Banco de México define en la metodología de 1999 un agregado monetario $M1$ estrecho que “considera a los billetes y monedas en poder del público, así como a las cuentas de cheques en monedas nacional y extranjeras” por su parte, el agregado monetario $M2$ “incluye a $M1$ y a los instrumentos bancarios a plazo de hasta un año.” Tal definición cuenta con datos disponibles desde 1986 hasta 2017.

La definición del año 2018 cambia la estructura de $M1$ a “los billetes y monedas en poder del público; a las cuentas de cheques en monedas nacional y extranjera en poder de los residentes en el país; y, a los depósitos en cuenta corriente con interés en moneda nacional”. Por su parte $M2$ incluye $M1$ y “mide el esfuerzo de ahorro interno total, e incluye al resto de los instrumentos bancarios y no bancarios, bajo el criterio de que los tenedores sean residentes del país.” El período disponible es del año 2000 al año 2020.

Sobre la medición de la dispersión de la velocidad del dinero se considera la varianza, la cual se encuentra dada por la siguiente ecuación:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{X})^2}{N}$$

En donde x_i representa el valor observado de la variable, \bar{X} expresa el promedio de los valores observados en el período y N representa el número de observaciones. La varianza es utilizada en la estadística como medida de dispersión de un conjunto de valores respecto al

promedio del conjunto; mientras mayor sea el resultado obtenido, existe una mayor dispersión en los valores de los datos.

Para la medición de correlaciones se utiliza el coeficiente de correlación, expresado por la siguiente ecuación:

$$\rho_{x,y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sqrt{Var(X)Var(Y)}}$$

En donde $Cov(X,Y)$ representa la covarianza entre la matriz X y la matriz Y , $Var(X)$ representa la varianza de la matriz X , y $Var(Y)$ representa la varianza de la matriz Y . El coeficiente de correlación permite interpretar de manera sencilla el grado de dependencia entre dos grupos de variables en una escala de uno a menos uno, donde uno representa una correlación positiva perfecta (el cambio en una variable genera un cambio en la misma proporción y dirección que la segunda variable) y menos uno señala una correlación negativa perfecta (el cambio en una variable genera un cambio en la misma proporción y en dirección inversa en la segunda variable).

Habiendo descrito la metodología que sigue el presente trabajo se procede a presentar los antecedentes relativos a la relación entre la *base monetaria (H)*, $M1$ y $M2$ con la inflación, así como el comportamiento de la velocidad del dinero en el período de 1980 a 2014.

III. Antecedente literario

Con el objetivo de dar un contexto más amplio al presente análisis y ofrecer un marco de comparación con los resultados obtenidos, se revisó el artículo “Sobre la velocidad del dinero en México, 1980-2014. Algunos elementos cualitativos” de Contreras y Delgado (2015) del cual se retoman dos cuestiones esenciales para la presente temática: la primera revisa la relación entre la inflación y cantidad de dinero, la segunda refiere al comportamiento de la velocidad del dinero.

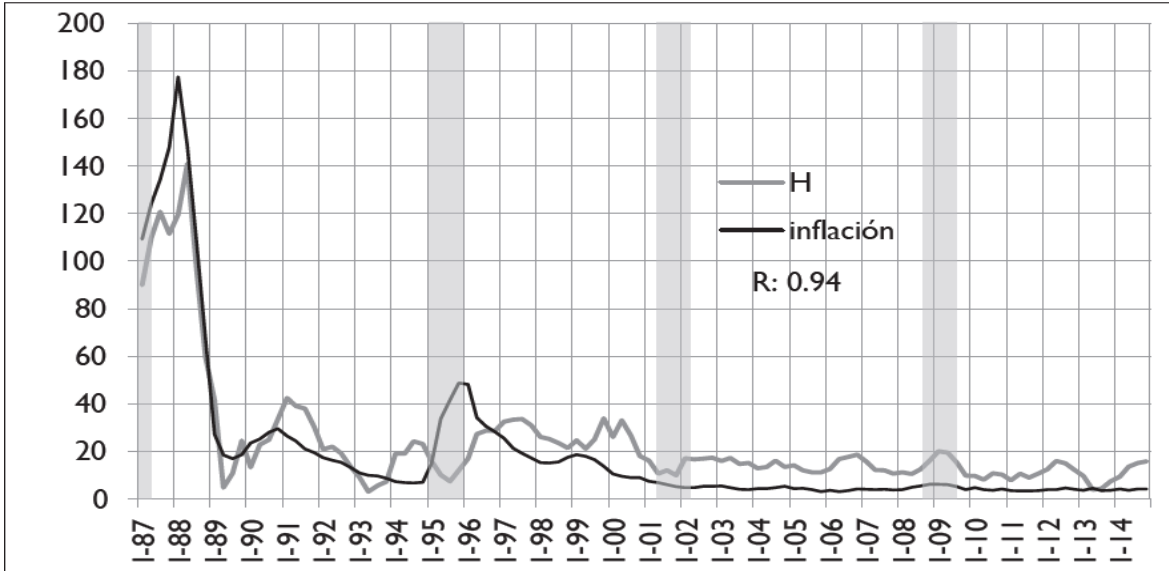
Se debe señalar que el presente trabajo sigue algunas pautas metodológicas establecidas por Contreras y Delgado (2015) referentes al tratamiento de las variables estudiadas, para realizar una comparativa entre los resultados obtenidos respecto a la relación de la cantidad del dinero con la inflación y el comportamiento de la velocidad del dinero. Cabe destacar que el artículo utiliza la definición de los agregados monetarios conforme a la metodología de 1999 explicada anteriormente.

Contreras y Delgado exponen un análisis sobre los elementos cualitativos de la velocidad del dinero en México, uno de los cuales se centra en el vínculo entre la variación porcentual de los agregados monetarios y la tasa de cambio del nivel de precios durante el período de 1980 a 2014. Asimismo, exponen dicho vínculo mediante el coeficiente de correlación entre la inflación y la variación porcentual de la cantidad de dinero medida tanto por la *base monetaria (H)* como por los agregados monetarios *M1* y *M2*.

Los autores sintetizan los resultados exponiendo que “[durante] el período que va de 1980 a 2014 la asociación menos intensa es la que se da entre la inflación y *M1* (de 0.73), mientras *H* ostenta una de 0.94 y *M2* una de 0.96 [...] valores altamente significativos para un período de tres décadas y media: estaría apoyando el postulado de proporcionalidad de la teoría de la cantidad de dinero, según el cual la inflación y la variación porcentual de algún agregado monetario apropiadamente elegido, tendrían correspondencia uno a uno, lo que no es cosa menor” (2015, p. 76).

A lo anterior se agrega la existencia de dos momentos en la relación entre la inflación y los agregados monetarios. El primer momento muestra en el inicio del período una relación estrecha entre los agregados monetarios y la inflación, sin embargo, posterior al año 1995 se identifica un segundo momento, en donde la inflación comienza a presentar una menor sensibilidad ante las variaciones de los agregados monetarios (véase Imagen 1, 2 y 3).

Imagen 1. México: inflación y base monetaria (H), 1980-2014
 - Δ%, datos trimestrales -

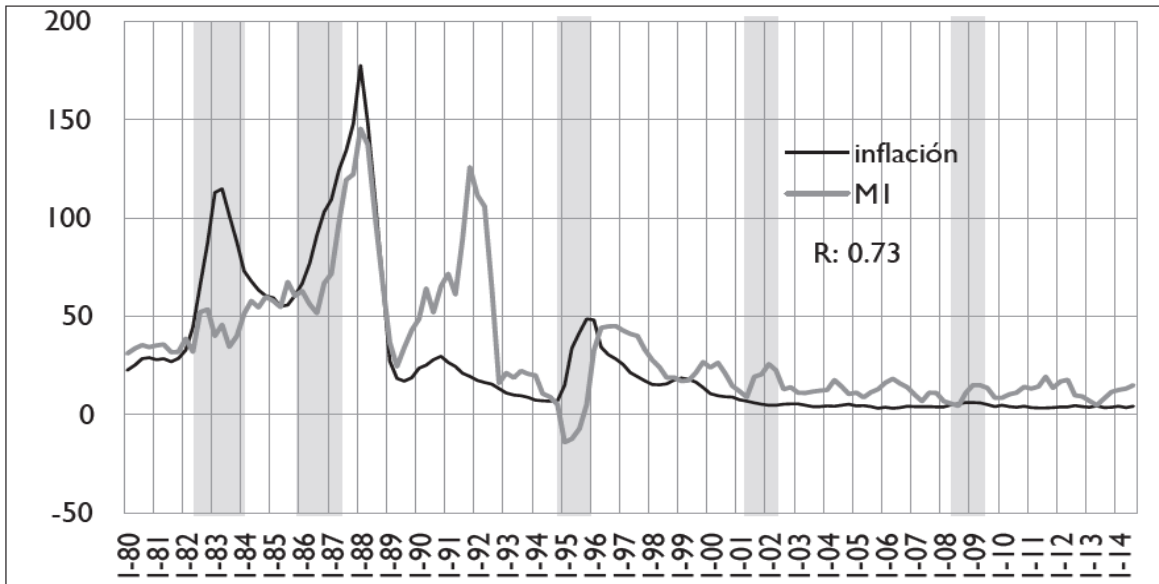


Nota: las áreas sombreadas corresponden a una recesión como se define en el texto.

Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México, 2015a.

Fuente: extraído de Contreras y Delgado (2015), 2021.

Imagen 2. México: inflación y M1, 1980-2014
 - Δ%, datos trimestrales -

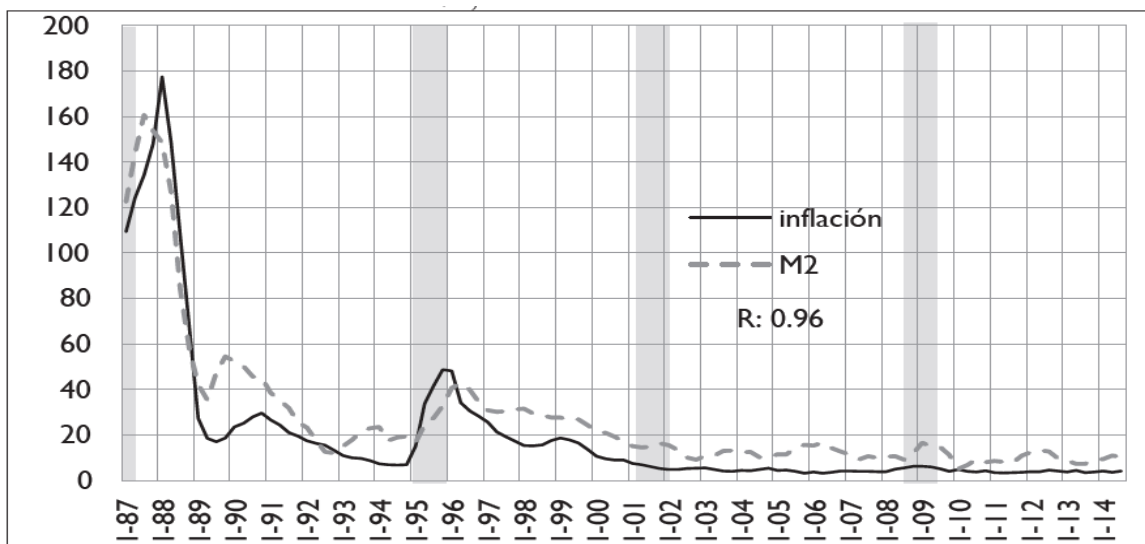


Nota: las áreas sombreadas corresponden a una recesión como se define en el texto.

Fuente: elaboración propia con información del sistema FRED, 2015.

Fuente: extraído de Contreras y Delgado, 2021.

Imagen 3. México: inflación y M2, 1980-2014
 – $\Delta\%$, datos trimestrales –



Nota: las áreas sombreadas corresponden a una recesión como se define en el texto.

Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México, 2015a.

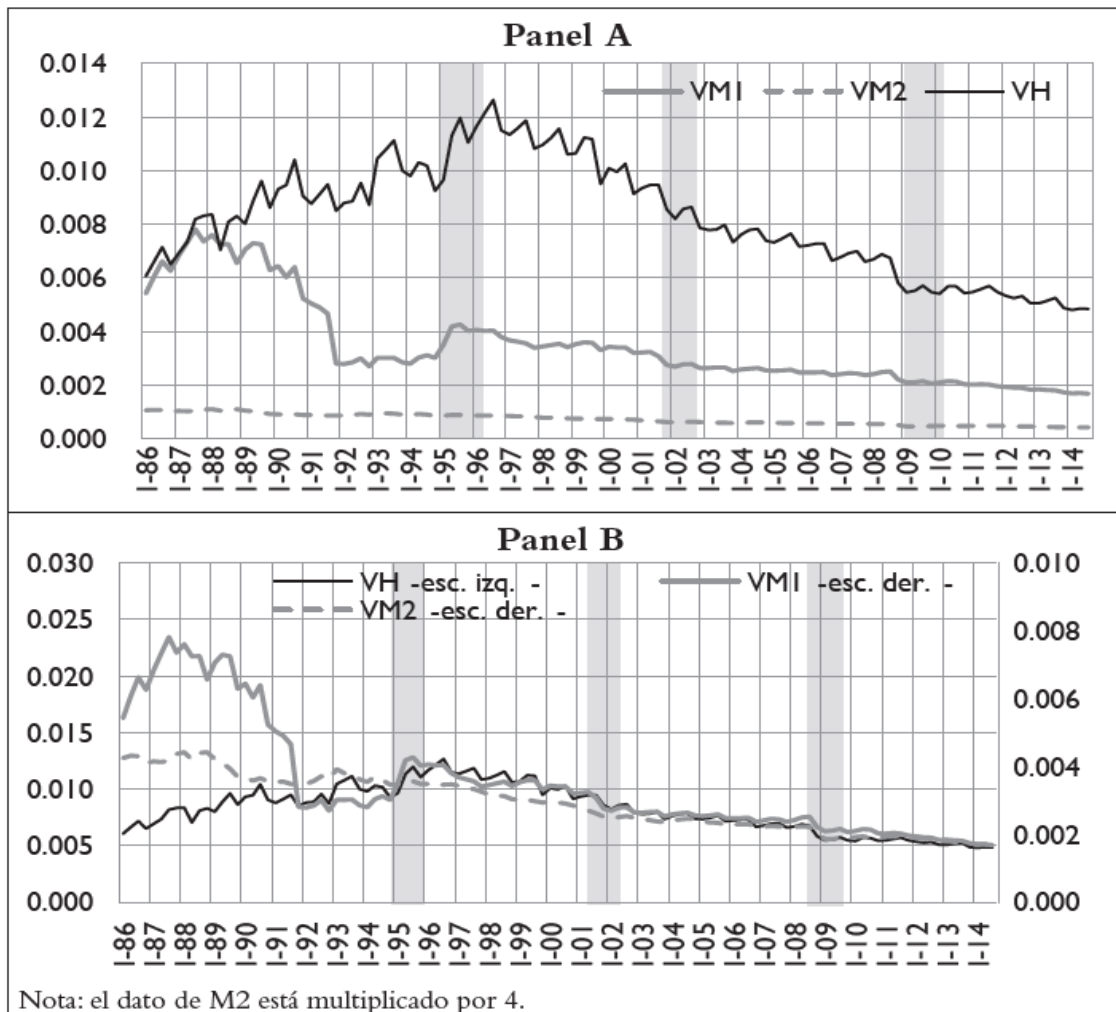
Fuente: extraído de Contreras y Delgado, 2021.

Respecto al comportamiento de la velocidad del dinero de la *base monetaria* (H) y los agregados monetarios $M1$ y $M2$, el trabajo de Contreras y Delgado (2015) muestra un resultado contundente, en donde se observa al inicio del período un comportamiento irregular de las velocidades de los agregados monetarios, así como una disociación entre las velocidades, sin embargo, en el año de 1992, es notorio que el comportamiento de los agregados monetarios comienza a relacionarse, inclusive, en el año 1995 se observa que la tendencia de ambos agregados comienza a ser la misma.

Con el debido ajuste a escalas, se observa una disociación entre las velocidades en el período de 1986 a 1992. En contraste, en el año 1995 se presenta una asociación estrecha que continuaría hasta el fin del período. Sobre lo anterior los autores concluyen que posterior al año 1995 “se dan variaciones muy menores respecto a lo observado y con descenso continuo a partir de la postcrisis 1995-96 [...] la velocidad de $M2$, luego del ajuste, se suma a los comovimientos a partir de 1992, y los tres indicadores vuelven a ser muy estables y suavemente descendentes” (2015, p. 72).

Las reflexiones finales del artículo identifican que “existen dos etapas: la etapa 1988-1992 presenta disociaciones entre la velocidad H y la de MI , sobre todo, y la etapa de 1993 a 2014, previo ajuste de escalas y magnitudes, muestra comovimientos consistentemente bajistas y 2) durante el segundo período, en particular, la velocidad del dinero es tremendamente estable” (2015, p. 81). La estabilidad de la velocidad del dinero implica, de acuerdo a la teoría de la cantidad del dinero, una relación proporcional entre la tasa de crecimiento del dinero y la tasa de crecimiento de los precios (véase Imagen 4).

Imagen 4. México: velocidad de los agregados monetarios, 1986-2014
 – base 2010 –



Fuente: elaboración propia con información del sistema FRED, 2015 y Banco de México, 2015a.

Fuente: extraído de Contreras y Delgado, 2021.

Antes de presentar el análisis para los años 2000 a 2020 se debe señalar que los datos presentados no pueden ser continuos dado que la información disponible no lo permite. Por lo anterior, se realizaron dos procedimientos, uno para extender el análisis hasta donde los datos lo permiten, que utiliza la base con la metodología de 1999 y un segundo procedimiento que retoma los datos disponibles de la base con la metodología de 2018.

Lo anterior permite analizar el comportamiento de los indicadores con la misma serie de datos que la utilizada por Contreras y Delgado (2015) y también revisar qué sucede con los coeficientes al utilizar una serie estadística distinta.

IV. Desarrollos del 2000 a 2020

En el presente capítulo se retoma la ecuación de intercambio expuesta en el marco analítico básico para revisar las variables nominales y reales de la economía mexicana en el período de estudio. En el primer apartado se realiza un análisis descriptivo abarcando la parte derecha de la ecuación, es decir, se analiza el comportamiento del PIB real, el PIB nominal y el nivel de precios.

En el segundo apartado se expone el comportamiento de $M1$, $M2$ y la *base monetaria* (H) y se realiza un análisis detallado de la velocidad de dichos agregados. Cabe señalar que dicho análisis considera la base de 2018 del Banco de México.

Una vez revisado el comportamiento de las variables elementales de la ecuación de intercambio, un tercer apartado analiza de forma detallada la relación entre la inflación y los agregados monetarios dentro del período de estudio por medio del coeficiente de correlación. Cabe destacar que dicho análisis utiliza dos bases de datos y dos períodos distintos como se menciona anteriormente.

En el último apartado se presenta un análisis comparativo entre los coeficientes de correlación obtenidos de la base de 1999, la base de 2018 y los presentados por Contreras y Delgado (2015).

A. Contexto real y nominal del 2000 a 2020

En el presente apartado se analiza el comportamiento del PIB real y el PIB nominal para identificar los ciclos de negocios de la economía mexicana del 2000 a 2020, posteriormente se introduce la inflación y su desempeño frente a los blancos inflacionarios establecidos por la autoridad monetaria para dotar al presente ensayo de un contexto general que muestre la trayectoria cíclica de algunas variables reales y nominales de la economía mexicana.

Producción real

Sobre la producción real de la economía se puede observar una tasa de crecimiento medio de 4.82% y sobre esa base se pueden distinguir tres momentos clave. El primero se muestra en el año 2000, en el cual se registra un crecimiento por encima de la media, sin embargo, en el año subsecuente se marcaría el inicio de una recesión económica en donde el PIB real presentó una caída de -0.41%, el cual sería seguido por una caída de -0.04% en el año 2002.

El segundo momento se observa en el año 2007 cuando la producción real comienza a decrecer respecto al año anterior, marcando el inicio de un cambio en la tendencia de la variable a la baja. Dicha tendencia se mantiene hasta el año 2008 con un crecimiento de 1.1%, para finalmente experimentar un decremento de -5.3% en el año 2009.

El tercer momento ocurre en el año 2019 cuando la producción real presenta un cambio en su trayectoria, marcando el inicio de la tercera recesión económica. En ese año se registra

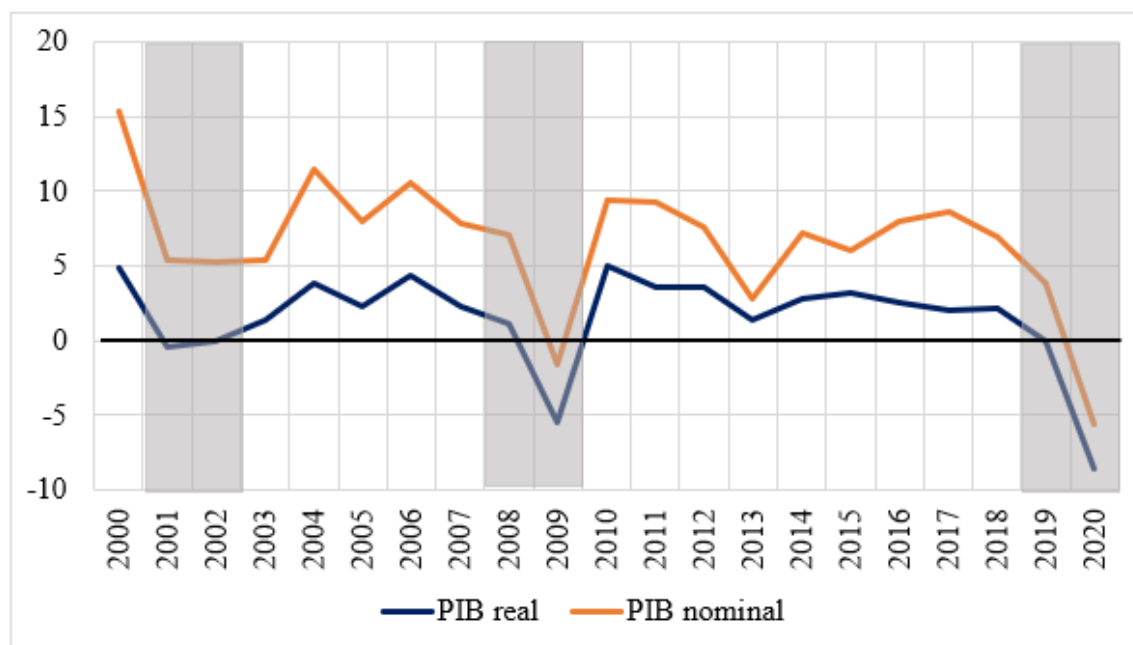
una caída del PIB real de -0.05% que se ve intensificada en el año 2020 cuando la variable alcanza la mayor contracción en el período con un detrimento del -8.6%.

Producción nominal

Sobre la producción nominal se destacan dos momentos clave; el primero ocurre en el año 2007 cuando el PIB nominal registra el inicio de una trayectoria descendente que culminaría en el año 2009 con una contracción de -1.5%.

El segundo momento ocurre en el año 2018 donde el PIB nominal muestra un descenso paulatino que en el año 2019 ubicaría el crecimiento del producto nominal en 3.8%, la trayectoria decreciente se intensifica en el año 2020 que registra una contracción de -5.6% (véase Gráfico 1).

Gráfico 1. México: comportamiento del PIB real y PIB nominal, 2000-2020
– Δ% anual –



Nota: las áreas sombreadas indican períodos de recesión.

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2021.

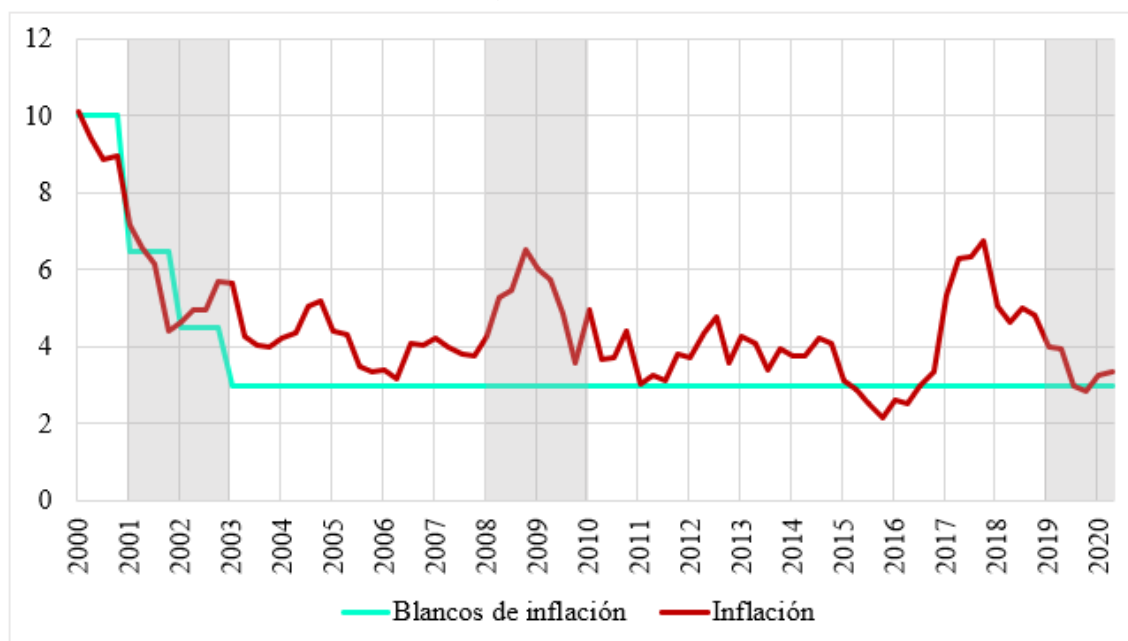
Expuesto lo anterior, se observa la existencia de una separación entre el PIB nominal y el PIB real que indica la variación porcentual en el nivel de precios durante el período de estudio, es decir, la inflación. En los párrafos siguientes se procede a realizar un análisis descriptivo del comportamiento de la inflación en la economía frente a los blancos inflacionarios establecidos por el Banco de México con el objetivo de conocer el desempeño del indicador durante las recesiones económicas previamente expuestas.

Inflación

Las tres recesiones económicas presentadas en el inciso anterior han estado acompañadas de procesos inflacionarios que han superado el blanco de inflación establecido por la autoridad monetaria. La inflación al inicio del período presenta una trayectoria decreciente pronunciada que se mantiene hasta finales del año 2001. Dicha trayectoria cambia en el año 2002 en donde la inflación alcanza el 5.7% y se encuentra por encima del blanco de inflación de 4.5% establecido por el Banco de México.

En el período de 2008 a 2009 se registra una inflación promedio de 5.5% contrastada con el blanco de inflación del 3% para ambos años. Por último, el período comprendido por el año 2019 al segundo trimestre del año 2020 la inflación mantiene una media simple de 3.4% y supera al blanco de inflación en cuatro de los seis trimestres en cuestión (véase Gráfico 2).

Gráfico 2. México: comportamiento de la inflación, 2000-2020
 – $\Delta\%$, datos trimestrales –



Nota: las áreas sombreadas indican períodos de recesión.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021.

Es notorio que, con excepción de los períodos de contracción económica, hay trece trimestres en los cuales se observa una inflación por encima de la media, ocho de ellos corresponden a un único proceso inflacionario que inicia en el primer trimestre de 2017 y culmina en el último trimestre de 2018. Dicho proceso registra un punto máximo de 6.8% ocurrido en el cuarto trimestre de 2017 y es el punto de más alta inflación desde el primer trimestre de 2001.

En los párrafos anteriores se muestra un contexto general de las variables económicas representadas en la parte derecha de la ecuación de intercambio, por lo cual, en el siguiente apartado se aborda la parte izquierda.

B. Cantidad de dinero y velocidad del dinero

En el presente apartado se analiza el comportamiento de la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* de la serie estadística de 2018 con el objetivo de identificar el crecimiento de la cantidad de dinero de la economía mexicana del 2000 a 2020. Posteriormente se analiza el comportamiento de la velocidad de dinero. Por último, se realiza un análisis conjunto entre tres variables: la velocidad de la base monetaria, el multiplicador monetario y el nivel de la base monetaria para ligar su desempeño con la evolución de la producción.

Agregados monetarios

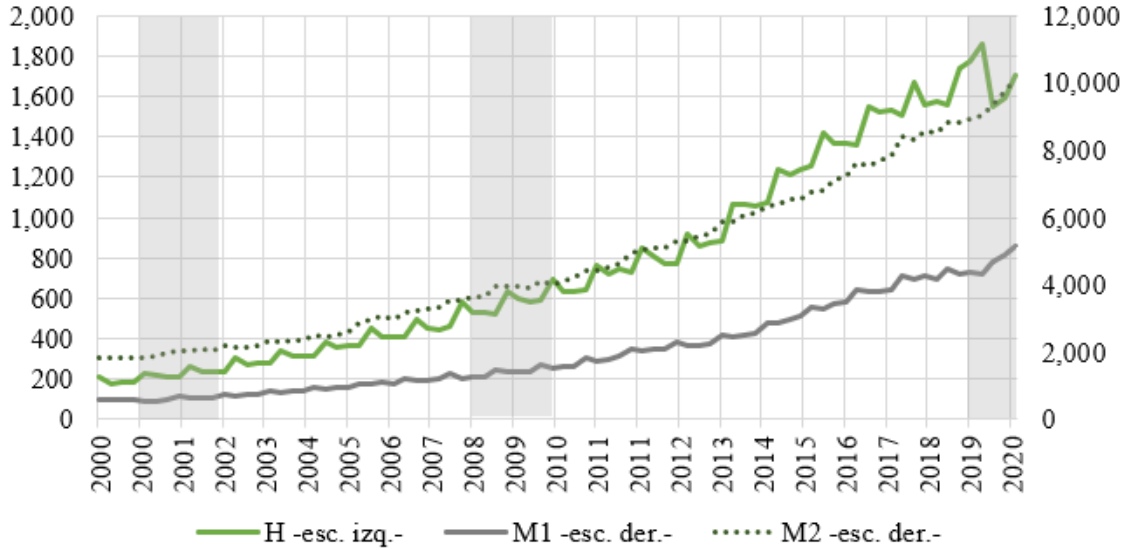
Comenzando a analizar los agregados monetarios se observa que las variables muestran un crecimiento constante en el período de estudio, sin embargo, al analizar detenidamente el comportamiento de la cantidad del dinero se pueden observar tres características: la primera es que, con su debido ajuste a las escalas, tanto *H* como *M1* y *M2* se mueven de forma conjunta de 2001 a 2007 y de 2011 a 2014.

La segunda característica tiene su origen en el año 2013 cuando ocurre un incremento en la tasa de crecimiento de la base monetaria. Lo anterior se vuelve evidente en el año 2015 cuando la *base monetaria (H)* genera una separación importante respecto al agregado monetario *M2*. Esta característica nos indica que los billetes y monedas en poder del público experimentaron un mayor crecimiento que la captación bancaria de residentes, los valores públicos y privados en poder de residentes y a los fondos para el retiro.

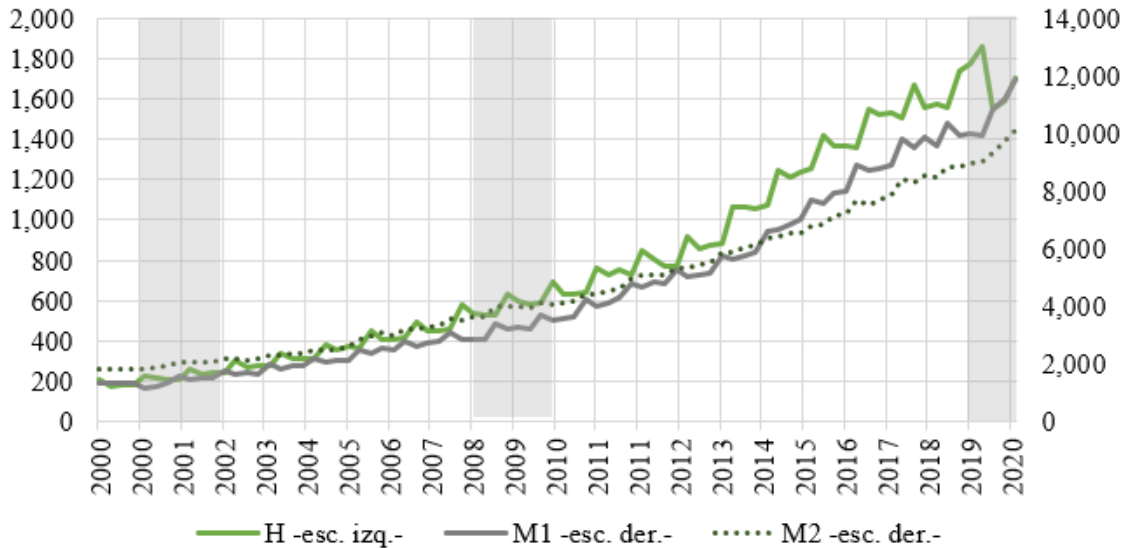
La tercera característica, al ajustar el valor de *M1*, muestra que las tres variables mantienen un comportamiento similar desde el inicio del período hasta 2013 cuando el incremento de la *base monetaria (H)* y *M1* presentan una ligera separación respecto a *M2*, lo cual indica una menor tasa de crecimiento y una mayor estabilidad de la misma (véase Gráfico 3).

Gráfico 3. México: comportamiento de H, M1 y M2, 2000-2020
 – miles de millones de pesos, datos trimestrales –

PANEL A: presentación conjunta sin ajuste de escalas



PANEL B: presentación conjunta con ajuste de escalas



Notas: las áreas sombreadas indican períodos de recesión.

En el panel B *M1* se encuentra multiplicada por 2.3.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021.

Velocidad del dinero. La velocidad del dinero es la relación entre la cantidad de dinero y el ingreso nominal de una economía dada. El concepto de la velocidad representa la

frecuencia con la cual la cantidad del dinero es utilizada, en otras palabras, la velocidad es un indicador de la demanda de dinero.

En el presente subapartado se analizan ciertos elementos sobre la velocidad del dinero utilizando la serie disponible del Banco de México de 2018. En primera instancia se realiza una descripción del comportamiento de la velocidad. Posteriormente se presenta un análisis sobre la relación entre la *base monetaria (H)*, la velocidad y el multiplicador monetario.

Al analizar la velocidad de la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* se identifican cuatro rasgos relevantes. El primero es que las tres variables tienen un comportamiento descendente a lo largo del período de observación. Lo anterior muestra que la trayectoria de la velocidad del dinero es relativamente estable.

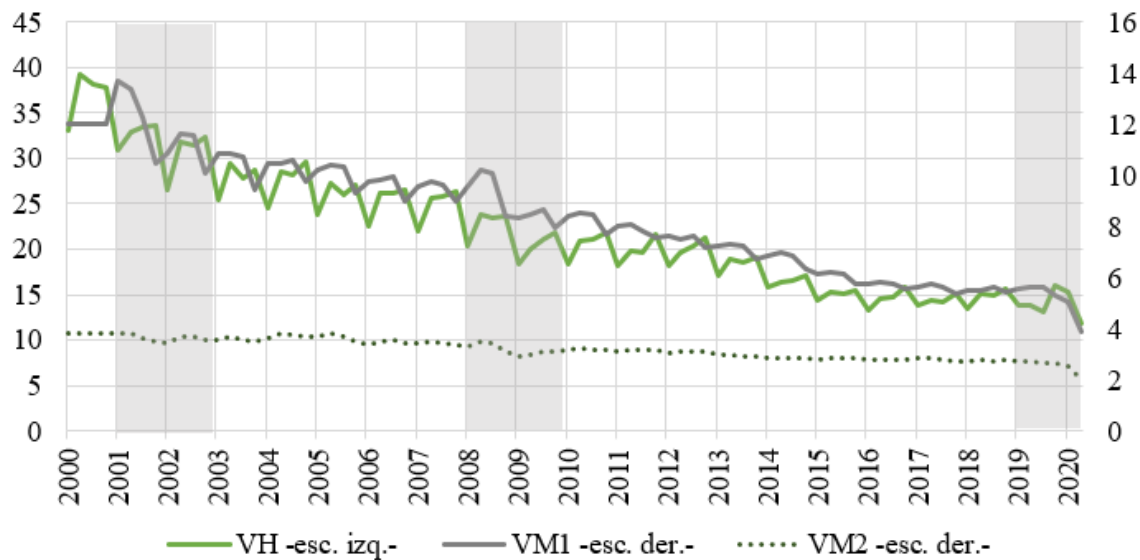
El segundo rasgo muestra, con el debido ajuste de escalas, que la velocidad de la *base monetaria (H)*, mantiene comovimientos en el inicio del período con la velocidad de *M1* hasta el año 2008. En los años posteriores se observa que estas variables tienden a una convergencia que se mantiene hasta el final del período.

El tercer rasgo es que *M2* mantiene una evolución distinta a la de *H* y *M1*, esto se vuelve evidente en el año 2013 cuando *M2* supera a *H* y *M1*. De igual forma, se destaca que en el año 2019 *M2* vuelve a tener una trayectoria convergente con el resto de los agregados.

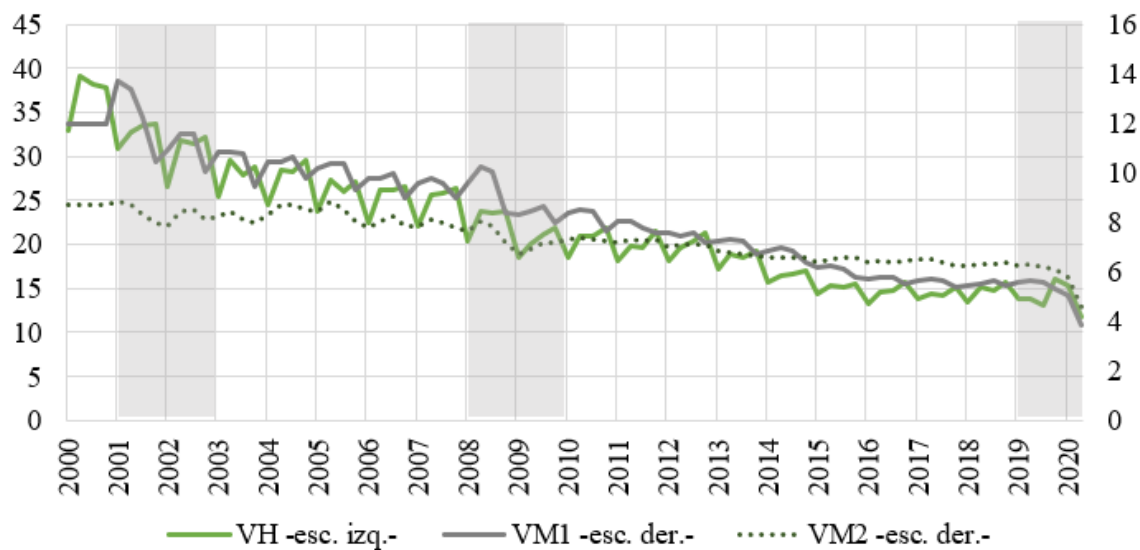
El último rasgo a señalar es que, en su mayoría, los movimientos atípicos en la velocidad del dinero ocurren en períodos de recesión en donde el decremento de la velocidad del dinero, representa un aumento de la demanda real de dinero y viceversa, es decir, la incertidumbre que envuelve una recesión genera que el público mantenga mayores saldos de efectivo (véase Gráfico 4).

Gráfico 4. México: comportamiento de la velocidad del dinero de H, M1 y M2, 2000-2020
 – datos trimestrales –

PANEL A: presentación conjunta sin ajuste de escalas



PANEL B: presentación conjunta con ajuste de escalas



Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.
 En el panel B VM2 se encuentra multiplicada por 2.3.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México e INEGI, 2021.

Con el objetivo de mostrar a detalle el comportamiento de la velocidad se procede a calcular las tasas de variación trimestral anualizada de la velocidad del dinero, correspondientes al segundo trimestre de cada año para la *base monetaria (H)*, M1 y M2.

Es posible establecer la volatilidad de la velocidad del dinero a partir de la varianza. Así, se observa que la volatilidad de la velocidad del dinero para la *base monetaria (H)* y *M1* es similar con un resultado de 64.3 y 65.3, respectivamente. Por su parte *M2* muestra una varianza de 54.4, siendo por tanto menor en alrededor de 10 puntos al resto de los agregados considerados. De igual forma se señala que durante los períodos de recesión económica se registran, en promedio, las caídas más significativas de la velocidad para los tres agregados monetarios (véase Gráfico 5).

Gráfico 5. México: tasa de variación de la velocidad de H, M1 y M2, 2002-2020
 – $\Delta\%$, datos anualizados del segundo trimestre –



Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.
 La línea negra horizontal representa una variación de 0%.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México e INEGI, 2021.

El análisis presentado hasta el momento arroja dos conclusiones importantes: la primera es que los agregados monetarios en la economía mexicana han mantenido una trayectoria creciente, destacando el aumento sustancial ocurrido en el año 2015 y en el año 2019, la segunda, es que la velocidad del dinero ha mantenido un comportamiento estable y descendente durante el período de estudio, exceptuando el año 2020 cuando el indicador sufre una caída significativa.

Para resumir lo presentado hasta el momento se expone el Cuadro 2 el cual presenta la varianza de la velocidad del dinero de la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* con el objetivo de mostrar la volatilidad de la variable en diferentes períodos.

Cuadro 2. México: varianza de la velocidad de H, M1 y M2, 2000-2020
– datos trimestrales –

Concepto	Años	Varianza VH	Varianza VM1	Varianza VM2
Período de estudio	2000 - 2020	45.731	5.872	0.209
	2001 - 2002			
Subperíodos de recesión*	2008 - 2009	57.395	9.194	0.315
	2019 - 2020			
	2000			
Subperíodos de estabilidad*	2003 - 2007	42.355	4.789	0.175
	2010 - 2018			
Período de estudio excluyendo el año 2020	2000 - 2019	45.017	5.542	0.182

* La varianza única de estos subperíodos se obtuvo de agrupar los años indicados en un solo bloque.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021 e INEGI, 2021.

Lo anterior expone que la incertidumbre asociada a períodos de contracción económica genera un aumento en la demanda real de dinero lo que se traduce en una reducción en la velocidad del dinero, mientras que en períodos de crecimiento económico moderado la velocidad mantiene una trayectoria estable.

Es importante destacar que la caída de la velocidad del dinero en el año 2020 representa una complicación en la aplicación de política pública, debido a que resulta incierto predecir si el cambio en la variable será temporal o permanente.

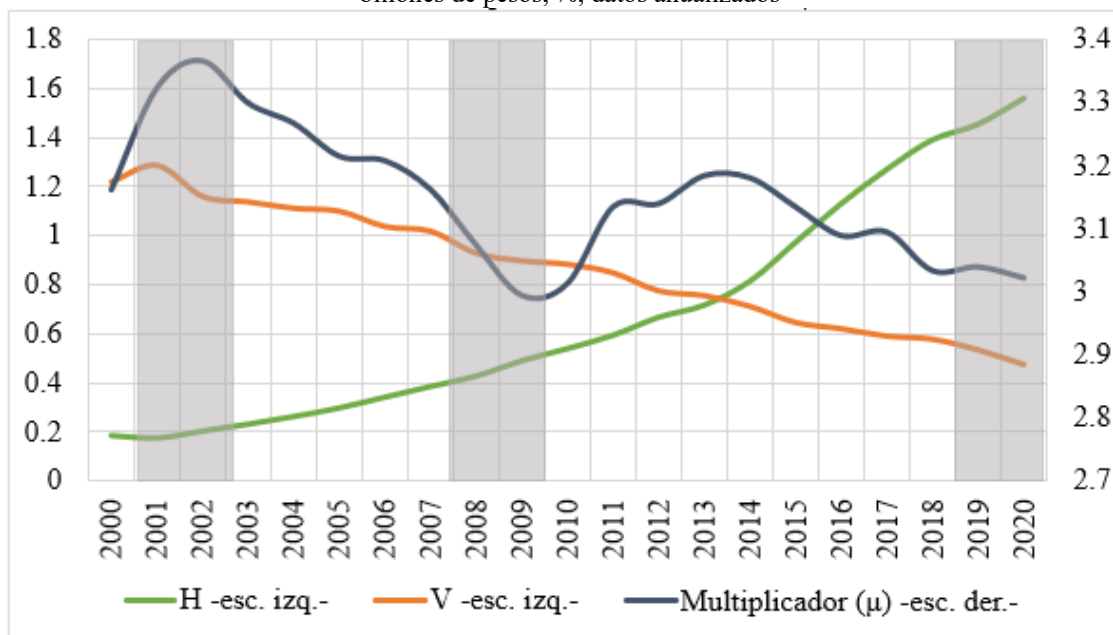
Habiendo revisado el comportamiento de los agregados monetarios y de la velocidad del dinero se retoma el análisis realizado por Beckworth con el objetivo de realizar un análisis conjunto del multiplicador monetario, la velocidad y la base monetaria.

En el presente análisis se destaca que tanto la velocidad del dinero como el comportamiento de H presenta las mismas características expuestas en párrafos anteriores, por lo que se procede a revisar de forma detenida el comportamiento del multiplicador monetario (μ).

El multiplicador monetario presenta tres momentos relevantes: el primero de ellos ocurre del año 2001 a 2002 cuando la variable registra su mayor crecimiento en el período de estudio. Un segundo momento se presenta en el año 2009 cuando el multiplicador cae a su punto mínimo ubicado en -3%, cabe resaltar que dicha caída proviene de un detrimento paulatino en los años previos, en donde el multiplicador tiene un retroceso anual de -2.8% desde 2003 hasta 2009.

En el año 2014 se observa el tercer momento cuando el multiplicador inicia una nueva trayectoria descendente que se mantendría hasta 2016 con un decrecimiento promedio de -1.5%. En los años posteriores y hasta el final del período el multiplicador monetario presenta una fluctuación importante. (Véase Gráfico 6).

Gráfico 6. México: evolución de la velocidad, base monetaria y multiplicador, 2000-2020
 – billones de pesos, %, datos anualizados –



Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.

Fuente: elaboración propia con base a datos Banco de México e INEGI, 2021.

Es importante resaltar que la velocidad del dinero y el multiplicador monetario han registrado sus caídas más importantes durante períodos de incertidumbre económica, lo que implica una incidencia directa de las variables en el gasto nominal agregado. Por lo anterior se procede a analizar las variables implicadas en los períodos de contracción de la economía mexicana.

En el año 2001 la velocidad del dinero registra su punto máximo en el período con un cociente de 1.28 mientras que el multiplicador monetario tuvo un crecimiento de 5.09%. En contraste, el PIB nominal registra un aumento de 5.06%. Lo anterior resulta relevante debido a que el año 2001 es un período recesivo en el cual el gasto nominal de la economía no fue afectado

En 2008 y 2009 la velocidad, siguiendo una trayectoria descendente, registra un cociente de 0.89 y 0.92 unidades respectivamente, mientras que el multiplicador monetario en los mismos años tuvo una caída cuantificable en -2.80% y -2.59%. Por su parte el PIB nominal tuvo un crecimiento de 7.1% en el año 2008, sin embargo, en el año 2009 presenta un retroceso de -1.56% respecto al año anterior.

La velocidad del dinero en la contracción económica de 2019 a 2020 tuvo variación negativa del -8% en 2019 y del -11% en 2020, por su parte el multiplicador monetario presento un crecimiento de 0.2% en 2019 y un detrimento de -0.57% en el año 2020. El PIB nominal tiene un desempeño negativo con una caída de la variable de -3.03% en 2019, dicho desempeño se intensifica en 2020 con un retroceso de -5.57%. La pronunciada caída de la velocidad en el año 2020 se explica por la menor actividad económica y el aumento de la cantidad de dinero.

La exposición de los resultados anteriores muestra que el comportamiento de la velocidad de los agregados monetarios mantiene cierta estabilidad durante el período de estudio. Lo anterior nos invita a analizar a detalle la relación entre la tasa de variación de la cantidad de dinero y la inflación debido a que la estabilidad de la velocidad del dinero implica una

relación proporcional entre las tasas de variación de la cantidad de dinero y el nivel de precios.

C. Aspectos nominales de la velocidad del dinero

Para comenzar a analizar la relación entre la inflación y los agregados monetarios se detalla que dicho análisis se aborda desde dos perspectivas: inicialmente se considera la base de 1999 la cual tiene disponibilidad de datos desde 1986 a 2017 y continuidad con los resultados de Contreras y Delgado (2015). Posteriormente se analiza la base de 2018 la cual tiene un período de datos disponibles del 2000 al 2020. Se especifica que las características de las bases estadísticas se encuentran descritas en el capítulo dos.

La importancia de utilizar ambas bases radica en que los resultados obtenidos con la base de 2018 difieren de forma relevante a los resultados presentados por Contreras y Delgado (2015). Una primera hipótesis de la discrepancia de los datos surge del cambio de definición de los agregados monetarios abordado en las especificidades estadísticas del presente ensayo por lo que se utilizan ambas bases para descartar o aceptar dicha posibilidad.

En el presente capítulo se especifican los coeficientes de correlación del vínculo lineal entre los agregados monetarios y la inflación para las series estadísticas de cada una de las bases. Derivado de que el comportamiento de la inflación fue abordado en secciones anteriores, se procede a realizar una descripción complementaria sobre los momentos relevantes que emergen del comportamiento de las tasas de crecimiento de los agregados monetarios.

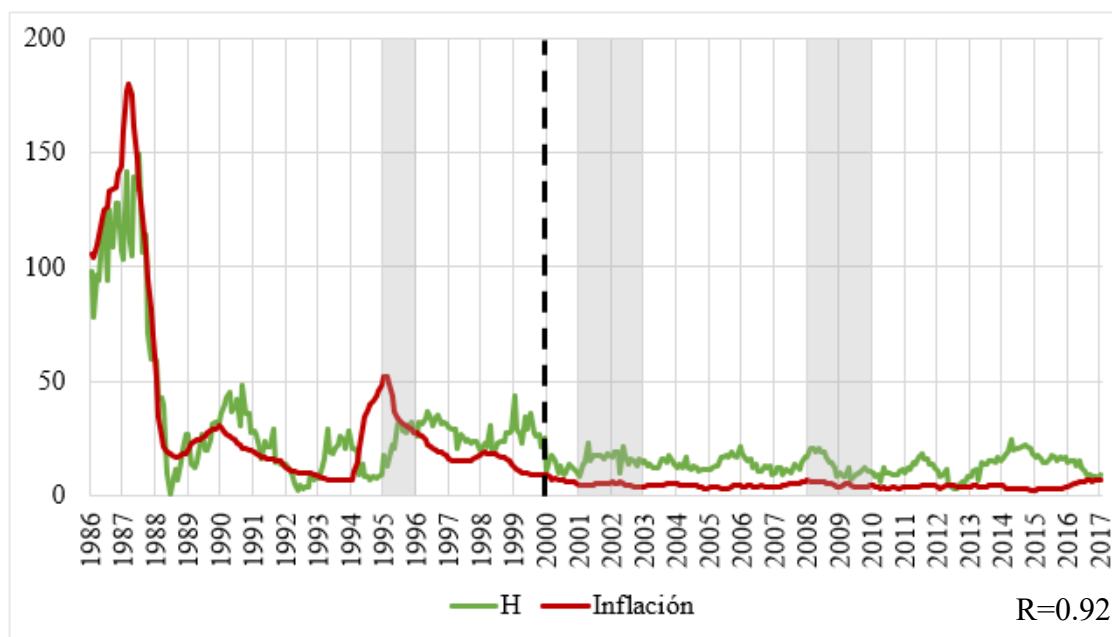
Es importante destacar que al convertir a la ecuación de intercambio en tasas de crecimiento se obtiene: $m + v = p + q$ y al reacomodar la ecuación se modifica a la siguiente expresión: $m = p + q - v$. Tomando la ecuación anterior se aplica el supuesto de la teoría tradicional, expuesta en el marco analítico básico, en donde la tasa de

crecimiento de la velocidad se considera como constante, lo que implica que puede prescindirse de v en el análisis, modificando la ecuación a: $m = p + q$.

Ahora bien, al considerar que la tasa de crecimiento de la producción real se encuentra cercano a su potencial y determinada por factores reales se sustituye la variable q por \bar{q} lo que cambia la ecuación a: $m = p + \bar{q}$. Lo anterior implica que la tasa de crecimiento de la cantidad del dinero explica el crecimiento tendencial del PIB nominal y, por ende, la tasa de variación del nivel de precios.

Base de 1999. El vínculo existente entre la inflación y la *base monetaria (H)* de acuerdo a la información disponible de 1999, que abarca el período de 1986 a 2017, presenta una asociación relevante entre ambas variables que refleja un coeficiente de correlación de 0.92, el resultado del coeficiente, de acuerdo a Gujarati y Porter (2010, p. 80) expresa una alta correlación lineal positiva entre las variables (véase Gráfico 7).

Gráfico 7. México: crecimiento de la base monetaria (H) e inflación, 1986-2017
– $\Delta\%$, datos mensuales –



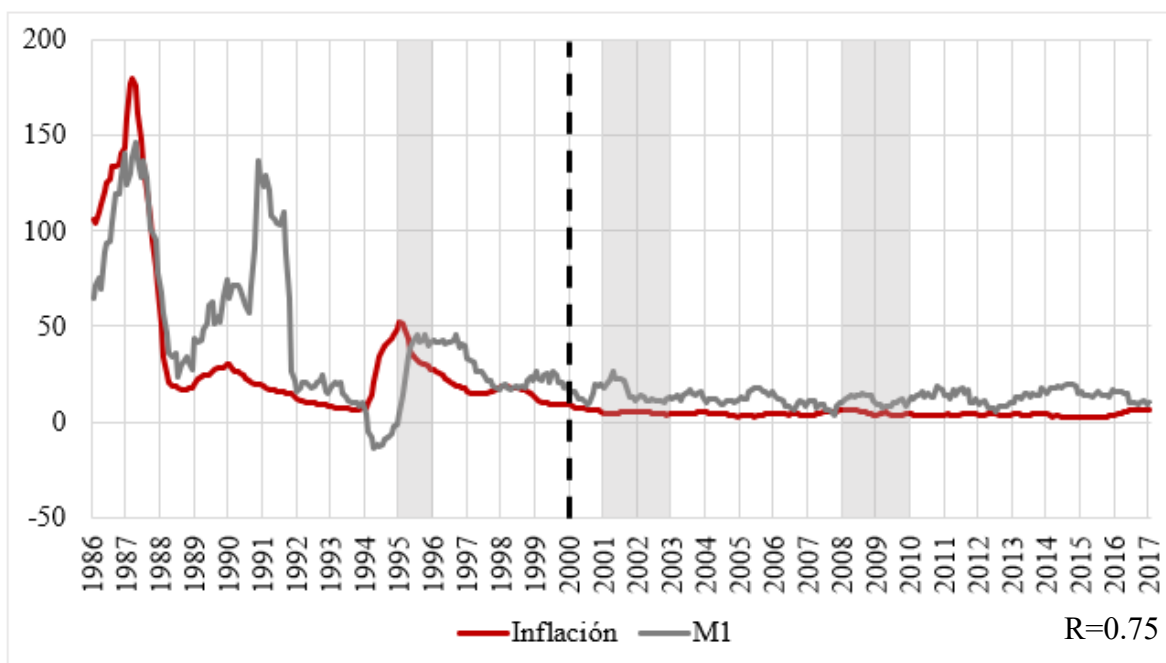
Nota: para la presente gráfica se utilizan datos con la metodología de 1999. Las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión. La línea punteada representa el inicio del período de estudio.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021 y FRED, 2021.

En cuanto al análisis de *MI* y su relación con la inflación se destaca un coeficiente de correlación de 0.75, sobre el resultado obtenido Stock y Watson (2012, p. 183) expresan que un coeficiente por encima de 0.70 indica una correlación fuerte y positiva de las variables. En otro sentido debe de considerarse que la base de 1999 para 1986 hasta el 2017 mantiene una mayor correlación a la expresada por los antecedentes que mantiene una asociación de 0.73.

Es importante destacar que al recordar la definición de *MI* se puede inferir que los billetes y monedas en poder del público mantienen una correlación fuerte y positiva con la inflación, mientras que las cuentas de cheques en monedas nacional y extranjeras mantienen una correlación alta, pero de menor intensidad con la variación del nivel de precios. Esto se asume debido a la mayor correlación expresada en el coeficiente de *H* y la reducción del coeficiente de *MI* (véase Gráfico 8).

Gráfico 8. México: crecimiento de M1 e inflación, 1986-2017
– $\Delta\%$, datos mensuales –



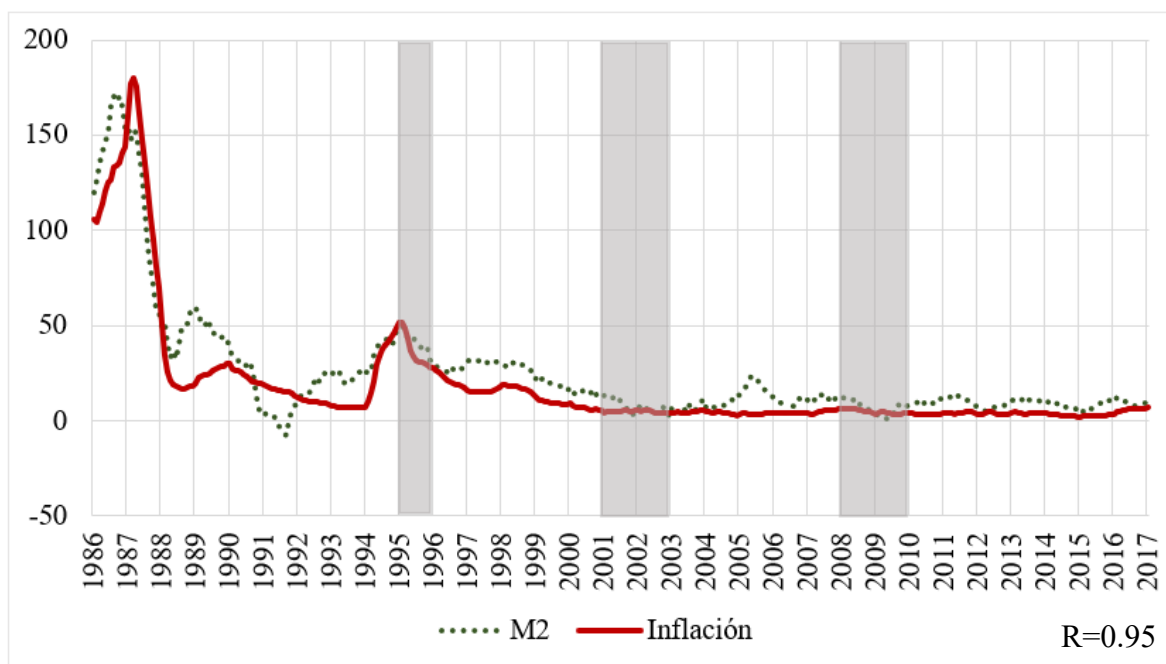
Nota: para la presente gráfica se utilizan datos con la metodología de 1999. Las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión. La línea punteada representa el inicio del período de estudio.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021 y FRED, 2021.

Sobre el vínculo entre la inflación y $M2$ en el período de 1986 a 2017 se destaca un coeficiente de correlación de 0.95, siendo éste el más alto presentado entre la inflación y el resto de los agregados monetarios. El coeficiente de correlación obtenido implica una asociación lineal positiva muy grande de acuerdo a Wooldridge (2010, p. 381).

El alto grado de asociación lineal entre las variables permite exponer que las variaciones en $M2$ explican de mejor manera las variaciones en la inflación que el resto de los agregados, por lo que recordando la definición de $M2$ para la serie estadística de 1999, implica que los instrumentos bancarios a plazo de hasta un año mantienen una asociación estrecha con la inflación. En otro sentido, se observa que en un período de alta inflación como el comprendido entre 1986 a 1988 las tasas de crecimiento de $M2$ y la inflación se encuentran estrechamente ligados (véase Gráfico 9).

Gráfico 9. México: crecimiento de $M2$ e inflación, 1986-2017
 – $\Delta\%$, datos mensuales –



Nota: para la presente gráfica se utilizan datos con la metodología de 1999. Las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión. La línea punteada representa el inicio del período de estudio.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021 y FRED, 2021.

A pesar de que existe una variación en la correlación entre la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* y la inflación respecto a los antecedentes, esta no resulta del todo significativa, por lo cual, en el siguiente subapartado, se presenta el mismo análisis para el período de estudio 2000 a 2020 con la base estadística de 2018.

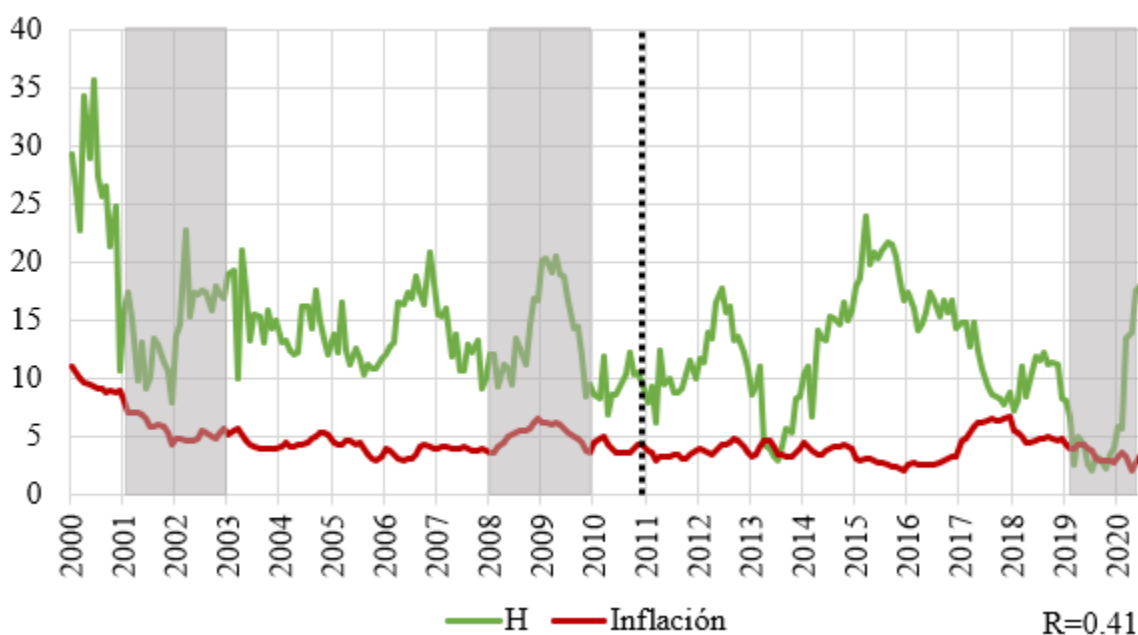
Base de 2018. En cuanto a la correlación entre los agregados monetarios y la inflación de 2000 a 2020, ésta muestra un comportamiento diferenciado de las variables que permite dividir el análisis en dos subperíodos: el primero corresponde a los años 2000 a 2010, cuando las variables muestran movimientos conjuntos, mientras que el segundo subperíodo, que corresponde a los años de 2011 a 2020, cuando las variables muestran una correlación lineal nula o inversa. En el presente apartado se procede a realizar una definición de los coeficientes de correlación entre los agregados monetarios y la inflación que toma como referencia los dos subperíodos señalados y se complementa con una descripción del comportamiento de la tasa de crecimiento de los agregados monetarios.

Base monetaria (H). El análisis de correlación para el período de estudio completo (2000-2020) expone un coeficiente de 0.41 que indica una correlación positiva muy moderada. Por su parte, el primer subperíodo (2000-2010) expone una relación positiva de 0.67 entre la *base monetaria (H)* y la inflación, mientras que, al analizar el segundo subperíodo (2011-2020), se observa una correlación negativa de -0.29.

Ahora bien, se identifican cuatro momentos significativos en la tasa de crecimiento de la *base monetaria (H)*. El primer momento se observa del año 2000 a 2001, cuando la variable tiene una trayectoria descendente abrupta que pasa de tener una tasa de crecimiento de 35.7% a mediados del año 2000 a una tasa de 8% a finales del año 2001. Un segundo momento ocurre entre los años 2002 y hasta inicios de 2013, cuando la *base monetaria (H)* presenta un promedio mensual de crecimiento de 13.5% y movimientos oscilatorios que tienen un máximo de 22.8% y un mínimo del 3%.

Adicionalmente, se observa un tercer momento a mediados de 2013 y hasta 2019, cuando las oscilaciones de la *base monetaria (H)* se encuentran por debajo de 3% y por encima de 15%, durante este momento se presenta una tasa de crecimiento promedio de 11.6%. Por último, se observa un cuarto momento a partir del año 2020, cuando la *base monetaria (H)* experimenta el inicio de una nueva trayectoria ascendente que comienza con una tasa de crecimiento de 5.9% para terminar el periodo con un aumento de 17.9% (véase Gráfico 10).

Gráfico 10. México: crecimiento de la base monetaria (H) e inflación, 2000-2020
 – Δ%, datos mensuales anualizados –



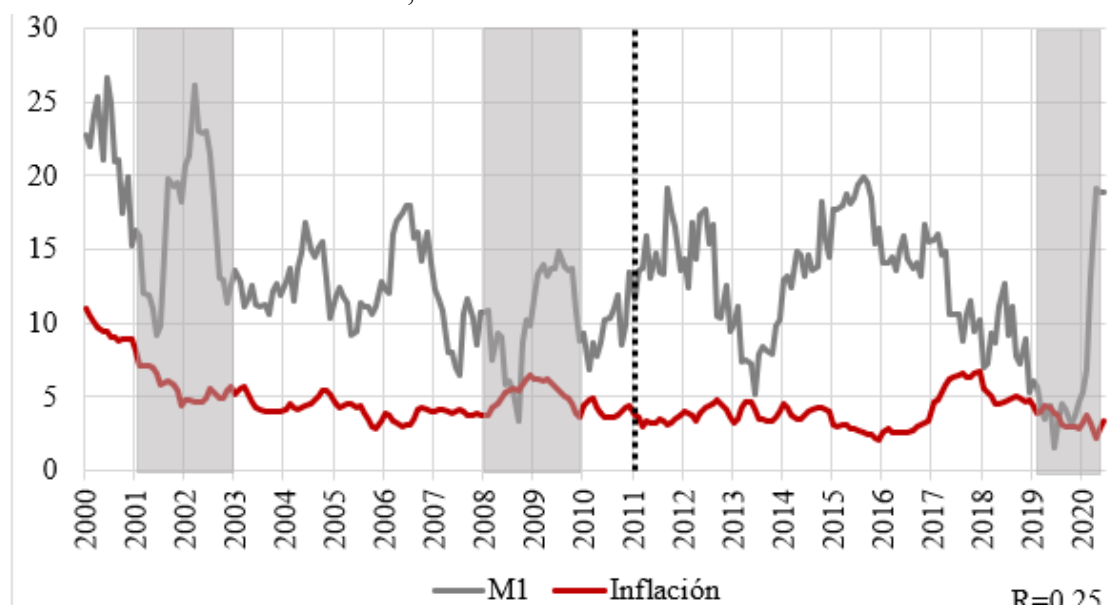
Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.
 La línea punteada representa el inicio del segundo subperíodo.
 Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021

MI. El agregado monetario *MI* muestra un coeficiente de correlación de 0.25 de 2000 a 2020, lo que indica que las variables están positivamente correlacionadas, sin embargo, dicha relación dista mucho de ser perfecta conforme a la interpretación del coeficiente de Stock y Watson (2012, p. 183). Por su parte, el primer subperíodo (2000-2010) expone un coeficiente de correlación de 0.50; en cambio, el segundo subperíodo (2011-2020) mantiene una correlación negativa de -0.34.

Sobre el agregado monetario *MI* se identifican cuatro momentos relevantes en el período. El primero ocurre de 2000 a 2003, cuando la tasa de crecimiento del agregado monetario presenta una alta volatilidad. En este lapso se observa una caída inicial de *MI* del 22.7% en el 2000 para pasar, a mediados de 2001, a una tasa de crecimiento de 9.15%, mientras que en la segunda mitad del año *MI* muestra una trayectoria ascendente hasta alcanzar una tasa del 26%, al final del año 2002 vuelve a caer drásticamente a 11.38%. Un segundo momento ocurre de 2003 a mediados de 2013, cuando *MI* muestra una trayectoria oscilatoria por debajo del 10% y por encima del 15% en promedio.

Asimismo, se identifica un tercer momento a partir de 2014, cuando *MI* comienza una trayectoria ascendente que alcanzaría en 2015 un punto máximo del 20% para posteriormente decrecer a niveles por debajo del 5% a mediados de 2019. El último momento ocurre de 2019 a 2020, cuando la variable mantiene tasas de crecimiento por debajo del 5% en el año 2019, sin embargo, en el año 2020 ocurre un cambio drástico en el crecimiento de *MI* que se refleja en la última observación del año que tiene una tasa de crecimiento de 18.88% (véase Gráfico 11).

Gráfico 11. México: crecimiento de M1 e inflación, 2000-2020
– Δ%, datos mensuales anualizados –



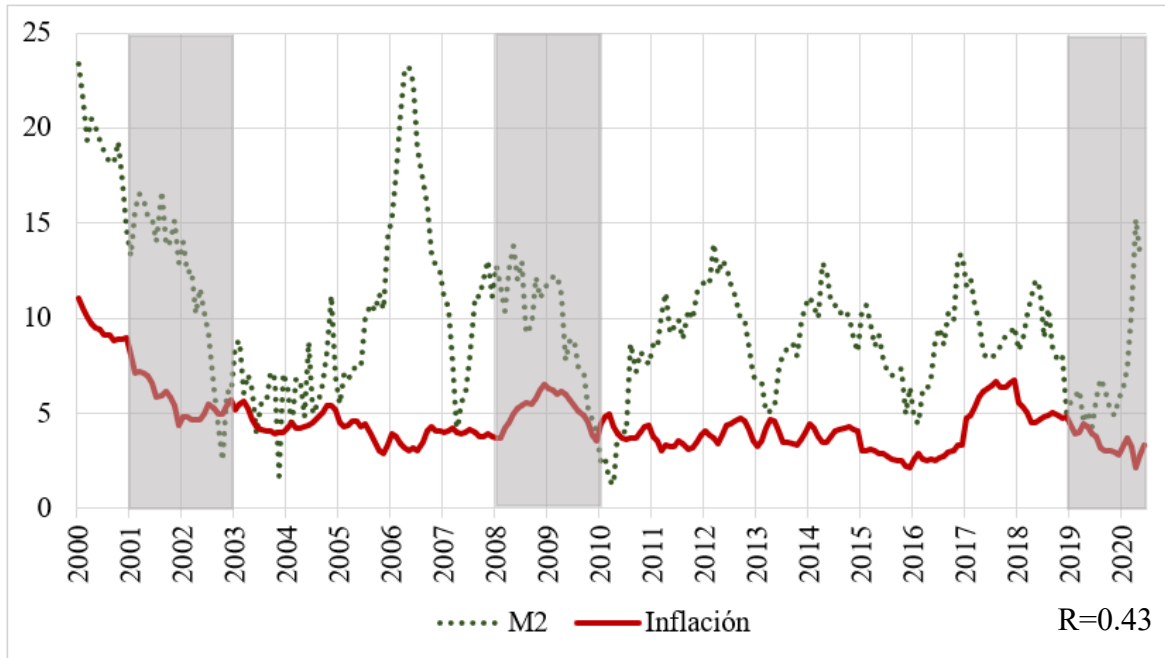
Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.
La línea punteada representa el inicio del segundo subperíodo.
Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021.

M2. La relación entre la inflación y la tasa de crecimiento de *M2* en el período de 2000 a 2020 muestra un coeficiente de correlación de 0.43, el cual muestra una correlación positiva y moderada entre las variables. Por su parte, el primer subperíodo (2000 – 2010) tiene un coeficiente de correlación de 0.48, mientras el segundo subperíodo (2011 – 2012) expone un coeficiente de correlación de 0.01 lo que indica que las variables se encuentran linealmente incorrelacionadas, de acuerdo a la interpretación de coeficientes de correlación de Gujarati y Porter (2010, p. 77).

El comportamiento de *M2* muestra cinco momentos importantes en su trayectoria. El primero de ellos ocurre de 2000 a finales de 2002, cuando la variable pasa de mantener un crecimiento del 23.4% a inicios del 2000 a tener una tasa del 6% a finales del año 2002. Un segundo momento ocurre de 2003 a 2004 cuando *M2* muestra un comportamiento oscilatorio que ronda entre el 16.7% y el 9%. Un tercer momento ocurre a finales del año 2005 y hasta mediados del 2007, cuando *M2* muestra un crecimiento pronunciado a inicios del 2005 hasta alcanzar, a mediados de 2006, una tasa de crecimiento de 23.24%, a partir de dicho punto *M2* sufre una caída abrupta al terminar a mediados del 2007 con un aumento de 6.52%.

Sumado a lo anterior, en el lapso comprendido entre el año 2008 a 2010, se identifica un tercer momento, cuando *M2* muestra una trayectoria oscilatoria entre el 13% y el 9% entre 2008 y 2009 para posteriormente tener una caída importante que termina, a mediados del año 2010, con una tasa de crecimiento de 1.47%. El cuarto momento ocurre a partir del año 2011 y hasta 2019 cuando la variable presenta oscilaciones por encima del 10% y por debajo del 6%. Por último, se observa un quinto momento en el año 2020, cuando *M2* muestra, a inicios de año, un aumento del 7.39% y alcanzar, al final del período, una tasa de crecimiento del 13.18% (véase Gráfico 12).

Gráfico 12. México: crecimiento de M2 e inflación, 2000-2020
– $\Delta\%$, datos mensuales –



Notas: las áreas sombreadas corresponden a un período de recesión.

La línea punteada representa el inicio del segundo subperíodo.

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México, 2021.

D. Contraste entre el período de estudio y antecedentes

Debido a las diferencias encontradas entre los coeficientes de correlación obtenidos y el trabajo de Contreras y Delgado (2015) se procede a realizar algunos comparativos entre las bases, entre ellos se destacan los siguientes:

1. contraste entre la base estadística de 1999 y antecedentes,
2. contraste entre la base estadística de 2018 frente a la base de 1999 y los antecedentes,
3. contraste entre la base de 1999 y 2018 con ajuste de períodos,
4. contraste entre subperíodos seleccionados de la base de 1999.

Contraste entre la base estadística de 1999 y antecedentes. Al comparar los antecedentes con el período comprendido por 1986 a 2017 sobre el vínculo entre la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* con la inflación se observa que existe un leve debilitamiento en la relación entre la inflación y las variables monetarias.

Si bien lo anterior pareciese poco significativo debido a que la disminución del coeficiente de correlación se ubica entre 0.02 y 0.01 para las tres variables, se debe de considerar que en el inicio del período de antecedentes como para el período de estudio se identifican comovimientos entre la inflación y las variables monetarias, sin embargo, a partir del año 2000 las variables muestran una menor asociación.

Contraste entre la base estadística de 2018 frente a la base de 1999 y los antecedentes.

La comparación entre la base estadística de 2018 frente a la base de 1999 y los antecedentes muestra una caída importante en el coeficiente de correlación entre los agregados monetarios y la inflación, lo que indica un detrimento en la asociación lineal entre las variables. Para sintetizar los resultados obtenidos se presenta un cuadro comparativo de los coeficientes de correlación calculados para la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* con las bases estadísticas de 1999 y 2018 (véase Cuadro 3).

Cuadro 3. México: vínculos entre agregados monetarios e inflación con las bases estadísticas de 1999 y 2018, para períodos seleccionados

período	Coeficiente de correlación respecto a la inflación			
	Base estadística	H	M1	M2
1980 - 2014	1999	0.94	0.75	0.96
1986 - 2017	1999	0.92	0.73	0.95
2000 - 2020	2018	0.41	0.25	0.43

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México, 2021.

El detrimento en los coeficientes de correlación podría ser atribuible al cambio de definiciones por parte del Banco de México de los agregados monetarios *M1* y *M2* presentados en la nota metodológica. Por lo cual para descartar o aceptar que el cambio en

la definición tiene un papel relevante en el desempeño de las variables se procede a realizar dos ejercicios: el primero consiste en contrastar la base de 1999 y 2018 ajustando los períodos de 2000 a 2017 para ambas bases mientras que el segundo ejercicio divide la base de 1999 en subperíodos de cinco años.

Contraste entre la base de 1999 y 2018 con ajuste de períodos. Atendiendo el planteamiento anterior se procede a medir la relación existente entre la *base monetaria (H)*, *M1* y *M2* con la variación del nivel de precios utilizando el coeficiente de correlación para los años comprendidos entre 2000 a 2017.

El objetivo del ejercicio se centra en identificar si la disminución en la correlación entre las variables monetarias y la inflación se debe al cambio de definición de los agregados monetarios o si éstas son imputables a una disociación paulatina entre las variables. La selección de años se debe a que éstos se encuentran disponibles en ambas bases.

Los resultados expresados indican que el cambio en la definición de los agregados no representa un cambio en la relación de la variación de la inflación y los agregados monetarios (H), *M1* y *M2*. En este sentido los resultados del trabajo invitan a reflexionar sobre la ruptura entre el vínculo entre la cantidad del dinero y el nivel precios ya que la velocidad del dinero ha permanecido estable en la gran mayoría de los lapsos del período de estudio (véase Cuadro 4).

Cuadro 4. México: correlación de la inflación y la base monetaria (H), M1 y M2 con las bases de 1999 y 2018, del 2000 al 2017

período	coeficiente de correlación respecto a la inflación			
	Base estadística	H	M1	M2
2000 - 2017	1999	0.41	0.25	0.44
2000 - 2017	2018	0.41	0.25	0.44

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México, 2021.

Derivado de los resultados obtenidos se procede a realizar un ejercicio utilizando la metodología planteada en el subapartado anterior con la diferencia de que el cálculo del coeficiente de correlación se dividirá en subperíodos de cinco años para la base de 1999, lo anterior tiene el objetivo de contrastar la asociación entre los agregados monetarios y la inflación en menores lapsos de tiempo.

Contraste entre subperíodos seleccionados con la base de 1999. A continuación se presenta un análisis del coeficiente de correlación entre la inflación y los agregados monetarios en subperíodos seleccionados con la base estadística de 1999 con el objetivo de presentar los períodos de mayor inflación durante el período de estudio.

Base monetaria (H). El período completo tiene una correlación de 0.92, esto resulta relevante debido a que se observa que únicamente el primer subperíodo (1986 a 1990) muestra un coeficiente de correlación superior a dicha cifra. Lo anterior indica que la alta correlación positiva registrada en el subperíodo mencionado tiene una incidencia importante en la correlación del período completo. Esto es constatado al excluir el subperíodo de 1986 a 1990 del análisis, en donde se registra un coeficiente de correlación de 0.43.

M1. Sobre el agregado monetario *M1* se observa que únicamente dos subperíodos tienen una correlación positiva y únicamente el coeficiente correspondiente al período de 1986 a 1990 puede ser considerado como alto de acuerdo a Wooldridge (2010, p. 381). Lo anterior muestra que al excluir el subperíodo de 1986 a 1990 del análisis se registra un coeficiente de correlación de 0.39 lo que implica que el primer subperíodo incide en el coeficiente calculado para el período completo.

M2. El agregado monetario *M2* mantiene una correlación alta y positiva de 0.95 durante el período analizado siendo éste el coeficiente más elevado de los tres agregados monetarios. De los siete subperíodos observados *M2* registra en cinco de ellos una relación positiva

entre las variables y en tres de ellos un coeficiente de correlación alto de acuerdo a Gujarati y Porter (2010, p. 338).

Cuando se excluye del cálculo del coeficiente las observaciones correspondientes al primer subperíodo se obtiene un coeficiente de 0.81 siendo menor al observado en el período completo, sin embargo, éste continúa expresando un fuerte grado de asociación lineal entre las variables de acuerdo a Gujarati y Porter (2010, p. 338). Los resultados anteriores exponen que *M2* mantiene una mayor asociación con la tasa de crecimiento de los precios que el resto de los agregados monetarios (véase Cuadro 5).

Cuadro 5. México: correlación de la inflación y la base monetaria (H), M1 y M2, con la metodología de 1999, de 1986 a 2017

período	Base estadística 1999		
	H	M1	M2
1986 - 1990	0.95 ¹	0.93 ¹	0.92 ¹
1990 - 1995	0.09 ¹	-0.01 ²	0.59 ¹
1995 - 2000	-0.49 ²	-0.20 ²	0.91 ¹
2000 - 2005	0.71 ¹	0.58 ¹	0.80 ¹
2005 - 2010	0.38 ¹	-0.23 ²	-0.22 ²
2010 - 2015	-0.39 ²	-0.53 ²	-0.08 ²
2015 - 2017	-0.83 ²	-0.75 ²	0.27 ¹
1990 - 2017	0.43 ¹	0.39 ¹	0.81 ¹
1986 - 2017	0.92 ¹	0.75 ¹	0.95 ¹

Notas: 1. Representa un cc superior mayor a cero. 2. Representa un cc inferior a cero.

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México, 2021.

Conclusiones

La primera reflexión que surge del presente ensayo es que la ecuación de intercambio es una herramienta de gran utilidad para analizar de forma breve y concisa el desempeño de la economía en su conjunto, mediante la evaluación de algunos indicadores nominales y reales. La ecuación de intercambio resalta la importancia de analizar la velocidad del dinero

en el momento de aplicar ajustes en la política monetaria, a la vez que sintetiza la incidencia de la demanda de dinero y el multiplicador monetario en el gasto nominal.

Un segundo punto es que, si bien las contracciones económicas han estado acompañadas por procesos inflacionarios moderados, hay un proceso inflacionario que corresponde a un período de crecimiento económico. Lo anterior se atribuye a factores nominales, de lo cual destaca el incremento observado en la *base monetaria (H)* de 2013 a 2015.

Sobre la primera hipótesis, referente a la estabilidad del dinero, se comprobó que, a excepción de períodos de contracción económica, la velocidad del dinero en México es estable y descendente (véase nota 1 en la página 8), Adicional a lo anterior, se agrega que las caídas de la velocidad junto con el detrimento del multiplicador monetario tienen como consecuencia que dichos períodos sean acompañados de una contracción del gasto nominal.

En cuanto a la segunda hipótesis formulada, sobre la correlación estrecha y positiva entre la variación de la cantidad del dinero y la variación del nivel de precios, se encuentra que en el período del 2000 a 2020 existe una correlación positiva, sin embargo, ésta dista mucho de ser estrecha. Lo anterior se debe a una disociación paulatina entre la correlación de los agregados monetarios y la inflación, dando lugar a coeficientes de correlación por debajo del 0.50.

Otra reflexión surge del contraste entre las series estadísticas empleadas, en donde el cambio en las definiciones por parte de Banco de México, no tiene incidencia en las diferencias presentadas, sino que éstas son atribuibles a una mayor asociación de las variables en períodos de alta inflación.

Sobre la tercera hipótesis planteada, respecto a la incidencia de la reactivación de las unidades productivas en la economía, se afirma que existen elementos teóricos para argumentar que, una vez que las restricciones sanitarias por SARS CoV – 2 sean más laxas, el gasto nominal tendrá un repunte importante al presentarse un escenario de mayor

estabilidad económica lo que generaría un aumento en la velocidad del dinero y posteriormente un proceso inflacionario temporal. Lo anterior se sustenta en la disminución de la velocidad, el aumento de la cantidad de dinero y la caída de la producción real en los años 2019 y 2020 expuestos en el presente ensayo.

Sobre lo anterior el Banco de México indica que “[e]s aún temprano anticipar si el aumento descrito en el saldo de billetes y monedas en circulación es temporal o permanente, por lo que el nivel al cual dicho saldo convergerá en el mediano plazo es incierto” sin embargo, los resultados del presente ensayo, muestra que, en fases contractivas similares la velocidad del dinero ha retomado su nivel precedente (Banco de México, 2021, p. 52).

Por último, en la teoría económica hay un debate sobre el agregado monetario que mejor describe el comportamiento de la inflación. Los resultados obtenidos sugieren que el agregado monetario M2 explica de mejor forma el comportamiento de la inflación que el resto de los agregados monetarios considerados.

Referencias bibliohemerográficas

- Beckworth, David (2011)/ “Is the equation of exchange still useful?”, Macro Musings Blog, mayo 4.
- Banco de México (2021)/ “La demanda de billetes y monedas en México durante la pandemia de COVID-19”, en Informe trimestral de inflación abril - junio, agosto 31.
- Contreras, Hugo y Gabriel, Delgado (2015)/ “Sobre la velocidad del dinero en México, 1980-2014. Algunos elementos cualitativos”, Economía Informa núm. 390, enero-febrero.
- Friedman, Milton (1968)/ “The role of monetary policy”, The American Economic Review volumen 43 núm. 1, marzo.
- (1970)/ “The counter-revolution in monetary theory”, IEA Occasional Paper número 33, Institute of Economic Affairs, Londres,

- (1988)/ “The Fed has no clothes”, The Wall Street Journal, abril 15.
- (2003)/ “The Fed's thermostat”, The Wall Street Journal, agosto 19.
- Gujarati, Damodar y Dawn Porter (2010[2009])/ *Econometría*, McGraw Hill. Quinta edición en castellano.
- Humphrey, Thomas M. (1974)/ “The quantity theory of money: its historical evolution and role in policy debates”, *Economic Review*, FRB of Richmond, mayo/junio.
- Mishkin, Frederic S. (2008[2007])/ *Moneda, banca y mercados financieros*, Pearson Educación, México. Octava edición en castellano.
- Stock, James y Mark, Watson (2012[2011])/ *Introducción a la econometría*, Pearson educación, España. Tercera edición en castellano.
- The Economist (2020), “Why money is changing hands much less frequently”, Londres, noviembre 21.
- Thornton, Daniel L. (1983)/ “Why does velocity matter?”, *Review* vol. 65 num. 10, FRB of St. Louis, diciembre.
- Wooldridge, J. (2010[2009])/ *Introducción a la econometría un enfoque moderno*, Cengage learning, México. Tercera edición en castellano

Fuentes de datos

- Banco de México (2001)/ *Resumen del informe anual 2000*, México, abril.
- (2002)/ *Resumen del informe anual 2001*, México, abril.
- (2003)/ *Resumen del informe anual 2002*, México, abril.
- (2004)/ *Resumen del informe anual 2003*, México, abril.
- (2005)/ *Resumen del informe anual 2004*, México, abril.
- (2006)/ *Resumen del informe anual 2005*, México, abril.
- (2007)/ *Resumen del informe anual 2006*, México, abril.
- (2008)/ *Resumen del informe anual 2007*, México, abril.
- (2009)/ *Resumen del informe anual 2008*, México, abril.
- (2010)/ *Resumen del informe anual 2009*, México, abril.
- (2011)/ *Resumen del informe anual 2010*, México, abril.

- (2012)/ Resumen del informe anual 2011, México, abril.
 - (2013)/ Resumen del informe anual 2012, México, abril.
 - (2014)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2013, México, abril.
 - (2015)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2014, México, abril.
 - (2016)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2015, México, mayo.
 - (2017)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2016, México, mayo.
 - (2018)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2017, México, abril.
 - (2019)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2018, México, abril.
 - (2020)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2019, México, abril.
 - (2021)/ Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2020, México, abril.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2021a)/ PIB y cuentas nacionales, México, marzo.
- (2021b)/ Indicador Global de Actividad Económica (IGAE), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), marzo.
- Sistema de Información Económica (SIE) (2021a)/ “Base monetaria, Fuentes y usos”, Banco de México, marzo.
- (2021b)/ “Agregados monetarios (metodología 2018)”, Banco de México, marzo.
 - (2021c)/ “Agregados monetarios (metodología 1999)”, Banco de México, marzo.
 - (2021d)/ “Inflación”, Banco de México, marzo.