

Estabilidad de la demanda monetaria. Análisis empírico para: Brasil, Chile y México

Ruth Ortiz Zarco*

(Recibido: octubre 2017/ Aprobado: marzo 2018)

RESUMEN. Mediante técnicas econométricas de cointegración, se realiza un escrutinio econométrico de la demanda de dinero en Brasil, Chile y México para el periodo 1980-2015; con el objetivo de confrontar dos posturas teóricas referentes a la conducta de la demanda de dinero: la keynesiana que afirma su inestabilidad *vs* la postura monetarista de Friedman que sostiene la existencia de una demanda de dinero estable. La evidencia adquirida avala la inestabilidad de la demanda de dinero en los tres países de estudio.

Palabras clave: demanda monetaria, cointegración, trampa de liquidez, monetarismo.

Clasificación JEL: C5, E41, E52, E12, E58.

Stability of monetary demand. Empirical analysis for: Brazil, Chile and Mexico

ABSTRACT. Using cointegration techniques, an econometric scrutiny of the demand for money in Brazil, Chile and Mexico for the period 1980-2015 is carried out; this is done with the aim of confronting two theoretical positions

* Posdoctorante del posgrado de la Facultad de Economía de la UNAM. La presente investigación fue realizada gracias al programa de becas posdoctorales, DGAPA-UNAM. Correo electrónico: ruth_2608@hotmail.com.

related to the behavior of money demand: the Keynesian that asserts its instability, against Friedman's monetarist stance that supports the existence of a demand for stable money. The acquired evidence supports the instability of the demand for money in the three countries studied.

Keywords: monetary demand, cointegration, liquidity trap, monetarism.

JEL classification: C5, E41, E52, E12, E58.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis del comportamiento de la demanda de dinero es útil bajo un marco de política monetaria basado en el esquema de metas de inflación; en el que determinar y verificar empíricamente la dinámica entre la demanda monetaria, el nivel de precios, la producción y la tasa de interés, ofrece elementos para la toma de decisiones en materia de política monetaria. Existe una vasta gama de estudios empíricos, que basados en la econometría, determinan las relaciones de corto y largo plazo, estiman coeficientes y elasticidades, y ponen a prueba la hipótesis de estabilidad de la demanda de dinero planteada por Milton Friedman (1956).

Brasil, Chile y México se encuentran entre las principales economías de América Latina; si bien poseen características económicas y políticas propias, en materia monetaria, han adoptado un mismo marco de política monetaria; por ello vale la pena, acoger como objetivo de esta investigación, el estimar una función de demanda de dinero en Brasil, Chile y México; tomando como periodo de estudio los años comprendidos entre 1985-2015 que serán examinados mediante la metodología CVAR (vectores autorregresivos cointegrados), con el diseño de comprobar su estabilidad o inestabilidad.

El umbral de la hipótesis de inestabilidad de la demanda de dinero se halla en Keynes (1936), concretamente en el análisis de la demanda de dinero por motivo especulación, desarrollado en un mercado financiero de deuda, donde la bifurcada percepción sobre el futuro de la tasa de interés que tienen los agentes, determina el grado de preferencia por la liquidez y de la demanda de dinero por motivo especulación; todo el tiempo hay una tasa

de interés que se considera normal y es cotejada por el público en relación a la tasa observada; las expectativas sobre la tasa de interés son excesivamente volátiles, tornando inestable la demanda de dinero.

Posteriormente, surge la hipótesis de una alta estabilidad entre la cantidad de dinero demandada y sus determinantes, sustentada empíricamente por Friedman (1956) como reivindicación de la teoría cuantitativa del dinero (TCD) y en respuesta al planteamiento de Keynes, para Friedman, la teoría cuantitativa es una teoría de la demanda de dinero, reformada en las siguientes ideas: la demanda de dinero no es una porción fija del ingreso, es más bien, una función de un conjunto de variables (preferencias, precios, procesos de transacción, tasas de rendimiento de todos los activos y riqueza); la demanda de dinero resulta de la maximización de los rendimientos; la velocidad del dinero se determina por la razón de ingreso nominal en proporción a la demanda de dinero; y la demanda de dinero es altamente estable.

La presente introducción, es seguida de cinco secciones más; la primera, es una revisión de las teorías económicas que estudiaron la demanda de dinero; la segunda, explora las aportaciones empíricas de trabajos previos para los tres países de estudio; la tercera, es un análisis gráfico del comportamiento de la demanda de dinero así como sus variables explicativas; la cuarta contiene el escrutinio econométrico y finalmente se presenta un apartado de conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

Existe una teoría de la demanda de dinero implícita en la TCD, de la cual se tienen dos versiones: la ecuación de Fisher $\bar{M}^s V = py$ y la ecuación de Cambridge $\bar{M}^s = kpy$. En ambos casos un incremento en la cantidad de dinero, incita aumentos en el nivel de precios; en la primera versión, el público demanda dinero siempre en relación con los recursos reales y para la adquisición bienes y servicios, estableciendo mediante la demanda de dinero el nivel de precios que corresponde al mercado de bienes y servicios; en la versión de Cambridge, la demanda de dinero es en términos nominales y no depende únicamente del ingreso, sino de otros activos financieros igualmente líquidos.

Para Patinkin (1989) el dinero es un bien normal y su neutralidad confirma la proposición fundamental de la TCD (proporcionalidad entre precios y cantidad de dinero); con base en ello, construye un modelo monetario consistente con los precios relativos y el nivel absoluto de los precios, que incluye la TCD, el efecto de saldo real y la ley de Walras; excluyendo el postulado de homogeneidad y la ley de Say.

Pero, ¿qué sucede con la tasa de interés?, en la TCD la tasa de interés se determina por la igualdad entre ahorro e inversión; no obstante, a Keynes no la satisfizo la teoría de la tasa de interés de la TCD, y formuló el concepto de EMgK (eficiencia marginal del capital), para explicar la determinación del nivel de inversión por medio de la interés; para explicar la demanda de dinero, Keynes (1936) habla de tres motivos: el motivo transacción se basa en la propiedad del dinero como medio de cambio, esta demanda es proporcional al ingreso; el motivo precautorio deriva de que vivimos en un mundo de incertidumbre, asociándose al ingreso y a las expectativas sobre el futuro, el dinero es visto como garantía relativa entre el presente y el futuro; los motivos transacción y precautorio absorben dinero no sensible a la tasa de interés. La verdadera innovación de Keynes respecto a la TCD, es el motivo especulación, vinculado a la tasa de interés, y resultado de la incertidumbre del futuro de la tasa de interés.

El motivo especulación, parte de un análisis donde existe un mercado financiero en que el negocio no es el dinero como medio de cambio, más bien, se trata de un mercado organizado de deuda, donde las transacciones se realizan con títulos de deuda, y debido a que no todos los agentes tienen la misma percepción sobre el futuro de la tasa de interés, si alguien posee más información que otros, esa persona tendrá incentivos para demandar dinero por motivo especulación, porque si su apreciación es atinada, en el futuro estará logrando una ganancia. Este motivo de demanda de dinero es asociado por Keynes al grado de preferencia por la liquidez.

En Keynes, hay un nivel crítico máximo y un nivel crítico mínimo de la tasa de interés, en torno a los cuales se deciden los agentes por la obtención de bonos o dinero, al nivel mínimo le denominó: trampa de la liquidez, momento en que en el mercado de bonos la expectativa sobre el comportamiento futuro de la tasa de interés es que no disminuirá más,

contrariamente aumentará. El caso límite (trampa de la liquidez) no fue observado por Keynes, pero no descartó su posible existencia futura, que ocurre cuando la opinión en el mercado de bonos respecto a las expectativas del valor futuro de la tasa de interés, es que no puede ser menor que el valor actual.

Consecuentemente, en todo momento hay una tasa de interés que se considera normal y es comparada por el público respecto a la tasa observada; además, cada inversionista posee una percepción propia del valor de la tasa de interés, las expectativas sobre la tasa de interés son al extremo volátiles, tornando inestable la demanda de dinero, al igual que los precios, la demanda agregada y el producto; delimitando así la capacidad de la política monetaria. Friedman (1956) refuta el planteamiento de una demanda de dinero inestable, y responde a Keynes rehabilitando la TCD y postulando su premisa fundamental, cimentada en observaciones empíricas, aseverando que la función de la demanda de dinero es estable; elaboró la teoría pura de la demanda de dinero, sosteniendo que la TCD es una teoría de la demanda de dinero, no de la producción ni del ingreso monetario, ni del nivel de precios; se basa en el principio de que la demanda de dinero por parte de un individuo está restringida por sus recursos y se determina igualando en el margen los rendimientos de las tenencias de dinero con los rendimientos de activos alternativos.

Las formas alternativas para las familias de mantener riqueza son: dinero, bonos, acciones y bienes, la demanda en los saldos monetarios nominales se determina igualando los rendimientos en cada una de estas alternativas en el margen. La función de demanda de dinero de la nueva teoría cuantitativa se simplifica tratando la demanda de dinero como una función del ingreso permanente exclusivamente, mientras que los keynesianos una tasa de interés como una variable principal en la función de demanda.

Friedman realiza una distinción entre los tenedores finales de la riqueza para quienes la demanda de dinero está en función de las variables: riqueza total (ingreso permanente), división de la riqueza en formas humanas y no humanas, esperadas tasas de rendimiento del dinero y otros activos, y liquidez. La función de demanda de dinero para determinado tenedor de riqueza es:

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

y es el ingreso real, w la riqueza no humana, r_m la tasa nominal esperada del rendimiento del dinero, r_b la tasa nominal esperada de los valores de monto fijo, r_e la tasa nominal esperada del rendimiento en las acciones, $\frac{1}{P} \frac{dP}{dt}$ representa la tasa esperada de variación de los precios de los bienes, u son las variables salvo el ingreso que influyen en la utilidad de los servicios de dinero. Friedman sostiene que el ingreso permanente (integrado por ingreso permanente y^p e ingreso transitorio y^T) es la variable a la que responden los individuos cuando ajustan su tenencia planeada de dinero y las tasas de interés no ejercen influencia sistemática sobre la velocidad o la demanda de dinero.

Por la falta de datos sobre el ingreso permanente individual o agregado, se sustituye mediante el ingreso anticipado, ajustado mediante la hipótesis del error de ajuste donde las anticipaciones corrientes del ingreso futuro, estarán determinadas por los ingresos efectivos del pasado. Las ecuaciones de saldos monetarios nominales y velocidad del dinero se expresan en términos de los niveles de precios efectivos del presente y del pasado y de los ingresos del presente y del pasado, las ecuaciones resultantes son una versión de la hipótesis del ingreso permanente de la demanda de dinero de la nueva teoría cuantitativa, bajo una serie de supuestos: las variables medibles de la tasa de interés no intervienen como determinantes sistemáticos de la demanda de dinero o la velocidad, el ingreso anticipado y los precios se determinan de acuerdo con la teoría del ajuste del error y representa un sustituto satisfactorio del ingreso permanente.

$$M_T^D = P_T^A f(y_T^A)$$

$$V_T = \frac{P_T \bar{Y}^T}{P_T^A y_T^A} g(y_T^A) = \frac{\bar{Y}_T}{Y_T^A} g(y_T^A)$$

Estabilidad de la demanda de dinero *vs* inestabilidad de la demanda de dinero; esta parte del documento presentó los principales aspectos de cada postulado.

3. HECHOS ESTILIZADOS

Abordando el caso de México, Guillermo Ortiz, ha sido uno de los precursores de estudios empíricos que analizan el comportamiento de la demanda

de dinero en México; en un trabajo de 1980, estima la demanda de dinero para el periodo 1960-1979, ensayando diversas especificaciones de la función de demanda y escrutando la definición de dinero más apropiada; realiza estimaciones de ajuste real y ajuste nominal, basadas en el método de Cochrane-Orcutt; ultima que cambios en la inflación esperada influyen más significativamente en la demanda de dinero que las modificaciones en la tasa de interés pasiva, Ortiz (1980a).

Posteriormente Ortiz (1980b) explora el comportamiento de la demanda monetaria en México, para el mismo periodo de tiempo y partiendo de las estimaciones econométricas de su trabajo previo; realiza simulaciones estáticas y dinámicas de la ecuación de demanda de dinero, representada por el agregado monetario M1, los resultados le permiten concluir que en el periodo considerado, la especificación de función de demanda monetaria es bastante estable respecto del ingreso, de la tasa de interés pagada sobre pasivos líquidos, de la inflación esperada y del diferencial del tipo de cambio real entre México y Estados Unidos. Las pruebas de estabilidad realizadas fueron: prueba de Chow y CUSUM.

El periodo 1978-1995 es estudiado por Román y Vela (1996) que examinaron mediante regresiones lineales la relación entre la demanda de dinero en México y sus principales determinantes; incorporaron variables explicativas adicionales, cuya inclusión aumenta ligeramente la bondad de ajuste de las primeras estimaciones y sólo las variaciones de remuneraciones reales en el sector manufacturero añaden poder explicativo a la estimación de la demanda estable.

Galindo y Perrotini (1996) analizan la demanda de dinero en México (1980-1994); el agregado monetario M2 es la variable representativa de la demanda de dinero y las variables explicativas son el producto interno bruto (PIB) real, el índice de precios al consumidor y la tasa de interés de los certificados de tesorería (cetes) a tres meses; trabajan con la metodología econométrica CVAR, y prueban la estabilidad estructural con pruebas de Chow de pronóstico y de cambio estructural, obteniendo resultados favorables y concluyendo que la demanda de dinero en términos reales, en el largo plazo, es una función del ingreso y de la tasa de interés nominal.

Reyes (2001) estima la función de demanda de dinero para México (1983-1997); utiliza el método de lo general a lo específico de cointegración y corrección de errores, obtiene que la demanda de saldos reales depende de las necesidades de liquidez inherentes a las transacciones de una economía y de transferencia intertemporal de los recursos de los ahorradores, destaca la estabilidad de la relación entre M2 y el producto. Liquitaya (2007), por medio de Johansen, examina las características estructurales de la demanda de dinero en México para el periodo 1985-2005, afirma la existencia de cointegración entre el agregado monetario M1, el PIB real, la inflación y la tasa cetes a 28 días; y deduce la presencia de una relación estable de largo plazo entre el ingreso real, el nivel de precios y la demanda de saldos monetarios nominales.

La estimación de la demanda de dinero en México para el periodo 2000-2006, es elaborada por Vargas (2008); utilizó dos metodologías: mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y Box & Jenkin para series de tiempo. Los resultados son evidencia acorde a los postulados teóricos de la corriente monetarista. Rojas (2010) estima una función de demanda de dinero para México en el periodo 1998-2008, a través de un VECM (modelo de corrección de errores), los resultados son una representación dinámica, en la que en el corto plazo la demanda de dinero se ajusta con sus valores rezagados, relacionada de forma positiva con el ingreso y negativa con la tasa de interés; en el largo plazo la demanda de dinero tiene una correlación cercana a uno, respecto al PIB y nula con la tasa de interés.

Noriega, Ramos-Francia y Rodríguez (2011) analizan para el periodo 1986-2010 la demanda de dinero, representada por el agregado monetario M1 en México; esgrimen técnicas de cointegración y VECM, identifican una relación estable de largo plazo entre M1 y sus determinantes, concluyen la estabilidad de la demanda de dinero la del equilibrio de baja inflación; posteriormente, con base en un modelo VECM, estiman la demanda de dinero en México, representada por el agregado monetario M1 deflactado por el índice nacional de precios al consumidor, para el periodo 1986-2010; mediante las pruebas de Chow, F_{Chow} , y Chow de pronóstico, exploran la presencia de cambio de estructural, aceptan la hipótesis de estabilidad en el periodo de estudio pese a los cambios de política económica por los que atravesó el país y las crisis interna y externa, Noriega, Ramos-Francia y Rodríguez (2015).

Entre los estudios empíricos aplicados a Chile, Matte y Rojas (1989) exploran la evolución del mercado monetario y estiman la demanda de dinero para Chile, durante el periodo 1978-1986; utilizan el método de mínimos cuadrados no lineales con una variable dependiente rezagada y una variable dummy con valor de 1 a partir del segundo trimestre de 1983, interactuada con la tasa de interés; con base en los resultados, los autores determinan que la elasticidad entre el dinero y el PIB es 0.43 en el corto plazo y 1.06 en el largo plazo; y la semielasticidad entre dinero y tasa de interés es -0.06 en el corto plazo y -0.14 en el largo plazo.

Herrera y Vergara (1992), analizan la demanda de dinero en Chile, excluyen el periodo previo a la recesión de 1982-1983 y cubren el año 1991; estiman un modelo VECM, dada la no estacionariedad de las series, incluyen variables dummies y obtienen una relación de cointegración entre el dinero real y sus determinantes; concluyen una elasticidad entre dinero y PIB de 0.38% en el corto plazo y 1.13% en el largo plazo, y una semielasticidad entre dinero y tasa de interés de -0.03 a corto plazo y -0.05 a largo plazo.

Martner y Titelman (1992) investigan la subsistencia de cointegración multivariada en la ecuación de demanda de dinero en Chile, mediante tres métodos alternativos: mínimos cuadrados ordinarios, mínimos cuadrados no lineales y máxima verosimilitud en un VECM; los resultados determinan la existencia de una relación de cointegración multivariada, superando los problemas de autocorrelación de errores de episodios de dinero desaparecido y de inestabilidad en los parámetros constatados en estudios anteriores; se rechaza la hipótesis de homogeneidad de grado uno de la función de demanda de dinero respecto del nivel de precios en el largo plazo, y se obtiene una elasticidad-ingreso de largo plazo muy superior a la esperada.

En un estudio compartido para Chile y México, Arrau y De Gregorio (1993) estiman las respectivas ecuaciones de demanda de dinero para el periodo 1975-1989, utilizan variables dummy estacionales; no encuentran evidencia de cointegración en las ecuaciones de demanda de dinero a largo plazo, argumentan la existencia de un componente permanente no capturado por variables tradicionales (tasas de interés e ingresos), al que denominan innovación financiera y lo incluyen en la especificación tradicional asumiendo que sigue una caminata aleatoria, y se incluye considerando un intercepto, estimado mediante el filtro de Kalman.

Adam (2000), mediante un VECM, analiza la demanda de dinero por motivo transacción en Chile, para el periodo 1986-1998, época caracterizada por un crecimiento económico ininterrumpido; su estudio se basa en una técnica de portafolio estándar, que toma como punto de partida dos economías (la doméstica y la del resto del mundo), de igual forma existen un agente privado representativo y un portafolio de cuatro activo; concluye que en el largo plazo, la elasticidades ingreso y riqueza son cercanas a 0.5% y 0.3% respectivamente, mientras que un aumento de 5% en la tasa de interés mensual disminuye la demanda de dinero real cerca de un 1% en el largo plazo. En el corto plazo, los agentes responden rápidamente al desequilibrio monetario y a la volatilidad de la inflación reciente.

Soto y Tapia (2000) demuestran que el dinero y sus principales determinantes exhiben componentes no estacionarios a largo plazo, su análisis econométrico parte de la exploración del orden de integración, estiman para el periodo 1977-1992, un modelo de cointegración estacional y un VECM no lineal; los corolarios se comparan con los logrados en modelos estándares, que ignoran el componente de cointegración estacional; obtienen una especificación empírica de la demanda de dinero para el caso chileno que soluciona los problemas clásicos de inestabilidad.

Johnson y Morande (2002) exploran la estabilidad de los parámetros de la curva de demanda de dinero para Chile, considerando distintos periodos muestrales; sus resultados prueban una tendencia a la baja en la elasticidad ingreso de 0.93% a 0.7%, mientras, la semielasticidad interés tiende a incrementarse en términos absolutos, de -0.16 a -0.24, determinan que el incremento observado en los últimos meses de 2001 en la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero obedeció a un cambio de portafolio acorde con las estimaciones de una demanda por dinero que presenta una semielasticidad de la tasa de interés superior a la usual.

Ferrada y Tagle (2014) analizan la demanda de dinero en Chile, para el periodo 2000-2014, con un modelo VARC, con las variables: dinero (agregado M1 deflactado), el PIB real, el consumo real y la tasa de interés de captación entre 30 y 89 días; confirman una relación de cointegración, hallan una elasticidad entre dinero e ingreso en torno a dos, cuyo ajuste mejora al considerar un quiebre estructural a fines del 2009, justificado por medio

de los test CUSUM recursivos y $\max F$; los autores sugieren como determinantes: el estímulo fiscal, las inyecciones de liquidez, las innovaciones financieras y la estabilidad del régimen macroeconómico.

Para Brasil, Rossy (1988) analiza la demanda de dinero mediante series trimestrales del periodo 1966-1985, dividido en dos subperiodos: 1966-1979 y 1980-1985, con el objetivo de probar un cambio estructural derivado de las innovaciones financieras introducidas en 1980. Especifica dos ecuaciones de demanda de dinero: la primera relaciona linealmente el logaritmo de los ajustes monetarios reales con el logaritmo de tres variables (renta real, tasa nominal de interés y tasa de inflación); la segunda supone un esquema de ajuste parcial real del primero modelo; concluye que la función de demanda monetaria se desplazó hacia abajo a partir de 1980; seis años después y con base en la técnica de cointegración de Johansen, Rossy (1994) estima una nueva función de demanda de dinero para el periodo 1966-1987, donde los ajustes monetarios reales son una función del PIB real, de la tasa nominal de interés y de la tasa de inflación.

Taurinho (1996) especifica una ecuación empírica para la demanda monetaria de Brasil, para el periodo 1974-1995, mediante una extensión del modelo de Cagan para la dinámica monetaria de las hiperinflaciones, su ecuación identifica las principales variables de influencia en la demanda por saldos reales de moneda y cuantifica sus efectos, mediante el cálculo de elasticidades de la demanda por moneda; como una forma funcional flexible puede ser aplicada al estudio de la demanda monetaria, para determinar la forma funcional ideal.

Vieira, Souza y Frega (2005), usando un VECM, indagan los determinantes de la demanda monetaria en Brasil; obtienen las elasticidades mediante una especificación logarítmica, para finalmente adoptar una regresión lineal dinámica; los principales determinantes son: el cambio porcentual de la demanda de dinero rezagada en seis periodos, las variaciones porcentuales de la tasa de interés en el periodo actual, las variaciones porcentuales del nivel general de precios con cuatro rezagos, las variaciones porcentuales del producto industrial con desfases (t , $t-1$, $t-2$ y $t-5$), las variaciones de los porcentajes de las operaciones de crédito del sistema financiero nacional con seis rezagos y las variaciones actuales del tipo de cambio.

Almeida, Gomes y Jorge (2013) muestran la influencia de aspectos regionales en la preferencia por la liquidez de los agentes, analizan la asignación de los recursos de los agentes de acuerdo con el nivel de escolaridad; demuestran que la demanda de moneda varía de forma inversa al nivel de desarrollo de la localidad, consecuentemente tiende a ser menor en los estados más desarrollados; descartan indicios del efecto del nivel de escolaridad sobre la demanda de dinero y una relación entre la preferencia por la liquidez y la disponibilidad de crédito.

4. EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA MONETARIA

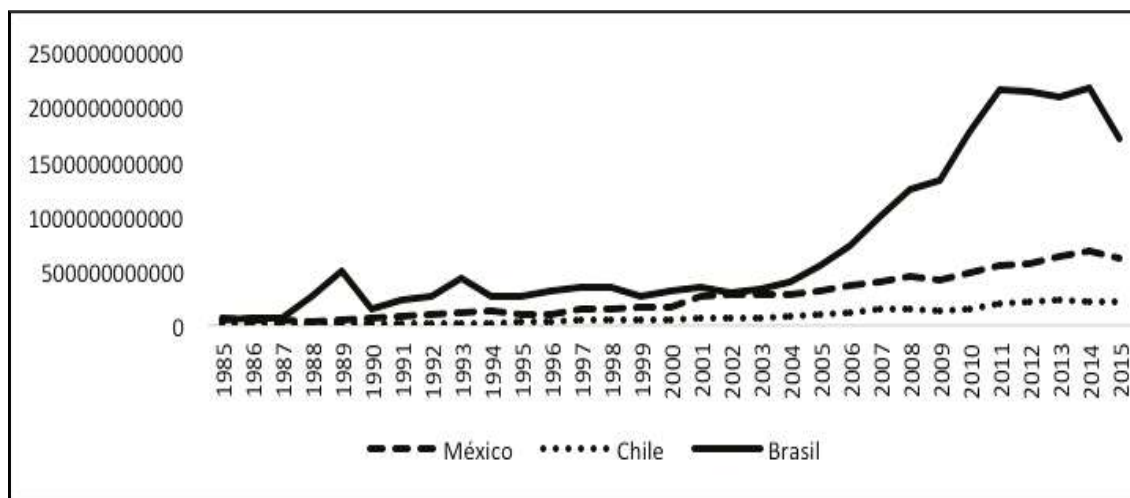
En América Latina las políticas monetarias adoptadas recientemente se ubican en el plano heterodoxo; sin embargo en décadas previas, el monetarismo fue la base de las estrategias de política económica. Brasil experimentó a fines de los setenta una crisis inflacionaria que el monetarismo no logró abatir; los decenios de elevada inflación y fuerte inestabilidad se sobrellevaban con procedimientos de indexación de los precios y activos físicos y financieros; en 1994, se adopta el plan real, bajo el cual se instituyeron tres regímenes monetarios: metas monetarias, metas cambiarias y metas de inflación; este último inició en 1999 cuando la economía entró en crisis a causa del déficit fiscal, la sobrevaluación de la moneda brasileña y el consecuente déficit comercial; paulatinamente este marco de política monetaria ha logrado la disminución de la inflación, la contracción de la inercia inflacionaria, el control de las expectativas de inflación y la mejora en la capacidad de absorción de ajustes externos.

Chile fue un caso de monetarismo extremo, su establecimiento en 1973 se originó en un ambiente de considerables desequilibrios macroeconómicos y colosales controles sobre empresas públicas y privadas; su adopción implicó la asignación de un papel relevante al mercado, la exhaustiva privatización de medios de producción y las transformaciones en la organización social del país, Ffrench (2003). La posterior adopción del esquema de metas de inflación, se dio en dos etapas: la primera (1990-1999) buscaba la transición desde tasas de inflación altas hacia los niveles de largo plazo que son el objetivo actual; y la segunda, en que la inflación se convirtió en la única meta formal y explícita del Banco Central de Chile, aunado a significativos avances en la liberalización de la cuenta de capitales de la balanza de pagos.

En México, durante el periodo 1988-1994 se adoptó un tipo de cambio anclado que promoviera apertura financiera y comercial, la crisis de 1994, hizo inevitable el acogimiento de un régimen de libre flotación, acompañado del encaje promedio cero, la fijación de la oferta de dinero primario como objetivo intermedio de política monetaria y la operación del mercado de futuros del peso mexicano; el objetivo entre 1995 y 2000, era restaurar la economía, en 1998 comienza una etapa de restricción monetaria, que da paso a la adopción formal del esquema de objetivos de inflación en 2001.

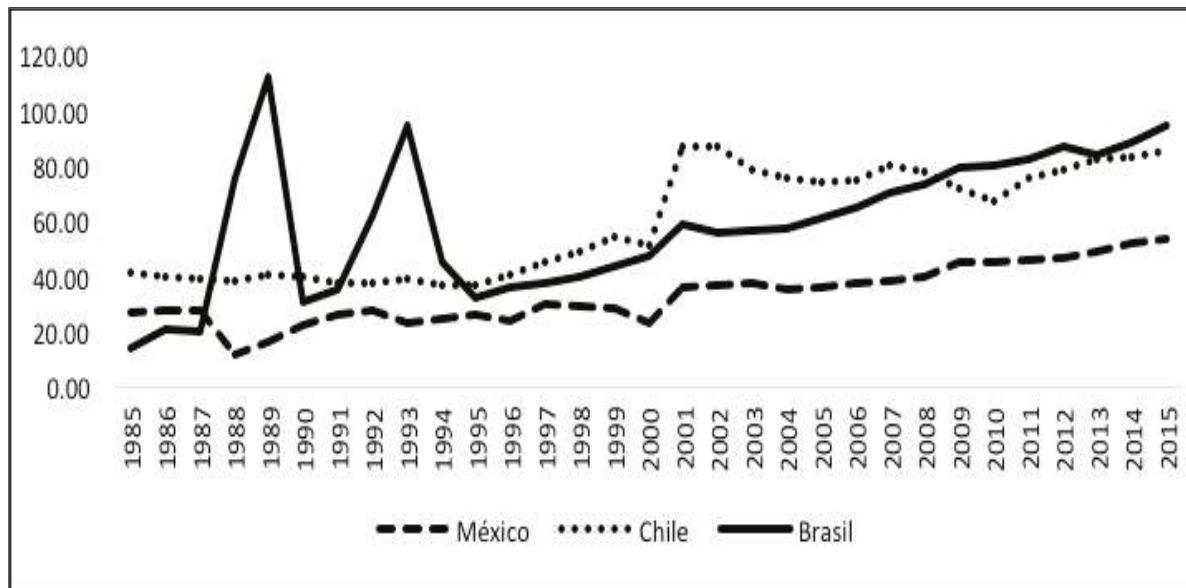
La demanda de dinero, para los tres países es representada por la masa monetaria; como variables explicativas se incluyen: el producto interno bruto, la tasa de interés de los depósitos bancarios y el índice de precios al consumidor; se trabaja con series anuales, obtenidas del banco con datos del BM (Banco Mundial). Las gráficas 1 y 2 muestran un trayecto creciente de la demanda de dinero para los tres países; en los tres primeros años deriva en niveles similares, después Brasil asume un comportamiento inestable con dos episodios de drásticas subidas, el primero en 1989 con un incremento de la demanda de dinero del 700% respecto a 1987, y el segundo que corresponde a una etapa de crecimiento del 600% durante 2002 y 2011. Contrariamente México y Chile, conservan un crecimiento estable con valores muy inferiores a Brasil; en el último año de estudio, la demanda monetaria de Brasil es ocho veces la de Chile y más del doble de la de México.

GRÁFICA 1
Demanda de dinero en dólares



Fuente: Banco Mundial (2017).

GRÁFICA 2
Demanda de dinero como porcentaje del PIB

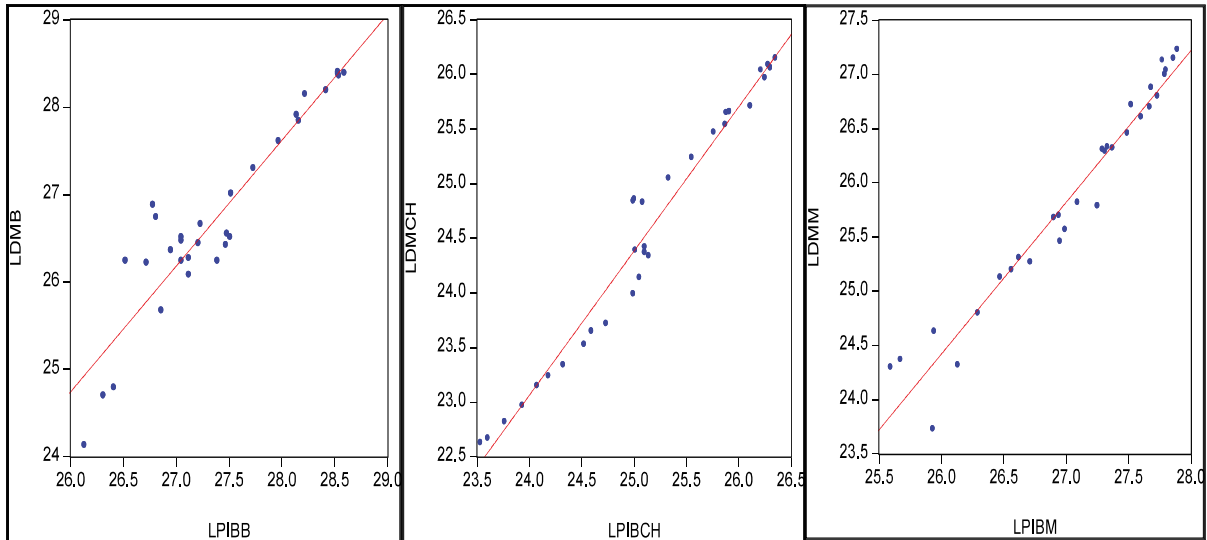


Fuente: Banco Mundial (2017).

Contrastando las gráficas 1 y 2; la demanda de dinero como porcentaje del PIB, ha sido más estable en México que en Brasil y Chile; la demanda de moneda en Brasil, en 1989 y 1993 supera al PIB, a partir de 1993, este ratio presenta una tendencia creciente y estable; en el 2001, la demanda monetaria de Chile, llega al 86.57%, debido, no al incremento de la variable en sí misma, si no a la caída del crecimiento económico, después se estabiliza.

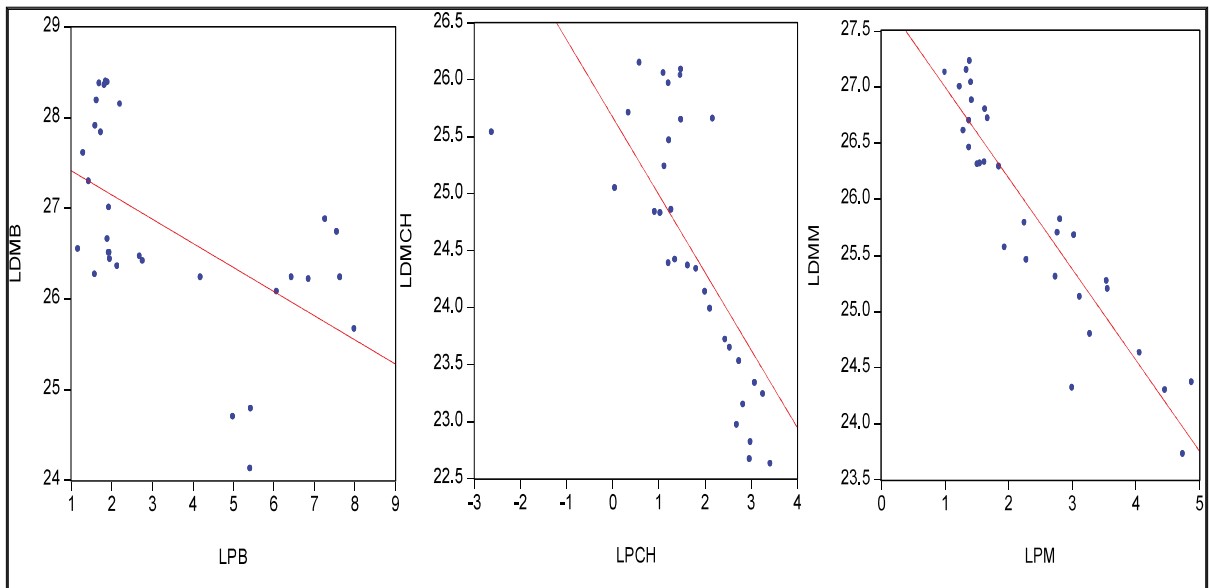
Las gráficas 3, 4 y 5; correlacionan los logaritmos de la demanda de dinero de cada país y sus principales determinantes (producto, precios y tasas de interés). La correlación entre el logaritmo de la demanda de dinero y el logaritmo del producto, es positiva en los tres casos, pero más fuerte para México y Chile que denota un cambio estructural en el año 2000; en Brasil la relación es más dispersa, pero se vuelve más estable conforme crece el PIB.

GRÁFICA 3
Logaritmo de la producción *vs* logaritmo de la demanda monetaria:
Brasil, Chile y México



Fuente: Banco Mundial (2017).

GRÁFICA 4
Logaritmo de los precios *vs* logaritmo de la demanda monetaria:
Brasil, Chile y México

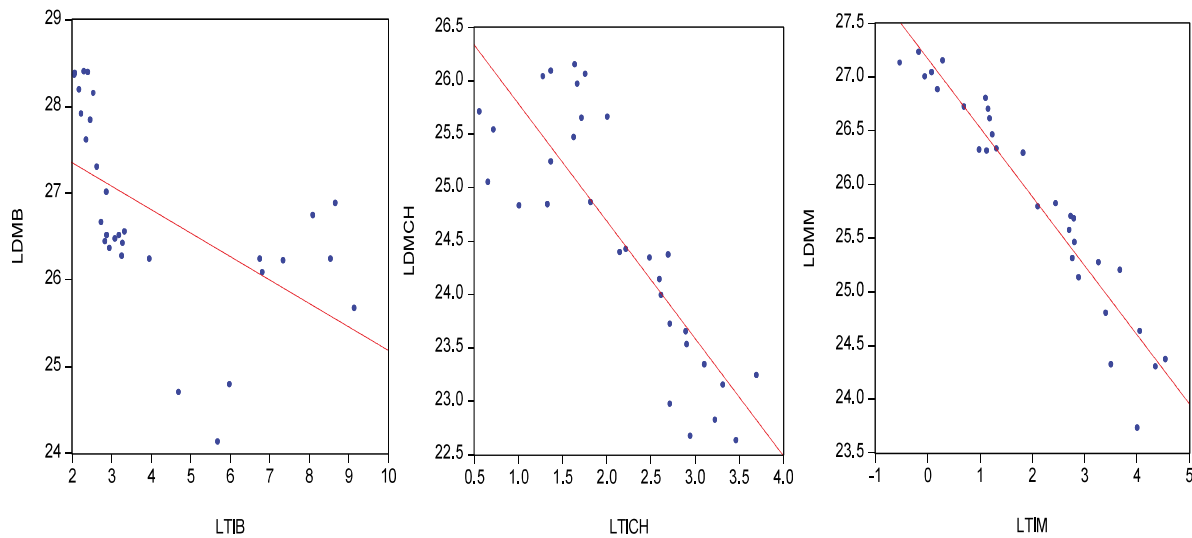


Fuente: Banco Mundial (2017).

La correlación entre el logaritmo del nivel de precios y el de la demanda de monetaria, se visualiza en la gráfica 4, hay una relación negativa en los tres casos; para Brasil la relación es débilmente negativa y muy dispersa; para Chile, es negativa débil y dispersa, para valores del logaritmo de precios menores a uno, para valores mayores a uno la relación se vuelve estable y fuerte; México muestra una relación más estable y fuerte, respecto a Brasil y Chile. Las correlaciones entre el logaritmo de la demanda monetaria y el logaritmo de la tasa de interés son negativas, Brasil tiene una relación débil y dispersa, Chile una relación débil para valores del logaritmo de los precios menores a uno, para valores mayores a uno, la relación negativa es más fuerte; en México la correlación es negativa fuerte durante todo el periodo de estudio, gráfica 5.

GRÁFICA 5

Logaritmo de la tasa de interés *vs* logaritmo de la demanda monetaria:
Brasil, Chile y México



Fuente: Banco Mundial (2017).

5. ANÁLISIS ECONÓMTRICO

En esta sección, se estiman tres modelos VARC, que prueban la hipótesis de estabilidad de la demanda de dinero para Brasil, Chile y México en el periodo 1985-2015.

5.1. Estabilidad de la demanda de dinero en Brasil

El escrutinio econométrico para Brasil, inicia con la búsqueda de raíces unitarias en las series logarítmicas de las variables: demanda monetaria (LDMB), producción (LPIBB), nivel de precios (LPB) y tasa de interés (LTIB), revelando en todas la existencia de raíz unitaria, tornándose estables en la primera diferencia, tabla 1. Considerando los criterios de Akaike, Hannan-Quinn y Schwarz; seis es el óptimo de rezagos para el modelo, tabla 2; la estabilidad del modelo se prueba en la tabla 3, mediante las raíces autorregresivas, ya que al ser todos los *eigenvalues* menores que uno, denotan un sistema estable y estacionario en el tiempo.

TABLA 1
Pruebas de raíz unitaria mediante Augmented Dickey-Fuller

Test de raíces unitarias en niveles				
	LDMB	LPIBB	LPB	LTIB
Intercepto	-1.9002	-1.3657	-1.3388	-1.2949
	0.3266	0.5849	0.5977	0.6187
Tendencia e intercepto	-4.5696	-2.1094	-2.1458	-2.2565
	0.0065	0.5193	0.5002	0.4432
Ninguno	0.8292	1.9680	-1.1915	-1.0782
	0.8840	0.9861	0.2082	0.2477
Test de raíces unitarias en primeras diferencias				
	LDMB	LPIBB	LPB	LTIB
Intercepto	-1.4604	-4.0282	-4.2300	-5.0687
	0.0358	0.0043	0.0026	0.0003
Tendencia e intercepto	-0.7501	-3.9965	-4.1540	-3.7412
	0.0567	0.0203	0.0143	0.0365
Ninguno	-1.1974	-3.8011	-4.2769	-5.1442
		0.0005	0.0001	0.0000

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2
Determinación del retardo óptimo para Brasil

Número óptimo de rezagos	
Akaike info criterion	6*
Hannan-quinn criterion	6*
Schwarz criterion	6*

Fuente: elaboración propia.

TABLA 3
Tabla de raíces autorregresivas

Raíces del polinomio característico	
Variables endógenas: LDMB LPB LPIBB LTIB	
Raíz	Módulo
0.955102	0.955102
0.674811 - 0.579475i	0.889472
0.674811 + 0.579475i	0.889472
0.799206 - 0.180627i	0.819363
0.799206 + 0.180627i	0.819363
-0.093840 - 0.764748i	0.770484
-0.093840 + 0.764748i	0.770484

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las pruebas de correcta especificación del modelo se exponen en la tabla 4, los residuales del modelo pasan las pruebas de normalidad, autocorrelación y heteroscedasticidad; por lo que el comportamiento del modelo es adecuado.

TABLA 4
Pruebas de normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación

Pruebas de normalidad residual VAR			
Componente	Jarque-Bera	Diferencia	Probabilidad
1	1.325409	2	0.5155
2	9.892045	2	0.0071
3	0.020207	2	0.9899
4	0.443706	2	0.8010
Conjunta	11.68137	8	0.1660
Pruebas de heteroscedasticidad residual VAR: sin términos cruzados			
Prueba conjunta:			
Chi cuadrada	Diferencias	Probabilidad	
274.1447	260	0.2616	
Pruebas LM de correlación serial residual VAR			
Retardos	LM-Stat	Probabilidad	
1	25.22198	0.0660	
2	19.71463	0.2333	
3	15.49116	0.4890	
4	9.835958	0.8751	
5	13.28399	0.6519	
6	17.07980	0.3805	

Fuente: elaboración propia.

TABLA 5
Test de cointegración de Johansen

Prueba de rango de cointegración no restringida (traza)				
Hipótesis	Traza		0.05	
No. relaciones	Valor propio	Estadístico	Valor crítico	Probabilidad
Ninguna *	0.825556	74.50198	40.17493	0.0000
al menos 1*	0.472146	27.35587	24.27596	0.0198
al menos 2	0.309039	10.10461	12.32090	0.1144
al menos 3	0.004562	0.123467	4.129906	0.7722

Fuente: elaboración propia.

Mediante el test de cointegración de Johansen (tabla 5) se confirma la pertinencia de cointegración de las series, para Brasil existe al menos una relación de largo plazo entre las variables de estudio, con tres tendencias comunes; ya demostrada la cointegración, se realiza la prueba de causalidad de Granger para comprobar la endogeneidad del sistema, al ratificar un sistema endógeno, se descarta la necesidad de formalizar pruebas de exogeneidad, tabla 6.

TABLA 6
Test VAR Granger causality/block exogeneity

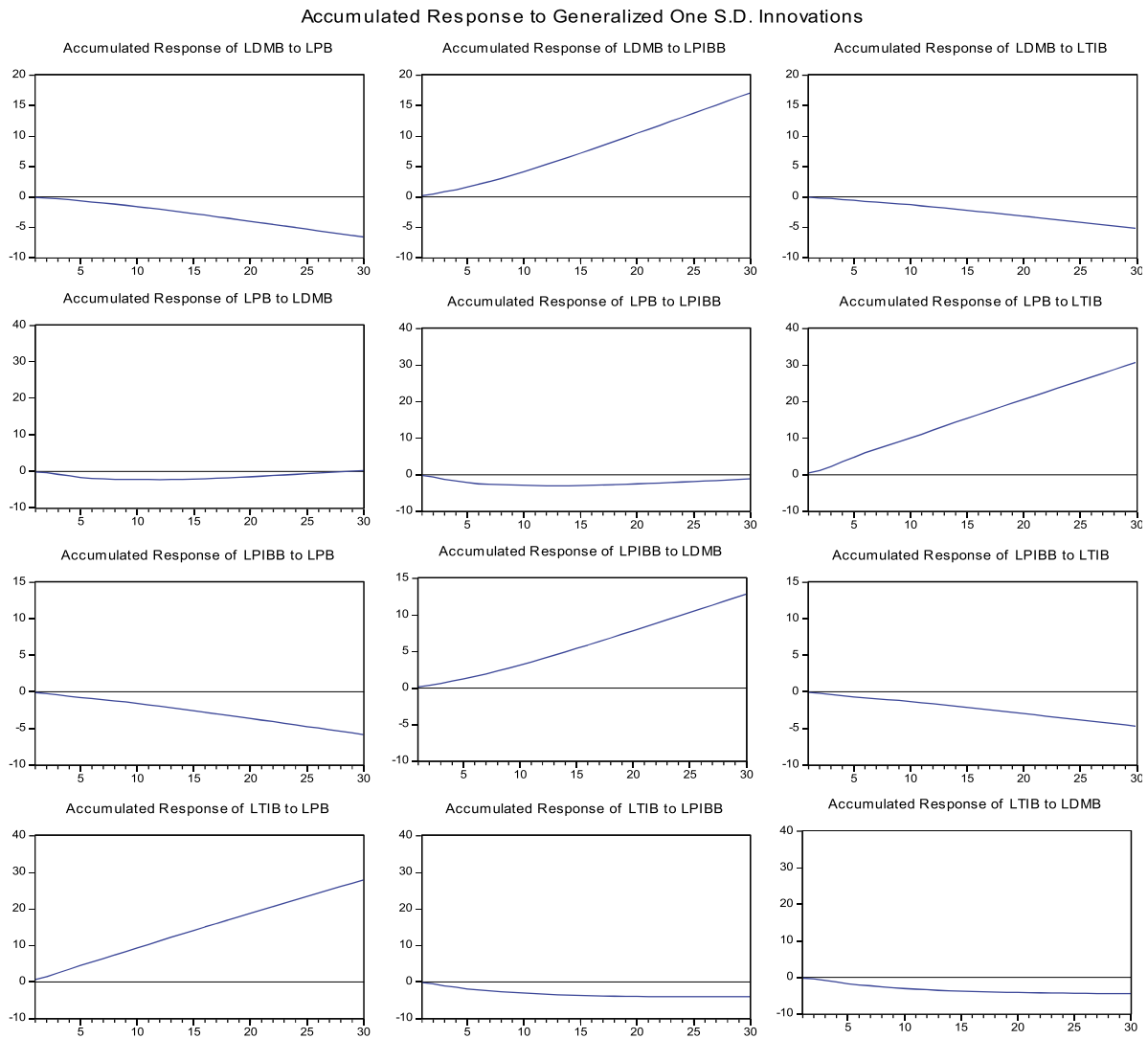
Variable dependiente: LDMB				Variable dependiente: LPIBB			
Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.
LPB	18.87468	3	0.0003	LDMB	8.484967	3	0.0370
LPIBB	17.23040	3	0.0006	LPB	8.180118	3	0.0424
LTIB	9.928712	3	0.0192	LTIB	8.317276	3	0.0399
All	40.37742	9	0.0000	All	19.06118	9	0.0247
Variable dependiente: LPB				Variable dependiente: LTIB			
Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.
LDMB	17.45939	3	0.0006	LDMB	24.80178	3	0.0000
LPIBB	6.624728	3	0.0849	LPB	0.852708	3	0.8368
LTIB	3.682959	3	0.2978	LPIBB	4.563161	3	0.2067
All	22.98054	9	0.0062	All	28.70385	9	0.0007

Fuente: elaboración propia.

Cumplidos los requerimientos para la correcta estimación del modelo CVAR, se perpetró un análisis de la función impulso respuesta para la información asociada a la demanda de dinero y sus determinantes, cuadro 1.

CUADRO 1

Funciones impulso respuesta para Brasil



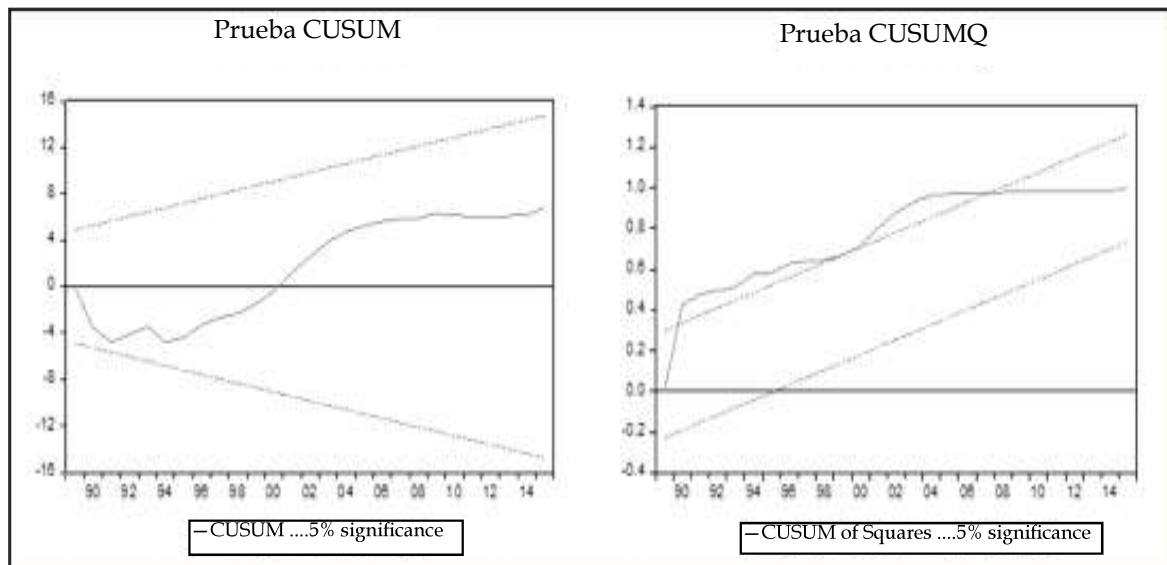
Fuente: elaboración propia.

Comenzando por los efectos que un choque en la tasa de crecimiento de la demanda de dinero de Brasil origina en sus variables explicativas se observa lo siguiente: un choque permanente con tendencia positiva y constante sobre el crecimiento del PIB, una caída del logaritmo de la tasa de interés y una ligera caída en la tasa de crecimiento del nivel general de precios, la cual permanece estable entre los periodos $t+7$ y $t+16$, desapareciendo en el periodo $t+27$. Un choque en el logaritmo de la tasa de interés induce: una

respuesta con tendencia permanente y constante a la baja en la demanda de dinero, un incremento constante de largo plazo en la tasa de crecimiento del nivel de precios y una caída lenta, constante y de largo plazo en el producto.

Un choque en la tasa de crecimiento del nivel general de precios en Brasil, origina: un efecto lento, con tendencia constante a la baja sobre el crecimiento del PIB; una caída constante y permanente en la tasa de crecimiento de la demanda de dinero y un choque positivo, constante y permanente en el logaritmo de la tasa de interés. Un choque en la tasa de crecimiento del producto de Brasil, origina: un efecto positivo y de largo plazo sobre la tasa de crecimiento de la demanda de dinero, una ligera caída en la tasa de crecimiento del nivel de precios y un efecto negativo en la tasa de crecimiento de la tasa de interés.

CUADRO 2
Pruebas recursivas de estabilidad CUSUM y CUSUMQ para Brasil



Fuente: elaboración propia.

Con la finalidad de probar la estabilidad en el tiempo de la demanda de dinero y sus determinantes, se aplicaron las pruebas CUSUM y CUSUM Q; bajo la primera se confirma la estabilidad estructural de los parámetros, ya que los residuales recursivos se ubican dentro de sus respectivas bandas al 95% de confianza; contrariamente, la segunda revela quiebres para los

años: 1990, 1994 y 2003, cuadro 2; el *test de Chow* aplicado a los periodos de quebrante, confirman la inestabilidad estructural para el año 1990, tabla 7.

TABLA 7
Pruebas de estabilidad de Chow para Brasil

1990			
Estadístico F	7.402894	Prob. F(4,23)	0.0006
Ratio de posibilidades	25.65070	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.0000
Estadístico Wald	29.61158	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.0000
1994			
Estadístico F	2.156717	Prob. F(4,23)	0.1061
Ratio de posibilidades	9.873895	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.0426
Estadístico Wald	8.626867	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.0711
2003			
Estadístico F	0.735395	Prob. F(4,23)	0.5773
Ratio de posibilidades	3.730940	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.4436
Estadístico Wald	2.941581	Prob. Chi-cuadrada(4)	0.5676

Fuente: elaboración propia.

5.2. Estabilidad de la demanda de dinero en Chile

Se comienza con la búsqueda de raíces unitarias para Chile en las series logarítmicas de las variables de estudio: demanda monetaria (LDMCH), producción (LPIBCH), nivel de precios (LPCH) y tasa de interés (LTICH), se encuentra raíz unitaria en ellas, pero se estabilizan en la primera diferencia, tabla 8.

Los rezagos óptimos son seis de acuerdo a los criterios de Akaike, Hannan-Quinn y Schwarz, tabla 9. La tabla 10 con la obtención de las raíces del polinomio característico, ratifica la estabilidad del modelo en el tiempo; la correcta especificación y adecuado comportamiento del modelo se demuestran en la tabla 11 y la relación de largo plazo entre las series se explora en el test de cointegración de Johansen, tabla 12.

TABLA 8
Pruebas de raíz unitaria mediante Augmented Dickey-Fuller

Test de raíces unitarias en niveles				
	LDMCH	LPIBCH	LPCH	LTICH
Intercepto	-1.2770	-1.8001	-3.0949	-1.7122
	0.626	0.3730	0.0377	0.4151
Tendencia e intercepto	-1.8368	-2.5076	-4.6387	-2.8380
	0.6614	0.3223	0.0044	0.1957
Ninguno	5.1822	1.8707	-1.9470	-1.4548
	1.0000	0.9828	0.0506	0.1333
Test de raíces unitarias en primeras diferencias				
	LDMCH	LPIBCH	LPCH	LTICH
Intercepto	-4.9379	-3.1173	-6.1144	-5.7641
	0.0004	0.0363	0.0000	0.0000
Tendencia e intercepto	-5.0520	-3.3648	-6.1038	-4.7351
	0.0018	0.0760	0.0001	0.0043
Ninguno	-0.6912	-2.3270	-8.4075	-5.7681
	0.4068	0.0217	0.0000	0.0000

Fuente: elaboración propia.

TABLA 9
Determinación del *retado* óptimo para Chile

Número óptimo de rezagos	
Akaike info criterion:	6*
Final prediction error:	4
Hannan-quinn criterion:	6*
Schwarz criterion:	6*

Fuente: elaboración propia.

TABLA 10
Tabla de raíces autorregresivas

Raíces del polinomio característico	
Variables endógenas: LDMCH LPCH LPIBCH LTICH	
Raíz	Módulo
0.969978	0.969978
0.348567 - 0.630749i	0.720655
0.348567 + 0.630749i	0.720655
0.642931 - 0.155558i	0.661482
0.642931 + 0.155558i	0.661482

Fuente: elaboración propia.

TABLA 11
Pruebas de normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación

Pruebas de Normalidad Residual VAR			
Componente	Jarque-Bera	Diferencias	Probabilidad
1	0.235517	2	0.8889
2	0.382631	2	0.8259
3	0.830686	2	0.6601
4	1.676813	2	0.4324
Joint	3.125647	8	0.9262
Pruebas de heteroscedasticidad residual VAR: sin términos cruzados			
Prueba conjunta:			
Chi-cuadrada	Chi-cuadrada	Chi-cuadrada	
173.7116	170	0.4067	
Pruebas LM de Correlación Serial Residual VAR			
Lags	LM-Stat	Prob	
1	14.44387	0.5657	
2	12.96783	0.6751	
3	9.676828	0.8830	
4	12.93419	0.6776	
5	23.23267	0.1077	

Fuente: elaboración propia.

TABLA 12
Test de cointegración de Johansen

Prueba de rango de cointegración no restringida (traza)				
Hipótesis		Trace	0.05	
No. relaciones	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.
Ninguna *	0.739467	63.79214	47.85613	0.0008
Al menos 1 *	0.386107	26.13141	29.79707	0.1248
Al menos 2	0.278153	12.46923	15.49471	0.1358
Al menos 3	0.112536	3.342860	3.841466	0.0675

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se prueba la endogeneidad del sistema, descartando la necesidad de plantear pruebas de exogeneidad, tabla 13. Ya cubiertas las exigencias para la correcta estimación del modelo CVAR, se muestran los resultados de la función impulso para la demanda de dinero en Chile y sus determinantes, cuadro 3.

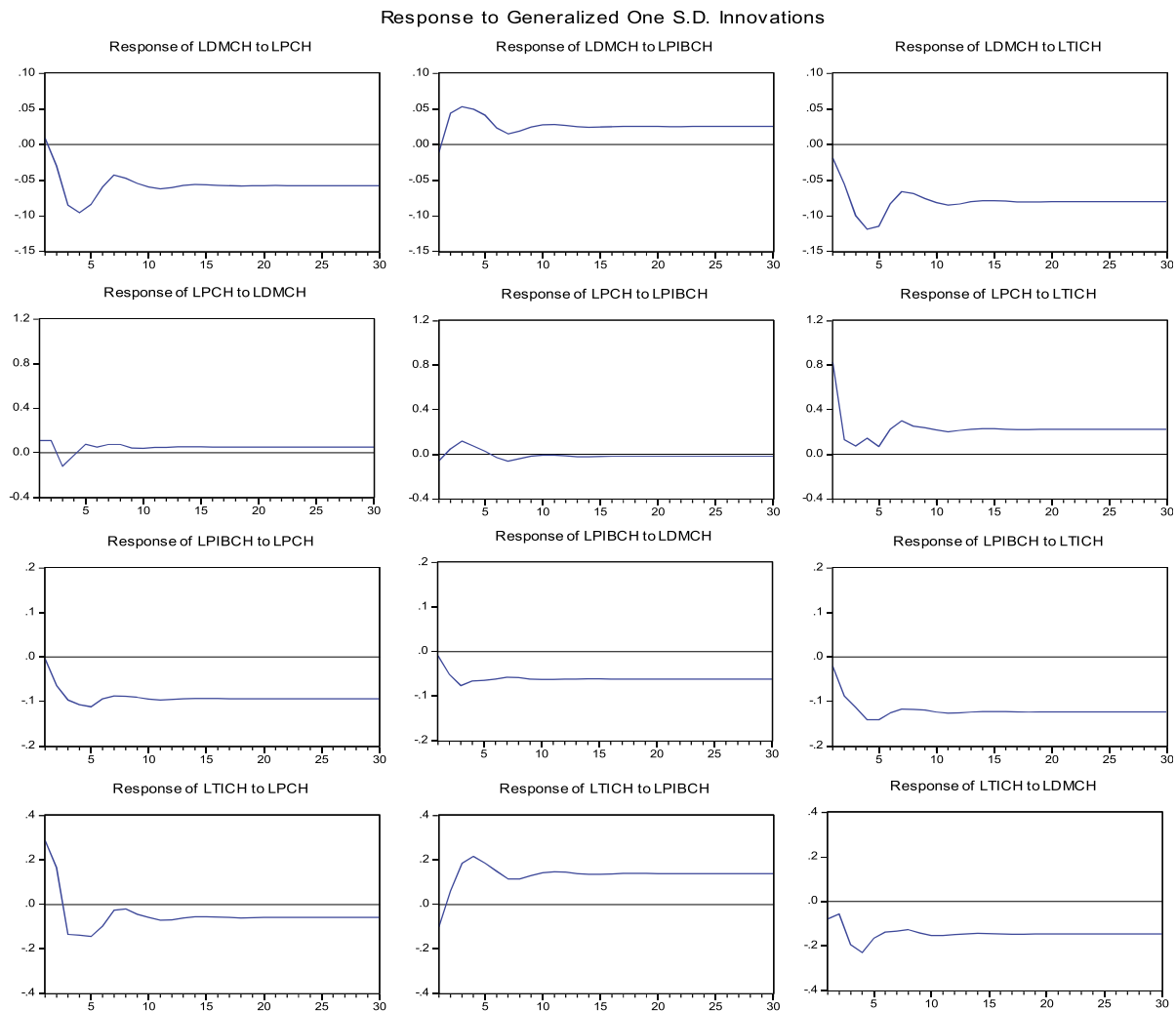
TABLA 13
Test VAR Causalidad de Granger / Bloques de exogeneidad

Variable dependiente: LDMB				Variable dependiente: LPIBB			
Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.
LPCH	1.755761	2	0.4157	LDMB	3.582194	2	0.1668
LPICH	9.876720	2	0.0072	LPB	1.459814	2	0.4820
LTICH	0.375868	2	0.8287	LTIB	1.394417	2	0.4980
All	27.68688	6	0.0001	All	16.02864	6	0.0136
Variable dependiente: LDMB				Variable dependiente: LPIBB			
Excluido	Chi-cuadrada	Df	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	df	Prob.
LDMB	0.396400	2	0.8202	LDMB	1.708366	2	0.4256
LPIBB	3.350659	2	0.1872	LPB	2.223399	2	0.3290
LTIB	3.791521	2	0.1502	LPIBB	7.520010	2	0.0233
All	13.15918	6	0.0406	All	20.95696	6	0.0019

Fuente: elaboración propia.

La respuesta de los determinantes de la demanda monetaria en Chile ante un choque en la tasa de crecimiento de la demanda de dinero se describe a continuación: sobre el crecimiento del PIB, ocasiona un efecto negativo hasta $t+3$, a partir del cual comienza a recuperarse y se estabiliza en el periodo $t+1$; provoca un ligero crecimiento en el logaritmo de la tasa de interés; sobre la tasa de crecimiento del nivel general de precios el efecto no es inmediato, es en el periodo $t+3$ cuando desciende, se trata de un efecto de corto plazo, en el periodo $t+4$ comienza a estabilizarse, el efecto desaparece completamente durante $t+12$ y un aumento con tendencia constante en el logaritmo de la tasa de interés.

CUADRO 3
Funciones impulso respuesta para Chile



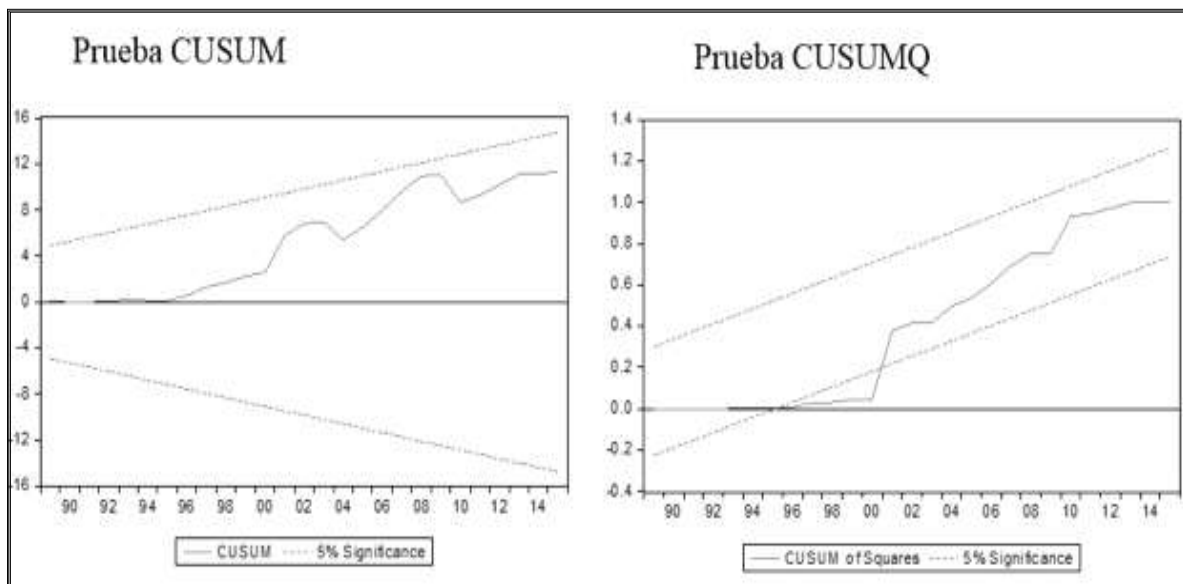
Fuente: elaboración propia.

Un choque en la tasa de crecimiento del nivel general de precios en Chile provoca: un efecto con tendencia constante a la baja sobre el logaritmo de la demanda de dinero, una caída constante y permanente de la tasa de crecimiento del PIB, una caída del logaritmo de la tasa de interés. Un choque en la tasa de crecimiento del producto de Chile se traslada al resto de las variables, como se describe: con un efecto positivo, sobre la tasa de crecimiento de la demanda de dinero, un ligero incremento al nivel de precios. Un choque en el logaritmo de la tasa de interés induce: una fuerte caída en la tasa de crecimiento de la demanda de dinero, la inmediata caída en la tasa de crecimiento del nivel de precios, seguida de inestabilidad y una baja de la tasa de crecimiento del producto.

El cuadro 4 y la tabla 14 prueban la estabilidad estructural de los datos durante el periodo de estudio; mientras la prueba CUSUM revela la estabilidad en la demanda de dinero y sus determinantes, la prueba CUSUMQ denota un quiebre entre el año 2000 y 2001, cuadro 4. El *test de Chow* corrobora que el cambio estructural se originó en el año 2001, tabla 14.

CUADRO 4

Pruebas recursivas de estabilidad CUSUM y CUSUMQ para Chile



Fuente: elaboración propia.

TABLA 14
Pruebas de estabilidad de Chow para Chile

Año 2000			
Estadístico F	11.4027	PROB F	0.0000
Ratio de posibilidades	33.8816	PROB CHI-SQUARE	0.0000
Estadístico Wald	45.6108	PROB CHI-SQUARE	0.0000
Año 2001			
Estadístico F	48.7548	PROB F	0.0000
Ratio de posibilidades	69.7217	PROB CHI-SQUARE	0.0000
Estadístico Wald	195.0192	PROB CHI-SQUARE	0.0000
Año 2002			
Estadístico F	7.4460	PROB F	0.0005
Ratio de posibilidades	25.7522	PROB CHI-SQUARE	0.0000
Estadístico Wald	29.7841	PROB CHI-SQUARE	0.0000

Fuente: elaboración propia.

5.3. Estabilidad de la demanda de dinero en México

En México, el test Augmented Dickey-Fuller, es aplicado al logaritmo de las variables de estudio: demanda monetaria (LDMM), producción (LPIBM), nivel de precios (LPM) así como tasa de interés (LTIM); revelando en todas la existencia de raíz unitaria y su estabilización en la primera diferencia, tabla 15; el número óptimo de rezagos es seis, tabla 16.

El modelo es estable, tabla 17, se ha especificado correctamente, tabla 18, confirma la existencia de una relación de largo plazo entre las variables de estudio, tabla 19, es un sistema endógeno, tabla 20.

TABLA 15
Pruebas de raíz unitaria mediante Augmented Dickey-Fuller

Test de raíz unitaria en niveles				
	LDMM	LPIBM	LPM	LTIM
Intercepto	-0.6652	-1.2209	-1.3927	-0.9207
	0.8407	0.6520	0.5725	0.7675
Tendencia e intercepto	-3.0964	-2.6364	-2.7556	-2.7307
	0.1253	0.2682	0.2234	0.2307
Ninguno	1.8112	2.0328	-1.5967	-1.8597
	0.9806	0.9880	0.1026	0.0608
Test de raíz unitaria en primeras diferencias				
	LDMM	LPIBM	LPM	LTIM
Intercepto	-4.7326	-4.8670	-5.4314	-5.2746
	0.0010	0.0005	0.0001	0.0002
Tendencia e intercepto	-5.8451	-5.5542	-5.3793	-5.1855
	0.0004	0.0005	0.0008	0.0012
Ninguno	-5.0959	-4.5192	-5.2414	-4.8297
	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000

Fuente: elaboración propia.

TABLA 16
Determinación del retado óptimo para México

Número óptimo de rezagos	
Akaike Info Criterion:	6*
Final Prediction Error:	5
Hannan-Quinn Criterion:	6*
Schwarz Criterion:	6*

Fuente: elaboración propia.

TABLA 17
Tabla de raíces autorregresivas

Raíces del polinomio característico	
Variables endógenas : LDMM LPM LPIBM LTIM	
Raíz	Módulo
0.750442	0.750442
-0.223333 - 0.628531i	0.667030
-0.223333 + 0.628531i	0.667030
0.594975	0.594975
0.359837 - 0.432054i	0.562275
0.359837 + 0.432054i	0.562275
0.529717	0.529717

Fuente: elaboración propia.

TABLA 18
Pruebas de normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación

Pruebas de normalidad Residual VAR			
Componente	Jarque-Bera	Diferencias	Probabilidad
1	2.410788	2	0.2996
2	1.149483	2	0.5629
3	0.325666	2	0.8497
4	6.442859	2	0.0399
conunta	10.32880	8	0.2427
Pruebas de heteroscedasticidad residual VAR: sin términos cruzados			
Test conjunto:			
Chi-cuadrada	diferencias	probabilidad	
199.8412	180	0.1481	
Pruebas LM de correlación serial residual VAR			
retardos	retardos	retardos	
1	17.65879	0.3443	
2	16.44522	0.4223	
3	11.43809	0.7817	
4	9.310442	0.9001	
5	10.27827	0.8517	
6	10.67008	0.8294	

Fuente: elaboración propia.

TABLA 19
Test de cointegración de Johansen

Prueba de rango de cointegración no restringida (traza)				
Hipótesis	Hipótesis	Hipótesis	Hipótesis	Hipótesis
No. relaciones	No. relaciones	No. relaciones	No. relaciones	No. relaciones
Ninguna *	0.861282	72.51822	47.85613	0.0001
Al menos 1	0.254795	17.20950	29.79707	0.6245
Al menos 2	0.217087	8.974812	15.49471	0.3677
Al menos 3	0.072994	2.122272	3.841466	0.1452

Fuente: elaboración propia.

TABLA 20
Test VAR Granger Causality/Block Exogeneity

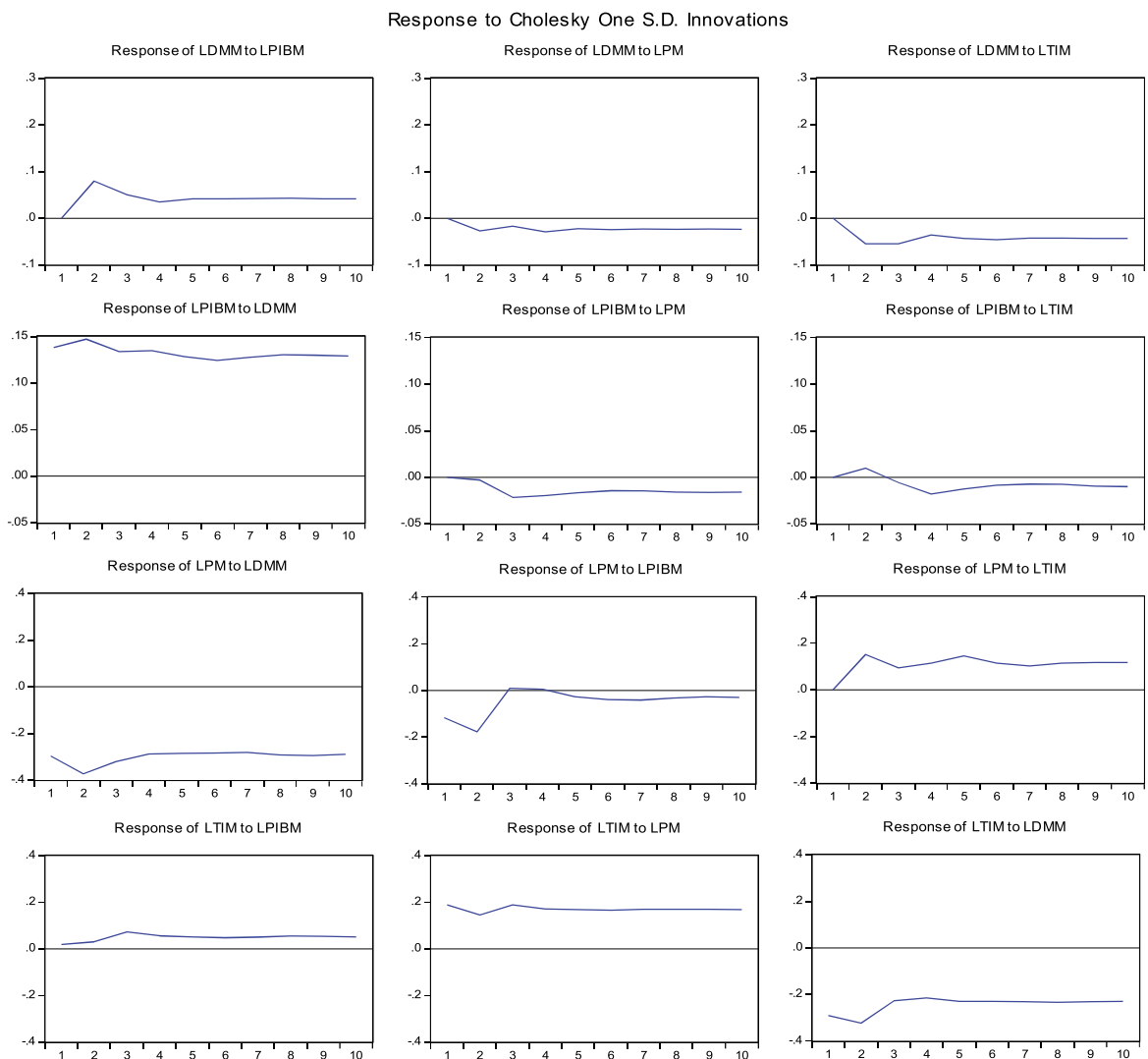
Variable dependiente: LDMM				Variable dependiente: LPIBM			
Excluido	Chi-cuadrada	Dif.	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	Dif.	Prob.
LPIBM	10.55183	2	0.0051	LDMM	8.390037	2	0.0151
LPM	2.590373	2	0.2738	LPM	8.934940	2	0.0115
LTIM	5.100794	2	0.0781	LTIM	1.134451	2	0.5671
All	18.24973	6	0.0056	All	15.72048	6	0.0153
Variable dependiente: LPM				Variable dependiente: LTIM			
Excluido	Chi-cuadrada	Dif.	Prob.	Excluido	Chi-cuadrada	Dif.	Prob.
LDMM	2.185302	2	0.3353	LDMM	6.753825	2	0.0342
LPIBM	22.90549	2	0.0000	LPIBM	4.717572	2	0.0945
LTIM	11.43167	2	0.0033	LPM	10.96896	2	0.0042
All	51.34800	6	0.0000	All	16.92408	6	0.0096

Fuente: elaboración propia.

Cumplidos los requerimientos para la correcta estimación del CVAR, la evidencia que confieren las funciones impulso respuesta para la demanda de dinero en México y sus determinantes (veáse cuadro 5) es válida y a partir de ellas se concluye que en México, el efecto de un choque en la tasa de crecimiento de la demanda monetaria se traslada en el resto de las

variables de la siguiente forma: un inmediato incremento en el crecimiento del PIB; dos periodos de caída, seguidos de dos de crecimiento en el logaritmo de la tasa de interés y un efecto negativo en la tasa de crecimiento del nivel general de precios. Un choque en la tasa de crecimiento del nivel general de precios en México genera: una tendencia constante a la baja sobre el logaritmo de la demanda de dinero, un efecto negativo retardado sobre el PIB y un efecto negativo en el logaritmo de la tasa de interés.

CUADRO 5
Funciones impulso respuesta para México

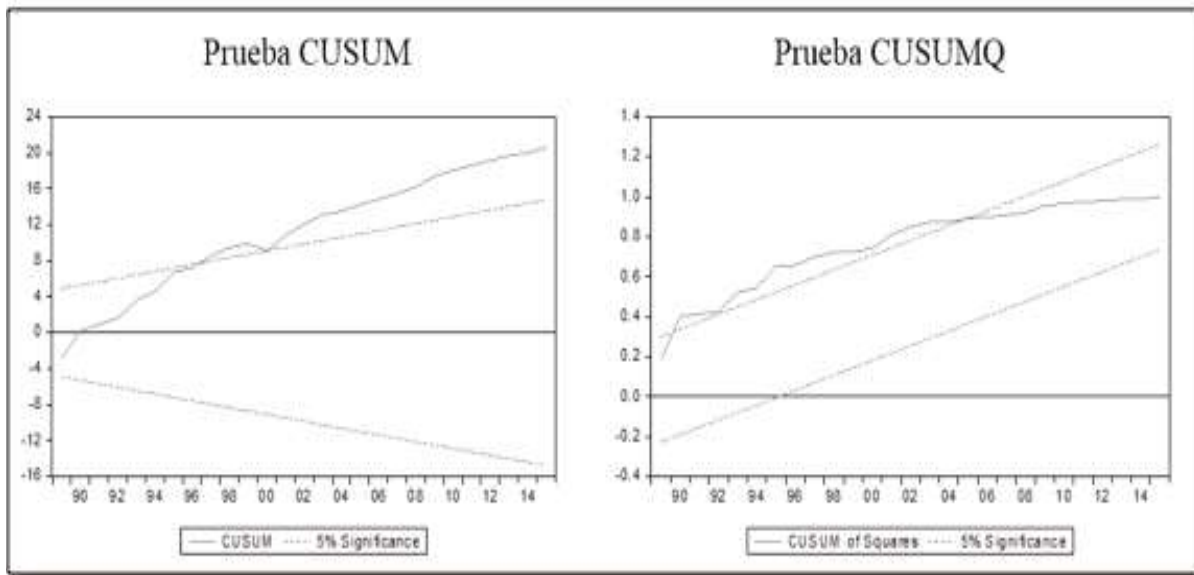


Fuente: elaboración propia.

El impacto de un choque en la tasa de crecimiento del producto de México origina: un incremento inmediato y constante de la demanda monetaria, la caída del logaritmo de los precios durante los dos primeros periodos y un ligero crecimiento del logaritmo de la tasa de interés. Un choque en el logaritmo de la tasa de interés de México genera: un impacto inmediato y negativo sobre la demanda de dinero, un aumento en la tasa de crecimiento de la producción en los dos periodos subsecuentes y un ligero aumento en los precios.

CUADRO 6

Pruebas recursivas de estabilidad CUSUM y CUSUMQ para México.



Fuente: elaboración propia.

Las pruebas CUSUM y CUSUMQ para México, descartan la estabilidad estructural de los parámetros representativos de la demanda monetaria y sus determinantes, debido a que los residuales recursivos no se colocan al interior de las bandas al 95% de confianza, cuadro 6; los cambios estructurales surgieron en los años 1991 y 1995, lo que se confirma con el test de Chow, tabla 21.

TABLA 21
Pruebas de estabilidad de Chow para México

Año 1991			
Estadístico F	3.868206	PROB F	0.0152
Ratio de posibilidades	15.94820	PROB CHI-SQUARE	0.0031
Estadístico Wald	15.47282	PROB CHI-SQUARE	0.0038
Año 1992			
Estadístico F	3.662241	PROB F	0.0189
Ratio de posibilidades	15.27715	PROB CHI-SQUARE	0.0042
Estadístico Wald	14.64896	PROB CHI-SQUARE	0.0055
Año 1993			
Estadístico F	3.514487	PROB F	0.0222
Ratio de posibilidades	14.78665	PROB CHI-SQUARE	0.0052
Estadístico Wald	14.05795	PROB CHI-SQUARE	0.0071
Año 1994			
Estadístico F	2.7696	PROB F	0.0515
Ratio de posibilidades	12.1882	PROB CHI-SQUARE	0.0160
Estadístico Wald	11.0784	PROB CHI-SQUARE	0.0257
Año 1995			
Estadístico F	2.8314	PROB F	0.0480
Ratio de posibilidades	12.4124	PROB CHI-SQUARE	0.0145
Estadístico Wald	11.3257	PROB CHI-SQUARE	0.0231

Fuente: elaboración propia.

5. CONCLUSIÓN

El escrutinio econométrico de la demanda monetaria y sus determinantes, para Brasil, Chile y México, devela una demanda de dinero inestable, descartando una relación estrecha entre la cantidad de dinero y el PIB de las tres economías y tornando obsoleta la postura de que el crecimiento de los agregados monetarios es determinante del comportamiento presente y futuro de los precios. Los resultados apoyan la comprobación empírica de Kaldor (1982), respecto a que la estabilidad de la demanda de dinero y la velocidad

de circulación de este, en ocasiones se atribuye fundamentalmente a los movimientos inestables de una oferta monetaria endógena que se adecua a las necesidades de la economía.

Se investigaron tres economías abiertas, con un tipo de cambio flexible, un objetivo de metas de inflación y pronunciadas variaciones de la demanda de dinero, tanto estacionales como relacionadas a estancamientos de la economía nacional; ante ello, las autoridades monetarias enfrentan el reto de mantener el equilibrio del mercado de dinero, evitando drásticas fluctuaciones en precios, tasas de interés y expectativas inflacionarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, Christopher (2000). "La demanda de dinero por motivo transacción en Chile", *Economía chilena*, vol. 3 (3), pp. 210-250.
- Almeida, Levino Natallya; André Maia Gomes Lages y Jorge Marco Antonio (2013). "Demanda por moeda nos estados brasileiros: uma análise pós-keynesiana em painel". *Ensaio FEE*, Porto Alegre, vol. 34 (1), pp. 115-140.
- Arrau, Patricio y José De Gregorio (1993). "Financial Innovation and Money Demand: Application to Chile and Mexico". *Review of Economics and Statistics*, vol. 75(3). 524-530.
- Ferrada-K., Christian y Mario Tagle (2014). "Estimación Reciente de la Demanda de Dinero en Chile". *Notas de Investigación, Jorunal Economía Chilena. Central Bank of Chile*, vol. 17(3), 86-109.
- French-Davis, Ricardo (2003). *Entre el neoliberalismo y el crecimiento con equidad: tres décadas de política económica en Chile*. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), pp. 89-150.

- Friedman, Milton (1956). "The Quantity Theory of Money: A Restatement. In Friedman, M, (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 120-160.
- Galindo, Luis Miguel e Ignacio Perrotini (1996). "La demanda de dinero en México, 1980-94". *Monetaria*. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, vol. 19, pp. 210-240.
- Herrera, Luis Óscar y Rodrigo Vergara (1992). "Estabilidad de la Demanda de Dinero, Cointegración y Política Monetaria." *Cuadernos de Economía*. Año 29 (86), 35-54.
- Johnson, Christian y Felipe Morande (2002). "Subestimación de la demanda por dinero: ¿Cambio estructural? Un ejercicio exploratorio". *Economía chilena*, vol. 5 (2).
- Kaldor, Nicholas (1982). *The Scourge of Monetarism*. Oxford University Press, Nueva York, pp. 99-139.
- Keynes, John Maynard (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Nueva York.
- Liquitaya-Briceño, José (2007). "La demanda de saldos monetarios en México: pruebas de homogeneidad, estabilidad y sensibilidad a la tasa de interés". *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, vol. II (1), pp. 83-110.
- Martner, Ricardo y Daniel Titelmann. (1992). "La Demanda de Dinero en Chile: Una Comparación de Métodos Alternativos de Estimación de Vectores de Cointegración". *Documento de trabajo*, núm., 8. CEPAL, pp. 99-110.
- Matte, Ricardo y Patricio Rojas (1989). "Evolución Reciente del Mercado Monetario y una Estimación de la Demanda por Dinero en Chile." *Cuadernos de Economía*. Año 26(78), 195-216.
- Noriega, Antonio; Manuel Ramos-Francia y Cid Alonso Rodríguez Pérez (2011). "Demanda por dinero en México (1986-2010)". *El trimestre económico*, vol. LXXVIII (4), núm. 312, pp. 66-99.
- ___ (2015). "Estimaciones de la demanda de dinero en México y de su estabilidad 1986-2010, así como algunos ejemplos de sus usos". Documento de investigación núm., 2015-13. *Dirección General de Investigación Económica*. Banco de México.
- Ortiz, Guillermo (1980a). "La Demanda de Dinero en México: Primeras Estimaciones", Documento de investigación núm., 28. *Dirección General de Investigación Económica*. Banco de México, 120-140.
- ___ (1980b). "La Estabilidad de la Demanda de Dinero en México". Documento de trabajo núm., 30. *Dirección General de Investigación Económica*. Banco de México, pp. 89-142.
- Patinkin, Don (1989). *Money, interest and prices*. US: Massachusetts Institute of Technology.

- Reyes-Espinosa, Patricia (2001). "La demanda de dinero. Un modelo de cointegración y corrección de error para México, 1983(1)-1997(4)". Tesis para obtener el grado de Maestra en Economía. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 180-195.
- Rojas-Miranda, Mario (2010). "Estimación de una función de demanda de dinero para México de 1998-2008: un enfoque de cointegración y su representación a través de un modelo de Corrección de Error". Tesis para obtener el título de Maestro en Economía. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 190-230.
- Román-Aguilar, Fernando y Abraham E. Vela Dib (1996). "La demanda de dinero en México". Documento de investigación núm. 9602, Dirección General de Investigación Económica. Banco de México, pp. 210-240.
- Rossi, W. José (1988). "A demanda por moeda no Brasil: o que ocorreu a partir de 1980?". Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, vol. 8(1).
- (1994). "O modelo hiperinflacionário da demanda por moeda de Cagan e o caso do Brasil". Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro.
- Soto, Raimundo y Tapia Matias (2000). "Cointegración Estacional de la Demanda por Dinero." Economía Chilena, vol. 3 (3), pp. 110-160.
- Taurinho, Octavio Augusto Fontes (1996). "A demanda por moeda no Brasil". Texto para discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, pp. 419.
- Vargas-Flores, Magda (2008). "Estudio de la política monetaria, a través de la demanda de dinero de 1995 a 2006". Seminario curricular para obtener el título de Licenciado en Economía. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 140-180.
- Vieira-da Silva, Wesley; Alceu Souza y José Roberto Frega (2005). "Fatores determinantes da demanda por moeda no brasil: Uma abordagem econométrica usando regressão linear dinâmica". xxxvii Simpósio Brasileiro de Pesquisa operacional, Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável. Gramado, pp. 90-130.