



**Oferta monetaria endógena y ciclos reales. Un análisis post - keynesiano para el
caso de Colombia y Estados unidos en el Período 2000-2021**

David Santiago Gutierrez Rios

Universidad Colegio mayor de Cundinamarca
Facultad Administración y Economía, Bogotá D.C

Bogotá D.C, Colombia

2022

Oferta monetaria endógena y ciclos reales. Un análisis post - keynesiano para el caso de Colombia y Estados Unidos en el Período 2000-2021

David Santiago Gutierrez Rios

Tesis o trabajo de investigación presentada (o) como requisito parcial para optar al título
de: Economista

Director (a):

Nelson Manolo Chávez Muñoz



Universidad Colegio mayor de Cundinamarca

Facultad Administración y Economía

Programa de Economía

Bogotá D.C,

2022

Comentarios generales

Firma del Docente Asesor

Firma del evaluador 1

Firma del evaluador 2

Bogotá D.C., ____ de _____ de 2022

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional. Agradezco a mi madre María Azucena Rios, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. Agradezco a mi padre Eliecer Hernando Gutierrez, a pesar de nuestra distancia, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento es tan especial para mis padres como lo es para mí. Este logro también va dedicado a mis amigos de universidad Karen Blanco, Tatiana Chila, Mariana Mayorga, Alejandro Calvo, a quienes quiero y agradezco por compartir momentos significativos a lo largo de mi carrera.

Hay que fracasar y a veces fondo tocar, Para ver la luz y esta vida apreciar. La felicidad no consiste en todo tener, Si no en saber sacar, lo bueno que te da.

Mago de oz, 2003. El atrapasueños, Gaia

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme los medios y capacidades para culminar con éxito mi carrera. También a mi director de monografía, el profesor Mag. Nelson Manolo Chávez, por su acompañamiento en la realización del presente trabajo, gracias por su orientación, disposición y tiempo brindado a lo largo de estos dos años desde el inicio de la investigación en el semillero “Ekonos” del programa de Economía y durante su desarrollo de este trabajo para obtener mi título como economista. De la misma manera, le agradezco a todos los docentes que hicieron parte de mi desarrollo y trayectoria en el proceso de convertirme en un economista, agradezco sus enseñanzas y su pasión por la economía, gracias por las herramientas que me brindaron para lograr ser un profesional. Por último, doy gracias a las personas que hicieron parte de mi proceso y que aportaron positivamente en este proceso.

Resumen

Oferta monetaria endógena y ciclos reales. Un análisis post - keynesiano para el caso de Colombia y Estados Unidos en el Período 2000-2021

En el siguiente estudio se analiza la endogeneidad del dinero y su efecto en los ciclos reales. Teoría expuesta por la escuela Post-Keynesiana quien postulaba que la moneda era endógena dentro de la economía, para este caso se demostró la existencia de la endogeneidad del dinero y su influencia en los ciclos reales para el caso de Colombia como país en desarrollo y Estados Unidos como país desarrollado; se realizó una comparación de los resultados entre los dos países. Para determinar la endogeneidad del dinero se usó el test de causalidad de Granger, en donde se comprobó que los créditos domésticos y las reservas internacionales causan a la base monetaria. Por otro lado, se utilizaron modelos econométricos VAR para estimar el efecto de la base monetaria y multiplicador sobre el PIB para cada uno de los países, evidenciando que la tasa de crecimiento de Colombia y Estados Unidos responde a choques en el multiplicador y la base monetaria.

Palabras clave: Dinero endógeno, base monetaria, multiplicador monetario, ciclos reales, escuela post – keynesiana.

Abstract

Endogenous Money Supply and Real Cycles. A post Keynesian analysis for the case of Colombia and the United States in the period 2000-2021.

The following study analyzes the endogeneity of money and its effect on real cycles. In this case, the existence of the endogeneity of money and its influence on real cycles was demonstrated for the case of Colombia as a developing country and the United States as a developed country; a comparison of the results between the two countries was made. To determine the endogeneity of money, the Granger causality test was used, where it was proven that domestic credit and international reserves cause the monetary base. On the other hand, econometric VAR models were used to estimate the effect of the monetary base and multiplier on GDP for each of the countries, showing that the growth rate of Colombia and the United States responds to shocks in the multiplier and the monetary base.

Keywords: Endogenous money, monetary base, monetary multiplier, real cycles, post-Keynesian school.

Contenido

1. Introducción.....	11
2. Antecedentes	12
2.1. Antecedentes internacionales	12
2.2. Antecedentes nacionales.....	17
3. Marco teorico.....	24
4. Hechos estilizados	35
4.1. Relación PIB, base monetaria y multiplicador.....	35
4.1.1. Colombia.....	35
4.1.2. Estados Unidos.....	38
4.2. Relación base monetaria, reservas internacionales y créditos domésticos.....	41
4.2.1. Colombia.....	41
4.2.2. Estados Unidos.....	43
4.3. Test causalidad de granger.....	45
4.3.1. Colombia.....	46
4.3.2. Estados Unidos.....	46
4.4. Modelos VAR.....	47
4.4.1. Colombia.....	49
4.4.1.1. PIB – Base Monetaria	49
4.4.1.2. PIB – Multiplicador.....	51
4.4.2. Estados Unidos.....	53
4.4.2.1. PIB – Base Monetaria	53
4.4.2.2. PIB – Multiplicador.....	54
5. Conclusiones.....	55
6. Referencias.....	59
7. Anexos	61

Índice de Figuras

Figura 1 Curva oferta y demanda de dinero.....	18
figura 2 Oferta monetaria exógena vs oferta monetaria endógena.....	20
Figura 3 Curva IS – MP de Taylor.....	27
Figura 4 Relación PIB, base monetaria, multiplicador monetario para Colombia.....	35
Figura 5 Relación PIB, base monetaria, multiplicador monetario para Estados Unidos	38
Figura 6 Relación base monetaria, créditos domésticos y reservas internacionales Colombia....	41
Figura 7 Relación base monetaria, créditos domésticos y reservas internacionales E.E U..U....	43
Figura 8 Respuesta del PIB de Colombia frente a un choque de la base monetaria.....	50
Figura 9 Respuesta del PIB de Colombia frente a un choque en el Multiplicador	52
Figura 10 Respuesta del PIB de Estados Unidos frente a un choque de la base monetaria.....	53
Figura 11 Respuesta del PIB de Estados Unidos frente a un choque en el Multiplicador	55

Índice de Tablas

Tabla 1 Características del dinero en post - keynesianos y neoclásicos, ciencias económicas..	29
Tabla 2 Test de causalidad de Granger.....	46

1. Introducción

Esta investigación demuestra la endogeneidad del dinero, a partir de un enfoque Post-keynesiano y su efecto en el crecimiento económico, haciendo una comparación entre los dos países Colombia y Estados Unidos o dicho de otra forma un país industrializado y otro en vía de desarrollo; mediante la comprobación del test de causalidad de Granger y de la estimación de modelos econométricos, que permiten comprender el funcionamiento del dinero y de la política monetaria y su relación con el Producto Interno Bruto (PIB) en estas dos economías

Existen diversos trabajos sobre la endogeneidad del dinero, en donde se ha estudiado dicha endogeneidad para un gran bloque de países o para un solo país, por lo cual, y haciendo una revisión de la literatura, se ha encontrado que no se han realizado un estudio comparativo entre Colombia y Estados Unidos, comparándose así un país de renta media con un país de renta alta.

El criterio de selección de los países fue elegir a la economía con mayor participación del PIB en el planeta y la economía colombiana que es nuestro objeto de estudio. Con el propósito de comprobar si el dinero es endógeno en las economías de los dos países de estudio, para así determinar si el crecimiento económico es afectado por la endogeneidad del dinero.

La presente investigación tiene como objetivo general analizar la oferta monetaria endógena y los ciclos reales a partir de la postura Post-keynesianas para Colombia y Estados Unidos en el Periodo 2000-2021. Mientras que los objetivos específicos son el caracterizar la oferta monetaria endógena y su relación con los ciclos reales para los dos países en estudio, en segundo lugar, demostrar la endogeneidad de la oferta monetaria de acuerdo con las hipótesis Post-keynesianas para los dos países. por último, estimar los efectos de la moneda endógena sobre el crecimiento económico para cada país de estudio.

2. Antecedentes

2.1 Antecedentes internacionales

Siguiendo a (Palacio, 2001), el objetivo principal de su trabajo es evidenciar la endogeneidad de la oferta monetaria en España. En el proceso se ve la importancia empírica de las prácticas de gestión de pasivos como fuente de acomodación de la demanda de préstamos. El autor da un punto de vista importante de la economía post - keynesiana que la oferta monetaria es endógena. Cuando los agentes económicos toman prestado de sus bancos, se crean depósitos con el dinero bancario, mientras que, cuando las unidades económicas pagan sus préstamos bancarios los depósitos se destruyen, y es acá, donde los términos en los que se presta el dinero de crédito o en otras palabras la tasa de interés cobrada por los préstamos bancarios y pagada por los depósitos bancarios, juegan un papel importante en la regulación de la tasa de expansión del dinero.

La endogeneidad del dinero implica que la causalidad va de los préstamos bancarios a los depósitos bancarios y que la demanda de préstamo está determinada por los aumentos en la masa monetaria. Esto lo que quiere decir es que el crecimiento de la producción está determinado por el crecimiento de la demanda agregada, y que estos dos aspectos llegan a determinar la expansión o contracción de la masa monetaria. Este enfoque a su vez va en el mismo sentido del multiplicador de dinero de alta potencia; el multiplicador monetario supone que la base la conforman los pasivos del banco central y que el banco central tiene la capacidad de aumentar o reducir la cantidad de la base a su discreción para poder llegar a un objetivo planteado. el autor realiza pruebas de causalidad directa de Granger sobre la base monetaria, multiplicadores de dinero y los préstamos bancarios al sector privado no bancario. y lo que encontró fue que la tesis

de la endogeneidad en la oferta de dinero está determinada por la demanda de crédito bancario. La demanda a corto plazo de préstamos bancarios depende de la demanda del capital de trabajo y el banco central establece el costo de la obtención de liquidez adicional a un día según se refleja en el nivel de las tasas de interés a corto plazo. Los bancos comerciales denotan estas tasas al establecer sus tasas de préstamo al público. y por último denotar que los cambios en las tasas de interés a corto plazo terminan influyendo en el costo de los préstamos.

Viendo a (Howells, 2005), afirma que la política monetaria es pragmática por naturaleza. Aún más, cuando en la macroeconomía se continúan con la creencia de que los bancos centrales apuntan al stock de dinero con una relación mecánica entre las reservas bancarias y los depósitos. Es por ello, que la nueva visión que se tiene de la política monetaria reconoce la regla de Taylor como una caracterización del funcionamiento real de los bancos centrales en agregados monetarios. Esto conlleva a que los bancos centrales realicen trabajos empíricos sobre la endogeneidad del dinero y para ello se evalúa la hipótesis de la endogeneidad en donde los préstamos dependen de la actividad económica y en donde los préstamos crean depósitos. El comportamiento de los tipos de interés es importante porque es el centro de la endogeneidad e implica la proposición que los bancos centrales fijan el tipo de interés y la tasa de cambio, la cantidad de préstamos y depósitos están a la vista. Adicional a esto, los bancos centrales reconocen un tipo de interés oficial a corto plazo el cual es utilizado como un instrumento de política monetaria o un mecanismo de transmisión, el cual puede ser utilizado para alcanzar los objetivos propuestos por el banco central; por ejemplo, una subida en la tasa de interés causa una reducción en la tasa de expansión de los préstamos y depósitos. Por lo tanto, la tesis de dinero endógeno toma en serio las tasas de interés, ya que, es una variable fundamental para las decisiones de política monetaria endógena. En conclusión, la oferta monetaria es endógena y los

bancos centrales lo confirman al establecen una tasa de interés como único instrumento de política monetaria y todo lo demás está determinado por el mercado.

(Nayana, Kadirb, Abdullahc, & Ahmadd, 2013), en su investigación confirman las posturas de la economía post - keynesiana del dinero endógeno en la cual se postula que la oferta monetaria en una economía de producción de mercado está determinada endógenamente y que esta es todo lo contrario a lo que afirman los monetaristas quienes postulan que la oferta monetaria está dada por variables externas o exógenas. Se puede decir que la oferta monetaria es endógena si esta es determinada dentro del propio sistema económico. Para poder investigar esta teoría, el autor utiliza un conjunto de datos de panel de 177 países desde el año 1970-2011, utilizando un análisis de datos de panel dinámico y encontrando que la oferta monetaria es endógena como lo proponen los teóricos post - keynesianos. Su modelo detallado es el siguiente

$$MS_{it} = \alpha MS_{it-1} + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 LENDING_{it} + \beta_3 INFLATION_{it} + \nu_i + \epsilon_{it}$$

Donde, la oferta monetaria (MS_{it}) está explicada por el PIB real per cápita estimado (GDP_{it}), los préstamos ($LENDING_{it}$) y la inflación ($INFLATION_{it}$), incluyen la heterogeneidad no observada que se presenta en datos de panel (ν_i) y el error típico (ϵ_{it}).

Los monetaristas que están bajo la influencia de Milton Friedman, quien dice que la oferta monetaria está dada exógenamente. Se basa en que la oferta monetaria es igual al multiplicador del dinero por la base monetaria, ya que el banco central puede cambiar la base y puede controlar la oferta de dinero de la economía. Por otro lado, los post - keynesianos, postulan que la oferta monetaria es endógena, todo lo contrario, a los monetaristas, debido a que la creación de dinero sucede dentro del sistema monetario de una economía y no está determinado por fuerzas externas. El autor usó un sistema de Método de los Momentos Generalizado (system GMM), con el propósito de corregir la heterogeneidad entre los países, y

por ello, los resultados del modelo econométrico permiten afirmar que la oferta monetaria es endógena y que la tasa de interés de intervención es la política eficiente

(Cepni & Ethem Guney, 2017), en el artículo plantean la discusión del concepto teórico del dinero, el cual ha sido uno de los temas más discutidos en la economía, ya que, desde la perspectiva moderna de la banca central, la definición de dinero se concibe como pasivos de los creadores de moneda, y el dinero es usado como medio de intercambio en la economía. Según la perspectiva moderna el dinero bancario se define como: “depósitos (vista + tiempo)”, por otro lado, el dinero del Banco Central es la suma en circulación más las reservas bancarias. Según la visión clásica que es la visión monetarista o neo - keynesiana, la oferta monetaria es exógena, pues el Banco Central determina el crecimiento de la oferta. Ya que, considera que el emisor debe tener el control total de la base monetaria, y el multiplicador de dinero está definido por la relación entre la oferta y la base monetarias, esto se hace para alcanzar la oferta monetaria objetivo; sin embargo, en los últimos años se ha visto la endogeneidad de la oferta monetaria, en donde la oferta de dinero está determinada por la interacción de la demanda de préstamos y las prácticas de préstamos bancarios. Con este punto de vista los bancos comerciales y el Banco Central son creadores de dinero, el primero lo hace por medio de la concesión de préstamos y una vez concedidos los préstamos aumentan los depósitos causando que el banco central tenga que acomodar los aumentos de la demanda de dinero para mantener la solvencia y acá es donde el Banco Central al acomodar la demanda de dinero de los bancos, es el otro creador de dinero en la economía, la obligación del banco central se denomina "prestamista de último recurso". Para el caso de Turquía se buscaba probar la endogeneidad de la oferta monetaria mediante el control de los cambios estructurales en la base monetaria, probando la relación de causalidad entre los préstamos y la oferta de monetaria, Para ello, aplicaron pruebas de cointegración y causalidad.

Para luego verificar su hipótesis mediante una metodología trivializada de Auto Regresión Vectorial (VAR). Obteniendo así evidencia de la endogeneidad del dinero en Turquía, demostrando la causalidad en los préstamos bancarios y la oferta monetaria en el corto y largo plazo.

(González Hernández & Lizarazu Alanez, 2019), en su artículo buscan hacer una comparación de política monetaria y su relación con el dinero endógeno con una visión a la nueva macroeconomía keynesiana y en donde se evidencia, que la política monetaria se impone sobre la formación de crédito. Por ello, las políticas del banco central de los países pierden eficacia. Ya que, las acciones restrictivas del sector bancario debilitan las políticas de los bancos centrales.

En la actualidad muchas de las economías dejaron de utilizar los agregados monetarios como instrumentos de los bancos centrales para poder luchar contra la inflación, esto se debe a la alta velocidad de la circulación del dinero y a la inestabilidad de la demanda de dinero, por esta razón, el modelo macroeconómico keynesiano se hace en torno del modelo IS-LM en donde se dice que el banco central controla la base monetaria como un mecanismo de política monetaria, pero esto en la actualidad no se cumple del todo. Ya que, los bancos centrales pueden decidir sobre la tasa de interés monetaria como un ancla nominal que es usada para corregir las perturbaciones exógenas.

En la actualidad macroeconómica es representada por una curva IS, una curva de Phillips (CP) y una regla de Taylor (RT) basadas en la tasa de interés. Esto viene a reemplazar la curva LM del modelo original, Este nuevo modelo se le llama macroeconomía de tres ecuaciones de la

política monetaria, en donde el dinero de transacciones es una variable endógena dentro del sistema.

Las reservas de dinero son una disposición de los agentes por tener dinero en efectivo y se determina endógenamente teniendo en cuenta la tasa de interés real, el ingreso y la inflación. Estas reservas tienen efectos reales; por esto el banco central no puede ajustar la tasa de interés sin estar conectado con el mercado monetario.

Para el análisis de la política monetaria del dinero de uso corriente es necesario tener en cuenta que una parte del gasto se financia por la provisión del crédito, además, que el banco central no tiene relaciones directas con el sector privado es decir el sector no-bancario que es la variable más importante del gasto de un país. Ya que, el banco central no controla directamente los depósitos y las tasas de interés bancarias de los créditos.

2.2 Antecedentes nacionales

(currie, 1981), en su artículo hace un estudio de la demanda del dinero y la velocidad de circulación para Colombia, para ello da a entender términos importantes y básicos de la teoría monetaria, como lo es el dinero el cual lo define como la liquidez, el servir de unidad contable o un depósito de valor el cual se conceptualiza por un término operacional útil, siendo definido en la política monetaria como un depósito de cuentas corriente de los bancos comerciales, para ello se excluyen los depósitos de los bancos comerciales en el Banco de la República para evitar contabilizarlos dos veces y esto se hace en Colombia desde 1977 como un control de la expansión monetaria. Por otro lado, (currie, pag 97) afirma que el valor del dinero se expresa en su poder adquisitivo sobre bienes y servicios en general.

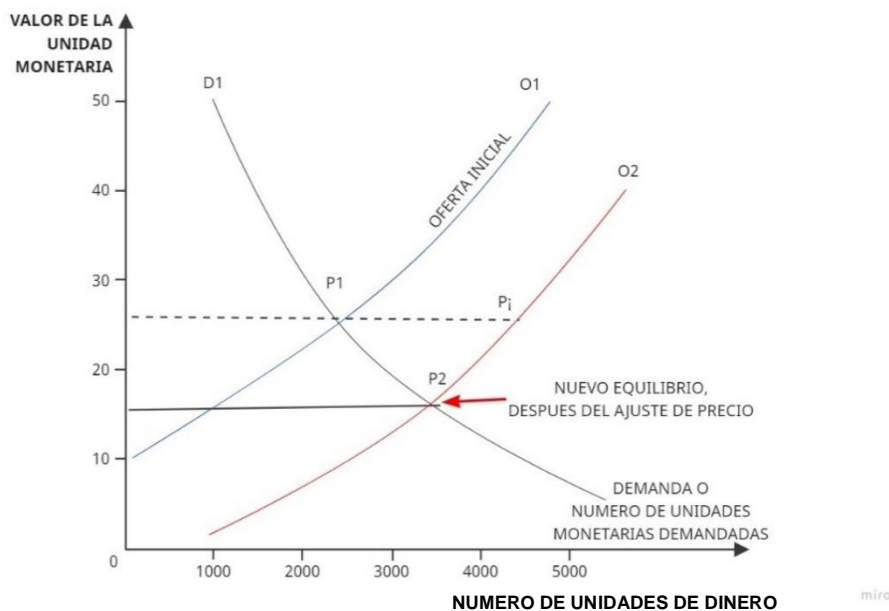
La demanda de dinero es definida por la fuerza de la oferta y de la demanda, ya que los individuos siempre mantienen un cierto volumen de dinero, esta cantidad puede depender de la

relación entre su poder adquisitivo y sus ingresos. Como el dinero no genera un interés hay siempre una tendencia a mantener la menor cantidad en términos reales, sin embargo, si se llega a guardar muy poco genera que el individuo tenga riesgos y es por esto que la demanda de dinero es el resultado de la fuerza de conflicto, sin embargo, la demanda también es afectada por otras variables como lo puede ser el cambio en la tasa de interés o cambios en la riqueza total.

Este gráfico representa como interactúa la oferta y demanda monetaria, ante un cambio en la oferta monetaria.

Figura 1

Curva oferta y demanda de dinero



Nota. Elaboración propia con base en Curríe, L. (1981), la demanda de dinero [Gráfico 1]. La demanda de dinero y la velocidad ingreso de la moneda en Colombia 1960-1980.

Por otro lado, el concepto de velocidad de circulación del dinero se puede definir como el número de veces que la existencia total de dinero se convierte en un ingreso final si los “saldos reales” son tomados como un porcentaje del ingreso, generalmente se dice que la velocidad de

circulación y la demanda de dinero son inversos, ya que, la velocidad es el promedio de la frecuencia con la que una unidad de dinero se gasta en un país en un período específico de tiempo.

(García Molina, 1994), uno de los principales objetivos es demostrar la endogeneidad del dinero en la economía colombiana, para ello, se apoya en las teorías post-keynesianas del dinero endógeno, y la teoría cuantitativa del dinero. esta última, afirma que la velocidad de circulación de la moneda y el ingreso son constantes; pero la cantidad de dinero en circulación es determinada por la autoridad monetaria. En el caso colombiano por la Junta Directiva del Banco de la República.

En la teoría post - keynesiana, se considera que los aumentos de precios conducen a una mayor demanda de dinero. Por ello, el banco central debe mantener una solidez y estabilidad del sistema bancario, y esto lo logra teniendo una capacidad adaptativa generando así que los precios causen la cantidad de dinero demostrando su endogeneidad. En el artículo se muestra evidencian empírica que ratifica la hipótesis para el caso colombiano y sugiere un manejo diferente de la tasa de interés.

Los post - keynesianos basados en la tradición de Keynes, Kaldor, Kalecki, Robinson, Davidson, Moore y Minsky sostienen que en las economías modernas el dinero es endógeno ya que cuentan con un sistema financiero desarrollado. Los post - keynesianos construyen el concepto de endogeneidad del dinero en la siguiente ecuación cuantitativa; $MV = PY$.

Donde M es la cantidad de dinero, V la velocidad de circulación, P el nivel de precios y Y el ingreso real.

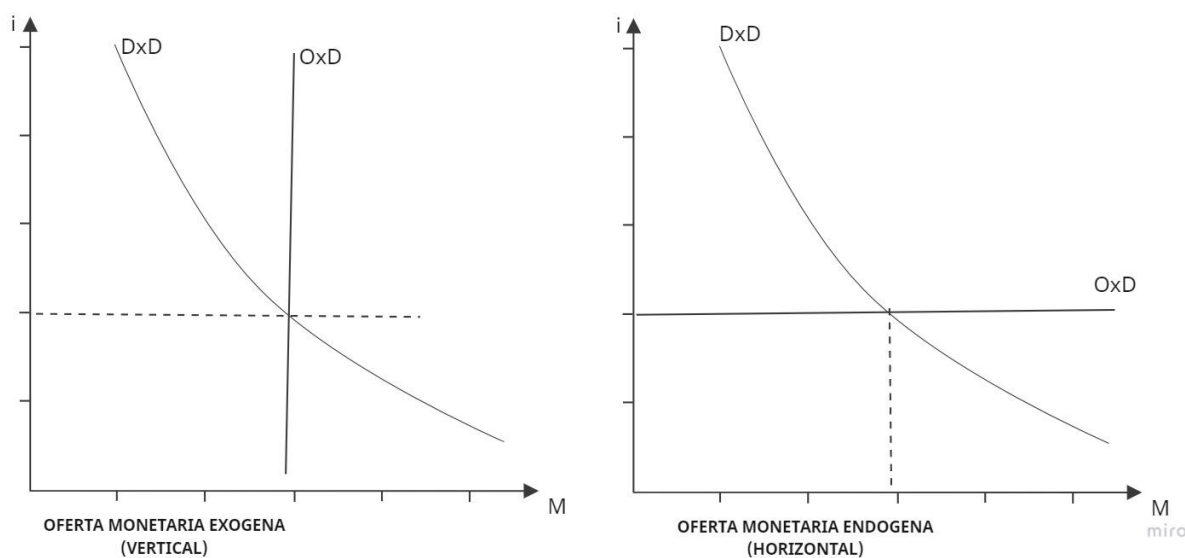
Si V y Y son constantes en el corto plazo y M una variable que es controlada por el Banco central, las variaciones en M se traducen en aumentos de P . Otra forma de ver esta

ecuación es que un aumento de los precios genera una presión sobre el banco central o autoridad monetaria generando un incremento en la cantidad de dinero M , o por otro lado, puede generar un cambio en la velocidad de circulación.

En las gráficas se puede diferenciar las que suceden en la economía cuando hay una oferta monetaria exógena o una oferta monetaria endógena.

Figura 2

Oferta monetaria exógena vs oferta monetaria endógena



Nota. Elaboración propia tomado a García, M. (1994). Curvas de oferta monetaria [Grafico 1]. Endogeneidad del dinero y tasa de interés.

Cuando la oferta monetaria es exógena, se afirma que es controlada por el banco central o autoridad monetaria de cada país, esto lleva a que la curva de oferta se represente por una línea vertical y esto refleja que la tasa de interés es determinada por la intersección de la curva de demanda. Por otro lado, si la oferta monetaria es endógena, ésta se representa por una curva de oferta horizontal y se crea el dinero dependiendo de lo que requiera la economía. En este caso la

tasa de interés es exógena y es determinada (arbitrariamente) por el banco central o la autoridad monetaria de cada país. Al momento de ver estos modelos aplicados se puede ver que el modelo exógeno no es compatible con las prácticas cotidianas de los banqueros pues ellos primero prestan y después buscan las reservas. Por otro lado, la teoría endógena no puede explicar por qué la tasa de interés y la cantidad de dinero aumentan en los auges y disminuyen en las depresiones

(Asenjo & González Calvet, 2003), en su trabajo se estudia la interacción entre el sector real de la economía, que en este caso es determinado por la tasa de crecimiento y el sector financiero dado por la tasa de interés; utilizando un modelo depredador-presa propuesto en 1926 por Lotka y Volterra, y que llegó a la práctica por Goodwin en 1967 en el ámbito económico. Dicho modelo se diferencia de los modelos convencionales del ciclo económico. Ya que, parte de las perturbaciones exógenas que se pueden presentar sobre la economía. El trabajo presenta un modelo de análisis que relaciona las variables de sector real con las financieras, la primera de ellas es el sector real de la economía que vendría representado por el stock de capital fijo (K) y que en este caso se asume que no hay cambio en el producto de (y) pues se mantiene constante. Las variaciones del stock de capital son iguales a las variaciones de la producción de acuerdo al principio keynesiano de la demanda efectiva, donde el nivel de producción en un momento será un múltiplo de la demanda autónoma. Esto conlleva a que la tasa de crecimiento del capital y la producción se ajusten a la tasa de crecimiento de la demanda autónoma. El segundo, es el sector financiero que se puede representar por los activos financieros, en donde el tipo de interés constituye la relación entre el circuito real y el financiero, para ello, se toman los siguientes supuestos: (1) El dinero es endógeno pues el sistema bancario crea dinero para satisfacer la demanda. (2) El tipo de interés o de referencia vendría asociado al interés que ha regido en el

pasado reciente y se espera que prevalezca en el futuro. (3) El banco central puede ayudar con el equilibrio del tipo de interés. (4) Al elevarse el riesgo financiero, la reacción del sistema financiero aumenta, porque se incrementa el tipo de interés, aumentando el interés medio.

Posteriormente se explica la dinámica de estos modelos con la metodología analítica y topológica, tratando de explicar las condiciones para que la interacción entre el sector real y el financiero pueda generar fluctuaciones en las que el tipo de interés absorbe o neutraliza la tasa de crecimiento para así concluir en su estudio que el dinero es endógeno para los países de estudio.

(Alvarado Bernal, 2011), estudia la hipótesis post - keynesiana del dinero endógeno para Colombia en el período (1982-2009). Para ello, presenta los principales planteamientos post - keynesianos del sistema bancario y los determinantes de los agregados monetarios, tales como las implicaciones de las variables crediticias y la cantidad de dinero que surgen de los planteamientos, dichas variables son evaluadas mediante la comprobación estadística y por el análisis de series de tiempo multivariado, mediante la estimación de modelos VAR, demostrando la existencia de la endogeneidad de los agregados monetarios.

Se puede ver que en todos los países se pone en práctica la política monetaria con una lógica en la que el instrumento de política es la tasa de interés y por ello se acepta la endogeneidad de la base monetaria en la economía, buscando controlar la base monetaria, y que la oferta monetaria sea determinada por el multiplicador monetario como único medio de creación secundaria de dinero por parte del sistema bancario. Sin embargo, este sistema fue reemplazado cuando las economías decidieron una fijación de la tasa de interés de referencia a corto plazo.

Por otro lado, el estudio muestra las posturas post - keynesianas del dinero endógeno, y cómo los teóricos heterodoxos tienen una visión similar del dinero que es endógena como parte

importante del sistema capitalista. niegan que el dinero es neutral en el corto como en el largo plazo. Pero consideran que el dinero es creado en el proceso de financiación del gasto privado rechazando la regla de crecimiento, estableciendo la oferta monetaria propuesta por Friedman y los teóricos monetaristas. Dividen las creencias en dos corrientes, la horizontalista, y la estructuralista, las dos posiciones toman al dinero como endógeno; pero difieren en el alcance de los instrumentos de política del banco central y en el comportamiento de los agentes económicos. Otras variantes son las posturas de Friedman y los monetaristas quienes dan una versión contemporánea de la teoría cuantitativa del dinero. El primero tiene que ver con la relación de largo plazo entre nivel de empleo, ingreso, riqueza en relación con la cantidad de dinero. Ya que, los monetaristas creen que las variaciones de la cantidad de dinero solo se manifiestan en variaciones en el nivel general de precios.

Los monetaristas creen que en el corto plazo la cantidad de dinero puede tener efectos reales en la economía. Para ello, las autoridades monetarias no deben asumir ninguna política monetaria; puesto que desconocen la tasa natural de desempleo. Por eso no tienen un punto de partida para realizar una intervención adecuada, sumado a esto no tienen certeza del tiempo en que se manifiestan los efectos reales de la política monetaria.

Concluyendo que la oferta monetaria responde a cambios en el crédito otorgado por el sistema bancario, comprobando que la hipótesis post - keynesiana tiene consecuencias en las relaciones de causalidad entre los agregados monetarios y el crédito otorgado por el sistema financiero.

(Chávez Muñoz & Pereira Silva, 2017), en su investigación se muestra la hipótesis post - keynesiana del dinero endógeno haciendo un comparativo entre grupos dos grupos de países (emergentes y avanzados), en el período (1982-2009). Para ello presenta los principales

planteamientos post - keynesianos que respaldan la importancia del sistema bancario y los determinantes de los agregados monetarios. De los planteamientos post - keynesianos surgen las consecuencias de las variables crediticias y la cantidad de dinero que son evaluadas mediante la comprobación estadística y por el análisis de series de tiempo multivariadas, mediante la estimación de modelos VAR, y demostrando la existencia de una endogeneidad de los agregados monetarios.

Se puede observar que en todos los países ponen en práctica la política monetaria con una lógica en la que el instrumento de política es la tasa de interés y por ello se acepta la endogeneidad de la base monetaria en la economía, buscando controlar la base monetaria y que la oferta monetaria sea determinada por el multiplicador monetario como medio de creación secundaria de dinero por parte del sistema bancario. Pero este sistema fue remplazado cuando las economías decidieron una fijación de la tasa de interés de referencia a corto plazo.

De acuerdo con la revisión de literatura y partiendo del postulado Post - keynesiano de la endogeneidad del dinero se plantean la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto del dinero endógeno sobre la tasa de crecimiento del producto y el efecto de los créditos domésticos y las reservas internacionales sobre la base monetaria en Colombia y Estados Unidos?

3. Marco Teórico

Piégay & Rochon (2005) analizando a los post - keynesianos, siguen algunas postulaciones agregando o criticando algunas posturas, con respecto a las bases del enfoque contemporáneo de la teoría monetaria. Los post - keynesianos buscaban superar esas limitaciones al desarrollar los elementos más radicales descartando los más conservadores,

ejemplo de esto es la hipótesis de la oferta monetaria exógena, postulada por Keynes pero que fue excluida por los post - keynesianos y postularon la oferta monetaria endógena.

Respecto a la creación monetaria por el sistema bancario, los post - keynesianos afirman que la tasa de interés no nace de un proceso de mercado. Sino que, se trata de una variable exógena que es fijada por el banco central en función de sus objetivos de política monetaria, también se arguye que la oferta es endógena y se determina por el sistema bancario respondiendo a las necesidades de la economía.

Keynes posteriormente adoptó la moneda endógena y la idea de una tasa de interés exógena. Con este punto de vista se cree que no es la interacción entre la oferta y la demanda monetaria la que determina la tasa de interés para un stock de moneda dado. Siendo el banco central quien determina la tasa de interés como una medida de política monetaria dentro de la economía. Incluso se puede ver implícito en la formulación de la regla de Taylor en donde la tasa de interés es un mecanismo para llegar al objetivo que es controlar la inflación y la tasa de desempleo.

Cuando se hace referencia a la oferta monetaria endógena con el control del banco central, se cree que la moneda es creada por los bancos comerciales en respuesta a las demandas de crédito o a los objetivos predispuestos por los bancos y para esto es importante el papel del banco central y la implicación de los bancos comerciales en el proceso de creación monetaria. Los post - keynesianos afirman que el banco central contribuye al sistema con liquidez y determinando la tasa de interés.

Siguiendo a (Romer, 2006) se puede ver cómo se desarrolla el modelo (IS-MP) en donde se inicia en un supuesto en donde la oferta monetaria es exógena para así más adelante volverla endógena, para esto se inicia determinando el tipo de cambio real, en donde se

asume que la economía presenta un sistema de tipo de cambio flotante; de tal forma, que el tipo de cambio real se define como:

$$1) \quad \epsilon = eP^*/P$$

Esto significa que cualquier aumento en el tipo de cambio real generará un incremento en el precio de los bienes extranjeros en relación con el precio de los bienes nacionales, lo que causará un cambio en la demanda agregada del país de estudio formulándose el modelo IS de la siguiente manera:

$$2) \quad Y = L(Y, r, G, T, \epsilon)$$

Al ser una economía abierta se supone que hay una movilidad perfecta de capitales, implicando que los rendimientos de los activos nacionales deben ser igual de atractivos a los rendimientos de los activos extranjeros y para que esto suceda el tipo de interés nacional dado por r debe ser igual al tipo de interés internacional dado por r^* , esto lleva a asumir que existe condición de paridad descubierta en tipos de interés. por lo que, $r = r^*$. Incorporando esta condición en el modelo IS, la demanda agregada quedará definida de la siguiente manera:

$$3) \quad Y = L(Y, r^*, G, T, \epsilon)$$

A la hora de determinar r y Y se necesita una segunda ecuación que es la condición de equilibrio en el mercado de dinero, donde se puede identificar la base monetaria, la cual es el dinero que emite el Banco Central, por lo que el equilibrio del mercado de dinero se representa por la siguiente ecuación:

$$4) \quad M/P = L(r + \pi^*, Y), \quad L > 0$$

Acá se puede observar que M es la cantidad de dinero y P es el nivel de precios, en donde el tipo de interés nominal aparece expresado como la suma del tipo de interés real (r) y la inflación esperada denotada por (π^*), la cual es la ecuación de Fischer.

Cuando se analiza normalmente la ecuación tradicional se supone que M es exógena y a su vez se supone que los precios son fijos, estos supuestos hacen parte de la curva denominada **LM**, identificando la oferta monetaria.

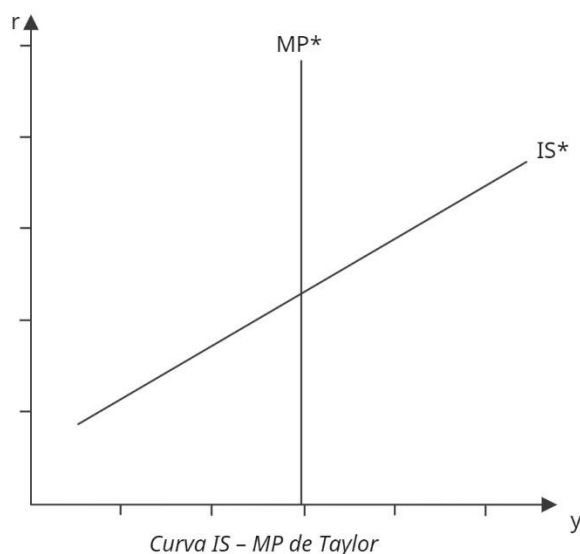
Pero en este caso se sigue a Taylor, quien ha propuesto otra postura en la cual la oferta monetaria no es exógena, sería una oferta monetaria endógena en donde los bancos no fijan un objetivo de oferta monetaria sino un tipo de interés objetivo, el cual varía en función del nivel de producción y del nivel de inflación; por esta razón, se asume que la oferta es endógena y los bancos siguen un objetivo basado en el tipo de interés. La regla de Taylor quedaría expresada de la siguiente manera:

$$5) \quad R = r(Y, \pi) \quad r_y > 0 \quad r_\pi > 0$$

Aplicando el supuesto de Taylor se obtiene la curva de pendiente positiva conocida como la curva IS - MP.

Figura 2

Curva IS – MP de Taylor



Nota. Elaboración propia con base en Romer. D (2006). Movilidad perfecta del capital y tipo de cambio flotante [Grafico 5.7]. Macroeconomía avanzada de Romer.

Por su parte (Lavoie, 2006) afirma la importancia del análisis monetario expuesto por los post – keynesianos donde su centro es la teoría del dinero endógeno, en la que se postula que la oferta monetaria es determinada por la demanda de créditos bancarios (en forma de préstamos) y la preferencia de poseer dinero del público. Por ello, los post – keynesianos postulan que la oferta monetaria nunca será ajena a las necesidades de la economía, puesto que, los préstamos iniciales son los que crean los depósitos. De otra parte, también se arguye que el dinero de alta potencia es formulado como la suma entre el efectivo en circulación y las reservas bancarias. El dinero bancario es definido como endógeno, pues es definido por la demanda. Esto lleva a ver que la oferta de dinero no es fijada arbitrariamente por las autoridades monetarias centrales de los países.

Adicionalmente, se extiende el análisis post – keynesianos estableciendo causalidades inversas dentro de su teoría, determinando que la inversión que realizan las empresas genera ahorro, ya que la financiación de la actividad productiva no necesita depósitos anticipados. Por otro lado, se afirma que la inflación no es un aumento excesivo en la tasa de crecimiento de la oferta de dinero, puesto que la producción y la tasa de crecimiento del nivel general de precios originan el stock de dinero que circula. Por ello, en la teoría de endogeneidad se ve a la inflación como un fenómeno multicausal y que se explica por varios factores.

Por esta razón, para escoger el enfoque adecuado que demuestre el postulado post – keynesiano de la endogeneidad de la oferta monetaria y así determinar el impacto en los ciclos económicos, nace la necesidad de escoger el enfoque basado en el aspecto macroeconómico y el individuo representativo, siendo una postura micro fundamentada. En el caso de la moneda

endógena los enfoques post – keynesianos, son reconocidos por la diferencia que se da al intentar compararlos con los neoclásicos, ya que, los post – keynesianos dejan de lado la macroeconomía como un agregado que está micro fundamentado e intentan ir más lejos con sus postulados y teorías.

Un ejemplo de lo antes dicho, es la diferencia de la oferta monetaria en el enfoque post – keynesiano en donde la oferta de dinero es endógena porque está dada por variables que dependen de las preferencias y decisiones de los actores que participan en la creación del dinero en las economías, al contrario de las posturas neoclásicas que plantean una oferta monetaria exógena y que es explicada por variables externas al sector real de la economía como lo pueden ser las decisiones del público o las decisiones del sector financiero, sosteniendo así que la oferta monetaria todo el tiempo es determinada por el banco central y que esta decisión se toma con base en los objetivos de política monetaria que se tengan determinados.

Por esta razón, Lavoie en la siguiente tabla hace un análisis comparativo de los dos enfoques presentados:

Tabla 1

Características del dinero en post - keynesianos y neoclásicos, ciencias económicas

Características	Enfoque post - keynesiano	Enfoque neoclásico
Dinero ...	Debe tener una contraparte	Cae de un helicóptero
El dinero es ...	Un flujo y un stock	Un stock

El dinero entra en la economía...	A través de la producción	Con intercambio
La oferta de dinero es ...	Endógena	Exógena
Causalidad	Los créditos crean depósitos	Las reservas crean depósitos
Tasas de interés ...	Son variables distributivas	Son el resultado del mercado efectivo
La tasa de interés base ...	La fija el Banco Central	Está influenciada por los mercados
Una política monetaria restrictiva ...	Tiene efectos negativos tanto a corto como a largo plazo	Solo tiene efectos negativos a corto plazo
La tasa de interés natural ...	Tiene varios valores o no existe	Es única
El racionamiento de crédito se debe a ...	Una falta de confianza	Información asimétrica

Nota. Elaborado por el autor con base en (Lavoie, 2006), p. 56, [Tabla 1].

Es una tabla comparativa entre el enfoque neoclásico y el enfoque post – keynesiano. Para la discusión entre las teorías monetarias es importante tener en cuenta el contexto institucional de las economías, ya que, hay una diferencia entre el sistema financiero de las economías anglosajonas al sistema financiero de las economías del resto del mundo. La principal

diferencia en las economías anglosajonas es que son sistemas poco regulados, como es el caso de la economía de Estados Unidos. Mientras que en los sistemas bancarios del resto del mundo se muestra un esquema de regulación de mercados, esto viéndose en su mayoría en países europeos y de Asia. (Lavoie, 2006) cita conceptos propuestos por Hicks (1974) con el de las “economías de sobregiro” en donde se considera que el dinero es endógeno, llevando a que los bancos comerciales le pidan prestamos al banco central. Por otro lado, las economías “basadas en activos” consideran que el dinero es exógeno y debe ser controlado por el banco central, este es el caso de Estados Unidos y es acá donde entran los post – keynesianos quienes creen que la moneda es endógena independientemente del contexto institucional por el cual se rija la economía.

Para los post – keynesianos la tasa de la política monetaria de una economía de mercado es exógena, ya que en una economía de mercado dominan las finanzas. Existe un portafolio de activos financiero y cada uno tiene su propia tasa de retorno; y es por ello que, la tasa denominada como “tasa de referencia” es controlada por el banco central. Esta tasa representa el nivel de referencia para el sector financiero en torno a los otros tipos de interés del mercado a corto plazo. Esto se argumenta porque el banco central cuando decide modificar la tasa de referencia no tiene por qué alterar la oferta de dinero. El banco central solo anuncia las nuevas tasas de interés objetivo para que los otros tipos de interés de corto plazo se ajusten al nivel de referencia.

Los post – keynesianos establecieron la relación entre banco central y banca comercial cuando partieron de la distinción de los marcos institucionales de los sistemas financieros de las economías. Haciendo un análisis de la relación entre banca central y comercial para las economías de sobregiro; en las economías con este marco institucional la endogeneidad del

dinero es evidente al mostrar que los bancos comerciales no se enfrentan a restricciones para pedir préstamos en forma de dinero o reservas. Por este motivo, el sector financiero solo puede poseer reservas adicionales recibiendo anticipos por parte del banco central. Por otro lado, para las economías basadas en activos, se determina que en éstas la moneda endógena es menos válida al demostrar que los bancos comerciales piden pocos préstamos y en algunos otros casos el banco central no realiza préstamos al sector financiero. y esto se debe a que éste tiene bonos de tesoro, los cuales se venden directamente al banco central para obtener las reservas; este intercambio es conocido como Operaciones de Mercado Abierto (OMA). Adicional a esto, el banco central tiene el poder de trasladar los depósitos de la tesorería del gobierno entre cuentas del sector financiero y cuentas propias, en caso de que el banco central decida trasladar depósitos del gobierno a una cuenta en un banco comercial, el giro entra como un depósito a favor y acredita la cuenta generando reservas adicionales para el banco.

Esto conlleva a que los post – keynesianos sostengan que la tasa de referencia es exógena. Ya que, en las acciones de reacción del banco central se ven como cambios que realiza la autoridad monetaria sobre la tasa de referencia y estos cambios los hace con base en los objetivos que se tengan sobre la economía. esto ya antes visto con la regla de Taylor en donde la tasa de interés se puede ver tomar exógena pues no depende de alguna otra variable y es ahí donde el banco central puede decidir modificar o mantener la inflación dependiendo sus objetivos y la actividad económica

Mishkin (2014) describe el proceso de oferta de dinero, haciendo énfasis en que la oferta monetaria depende del rol que toma cada uno de los actores vinculados a este proceso, entre ellos está el banco central, sector financiero, sector no financiero y los depositantes. Mirando detalladamente los aspectos que determinan la oferta de dinero, Mishkin plantea que el actor más

importante dentro de proceso de creación de oferta monetaria es el banco central. Puesto que, el emisor es quien tiene mayor influencia en las decisiones sobre la base monetaria y el porcentaje de la razón de reservas que requiere cada país. teniendo en cuenta que su influencia es mayor en la base monetaria, esto se da porque el banco central controla la base monetaria a través de la compra o venta de bonos al sector financiero y al público, siendo este mecanismo de política monetaria conocido como operaciones de mercado abierto, por otro lado, el sistema financiero es quien influye en la oferta de moneda por las decisiones sobre el requerimiento de préstamos al banco central. Esto es denominado reservas en préstamos, generando un porcentaje de la razón de reservas en exceso que representa el porcentaje de depósitos que poseen los bancos en sus reservas bancarias. Las reservas bancarias se determinan por dos factores: Primero, la preferencia del público entre conservar los montos y las utilidades de los bonos en moneda o depósitos, y segundo, cuando el banco central establece un porcentaje de reservas requeridas. Para el caso del último actor su influencia en la oferta de dinero está en las decisiones sobre el coeficiente de efectivo a depósitos o razón monetaria, esto hace referencia a las preferencias del público a la hora de poseer dinero en efectivo o mantenerlo en depósitos bancarios a través del multiplicador monetario (**m**). El autor define el multiplicador monetario de la siguiente manera:

$$6) \quad m = (1 + c) / (r + e + c)$$

Donde el multiplicador monetario (**m**) está en función de la razón monetaria (**c**) que es determinada por la moneda en circulación sobre los depósitos totales, la razón de reservas requeridas (**r**) que es determinada por las reservas totales sobre los depósitos totales y el encaje requerido por el banco (**e**).

Un ejemplo de ello es que ante una operación de mercado abierto contractiva se verá una disminución en los préstamos otorgados por el banco central y teniendo en cuenta el supuesto

ceteris paribus se verá reducida la base monetaria, como resultado de la disminución de los depósitos múltiples del sistema bancario y el multiplicador monetario, lo que termina disminuyendo la oferta de dinero.

Por otra parte, los cambios en el porcentaje de reservas en exceso por parte de los bancos producen cambios inversos sobre el nivel de la oferta monetaria, un ejemplo de esto es cuando los bancos disminuyen el porcentaje del encaje de los depósitos. Esto genera que se otorguen nuevos préstamos, aumentando la creación secundaria de dinero, aumentando el multiplicador monetario y expandiendo la oferta de dinero.

Por último, los cambios en la razón monetaria generados por las preferencias del público entre el dinero en efectivo o depósitos; ya que, producen cambios inversos en la oferta monetaria. Un ejemplo de ellos es cuando el público liquida los depósitos en moneda, causando una disminución en la creación secundaria de dinero, disminuyendo el multiplicador monetario, dando como resultado una contracción en la oferta monetaria.

Por lo antes dicho, (Mishkin, 2014) define la oferta monetaria de dinero como un producto entre el multiplicador monetario definido como (m) y la base monetaria. Definiendo el multiplicador como un reflejo del cambio en la base monetaria sobre la oferta de dinero. Logrando con este enfoque demostrar que el multiplicador monetario es endógeno, y si es endógeno, la política y la oferta monetaria también serán endógena, porque la oferta monetaria es determinada por variables que dependen de las decisiones de los tres actores involucrados en el proceso.

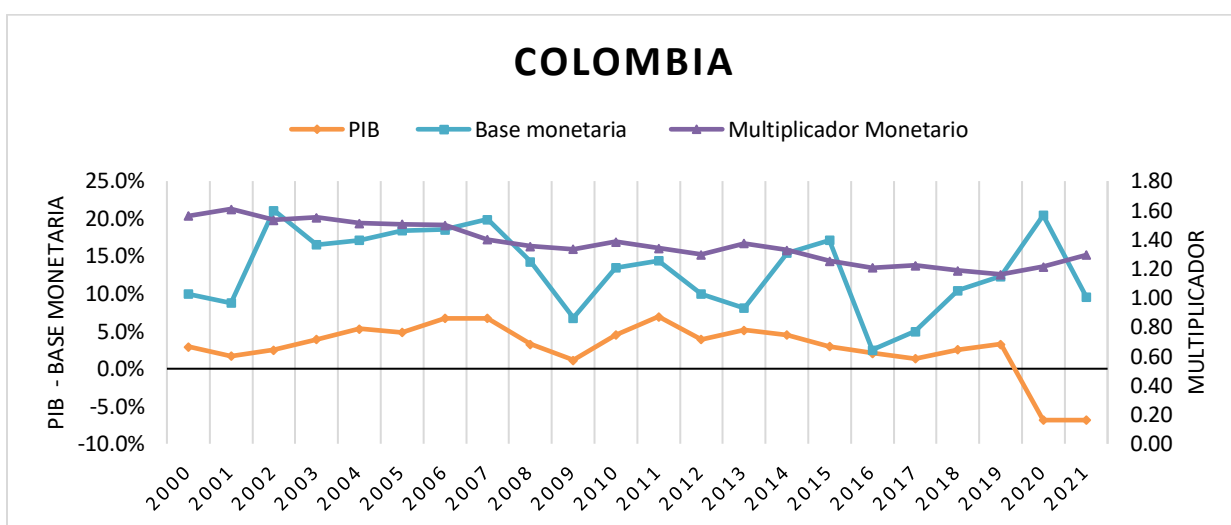
4. Hechos estilizados

A continuación, se analiza el comportamiento del coeficiente de efectivo a depósitos del público, a partir, de las preferencias de los agentes económicos que intervienen en la creación secundaria de dinero, explicando así la endogeneidad de la oferta monetaria para los dos países.

4.1. Relación PIB, base monetaria y multiplicador

Figura 4

Relación PIB, base monetaria, multiplicador monetario para Colombia



Nota. Elaboración propia con base en datos de banco central de Colombia (Banco de la República, 2022) y base de datos Banco mundial (Banco Mundial, 2022)

En la figura 4, se evidencia el comportamiento que han tenido el multiplicador y la base monetarios en relación con el PIB de Colombia. El Banco de la República de Colombia se rige por un esquema de inflación objetivo, en el cual el propósito principal es alcanzar tasas bajas de inflación y buscar la estabilidad del crecimiento del producto en el largo plazo. En los años comprendidos entre el 2000 y 2007, el multiplicador monetario tuvo una tendencia lateral, manteniéndose entre 1,50 y 1,61 evidenciando en este periodo una disminución en el encaje

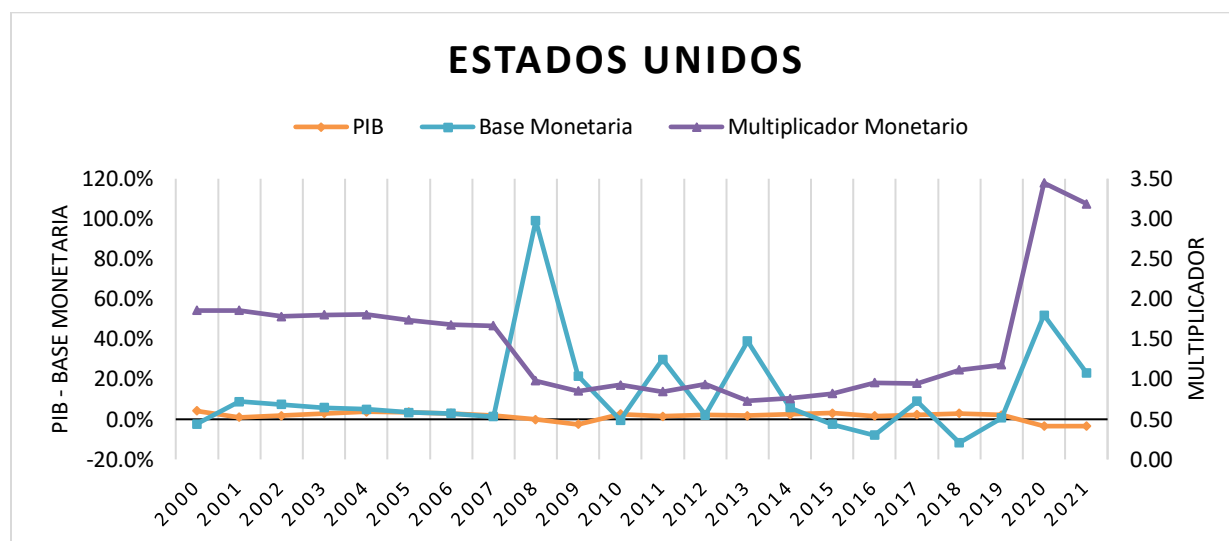
obligatorio impuesto por el emisor y una disminución de los excesos de reservas en los bancos, generando una preferencia del público por el efectivo frente a los depósitos y mostrando un crecimiento constante de la base monetaria del país; esto lleva a analizar la segunda variable que es la base monetaria, la cual en este periodo de tiempo (2000-2007) registró un crecimiento, ya que, fue un periodo de relajación monetaria en donde en el año 2001 la base creció un 8,8% y aumentó a un 21,1% en el año 2002, mostrando un cambio en la política monetaria del país y evidenciando la expansión de la base monetaria implicando así un aumento en el tipo de cambio y una disminución en la tasa de interés que a su vez disminuye la demanda y el crecimiento por cuenta de la reducción de precios y costos, disminuyendo así las expectativas de inflación, generando así un mayor crecimiento económico, pasando en el 2001 de 1,7% a 6,7% en el 2007

En el siguiente subperiodo comprendido entre el año 2008 a 2010 se registró una recesión y crisis, que se vivió en estos años a nivel mundial. El multiplicador monetario tuvo una constante tendencia bajista pasando del 1,40 en el 2007 a 1,33 en el 2009 y aumentando nuevamente a 1,38 en el año 2010. En este periodo hubo un aumento en el encaje obligatorio impuesto por el Banco de la República, así como en los excesos de reservas en los bancos, lo que puede explicar la disminución del multiplicador monetario, y de la base monetaria del país. Teniendo en cuenta que en los años 2000 a 2007 la inflación se fue incrementando, el banco emisor disminuyó el crecimiento de la base monetaria pasando de un 19,9% en el 2007 a 6,8% en el 2009, y aumentó la tasa de interés, que causó que el PIB de Colombia pasara de un crecimiento del 6,7% en el 2007 a un 1,1% en el 2009, recuperándose nuevamente en el 2010 con un crecimiento del 4,5% viéndose reflejado en las medidas del Banco de la República el cual con sus decisiones enfrentó la crisis haciendo uso de las reservas, el multiplicador y la base monetaria como un mecanismo de transmisión para activar la economía. En el periodo 2011 a 2019 la economía colombiana tuvo

un crecimiento levemente decreciente, en donde el multiplicador monetario tuvo una tendencia bajista pasando del 1,34 en el 2011 a 1,16 en el 2019 evidenciando en este periodo un aumento en el encaje obligatorio y un aumento de los excesos de reservas en los bancos, generando una preferencia del público por los depósitos frente al efectivo. Por otro lado, la base monetaria presentó un comportamiento oscilante entre el 2011 y 2019, esta pasó del 14,4% en el 2011 a 8,1% en el 2013 mostrando una disminución implicando así un aumento de las reservas y una disminución de los créditos domésticos debido a la preferencia por los depósitos de los agentes; luego de esto la base monetaria pasó de 8,1% a 17,1% en el año 2016 y luego el crecimiento cayó a 2,5% en el año 2017 y aumento en 2019 a 10,4%, lo que demuestra que en este periodo no hubo una tendencia clara en la base monetaria y esto se debe a que el Banco de la República respondía a la necesidades del país, para poder así cumplir con su objetivo de meta inflacionaria, Por último, en el periodo comprendido por los años 2020 a 2021 atravesamos la pandemia, que genero una recesión económica. por ello; el emisor disminuyó el encaje obligatorio y se registró una disminución de los excesos de reservas en los bancos, generando una preferencia del público por el efectivo frente a los depósitos y mostrando un crecimiento de la base monetaria del país que llegó a ser un 20,5% en el 2020, aunque el crecimiento del siguiente año fue de 9,6%. Por último, el PIB del país cayó un -6,8% en este periodo y lleva dos años consecutivos registrando esta disminución, de tal manera, que el banco central buscó reactivar la económica haciendo uso de la base monetaria como un mecanismo de transmisión y reactivación de la economía y de la tasa de interés de política.

Figura 5

Relación PIB, base monetaria, multiplicador monetario para Estados Unidos



Nota. Elaboración propia con base en datos de Reserva Federal (Reserva federal , 2022) y base de datos Banco mundial (Banco Mundial, 2022)

En la figura 5, se evidencia el comportamiento que han tenido el multiplicador y la base monetarios en relación con el PIB en Estados Unidos. Para el caso de este país, la Reserva Federal (Fed) se rige por un esquema en el cual la política monetaria se base en los objetivos dados por el Congreso de Estados Unidos, los cuales varían según sea la meta principal del año en curso, buscando estabilidad y el crecimiento del país en el corto y largo plazo. El comportamiento se puede dividir en un primer periodo comprendido entre el 2000 y 2007 en donde el multiplicador monetario tuvo una tendencia constante, estando entre 1,86 en 2000 al 1,67 en 2007, evidenciándose en este periodo una disminución en el encaje obligatorio impuesto por la FED y una disminución de los excesos de reservas en los bancos, lo que buscaban estas medida era dar liquidez y acompañar el crecimiento que estaba teniendo Estados Unidos generando una preferencia del público por el efectivo frente a los depósitos y mostrando una tendencia decreciente de la base monetaria del país, en donde, pasó de 8,8% en el 2001 a 1,3% en el 2007, mostrando un cambio en la política monetaria del país. En este periodo el PIB de

Estados Unidos se mantuvo con un crecimiento estable, siendo el peor año el 2001 que creció solo un 1,0% y 2004 el mejor año, donde creció 3,8% y culminando el periodo en el 2007 con un crecimiento del 1,9% debido a que fue un periodo de expansión explicado en parte por las medidas de la FED la cual con sus decisiones promovió dicho crecimiento haciendo uso de la base monetaria, y las reservas. En el siguiente periodo comprendido entre el año 2008 y 2010 fue un periodo de crisis y recesión que se vivió a nivel mundial, en el cual el multiplicador monetario tuvo una caída, ya que pasó de un 0,98 en el 2008 a 0,93 en 2010, explicado porque hubo un aumento en el encaje obligatorio impuesto por la FED, que a su vez aumentaron los excesos de reservas de los bancos. buscando estabilizar la economía y aunque el multiplicador disminuyó, la base monetaria del país aumentó significativamente pasando a un incremento del 99,0% en el año 2008. La medida buscaba dar liquidez a Estados Unidos y contrarrestar la crisis, por lo cual el banco también disminuyó la tasa de interés. En estos años el PIB de Estados Unidos disminuyó un -0,1% en el 2008 y un -2,5% en el 2009, recuperándose nuevamente en el 2010 con un crecimiento del 2,6%. En el periodo 2011 a 2019 la economía estadounidense se mantuvo fluctuante, pero tuvo un crecimiento. en donde, el multiplicador monetario presentó un leve incremento pasando de 0,84 en el 2011 a 1,18 en el 2019, evidenciando en este periodo una disminución en el encaje obligatorio y los excesos de reservas en los bancos. Por otro lado, la base monetaria del país no tuvo una tendencia clara y se mantuvo fluctuante, ya que pasó de un crecimiento del 29,9% en el 2011 a 2,1% en el 2012 mostrando una disminución de la base monetaria implicando luego de esto base monetaria paso de 8,1% a 17,1% en el año 2016 y luego el crecimiento cayó a 2,5% en el año 2017 y aumento en 2019 a 10,4% : lo que demuestra que en este periodo no hubo una tendencia clara en la base monetaria y esto se debe que la reserva federal respondía a la necesidades del país, para poder así cumplir con los objetivos

impuestos por el Congreso estadounidense; y aunque, el PIB de Estados Unidos aumentó levemente pasando de 1,6% en el 2011 a un crecimiento del 2,2% en el 2019,. Por último, en los años 2020 a 2021 en donde la pandemia generó una recesión económica en el país, se redujo la tasa de crecimiento del producto a 3.4% en 2020 y 2021, por ello la reserva federal disminuyó el encaje obligatorio, generando un aumento en el multiplicador monetario de 1,18 en el 2019 a 3,45 en 2020, explicado también por la disminución de los excesos de reservas en los bancos. La FED también aumentó la base monetaria en 51,9% en el 2020, siendo menos agresivo este incremento en el siguiente año que fue de 23,2% en 2021.

Coefficientes de Correlación

Coeficiente de correlacion	
Colombia	
PIB - BM	0,163649383
PIB - MUL	0,339774075

Como se evidencia para el caso de Colombia el coeficiente de correlación entre el PIB y la base monetaria es positivo de 0,163 siendo débil la relación entre las variables, pero demostrando que la relación es directa, infiriéndose que la base monetaria es procíclica.

Para el caso del PIB y el multiplicador monetario la relación es positiva de 0,339 siendo débil la relación entre las variables, pero demostrando que la relación es directa, de tal manera, que el multiplicador es procíclico.

Coeficiente de correlacion	
Estados Unidos	
PIB - BM	-0,563459424
PIB - MUL	-0,483547953

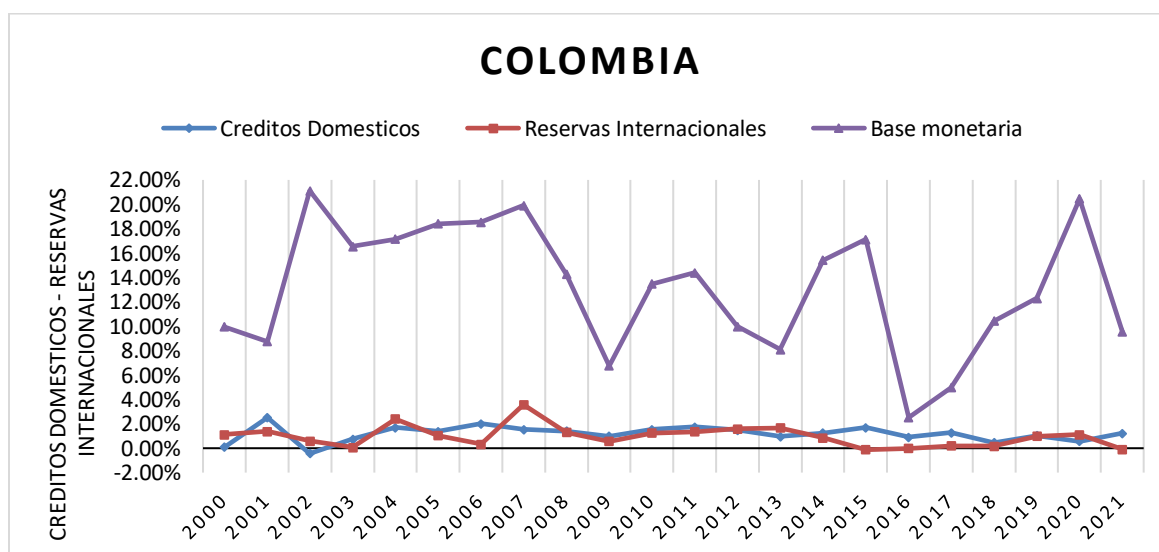
Como se evidencia para el caso de Estados Unidos el coeficiente de correlación entre el PIB y la base monetaria es negativo de $-0,563$ siendo fuerte la relación entre las variables, pero demostrando que la relación es indirecta, es decir que la base monetaria es anticíclica.

Para el caso del PIB y el multiplicador monetario la relación es negativa de $-0,483$ siendo débil la relación entre las variables, pero demostrando que la relación es indirecta, por lo cual, el multiplicador es anticíclico.

Relación base monetaria, reservas internacionales y créditos domésticos

Figura 6

Relación base monetaria, créditos domésticos y reservas internacionales para Colombia



Nota. Elaboración propia con base en datos de banco central de Colombia (Banco de la República, 2022) y base de datos Banco mundial (Banco Mundial, 2022)

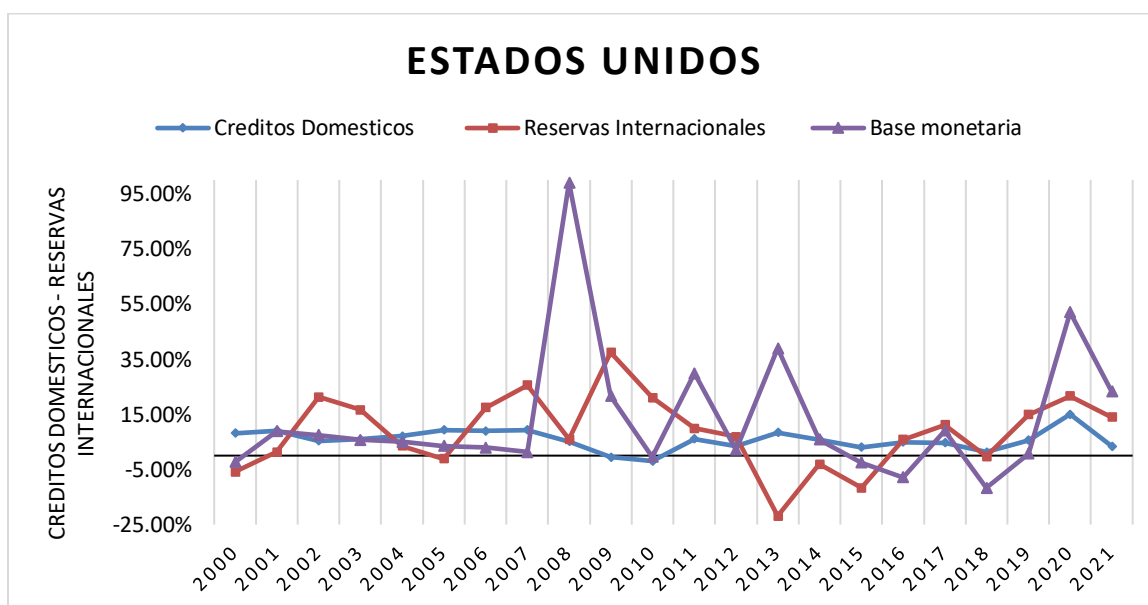
De acuerdo con la gráfica anterior, se puede poner en contraste la tesis del dinero endógeno en donde los créditos domésticos y reservas internacionales causan a la base monetaria, para el caso de Colombia el sistema financiero presentó una serie de reformas con el

fin de conducir al mismo sistema financiero a una mayor liberación y eficiencia en términos operacionales y con un mejor dinamismo en el manejo de flujos y tasas bancarias de los créditos domésticos y es por ello, que los créditos domésticos han mantenido un crecimiento estable en el periodo investigado, solo se registra una reducción en los créditos domésticos en el año 2002 donde disminuyeron un 0.44% y esto se debió a dos razones: La primera fue el comportamiento del crédito doméstico con los flujos externos de capital, en donde, el aumento del endeudamiento externo neto fue reforzado por la disminución del crédito interno. La segunda razón obedece a que la regulación financiera actuó de manera procíclica reforzando así el auge o la caída cuando cada uno de estos estuvo presente; por otro lado, el marco normativo implementado en Colombia hasta la actualidad es el de la política de acceso a los servicios financieros para los colombianos que surgió en el COMPES 3424 en el cual se señala: “La Banca de las Oportunidades una política para promover el acceso al crédito y a los demás servicios financieros buscando equidad social” que fue aprobado en mayo de 2006 por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, siendo su objetivo principal brindar acceso a los servicios financieros a los colombianos que a la fecha no contaban con algún producto bancario o financiero, mostrando así una tendencia lateral que han tenido los créditos en Colombia en el periodo de estudio. De la misma manera, en Colombia se tiene un control directo y efectivo sobre las reservas internacionales para que en cualquier momento se pueda disponer de estos activos para a corregir de inmediato algún desequilibrio en la balanza de pagos y poder así facilitar al gobierno y al sector privado acceder a los mercados de capitales. ya que, cuando una depreciación rápida del peso amenaza el logro de las metas de inflación, el Banco puede mitigar las presiones cambiarias mediante la venta de divisas en el mercado, protegiendo así la política del banco de inflación objetivo que ha venido defendiendo. Se puede afirmar que las reservas internacionales han registrado un

comportamiento estable, empero, el crecimiento fue interrumpido en el año 2015 en donde disminuyeron las reservas un 0,13% causado por la devaluación que afrontaba el país en este. Antes del 2015, el Banco de la República había logrado estabilizar la tasa de cambio, incrementando las reservas internacionales, luego de este año se retomó el crecimiento estable hasta el año 2021.

Figura 7

Relación base monetaria, créditos domésticos y reservas internacionales para Estados Unidos



Nota. Elaboración propia con base en datos de Reserva Federal (Reserva federal , 2022) y base de datos Banco mundial (Banco Mundial, 2022)

De acuerdo con la gráfica anterior, para el caso de Estados Unidos se puede poner en contraste la tesis del dinero endógeno en donde los créditos domésticos y reservas internacionales causan a la base monetaria, haciendo endógena la economía, esto se puede explicar porque Estados Unidos es una de las potencias mundiales que le da respaldo al sistema

financiero, es por ello, que presenta constantes cambios de tendencia en las políticas monetarias que implementa el país, ya que, basa sus decisiones en mantener el sistema financiero en constante crecimiento y así evitar posibles recesiones, en un principio se analiza el periodo 2000 a 2007 en donde hubo un incremento de las reservas internacionales del 21,28% en el año 2002, luego tuvo un crecimiento decreciente hasta el año 2005 en donde creció un 3,5% esto se debe a que la Reserva Federal buscaba generar una estabilidad y utilizaba las reservas internacionales del país como medio de transmisión y es la razón por la que en el año 2007 nuevamente creció un 25,54%. Por otro lado, los créditos domésticos en estos años se mantuvieron estables y el crecimiento porcentual fue de 8.14% en el 2000 y 9.30% en 2007. Para el periodo de 2008 a 2010 se evidencia una reducción en las reservas internacionales del 2007 al 2008 pasando de 25% en 2007 a 5,7% en el 2008, luego se registra un incremento del 21,6% en el 2009 y en donde comenzó una tendencia decreciente en las reservas internacionales por cuenta de expansión económica que estaba afrontando el país. Por otro lado, hubo una caída en los créditos internos explicado por la recesión que comenzó a finales del año 2007, estos pasaron de un crecimiento del 5,17% en 2008 a un -0.5% en el 2010 donde aumentó la preferencia del público por los depósitos y una disminución en los excesos de reservas, que causó una salida de capitales regenerando una reducción de los créditos domésticos del país. Para el siguiente periodo 2011 a 2019 se mantuvo una tendencia decreciente en las reservas internacionales donde llegaron a caer un -21,90 % en el año 2013 por cuenta de la política monetaria expansiva implementada en donde se buscaba expandir la base monetaria; esta tendencia cambió en el año 2016 en donde las reservas crecieron 5,79%. De la misma manera, los créditos domésticos en este periodo se mantuvieron estables mostrando la preferencia por la liquidez de los agentes y como Estados Unidos tiene un control directo y efectivo sobre las reservas internacionales para

que en cualquier momento se pueda disponer de estos activos con el fin de corregir de inmediato algún desequilibrio en la balanza de pagos y facilitar al gobierno y al sector privado acceder a los mercados de capitales, y no permitir la desestabilización de la economía, ya que al ser un país desarrollado influye mucho sus decisiones frente a otras economías. Esto se evidencia en el último periodo 2020 a 2021 en donde la FED salió a intervenir por cuenta de la pandemia y para ello incrementó las reservas un 21,61% e incrementó los créditos domésticos un 15% para darle liquidez a la economía y darle respaldo, este incremento generó un incremento considerable en la base monetaria que en el año 2021 se mantuvo en crecimiento.

4.3 Test de causalidad de Granger

Con el fin de establecer si el dinero es endógeno frente a los créditos domésticos y a las reservas internacionales, como lo afirman los Post - keynesianos, se procede a estimar la prueba de causalidad de Granger, con periodicidad trimestral en las series de tiempo mencionadas.

Este test consistente en comprobar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable y si tiene carácter unidireccional o bidireccional. Por esto, la prueba deduce si el comportamiento actual y el pasado de una serie de tiempo A predice la conducta de una serie de tiempo B, si el hecho ocurre se puede inferir que “el resultado A” causa en el sentido del test de Granger al “resultado B” y entonces el comportamiento es unidireccional. Si, por el contrario, “el resultado B” predice “el resultado A”, se infiere que “el resultado B” causa en el sentido del test de Granger al “resultado A” y comportamiento es unidireccional. Mientras que, si el comportamiento es bidireccional es porque “el resultado A” causa “el resultado B”, y “el resultado B” causa “el resultado A”.

Una vez se recolectaron las bases de datos de Colombia y Estados Unidos fue necesario estacionarizar las series, esto para evitar resultados espurios, garantizando que las series tengan media y varianza constante en el periodo de tiempo de estudio, por lo que se aplicaron las pruebas de raíz unitaria Dickey - Fuller Aumentada. Posteriormente, se estimó la prueba de causalidad de Granger, en donde los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2

Test de causalidad de Granger

Colombia	1 rezago	2 rezagos	3 rezagos	4 rezagos	5 rezagos	6 rezagos	7 rezagos
R_col cause BM_col	0.37020 (0.5446)	2.55055 (0.0844)*	2.96626 (0.0372)**	2.40539 (0.0571)*	2.49566 (0.0386)*	2.16396 (0.0572)**	1.72785 (0.1179)
CD_col cause BM_col	2.06464 (0.1545)	3.33743 (0.0405)**	0.71793 (0.5443)	1.31615 (0.2719)	1.02091 (0.4120)	1.08682 (0.3792)	0.93808 (0.4837)

Estados Unidos	1 rezago	2 rezagos	3 rezagos	4 rezagos	5 rezagos	6 rezagos	7 rezagos
R_EEUU cause BM_EEUU	0.51315 (0.4758)	0.59038 (0.5565)	1.12174 (0.3455)	0.83962 (0.5044)	0.64472 (0.6663)	0.33600 (0.9156)	0.27359 (0.9621)
CD_EEUU cause BM_EEUU	2.85062 (0.0950)*	5.07600 (0.0084)**	3.27197 (0.0255)**	2.48600 (0.0506)*	2.1026 (0.0748)*	1.65861 (0.1444)	1.52878 (0.1730)

Nota. Elaboración propia con base en datos de banco central de Colombia, reserva federal y base de datos Banco mundial, en donde (*) es un nivel de significancia del 10% y (**) es un nivel de significancia del 5%

Para el caso de Colombia se puede evidenciar que las reservas internacionales causan en el sentido de Granger a la base monetaria con un nivel de significancia menor al 5% y al 10%

con un rango de rezagos de dos a seis. Por otro lado, se evidencia que los créditos domésticos causan a la base monetaria con un nivel de significancia menor al 5% con dos rezagos. Por consiguiente, los resultados permiten inferir que la teoría de dinero endógeno para el caso de Colombia es aplicable en el periodo de tiempo estudiado.

Para Estados Unidos se puede evidenciar que los créditos domésticos predicen en Granger a la base monetaria con un nivel de significancia menor al 5% y al 10% con un rango de rezagos de uno a cinco rezagos, comprobando la teoría de dinero endógeno en la economía de Estados Unidos en el periodo de tiempo de estudio. Sin embargo, las reservas internacionales no causan a la base monetaria, rechaza la hipótesis de dinero endógeno frente a las reservas internacionales.

4.4 Estimación de modelos Var

Con el propósito de determinar los efectos del dinero endógeno (multiplicador monetario y base monetaria) sobre el PIB de cada país, en el periodo 2000 -2021, se estimaron modelos VAR con periodicidad trimestral. Un modelo VAR puede contribuir a los análisis de series de tiempo, midiendo el impacto de una perturbación o choque en el tiempo que no es anticipado en una de las variables del sistema sobre la otra. Al analizar los modelos de manera conjunta los coeficientes toman valor, ya que son asociados a unos retardos determinados en la ecuación. Por lo tanto, los modelos permiten estimar el impacto de los choques de las variables en el corto plazo y largo plazo. Adicional a esto, se puede medir los efectos de las perturbaciones sobre la trayectoria del vector de la variable endógena en cada país y para ello se usan las gráficas de la estimación funcional del impulso y respuesta.

Pruebas realizadas

Para dar robustez y respaldo a los modelos estimados VAR es necesario realizar pruebas estadísticas que apoyen los resultados (Ver Anexo B). Primero, se determina el orden de integración de cada una de las series de tiempo, aclarando las especificaciones correspondientes (niveles o primeras diferencias) para cada una de la variable del modelo. Esta prueba garantiza que la serie de tiempo sea estacionaria, la prueba que se utilizó fue Dickey Fuller Aumentada (Augmented Dickey-Fuller) que identifica la no existencia de raíz unitaria en las series de tiempo.

Seguido a esto, se aplica la prueba que determina la cantidad de rezagos óptimos en cada uno de los modelos VAR a estimar, que son determinados por medio del Test de Criterios de Longitud de Retrasos y que agrupa varias pruebas, entre ellas están: Criterio de Información de Akaike (AIC), Criterio de Información de Schwarz (SC), Criterio de Hannan Quinn (HQ), Criterio de Error Final de Predicción (FPE) y Test Statistic Sequential Modified (LR). Luego de estas pruebas se pudo establecer el número de rezagos óptimos que se debían aplicar a la ecuación del modelo VAR. (Ver anexo B, pág. 65)

Se debe precisar la estabilidad dinámica del modelo VAR, para demostrar que a largo plazo las variables endógenas sean estacionarias y vuelvan a su trayectoria de equilibrio, para esto se realiza la estimación de las raíces invertidas del polinomio autorregresivo, que su función es la de determinar que las raíces invertidas no superen el valor de la unidad. (Ver anexo B, pág. 67)

Para estimar un modelo VAR congruente, se debe garantizar que los residuales están libres de heterocedasticidad y de correlación serial. Para así mantener el supuesto de homocedasticidad, el cual garantiza que se tenga la misma varianza en los términos de error, para esto se realizó la prueba de Heterocedasticidad de White sin términos cruzados, en donde se llegó a la conclusión de que los residuos del modelo VAR son homocedásticos. (Ver anexo B, pág. 68)

Por último, se revisa la ausencia de autocorrelación serial y para ello se realiza la prueba de autocorrelación serial. Evidenciando que cada ecuación se encuentra serial mente incorrelacionada. (Ver anexo B, pág. 70)

4.4.1 Resultados

Una vez realizadas las pruebas y confirmar la validez del modelo VAR (ρ) implementado, se muestran las estimaciones de las relaciones individuales de cada una de las variables, en este caso (PIB, Base Monetaria, Multiplicador) de cada uno de los países objeto de la investigación, junto al gráfico de impulso y respuesta, donde, se identifica los efectos causados por el choque o impacto en el corto y largo plazo.

4.4.1.1 PIB- Base monetaria Colombia

La estimación de este modelo en este país muestra los coeficientes de relación de los choques de la Base monetaria (BM_A) sobre el Producto Interno Bruto (PIB_A) de la siguiente manera:

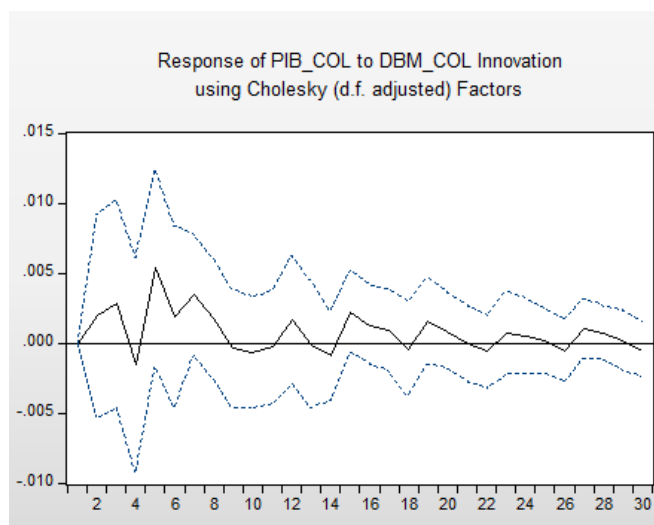
$$PIB_A = 0,0185 - 0,168PIB_{A t-1} + 0,048BM_{A t-1} - 0,269PIB_{A t-2} + 0,102BM_{A t-2} - 0,20PIB_{A t-3} + 0,166BM_{A t-3} - 0,045PIB_{A t-4} + 0,166BM_{A t-4} - 0,269PIB_{A t-5} +$$

$$0,139BM_{At-5} - 0,28PIB_{At-6} + 0,137BM_{At-6} - 0,017PIB_{At-7} + 0,207BM_{At-7} - 0,27PIB_{At-8} + 0,067BM_{At-8} \quad (7)$$

Ya anteriormente, dicho los coeficientes del modelo VAR no permiten determinar la presencia de efectos la variable causal en este caso la BM sobre el PIB, por eso se debe estimar la función de impulso-respuesta para ver el efecto del choque en el corto y largo plazo, los cuales se pueden observar en la figura 8.

Figura 8

Respuesta del PIB de Colombia frente a un choque de la base monetaria.



Nota. Elaboración propia con el programa EViews.

Lo que se puede observar en la figura de impulso-respuesta para el modelo PIB – BM, es que en Colombia el PIB responde positivamente a un choque en la BM durante los dos primeros trimestres (es decir, 6 meses más tarde), y reacciona negativamente en el periodo 4 (es decir, 1 año más tarde), diluyendo su efecto aproximadamente en cuatro años. En este modelo se puede evidenciar que el PIB tiende al estado estacionario en el tiempo. Por otro lado, se evidencia que

la respuesta del PIB ante un impulso de la base monetaria es marginal, esto se debe que el PIB es **explicado en mayor medida por variables de demanda agregada**. Por lo tanto, se consolida la hipótesis nula de la investigación, donde se plantea la endogeneidad del dinero y su influencia en los ciclos reales de la economía colombiana H0.

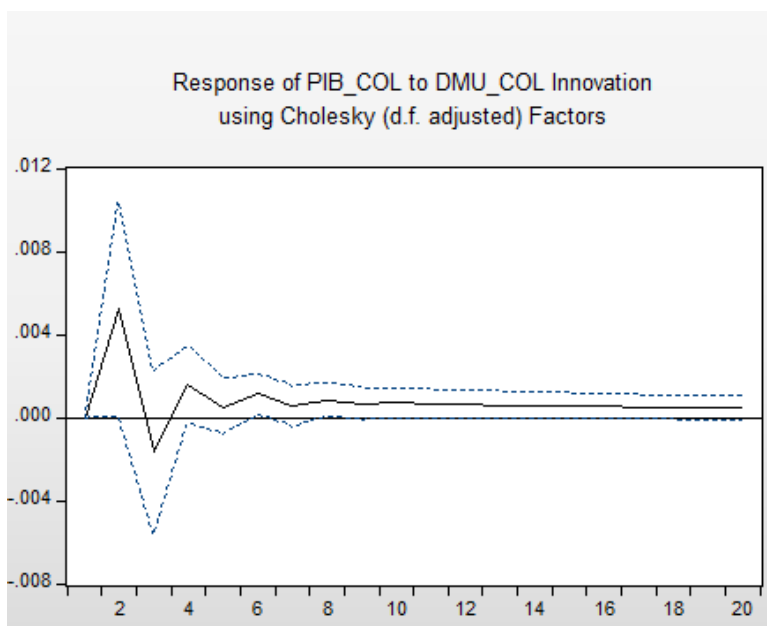
PIB- Multiplicador Colombia

La estimación de este modelo en Colombia muestra los coeficientes de relación de los choques del Multiplicador (MU_A) sobre el Producto Interno Bruto (PIB_A) de la siguiente manera:

$$PIB_A = -0,0414 - 0,073PIB_{At-1} + 0,124MU_{At-1} - 0,185PIB_{At-2} - 0,073MU_{At-2} \quad (8)$$

Figura9

Respuesta del PIB de Colombia frente a un choque en el Multiplicador .



Nota. Elaboración propia con el programa EViews.

Observando la figura de impulso-respuesta para el modelo PIB – MU, se evidencia que en Colombia el PIB responde positivamente a un aumento en la BM en los siguientes dos trimestres (es decir, 6 meses más tarde), y reacciona negativamente en el periodo 3 (es decir, 9 meses más tarde), diluyendo su efecto aproximadamente en dos años. En este modelo se puede evidenciar que el PIB es estacionario en el tiempo y que las líneas tienden a converger en el largo plazo. Por otro lado, se evidencia que los efectos de MU sobre el PIB son marginales, esto se debe que el PIB de un país no es expresado únicamente por el MU, sin embargo, se puede evidenciar que si hay un efecto sobre PIB de Colombia ante un aumento del multiplicador monetario. Por lo tanto, se consolida la hipótesis nula de la investigación, donde se plantea la endogeneidad del dinero y su influencia en los ciclos reales de la economía colombiana.

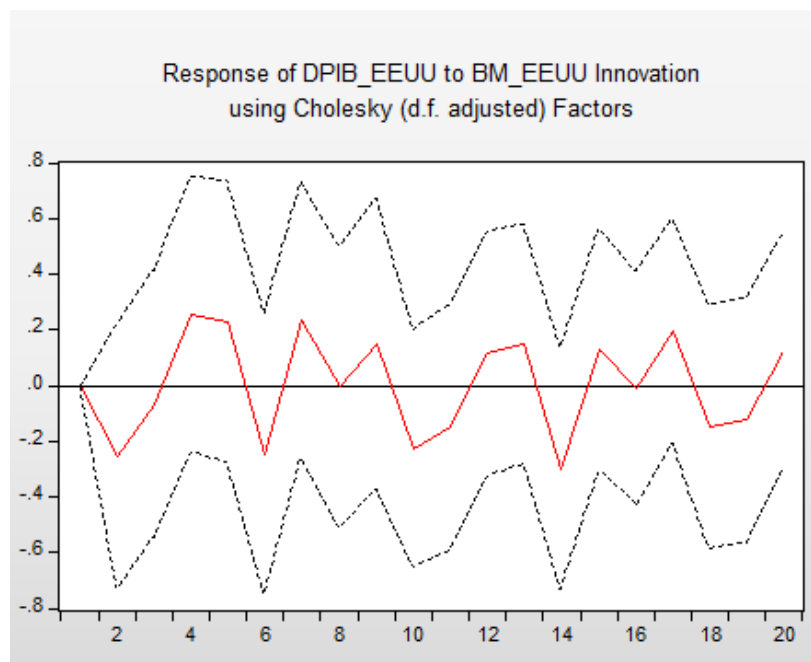
4.4.2.1 PIB- Base monetaria Estados Unidos

La estimación de este modelo en este país muestra los coeficientes de relación de los choques de la Base monetaria (BM_A) sobre el Producto Interno Bruto (PIB_A) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 PIB_A = & 1,2267 - 0,224PIB_{At-1} - 0,024BM_{At-1} - 0,088PIB_{At-2} - 0,010BM_{At-2} + \\
 & 0,073PIB_{At-3} + 0,020BM_{At-3} + 0,075PIB_{At-4} + 0,025BM_{At-4} + 0,004PIB_{At-5} - \\
 & 0,013BM_{At-5} - 0,206PIB_{At-6} + 0,019BM_{At-6} - 0,374PIB_{At-7} - 0,011BM_{At-7} + \\
 & 0,546PIB_{At-8} + 0,001BM_{At-8} \quad (9)
 \end{aligned}$$

Figura 10

Respuesta del PIB de Estados Unidos frente a un choque de la base monetaria.



Nota. Elaboración propia con el programa EViews.

La figura 10 de impulso-respuesta para el modelo PIB – BM, muestra que el PIB de Estados Unidos responde negativamente en el trimestre 2 a un choque en la BM (es decir, 6 meses más tarde), se aumentando luego en el periodo 4 (es decir, 1 año más tarde). Por otro lado, se evidencia que no son variaciones marginales, esto se debe que la BM tiene una mayor participación en la explicación del PIB de Estados Unidos, explicándose porque el mercado es más rígido y se tiene que inyectar más dinero a la economía para poder tener un efecto positivo de la BM sobre el PIB. Por lo tanto, se consolida la hipótesis nula de la investigación, donde se plantea la endogeneidad del dinero y su influencia en los ciclos reales de la economía estadounidense.

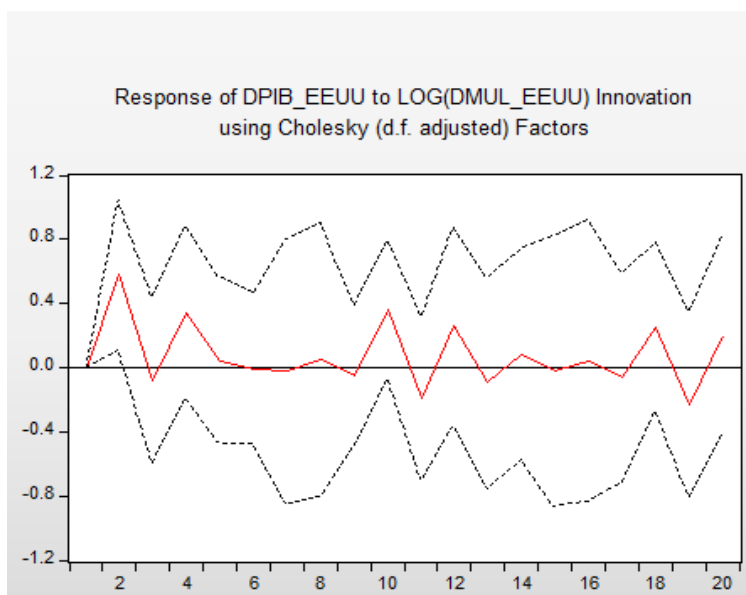
PIB- Multiplicador Estados Unidos

La estimación de este modelo en este país muestra los coeficientes de relación de los choques del Multiplicador (MU_A) sobre el Producto Interno Bruto (PIB_A) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 PIB_A = & 1,2866 - 0,376PIB_{At-1} + 5,21MU_{At-1} + 0,084PIB_{At-2} - 5,30MU_{At-2} - \\
 & 0,029PIB_{At-3} + 2,49MU_{At-3} + 0,039PIB_{At-4} - 0,783MU_{At-4} + 0,115PIB_{At-5} - \\
 & 3,85MU_{At-5} - 0,439PIB_{At-6} + 3,29MU_{At-6} - 0,336PIB_{At-7} - 1,18MU_{At-7} + \\
 & 0,548PIB_{At-8} + 0,638MU_{At-8}
 \end{aligned} \tag{10}$$

Figura 11

Respuesta del PIB de Estados Unidos frente a un choque en el Multiplicador .



Nota. Elaboración propia con el programa EViews.

En la gráfica anterior de impulso-respuesta para el modelo PIB – MU, se observa que en Estados Unidos el PIB responde positivamente a un choque en la BM en el periodo 2 (es decir, 6

meses más tarde), y reacciona negativamente en el periodo 3 (es decir, 9 meses más tarde), Por otro lado, se evidencia que son variaciones marginales, esto se debe que el PIB de un país no es expresado únicamente por el MU. Aunque en este caso , se puede evidenciar que si hay un afecto sobre PIB de Estados Unidos ante un aumento del Multiplicador monetario de Estados Unidos. Por lo tanto, se consolida la hipótesis nula de la investigación, donde se plantea la endogeneidad del dinero y su influencia en los ciclos reales de la economía estadounidense.

5. Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados de los hechos estilizados se denota la diferencia entre los dos países de estudio, por un lado, se evidencia que en la economía colombiana el Banco de la República toma decisiones de política monetaria siguiendo el esquema de inflación objetivo, mientras que en la economía estadounidense la FED sigue la política monetaria definida por el Congreso de ese país. De otra parte, se evidencia que en los dos países los bancos centrales usan los créditos domésticos y las reservas internacionales como mecanismos de transmisión de las políticas monetarias, lo cual es acorde a lo demostrado por (Palacio, 2001) en su investigación donde también se demostró la endogeneidad del dinero para el caso de España, afirmando que los créditos y las reservas son un mecanismo de transmisión de las políticas monetaria. siendo evidente la endogeneidad del dinero. Aunque, las decisiones de Colombia y Estados Unidos no están relacionadas, se puede evidenciar la relación entre las variables por medio del coeficiente de correlación, el cual para Colombia muestra que tanto la base monetaria como el multiplicador monetario son procíclicos: mientras que, para Estados Unidos la base monetaria y el multiplicador monetario son anticíclicos. Estos resultados son acordes con los evidenciados para

Colombia por (Asenjo & González Calvet, 2003), ya que los bancos centrales responden a la economía con base a sus objetivos en cuanto a la política monetaria se refiere.

Se concluye que existe evidencia de endogeneidad del dinero en las dos economías, ya que los créditos domésticos y las reservas internacionales causan a la base monetaria en el sentido de Granger, validando la hipótesis Post - keynesiana planteada en el estudio. Estos resultados son acordes con los obtenidos por (Chávez Muñoz & Pereira Silva, 2017). De tal manera, que se comprueba la hipótesis de que la base monetaria es endógena, pues los bancos centrales de Colombia (Banco de la Republica) y Estados Unidos (Reserva Federal) otorgan créditos domésticos dependiendo de los objetivos de política monetaria y del ritmo de la actividad económica. Mientras que los agentes económicos del sector externo determinan los flujos de capitales que afectan las reservas internacionales, siendo el resultado final el esperado en la hipótesis inicial.

Comparando los resultados de los modelos estimados para los dos países, se afirma que para el caso de Colombia el PIB responde marginalmente a la influencia del multiplicador y de la base monetaria, por lo que el PIB reacciona de manera poco sensible ante variaciones en estas dos variables monetarias; mientras que, para Estados Unidos la base monetaria y el multiplicador monetario tienen un efecto mayor sobre el PIB, siendo esto acorde con los resultados obtenidos en la investigación de (Chávez Muñoz & Pereira Silva, 2017) y de (Asenjo & González Calvet, 2003), en donde hay evidencia que la tasa de crecimiento del producto está afectada por el dinero endógeno. De otra parte, para Colombia la tasa de crecimiento del PIB responde positivamente a la base monetaria y al multiplicador monetario, pero para Estados Unidos la tasa de crecimiento del PIB responde en el corto plazo a la base monetaria de manera negativa, esto se debe a que Estados Unidos debe inyectar una cantidad mayor de dinero a la economía para poder tener un

efecto positivo en el PIB, mientras que el multiplicador monetario sí tiene un efecto positivo en la actividad económica de los dos países.

Recomendaciones

Finalmente, se recomienda que, a partir de este trabajo, sea posible generar nuevas hipótesis de estudio profundizando en la aplicación de las teorías Post – keynesianas , en donde se pueda hacer comparativos entre bloques de países.

6. Bibliografía

- Chávez Muñoz, N., & Pereira Silva, J. (2017). Evaluación de los efectos del dinero endógeno en los ciclos reales: una postura post – keynesiana. *Sistema Universitario de Investigación (SUI) de la Universidad Autónoma de Colombia*, 115-135.
- Alvarado Bernal, F. (2011). La hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno: evidencia empírica para Colombia 1982-2009. *Ensayos de economía*. No.38, 45-83.
- Asenjo, Ó., & González Calvet, J. (2003). Un modelo postkeynesiano simple de inestabilidad financiera y ciclos. 24-46.
- Banco de la República, C. (2022). *Banco de la republica / colombia*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es>
- Banco Mundial. (2022). *Datos de libre acceso del Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/>
- Cepni, O., & Ethem Guney, I. (2017). Endogeneity of Money Supply: Evidence from. *Finance & Banking Studies*, 1-10.
- Currie, I. (1981). la demanda de dinero y la velocidad ingreso de la moneda en Colombia 1960-1980. *Desarrollo y sociedad - No.6* , 252-272.
- García Molina, M. (1994). Endogeneidad del dinero y tasa de interes . *Cuadernos de economía* 21, 143-155.
- González Hernández, L. G., & Lizarazu Alanez, E. (2019). Una aproximación a la endogeneidad . *Revista Nicolaita de Estudios Económicos, Vol. XIV, No. 1,* 7-28.
- Howells, P. (2005). The Endogeneity of Money: Empirical Evidence. *University of the West of England*, 1-31.

-
- Lavoie, M. (2006). A Macroeconomic Monetary Circuit. En M. Lavoie, *Introduction to Post-Keynesian Economics* (pág. 164). Palgrave Macmillan.
- Mishkin, F. (2014). El proceso de la oferta de dinero. En F. S. Mishkin, *Moneda, banca y mercados financieros* (pág. 712). Pearson Education.
- Nayana, S., Kadirb, N., Abdullahc, M., & Ahmadd, M. (2013). Post keynesian endogeneity of money supply: Panel evidence. *International Conference on Economics and Business Research 2013*, 48-54.
- Palacio, A. (2001). The endogenous money hypothesis: some evidence from Spain. *Journal of Post Keynesian Economics*, 500-526.
- Piégay, P., & Rochon, L.-P. (2005). Teorías monetarias poskeynesianas: una aproximación de la escuela francesa. *Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de economía* , 32-57.
- Reserva federal . (2022). *Reserva federal de Estados Unidos*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/espanol.htm>
- Romer, D. (2006). Las teorías tradicionales keynesianas sobre las fluctuaciones económicas . en D. Roomer, *macroeconomía avanzada* (pág. 712). California : McGraw-Hill / interamericana de España, s.a.

A. Anexo : Test de causalidad de Granger

Test de raíz unitaria Colombia

- Base monetaria

Null Hypothesis: D(DBM_COL) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
	t-Statistic	Prob.*		
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.991726	0.0000		
Test critical values:	1% level	-2.594563		
	5% level	-1.944969		
	10% level	-1.614082		

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DBM_COL,2)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:41
 Sample (adjusted): 2002Q2 2021Q4
 Included observations: 79 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DBM_COL(-1))	-8.028830	1.148333	-6.991726	0.0000
D(DBM_COL(-1),2)	5.550639	1.094668	5.070615	0.0000
D(DBM_COL(-2),2)	4.022381	0.964143	4.171976	0.0001
D(DBM_COL(-3),2)	2.426640	0.757234	3.204611	0.0020
D(DBM_COL(-4),2)	1.389689	0.500532	2.776423	0.0070
D(DBM_COL(-5),2)	0.842263	0.276952	3.041186	0.0033
D(DBM_COL(-6),2)	0.369201	0.100884	3.659670	0.0005

- PIB

Null Hypothesis: PIB_COL has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
	t-Statistic	Prob.*		
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.702627	0.0000		
Test critical values:	1% level	-3.507394		
	5% level	-2.895109		
	10% level	-2.584738		

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PIB_COL)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:47
 Sample (adjusted): 2000Q2 2021Q4
 Included observations: 87 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB_COL(-1)	-1.060172	0.109266	-9.702627	0.0000
C	0.023391	0.003993	5.858098	0.0000
R-squared	0.525513	Mean dependent var	0.000471	
Adjusted R-squared	0.519931	S.D. dependent var	0.043337	
S.E. of regression	0.030027	Akaike info criterion	-4.150747	
Sum squared resid	0.076636	Schwarz criterion	-4.094060	
Log likelihood	182.5575	Hannan-Quinn criter.	-4.127921	
F-statistic	94.14097	Durbin-Watson stat	1.996327	
Prob(F-statistic)	0.000000			

- Créditos domésticos

Null Hypothesis: CD_COL has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
	t-Statistic	Prob.*		
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.276061	0.0000		
Test critical values:	1% level	-3.509281		
	5% level	-2.895924		
	10% level	-2.585172		

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(CD_COL)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:45
 Sample (adjusted): 2000Q4 2021Q4
 Included observations: 85 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CD_COL(-1)	-2.018457	0.243891	-8.276061	0.0000
D(CD_COL(-1))	0.564774	0.183794	3.072866	0.0029
D(CD_COL(-2))	0.248491	0.107694	2.307374	0.0236
C	0.216595	0.058884	3.678340	0.0004
R-squared	0.699933	Mean dependent var	-0.001506	
Adjusted R-squared	0.688819	S.D. dependent var	0.875366	
S.E. of regression	0.488311	Akaike info criterion	1.450186	
Sum squared resid	19.31423	Schwarz criterion	1.565134	
Log likelihood	-57.63290	Hannan-Quinn criter.	1.496421	
F-statistic	82.02085	Durbin-Watson stat	1.985077	
Prob(F-statistic)	0.000000			

- Reservas

Null Hypothesis: R_COL has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
	t-Statistic	Prob.*		
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.38097	0.0000		
Test critical values:	1% level	-3.507394		
	5% level	-2.895109		
	10% level	-2.584738		

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R_COL)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:48
 Sample (adjusted): 2000Q2 2021Q4
 Included observations: 87 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R_COL(-1)	-1.116983	0.107599	-10.38097	0.0000
C	0.037176	0.008021	4.634976	0.0000
R-squared	0.559047	Mean dependent var	-0.000260	
Adjusted R-squared	0.553860	S.D. dependent var	0.100045	
S.E. of regression	0.066824	Akaike info criterion	-2.550791	
Sum squared resid	0.379562	Schwarz criterion	-2.494103	
Log likelihood	112.9594	Hannan-Quinn criter.	-2.527964	
F-statistic	107.7645	Durbin-Watson stat	2.000000	
Prob(F-statistic)	0.000000			

- Multiplicador

Null Hypothesis: D(DMU_COL) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.94641	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.592452	
5% level	-1.944666	
10% level	-1.614261	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DMU_COL,2)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:54
 Sample (adjusted): 2000Q4 2021Q4
 Included observations: 85 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DMU_COL(-1))	-1.555028	0.086648	-17.94641	0.0000
R-squared	0.793085	Mean dependent var		0.001596
Adjusted R-squared	0.793085	S.D. dependent var		0.097785
S.E. of regression	0.044480	Akaike info criterion		-3.375847
Sum squared resid	0.166194	Schwarz criterion		-3.347109
Log likelihood	144.4735	Hannan-Quinn criter.		-3.364288
Durbin-Watson stat	2.108758			

Test de raíz unitaria Estados Unidos

- Base monetaria

Null Hypothesis: BM_EEUU has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.370681	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.507394	
5% level	-2.895109	
10% level	-2.584738	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(BM_EEUU)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:57
 Sample (adjusted): 2000Q2 2021Q4
 Included observations: 87 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BM_EEUU(-1)	-0.901153	0.107656	-8.370681	0.0000
C	2.864749	1.137136	2.519268	0.0136
R-squared	0.451854	Mean dependent var		0.051731
Adjusted R-squared	0.445406	S.D. dependent var		13.60628
S.E. of regression	10.13274	Akaike info criterion		7.492141
Sum squared resid	8727.162	Schwarz criterion		7.548829
Log likelihood	-323.9082	Hannan-Quinn criter.		7.514968
F-statistic	70.06831	Durbin-Watson stat		2.001537
Prob(F-statistic)	0.000000			

- Créditos domésticos

Null Hypothesis: CD_EEUU has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.092569	0.0017
Test critical values:		
1% level	-3.508326	
5% level	-2.895512	
10% level	-2.584952	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(CD_EEUU)
 Method: Least Squares
 Date: 10/24/22 Time: 21:58
 Sample (adjusted): 2000Q3 2021Q4
 Included observations: 86 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CD_EEUU(-1)	-0.535467	0.130839	-4.092569	0.0001
D(CD_EEUU(-1))	-0.320416	0.103939	-3.082732	0.0028
C	0.027435	0.009588	2.861237	0.0053
R-squared	0.452268	Mean dependent var		0.000535
Adjusted R-squared	0.439070	S.D. dependent var		0.085297
S.E. of regression	0.063884	Akaike info criterion		-2.629251
Sum squared resid	0.338731	Schwarz criterion		-2.543634
Log likelihood	116.0578	Hannan-Quinn criter.		-2.594794
F-statistic	34.26697	Durbin-Watson stat		2.090860
Prob(F-statistic)	0.000000			

- PIB

Null Hypothesis: D(DPIB_EEUU) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.027555	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.594563	
5% level	-1.944969	
10% level	-1.614082	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DPIB_EEUU,2)
Method: Least Squares
Date: 10/24/22 Time: 22:00
Sample (adjusted): 2002Q2 2021Q4
Included observations: 79 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DPIB_EEUU(-1))	-6.437860	0.916088	-7.027555	0.0000
D(DPIB_EEUU(-1),2)	4.396731	0.882957	4.979554	0.0000
D(DPIB_EEUU(-2),2)	3.445850	0.819618	4.204212	0.0001
D(DPIB_EEUU(-3),2)	2.638828	0.696835	3.786876	0.0003
D(DPIB_EEUU(-4),2)	1.970191	0.510985	3.855677	0.0002
D(DPIB_EEUU(-5),2)	1.441553	0.330947	4.355845	0.0000
D(DPIB_EEUU(-6),2)	0.805827	0.142754	5.644867	0.0000
R-squared	0.957258	Mean dependent var	0.113792	
Adjusted R-squared	0.953697	S.D. dependent var	8.769592	
S.E. of regression	1.887059	Akaike info criterion	4.192350	

- Multiplicador

Null Hypothesis: D(DMUL_EEUU) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.566067	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.592452	
5% level	-1.944666	
10% level	-1.614261	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DMUL_EEUU,2)
Method: Least Squares
Date: 10/24/22 Time: 22:04
Sample (adjusted): 2000Q4 2021Q4
Included observations: 85 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DMUL_EEUU(-1))	-0.933225	0.108944	-8.566067	0.0000
R-squared	0.466249	Mean dependent var	-0.000763	
Adjusted R-squared	0.466249	S.D. dependent var	0.348205	
S.E. of regression	0.254392	Akaike info criterion	0.111817	
Sum squared resid	5.436097	Schwarz criterion	0.140554	
Log likelihood	-3.752208	Hannan-Quinn criter.	0.123376	
Durbin-Watson stat	1.991670			

- Test de causalidad de Granger

- Reservas

Null Hypothesis: R_EEUU has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.967187	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.507394	
5% level	-2.895109	
10% level	-2.584738	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(R_EEUU)
Method: Least Squares
Date: 10/24/22 Time: 22:01
Sample (adjusted): 2000Q2 2021Q4
Included observations: 87 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R_EEUU(-1)	-0.854690	0.107276	-7.967187	0.0000
C	10.30562	8.241183	1.250503	0.2145
R-squared	0.427517	Mean dependent var	0.115570	
Adjusted R-squared	0.420782	S.D. dependent var	99.77781	
S.E. of regression	75.93727	Akaike info criterion	11.52041	
Sum squared resid	490149.8	Schwarz criterion	11.57710	
Log likelihood	-499.1379	Hannan-Quinn criter.	11.54324	
F-statistic	63.47607	Durbin-Watson stat	1.990646	
Prob(F-statistic)	0.000000			

○ *Colombia*

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/24/22 Time: 22:11

Sample: 2000Q1 2021Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
CD_COL does not Granger Cause DBM_COL	85	3.33743	0.0405
DBM_COL does not Granger Cause CD_COL		2.88538	0.0617

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/24/22 Time: 22:12

Sample: 2000Q1 2021Q4

Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
R_COL does not Granger Cause DBM_COL	84	2.96626	0.0372
DBM_COL does not Granger Cause R_COL		1.02850	0.3848

○ *Estados Unidos*

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/24/22 Time: 22:15

Sample: 2000Q1 2021Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
CD_EEUU does not Granger Cause BM_EEUU	86	5.07600	0.0084
BM_EEUU does not Granger Cause CD_EEUU		2.03235	0.1377

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/24/22 Time: 22:17

Sample: 2000Q1 2021Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
R_EEUU does not Granger Cause BM_EEUU	86	0.59038	0.5565
BM_EEUU does not Granger Cause R_EEUU		1.63493	0.2013

B. Anexo: Pruebas realizadas al modelo VAR

- Test de Criterios de Longitud de Retrasos

o Colombia

- PIB – Base monetaria

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: PIB_COL DBM_COL
 Exogenous variables: C
 Date: 10/24/22 Time: 22:33
 Sample: 2000Q1 2021Q4
 Included observations: 75

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	217.2798	NA	1.10e-05	-5.740795	-5.678996	-5.716119
1	235.4970	34.97701	7.54e-06	-6.119920	-5.934521	-6.045893
2	238.5964	5.785433	7.72e-06	-6.095903	-5.786904	-5.972523
3	273.9688	64.14204	3.35e-06	-6.932501	-6.499904	-6.759770
4	291.8706	31.50718	2.31e-06	-7.303216	-6.747019*	-7.081133
5	298.1251	10.67426	2.18e-06	-7.363335	-6.683538	-7.091900*
6	299.9433	3.006138	2.32e-06	-7.305154	-6.501758	-6.984367
7	303.2497	5.290300	2.37e-06	-7.286659	-6.359664	-6.916520
8	310.6952	11.51567*	2.18e-06*	-7.378539*	-6.327944	-6.959048
9	311.3656	1.001123	2.39e-06	-7.289749	-6.115555	-6.820906
10	317.0855	8.236661	2.30e-06	-7.335613	-6.037820	-6.817419
11	322.0551	6.891113	2.27e-06	-7.361468	-5.940075	-6.793922
12	322.2091	0.205429	2.54e-06	-7.258910	-5.713918	-6.642012

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

- PIB - Multiplicador

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: PIB_COL DMU_COL
 Exogenous variables: C
 Date: 10/24/22 Time: 22:35
 Sample: 2000Q1 2021Q4
 Included observations: 79

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	224.1568	NA	1.24e-05	-5.624222	-5.564236	-5.600190
1	290.9408	128.4958	2.52e-06	-7.213691	-7.033733	-7.141594
2	310.8708	37.33726*	1.69e-06*	-7.616983*	-7.317053*	-7.496822*
3	313.5273	4.842151	1.75e-06	-7.582969	-7.163067	-7.414743
4	315.7365	3.915166	1.83e-06	-7.537634	-6.997760	-7.321344
5	317.0802	2.313172	1.96e-06	-7.470386	-6.810539	-7.206031
6	321.1721	6.837069	1.96e-06	-7.472712	-6.692893	-7.160293
7	321.8149	1.041431	2.14e-06	-7.387718	-6.487928	-7.027235
8	322.2981	0.758517	2.35e-06	-7.298687	-6.278924	-6.890138

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

○ Estados Unidos

- PIB – Base monetaria

AR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DPIB_EEUU BM_EEUU
 Exogenous variables: C
 Date: 10/26/22 Time: 21:01
 Sample: 2000Q1 2021Q4
 Included observations: 79

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-490.5336	NA	891.9882	12.46920	12.52919	12.49324
1	-480.4230	19.45320	764.1973	12.31451	12.49447*	12.38660
2	-479.7401	1.279384	831.3647	12.39848	12.69841	12.51865
3	-467.6202	22.09197	677.2867	12.19292	12.61282	12.36114
4	-456.2570	20.13741	562.6952*	12.00651	12.54638	12.22280*
5	-455.5220	1.265232	612.1960	12.08916	12.74901	12.35352
6	-454.4743	1.750601	661.2897	12.16391	12.94372	12.47633
7	-445.8983	13.89532*	590.8921	12.04806	12.94785	12.40854
8	-440.0730	9.143518	566.6612	12.00185*	13.02161	12.41040

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

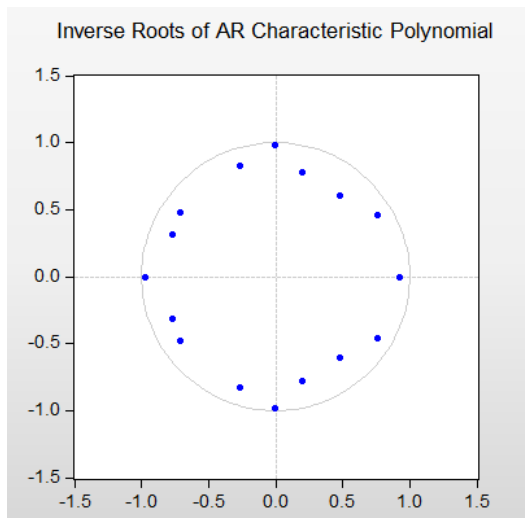
- PIB – Multiplicador

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DPIB_EEUU LOG(DMUL_EEUU)
 Exogenous variables: C
 Date: 10/26/22 Time: 19:34
 Sample: 2000Q1 2021Q4
 Included observations: 79

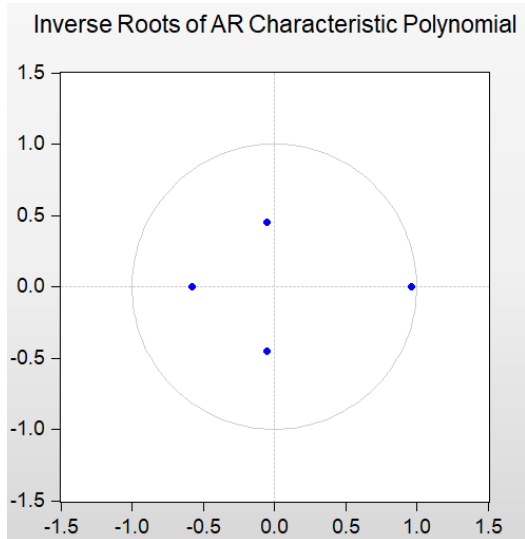
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-239.0435	NA	1.532063	6.102366	6.162352	6.126399
1	-139.8764	190.8025	0.137710	3.693073	3.873032	3.765170
2	-134.2207	10.59549	0.132092	3.651157	3.951087	3.771318
3	-124.4161	17.87164	0.114107	3.504206	3.924108	3.672431
4	-106.2916	32.11937	0.079887	3.146623	3.686497	3.362913
5	-93.57595	21.89026	0.064175	2.925973	3.585820*	3.190328
6	-87.51293	10.13061*	0.061056	2.873745	3.653563	3.186164*
7	-83.51418	6.478991	0.061259	2.873777	3.773567	3.234260
8	-77.74791	9.050853	0.058835*	2.829061*	3.848823	3.237609

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

- Test de Raíces Invertidas del Polinomio Autorregresivo
 - o Colombia
- PIB – Base monetaria

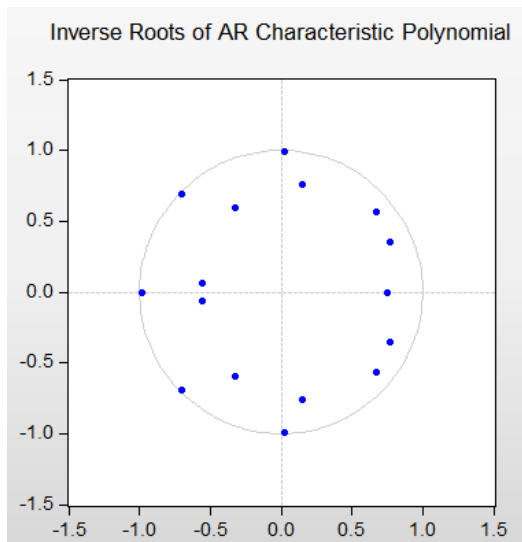


- PIB – Multiplicador

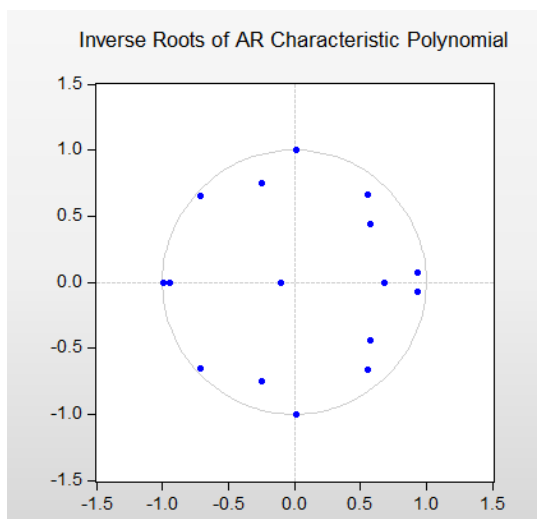


○ Estados Unidos

- PIB – Base monetaria



- PIB – Multiplicador



- Prueba Heterocedasticidad

Colombia		Estados Unidos	
PIB-Base Monetaria	PIB-Multiplicador	PIB-Base Monetaria	PIB-Multiplicador
0.5121	0.1165	0.0718	0.1631

○ Colombia

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 10/26/22 Time: 19:10
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
94.91703	96	0.5121

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(32,46)	Prob.	Chi-sq(32)	Prob.
res1*res1	0.239115	0.451749	0.9899	18.89012	0.9680
res2*res2	0.420044	1.041136	0.4433	33.18347	0.4093
res2*res1	0.349390	0.771963	0.7773	27.60177	0.6889

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 10/26/22 Time: 19:13
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 85

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
32.43696	24	0.1165

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(8,76)	Prob.	Chi-sq(8)	Prob.
res1*res1	0.105979	1.126150	0.3557	9.008224	0.3416
res2*res2	0.073721	0.756086	0.6421	6.266262	0.6174
res2*res1	0.153361	1.720839	0.1071	13.03569	0.1106

○ Estados Unidos

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 10/26/22 Time: 20:55
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
116.9705	96	0.0718

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(32,46)	Prob.	Chi-sq(32)	Prob.
res1*res1	0.497528	1.423354	0.1344	39.30469	0.1753
res2*res2	0.320510	0.678058	0.8748	25.32031	0.7929
res2*res1	0.443359	1.144953	0.3321	35.02534	0.3265

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 10/26/22 Time: 19:30
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
109.5317	96	0.1631

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(32,46)	Prob.	Chi-sq(32)	Prob.
res1*res1	0.310376	0.646970	0.9011	24.51973	0.8250
res2*res2	0.608718	2.236319	0.0062	48.08871	0.0338
res2*res1	0.628961	2.436753	0.0028	49.68790	0.0239

- Prueba Autocorrelación serial

Colombia		Estados Unidos	
PIB-Base Monetaria	PIB-Multiplicador	PIB-Base Monetaria	PIB-Multiplicador
0.9242	0.6039	0.8796	0.3322

o Colombia

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 10/26/22 Time: 20:01
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	0.867429	4	0.9292	0.215821	(4, 118.0)	0.9292
2	5.072924	4	0.2799	1.284764	(4, 118.0)	0.2799
3	12.65449	4	0.0131	3.309908	(4, 118.0)	0.0131
4	3.928314	4	0.4158	0.990078	(4, 118.0)	0.4158
5	3.666576	4	0.4530	0.923089	(4, 118.0)	0.4530
6	8.355628	4	0.0794	2.145806	(4, 118.0)	0.0794
7	3.371074	4	0.4978	0.847636	(4, 118.0)	0.4978
8	8.927155	4	0.0629	2.298158	(4, 118.0)	0.0630
9	0.902430	4	0.9242	0.224562	(4, 118.0)	0.9242

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 10/26/22 Time: 20:02
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 85

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	5.556468	4	0.2348	1.405191	(4, 154.0)	0.2348
2	5.130953	4	0.2741	1.295791	(4, 154.0)	0.2741
3	2.730595	4	0.6039	0.684254	(4, 154.0)	0.6039

o Estados Unidos

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 10/26/22 Time: 20:56
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	1.576150	4	0.8131	0.393325	(4, 118.0)	0.8131
2	1.759302	4	0.7799	0.439369	(4, 118.0)	0.7799
3	1.377841	4	0.8480	0.343551	(4, 118.0)	0.8480
4	5.159980	4	0.2713	1.307293	(4, 118.0)	0.2713
5	2.646298	4	0.6186	0.663364	(4, 118.0)	0.6187
6	1.304946	4	0.8605	0.325275	(4, 118.0)	0.8605
7	2.166758	4	0.7051	0.542057	(4, 118.0)	0.7051
8	1.911879	4	0.7520	0.477781	(4, 118.0)	0.7520
9	1.190911	4	0.8796	0.296708	(4, 118.0)	0.8796

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 10/26/22 Time: 20:05
Sample: 2000Q1 2021Q4
Included observations: 79

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	7.692151	4	0.1035	1.969858	(4, 118.0)	0.1036
2	6.044273	4	0.1959	1.537075	(4, 118.0)	0.1959
3	5.407341	4	0.2480	1.371397	(4, 118.0)	0.2480
4	10.44926	4	0.0335	2.707493	(4, 118.0)	0.0335
5	4.035540	4	0.4012	1.017563	(4, 118.0)	0.4012
6	5.667433	4	0.2254	1.438945	(4, 118.0)	0.2254
7	1.266014	4	0.8671	0.315519	(4, 118.0)	0.8671
8	4.588376	4	0.3322	1.159668	(4, 118.0)	0.3322

C. Anexo: salida de la estimación de modelos VAR

○ Colombia

- VAR PIB – Base monetaria

Vector Autoregression Estimates					
Date: 10/26/22 Time: 19:25					
Sample (adjusted): 2002Q2 2021Q4					
Included observations: 79 after adjustment					
Standard errors in () & t-statistics in []					
	PIB_COL	PIB_COL(-7)	-0.017922 (0.29447) [-0.06086]	DBM_COL(-7)	0.207573 (0.10456) [1.98526]
	PIB_COL	PIB_COL(-8)	-0.270230 (0.30082) [-0.89832]	DBM_COL(-8)	0.067329 (0.08717) [0.77237]
PIB_COL(-1)	-0.168252 (0.12685) [-1.32643]	DBM_COL(-1)	0.048504 (0.09158) [0.52962]	C	0.018535 (0.01318) [1.40663]
PIB_COL(-2)	-0.269738 (0.12808) [-2.10600]	DBM_COL(-2)	0.102644 (0.10394) [0.98758]		
PIB_COL(-3)	-0.200220 (0.13138) [-1.52403]	DBM_COL(-3)	0.030261 (0.10602) [0.28542]		
PIB_COL(-4)	-0.045825 (0.13603) [-0.33687]	DBM_COL(-4)	0.166245 (0.09996) [1.66310]		
PIB_COL(-5)	-0.269610 (0.13678) [-1.97115]	DBM_COL(-5)	0.139485 (0.10348) [1.34797]		
PIB_COL(-6)	-0.280455 (0.15809) [-1.77404]	DBM_COL(-6)	0.137903 (0.10632) [1.29705]		
PIB_COL(-7)	-0.017922 (0.29447) [-0.06086]	DBM_COL(-7)	0.207573 (0.10456) [1.98526]		
R-squared	0.229071	0.885160			
Adj. R-squared	0.030121	0.855523			
Sum sq. resids	0.057833	0.098486			
S.E. equation	0.030542	0.039856			
F-statistic	1.151400	29.86750			
Log likelihood	173.0798	152.0517			
Akaike AIC	-3.951387	-3.419031			
Schwarz SC	-3.441506	-2.909150			
Mean dependent	0.022436	0.036038			
S.D. dependent	0.031012	0.104856			
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.47E-06			
Determinant resid covariance		9.08E-07			
Log likelihood		325.3152			
Akaike information criterion		-7.375068			
Schwarz criterion		-6.355305			
Number of coefficients		34			

- **VAR PIB – Multiplicador**

Vector Autoregression Estimates

Date: 10/22/22 Time: 13:23

Sample (adjusted): 2000Q4 2021Q4

Included observations: 85 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	PIB_COL	DMU_COL
PIB_COL(-1)	-0.073129 (0.11262) [-0.64932]	-0.461712 (0.16388) [-2.81744]
PIB_COL(-2)	-0.185654 (0.11277) [-1.64636]	-0.035331 (0.16408) [-0.21533]
DMU_COL(-1)	0.124566 (0.06100) [2.04200]	0.346243 (0.08876) [3.90081]
DMU_COL(-2)	-0.073907 (0.06100) [-1.21159]	0.608010 (0.08876) [6.85009]
C	-0.041425 (0.03579) [-1.15752]	0.067807 (0.05207) [1.30214]
R-squared	0.106404	0.886725
Adj. R-squared	0.061724	0.881061
Sum sq. resids	0.068162	0.144313
S.E. equation	0.029189	0.042473
F-statistic	2.381478	156.5612
Log likelihood	182.3524	150.4731
Akaike AIC	-4.172999	-3.422896
Schwarz SC	-4.029313	-3.279211
Mean dependent	0.021715	1.357447
S.D. dependent	0.030134	0.123153
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.51E-06
Determinant resid covariance		1.34E-06
Log likelihood		333.4869
Akaike information criterion		-7.611455
Schwarz criterion		-7.324085
Number of coefficients		10

○ **Estados Unidos**

- **VAR PIB – Base monetaria**

Vector Autoregression Estimates		
Date: 10/26/22	Time: 20:15	
Sample (adjusted): 2002Q2 2021Q4		
Included observations: 79 after adjustments		
Standard errors in () & t-statistics in []		
DPIB_EEUU		
DPIB_EEUU(-1)	-0.224822 (0.12935) [-1.73810]	
DPIB_EEUU(-2)	-0.088790 (0.12735) [-0.69721]	
DPIB_EEUU(-3)	0.073812 (0.16224) [0.45495]	
DPIB_EEUU(-4)	0.075148 (0.17435) [0.43101]	
DPIB_EEUU(-5)	0.004753 (0.16686) [0.02849]	
DPIB_EEUU(-6)	-0.206936 (0.17911) [-1.15537]	
DPIB_EEUU(-7)	-0.374890 (0.19096) [-1.96323]	
		DPIB_EEUU(-8) 0.546755 (0.19071) [2.86701]
		BM_EEUU(-1) -0.024268 (0.02246) [-1.08045]
		BM_EEUU(-2) -0.010237 (0.02249) [-0.45521]
		BM_EEUU(-3) 0.020526 (0.02346) [0.87506]
		BM_EEUU(-4) 0.025767 (0.02447) [1.05317]
		BM_EEUU(-5) -0.013648 (0.02473) [-0.55197]
		BM_EEUU(-6) 0.019507 (0.02480) [0.78651]
		BM_EEUU(-7) -0.011621 (0.02396) [-0.48492]
		BM_EEUU(-8) 0.001391 (0.02381) [0.05845]
		C 1.226768 (0.90930) [1.34914]
R-squared	0.663125	0.074985
Adj. R-squared	0.576189	-0.163728
Sum sq. resids	214.3010	8109.001
S.E. equation	1.859158	11.43636
F-statistic	7.627778	0.314122
Log likelihood	-151.5145	-295.0318
Akaike AIC	4.266191	7.899539
Schwarz SC	4.776072	8.409420
Mean dependent	1.131759	3.323564
S.D. dependent	2.855817	10.60137
Determinant resid covariance (dof adj.)	383.7383	
Determinant resid covariance	236.3548	
Log likelihood	-440.0730	
Akaike information criterion	12.00185	
Schwarz criterion	13.02161	
Number of coefficients	34	

