

2020

## Relación entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico en Colombia

Laura Camila Beltrán Vásquez  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Marlin Solange Castillo Antonio  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Emma Estefanía Moreno Lombana  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio)



Part of the [Finance Commons](#)

---

### Citación recomendada

Beltrán Vásquez, L. C., Castillo Antonio, M. S., & Moreno Lombana, E. E. (2020). Relación entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico en Colombia. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/602](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/602)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Finanzas y Comercio Internacional by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DEL SISTEMA FINANCIERO Y EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN COLOMBIA**

**LAURA CAMILA BELTRÁN VÁSQUEZ  
MARLIN SOLANGE CASTILLO ANTONIO  
EMMA ESTEFANIA MORENO LOMBANA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
PROGRAMA DE FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
BOGOTÁ D.C.**

**2020**

**RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DEL SISTEMA FINANCIERO Y EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN COLOMBIA**

**LAURA CAMILA BELTRÁN VÁSQUEZ**

**MARLIN SOLANGE CASTILLO ANTONIO**

**EMMA ESTEFANIA MORENO LOMBANA**

**Trabajo de Grado Para Optar al Título de Profesional en Finanzas y Comercio  
Internacional**

**Dirigido por:**

**MARÍA INÉS BARBOSA CAMARGO**

**DOCTORA EN ANÁLISIS ECONÓMICO APLICADO E HISTORIA ECONÓMICA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

**PROGRAMA DE FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES**

**BOGOTÁ D.C.**

**2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos principalmente a Dios por brindarnos la oportunidad de llegar hasta este punto de nuestra carrera y sobre todo por darnos la fortaleza de superar todos los obstáculos que se nos han presentado. Así mismo, agradecemos a nuestros padres por brindarnos todo su apoyo en el transcurso de nuestra carrera y a la tutora de este proyecto de grado la Dra Maria Inés Barbosa, por la dirección de esta investigación y por el tiempo invertido en hacer que esta fuera fructuosa.

Camila, Solange y Estefania.

## RESUMEN

Este proyecto investigativo busca analizar la relación entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico en Colombia. Conocer cuál es la relación cobra relevancia, en primer lugar, porque el sistema financiero es de gran importancia para la economía en la medida que provee la liquidez que esta necesita, en segundo lugar, desde la perspectiva del crecimiento económico, éste es una de las principales responsabilidades del gobierno, pues al aumentar la producción se genera un beneficio en el empleo, los recaudos tributarios, el ingreso per cápita entre otros.

Para ello se realizaron modelos econométricos multivariados con datos trimestrales para los periodos comprendidos entre 2000-2019 y 2001-2019, tomando como punto de partida variables macroeconómicas que permiten medir el crecimiento económico como el Producto Interno Bruto, asimismo M1, M2 y M3 como medida proxy del desarrollo financiero en Colombia. A continuación, se estimaron tres modelos econométricos de corrección de errores vectoriales (VEC), el primero entre PIB y M1, el segundo entre PIB y M2 y finalmente, uno entre PIB y M3. Los resultados obtenidos en los modelos multivariados en conjunto con la información teórica, permiten concluir que, en el corto plazo las relaciones fueron inversas en todos los modelos y en el largo plazo M1 presenta una relación directa sobre el PIB y el PIB tiene el mismo efecto sobre M2 y M3.

**Palabras Clave:** Desarrollo financiero, Crecimiento económico, Test de Raíz Unitaria, Cointegración, Modelo de series de tiempo multivariado.

## ABSTRACT

This research project seeks to analyze whether in Colombia there is a relationship between the development of the financial system and economic growth. Knowing the relationship becomes relevant, firstly, because the financial system is of great importance to the economy insofar as it provides the liquidity it needs, secondly, from the perspective of economic growth, this is one of the main responsibilities of the government, because by increasing production a benefit is generated in employment, tax collections, per capita income, among others.

For this, multivariate econometric models were carried out with quarterly data for the periods between 2000-2019 and 2001-2019, taking as a starting point macroeconomic variable that allow measuring economic growth such as Gross Domestic Product, also M1, M2 and M3 as a proxy measure of the financial development in Colombia. Next, three vector error correction (VEC) econometric models were estimated, the first between GDP and M1, the second between GDP and M2, and finally, one between GDP and M3. The results obtained in the multivariate models together with the theoretical information, allow us to conclude that, in the short term, the relationships were inverse in all the models and in the long term, M1 has a direct relationship on GDP and GDP has the same effect on M2 and M3.

**Key Words:** Financial Development, Economic Growth, Unit Root Test, Cointegration, Multivariate time series model.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO 1 MARCO DE REFERENCIA .....	12
1. Antecedentes de literatura.....	12
2. Marco Teórico.....	15
2.1 Descripción del crecimiento y desarrollo económico.....	15
2.2. Desarrollo y sistema financiero .....	18
2.3 Relación entre crecimiento económico y desarrollo financiero.....	19
2.4 Preferencia por la liquidez .....	21
2.5 Neutralidad del dinero.....	21
CAPITULO 2 METODOLOGÍA .....	22
1. Metodología de investigación.....	22
2. Alcance metodológico .....	22
3. Técnicas de recolección de datos.....	23
3.1 Recolección de datos cuantitativos para el PIB.....	23
3.2 Recolección de datos cuantitativos para Agregados Monetarios.....	25
4. Modelos de series de tiempo multivariados.....	26
4.1 Vector Autoregresivo VAR .....	27
4.2 Vector de Corrección de Error VEC.....	27
5. Estimación.....	27
5.1 Prueba de Raíz Unitaria .....	27
5.2 Test de Cointegración de Johansen.....	28
5.3 Test de exclusión de Wald .....	28
5.4 Test de Causalidad de Granger .....	28
6. Validación.....	29
6.1 Prueba de No Autocorrelación.....	29
6.2 Prueba de Homoscedasticidad .....	29
6.3 Prueba de Normalidad.....	29
7. Impulso - Respuesta.....	30
CAPITULO 3 RESULTADOS.....	30

1. Caracterización .....	30
2. Estimación de los modelos.....	33
2.1 Estimación del modelo PIB y M1 .....	33
2.1.1 Test de Johansen .....	33
2.1.2 Prueba de Raíz Unitaria .....	33
2.1.3 Test de Causalidad de Granger .....	34
2.1.4 Test de exclusión de Wald .....	34
2.1.5 Estimación del VEC.....	34
2.1.5.1 Relación de Cointegración.....	35
2.1.6 Diagnóstico del modelo PIB y M1.....	36
2.1.6.1 No autocorrelación - Test de Portmanteau.....	36
2.1.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera.....	36
2.1.6.3 Homocedasticidad -Test de heterocedasticidad de White (No Cross Terms) .....	36
2.1.7 Estabilidad.....	36
2.1.8 Función Impulso - Respuesta.....	36
2.2 Estimación del modelo PIB y M2.....	38
2.2.1 Test de Johansen .....	38
2.2.2 Prueba de Raíz Unitaria .....	38
2.2.3 Test de Causalidad de Granger .....	38
2.2.4. Test de exclusión de Wald .....	38
2.2.5 Estimación del VEC.....	38
2.2.5.1 Relación de Cointegración.....	40
2.2.6 Diagnostico del modelo .....	40
2.2.6.1 Autocorrelación LM Test.....	40
2.2.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera.....	40
2.2.6.3 Homocedasticidad-Test de Heterocedasticidad de White (No Cross Terms) .....	40
2.2.7 Estabilidad.....	40
2.2.8 Función Impulso-Respuesta.....	41
2.3 Estimación del modelo PIB y M3.....	42
2.3.1 Test de Johansen .....	42
2.3.2 Prueba de Raíz Unitaria .....	42



2.3.4 Test de exclusión de Wald .....	42
2.3.5 Estimación del VEC.....	43
2.3.5.1 Relación de Cointegración.....	44
2.3.6 Diagnóstico del modelo .....	45
2.3.6.1 Autocorrelación LM Test.....	45
2.3.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera .....	45
2.3.6.3 Homocedasticidad -Test de Heterocedasticidad de White (No Cross Terms) .....	45
2.3.7 Estabilidad.....	45
2.3.8 Función Impulso-Respuesta.....	45
CONCLUSIONES .....	47
RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	49
ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Comportamiento histórico de las variables</i> .....	30
<i>Ilustración 2: Test de Causalidad de Granger PIB-M1</i> .....	34
<i>Ilustración 3: Significancia individual PIB-M1</i> .....	34
<i>Ilustración 4: Impulso Respuesta PIB-M1</i> .....	36
<i>Ilustración 5: Test de Causalidad de Granger PIB-M2</i> .....	38
<i>Ilustración 6: Significancia Individual PIB-M2</i> .....	39
<i>Ilustración 7: Impulso Respuesta PIB-M2</i> .....	41
<i>Ilustración 8: Test de Causalidad de Granger PIB-M3</i> .....	42
<i>Ilustración 9 Significancia Individual PIB-M3</i> .....	43
<i>Ilustración 10: Impulso Respuesta PIB-M3</i> .....	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Prueba de Raíz Unitaria PIB</i> .....	53
<i>Anexo 2. Prueba de Raíz Unitaria M1</i> .....	53
<i>Anexo 3. Test de Johansen PIB-M1</i> .....	54
<i>Anexo 4. Test de Exclusion de Wald PIB-M1</i> .....	54
<i>Anexo 5. Test de Portmanteau PIB-M1</i> .....	55
<i>Anexo 6. Test Normalidad Jaque Bera PIB-M1</i> .....	55
<i>Anexo 7. Test de Heterocedasticidad sin términos Cruzados PIB-M1</i> .....	55
<i>Anexo 8. Prueba de Estabilidad PIB-M1</i> .....	56
<i>Anexo 9. Prueba de Raíz Unitaria M2</i> .....	56
<i>Anexo 10. Test de Johansen PIB-M2</i> .....	57
<i>Anexo 11. Test de Exclusión de Wald PIB-M2</i> .....	57
<i>Anexo 12. Autocorrelacion LM test PIB-M2</i> .....	58
<i>Anexo 13. Test de Normalidad Jaque Bera PIB-M2</i> .....	58
<i>Anexo 14. Test de Heterocedasticidad con términos cruzados PIB-M2</i> .....	58
<i>Anexo 15. Prueba de Estabilidad PIB-M2</i> .....	59
<i>Anexo 16. Prueba de Raiz Unitaria PIB-M3</i> .....	59
<i>Anexo 17. Test de Johansen PIB-M3</i> .....	60
<i>Anexo 18. Test de Exclusion de Wald PIB-M3</i> .....	61
<i>Anexo 19. Autocorrelacion LM Test PIB-M3</i> .....	61
<i>Anexo 20. Test de Normalidad Jaque Bera PIB-M3</i> .....	62
<i>Anexo 21. Test de Heterocedasticidad sin Terminos Cruzados PIB-M3</i> .....	62
<i>Anexo 22. Prueba de Estabilidad PIB-M3</i> .....	63

## INTRODUCCIÓN

La consolidación del sistema financiero en Colombia se dio en 1923 durante la presidencia de Pedro Nel Ospina, con la ayuda del llamado “doctor del dinero” Edwin Walter Kemmerer, economista estadounidense quien fue contratado para asesorar al Gobierno en busca de una remodelación al sistema monetario, como resultado se constituyeron El Banco de la República con la ley 25 de 1993 y la Contraloría General de la República.

A lo largo del tiempo, el sistema financiero ha constituido una estructura robusta la cual está conformada por establecimientos de crédito, las sociedades de servicios financieros y otras instituciones financieras. Después de la crisis de los noventa, muchos establecimientos de crédito fueron fusionados o liquidados, lo que hizo que se redujera de 105 entidades en 1998 a 56 en diciembre de 2012 (Uribe, 2013). Así pues, los establecimientos de crédito se encargan de captar los recursos del público para posteriormente ser colocados a través de préstamos y otros activos. Por otra parte, las sociedades de servicios financieros, aunque se consideran instituciones financieras, su objetivo está enfocado hacia la asesoría financiera del manejo de los recursos.

El sistema financiero es de vital importancia para la economía, pues juega un papel fundamental en la estabilidad de esta, al ser fuente de financiación, inversión y ahorro. Desde su perspectiva Guevara (2019) plantea que el sector financiero ha generado repercusiones positivas y negativas en la economía colombiana, ya que esta se caracteriza por ser una economía monetaria de producción donde el financiamiento y el crédito son cruciales para el desarrollo, sin embargo, el autor también afirma que el sector financiero ha tenido un rol problemático en el sentido que ha beneficiado solo algunos grupos de interés, por ejemplo, hoy en día el sistema financiero está altamente concentrado en tres actores, principalmente, Bancolombia, Grupo AVAL y Grupo Bolívar, en esta medida, aunque usualmente este es el sector con mayor crecimiento dentro del PIB, su alta concentración se asemeja con los altos niveles de concentración de riqueza e ingreso que tiene el país.

La relevancia del desarrollo de esta investigación, surge de la importancia que tiene el sistema financiero en cuanto al sistema intermediario (corporaciones financieras y bancos), lo cual se vio reflejado en la crisis financiera de 1998 en Colombia, dada principalmente por la reversión de los flujos de capital y por un deterioro en los términos de intercambio, lo cual generó un aumento en las tasas reales de interés y se produjo una disminución en el PIB del

4% (Uribe, 2008). A pesar de que existen más sectores económicos fuertes en Colombia, con esta crisis se observó un deterioro notable en el PIB logrando deducir que quizá, el sistema financiero podría afectar bastante el crecimiento de la economía, entonces, esta investigación podría ser útil para el país, ya que los resultados pueden servir como punto de partida para la tomar decisiones respecto a la política económica, bien sea para promover el sector o por el contrario controlarlo, a fin de generar un mayor crecimiento económico.

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación busca responder a la pregunta ¿Cuál es la relación entre el desarrollo financiero y el crecimiento económico en Colombia?, como punto de partida se plantea la hipótesis de que existe una relación directa, es decir, a mayor desarrollo del sistema financiero, mayor crecimiento económico.

Para responder dicha pregunta, se plantean tres objetivos específicos, el primero de ellos, hace una caracterización de las variables que podrían llegar a definir el crecimiento económico y el desarrollo financiero, el segundo, examinar a través del test de causalidad de Granger, la causalidad que existe entre el crecimiento económico y el desarrollo del sistema financiero, y finalmente, el tercer objetivo estima un modelo econométrico multivariado para conocer la dirección de la relación entre las variables de crecimiento económico y desarrollo financiero.

Los datos se tomaron de forma trimestral desde 2000Q2 hasta 2019Q4 para el modelo PIB y M1, 2001Q2 hasta 2019Q2 para el caso del modelo PIB y M2 y 2000Q2 hasta 2019Q3 para el caso del modelo PIB y M3. Estos periodos fueron seleccionados de tal forma que, permiten identificar importantes cambios económicos que estaba experimentando Colombia, dado a la crisis que fue originada desde el sector financiero y trajo consigo un impacto negativo en el crecimiento económico. En primer lugar, en septiembre de 1999 se sustituyó el régimen de banda cambiaria, por un sistema de libre flotación de la tasa de cambio nominal y en segundo lugar, en diciembre de 1999 Colombia firmó el acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, en donde se establecieron ciertas estrategias macroeconómicas, siendo una de ellas, tomar como meta intermediaria de política, el crecimiento de la base monetaria, considerándose la más relevante para el desarrollo de esta investigación (Contraloría General de la Nación, 2003). Por lo anterior, se tomó como punto de partida el año 2000, gracias a los importantes cambios que dejó la crisis en la economía colombiana.

El presente documento se encuentra estructurado en tres capítulos, en el primero de ellos se expone el marco referencial el cual consta de un marco teórico que fundamenta y da soporte al desarrollo de la investigación, asimismo, antecedentes que ofrecen un compendio de estudios sobre el tema a nivel mundial, lo que sirve como guía y referencia para el proyecto investigativo. En el segundo capítulo se establece con claridad la metodología empleada en el desarrollo de la investigación, en ella, se encuentra el tipo de metodología, el alcance, la técnica de recolección y tratamiento de los datos. En el tercer capítulo se muestran los resultados obtenidos del proyecto, a través de la estimación de los modelos econométricos multivariados junto con su validación, análisis e interpretación. Por último, se establecen las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO 1 MARCO DE REFERENCIA**

### **1. Antecedentes de literatura**

El sistema financiero colombiano actual ha presentado cambios significativos, desde comienzos de la década de los 90, debido a la apertura económica que se estaba presentando. En ese momento, se pretendía iniciar un sistema moderno que permitiera la homogeneización de las entidades financieras e impulsara su competitividad, por medio de la implementación de nuevas regulaciones cambiarias, monetarias y crediticias (Arango, 2006).

Carvajal y Zuleta (1997) analizan los efectos de la relación a través de variables tales como: profundización financiera, ineficiencia del sistema, crecimiento del sistema financiero e indicador de transformación de ahorro a crédito, por otra parte, el crecimiento económico se midió por medio de la tasa del crecimiento del PIB y la formación bruta de capital con frecuencias anuales y trimestrales desde 1957 hasta 1995, de este modo se realizaron modelos econométricos que permiten ver una correlación entre cada una de las variables a través de un modelo tipo VAR que sirve como referente para analizar los cambios y alteraciones de las variables, para poder pronosticar la actividad de cada una de ellas, de esta manera, analizar los riesgos a los que se ven enfrentados y cómo esto afecta tanto al sistema financiero como al económico.

Obteniendo como resultados relaciones lineales directas, y para el caso colombiano, evidencias estadísticas de que, a una mayor eficiencia del sistema financiero, aumenta la formación bruta de capital, con rezago de un año. Por esta razón, esta investigación ayuda a

entender en mejor medida la influencia del sistema económico en el financiero (y en sentido contrario) en Colombia, el cual es un estudio factible, que aporta a las decisiones en ambos sectores.

De igual manera, en India Bhattacharya y Sivasubramanian (2003) desarrollaron un análisis sobre crecimiento económico y desarrollo financiero, su objetivo era conocer la relación de causalidad entre estas dos variables aplicado a India, para ello tomaron datos de 1970- 1971 a 1998- 1999, y utilizaron pruebas de raíz unitaria y de cointegración para el análisis. Se tomó el PIB para medir el crecimiento económico y M3 como indicador del desarrollo del sistema financiero.

De acuerdo con los hallazgos del estudio, para el periodo que se tuvo en cuenta, Bhattacharya y Sivasubramanian (2003) dicen: “Es M3, representando el desarrollo del sector financiero, el que lideró el PIB y no al revés” (p.929).

Dritsakis y Adamopoulos (2004) por su parte, realizaron un estudio en Grecia durante el periodo 1960 a 2000, que buscaba conocer si el desarrollo financiero precede o sigue al crecimiento económico, con el fin de conocer la dirección de causalidad entre estas dos variables se desarrolló un modelo multivariado VAR, donde se planteó la siguiente ecuación:

$$PIB = f(\text{Desarrollo financiero}, \text{Apertura económica}) \quad (1)$$

En este orden de ideas, las variables que se usaron para hacer el estudio fueron: El PIB, a fin de medir el crecimiento económico. Por otra parte, como indicador del desarrollo financiero tomaron la relación entre la oferta monetaria y el nivel del Producto Interno Bruto, (M2/PIB). Los datos se tomaron trimestrales y en transformación logarítmica.

Como resultado del análisis realizado, se encontró que existe una relación de cointegración de las tres variables. En cuanto a las pruebas de causalidad, esta mostró que existe una relación bilateral entre crecimiento económico y desarrollo financiero y entre crecimiento económico y apertura económica (Dritsakis & Adamopoulos, 2004).

También Rodríguez y López (2009) realizaron un estudio en México a fin de conocer si el sistema financiero ha influido en el crecimiento económico del país, para ello, lo hicieron tomando un periodo de 14 años, desde 1990 a 2004, teniendo en cuenta que tales años han sido participes de fuertes reformas financieras. Para empezar a realizar el análisis, se creó una

función de producción agregada dinámica, para demostrar dicha relación, la cual se muestra de la siguiente manera:

$$\frac{pibr}{pob} = f \left( \frac{m4}{pibn}, \frac{k}{l} \right) \quad (2)$$

Donde  $pibr / pob$  es el PIB per cápita en términos reales;  $m4 / pibn$  es la razón M4 a PIB nominal, ambas variables en términos nominales, lo que comúnmente se emplea para medir el grado de desarrollo financiero a nivel agregado, y  $k / l$  es la razón capital trabajo. (Rodríguez & López, 2009, p.49)

Adicionalmente, se realizó la prueba de raíz unitaria, Dickey - Fuller Aumentada (ADF), así mismo se utilizó el método de Johansen para probar la cointegración de las series. Por otra parte, se hizo la incorporación de dummies para eliminar el efecto estacional y los rezagos se escogieron según el criterio de Schwarz (Rodríguez & López, 2009). Los resultados arrojaron que, el desarrollo financiero había tenido un impacto de forma positiva sobre el crecimiento para los años que se tomaron como base, de igual forma, existe una relación de causalidad bidireccional entre las variables.

En la misma labor de indagación se encontró el estudio realizado por Terceño y Guercio (2011) quienes realizaron una investigación sobre el crecimiento económico y el desarrollo del sistema financiero, cuyo objetivo era analizar la relación que existe entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento en los países de Latinoamérica. Para llevar a cabo el análisis del sistema financiero este se dividió en dos grupos; los que están basados en bancos, y los que están basados en el mercado de capitales. Más adelante, se realizó un análisis del mercado financiero en los países emergentes (tomados del Global Financial Stability Report) e igualmente países desarrollados, a fin de poder realizar una comparación sobre la distancia que existe entre ellos. Finalmente, se hizo una descripción más detallada sobre la estructura financiera que tenía cada país y se realizó el análisis entre el desarrollo y el crecimiento de las economías latinoamericanas.

Como conclusión de la investigación, se obtuvo una correlación entre los indicadores del sistema financiero y el PIB, de igual manera, comprobaron que “En la mayoría de las economías latinoamericanas es el sector bancario el que presenta una mayor correlación con el crecimiento de la economía, independientemente de la estructura financiera de cada país” (Terceño & Guercio, 2011, p.44).

Para terminar, se realiza un análisis entre la relación del crecimiento económico y el desarrollo del sistema financiero en Ecuador, con el propósito de conocer el comportamiento de la economía ecuatoriana y las variables que afectan al mismo. El trabajo contempla un estudio econométrico a través del modelo VAR que mide la interacción lineal entre el sistema financiero y económico en 1965 hasta 2011, por medio de tres variables endógenas: el crecimiento económico real (LRGDP), los depósitos bancarios como medida de profundización o desarrollo financiero (LBANK), y la formación bruta de capital (LRINV), y como variables exógenas se tomó el precio del petróleo y el periodo de dolarización (Vera, 2014).

En este sentido, la autora realiza los test y las pruebas necesarias para conocer la relación de estas variables, obteniendo como resultado una interacción entre las mismas, indicando que existe una relación de causalidad bidireccional entre las variables de crecimiento, inversión y desarrollo financiero. De acuerdo con estos resultados, la economía crea un círculo virtuoso cuando estas tres variables están conectadas. Por otro lado, los resultados muestran que el crecimiento del PIB está asociado al crecimiento de la formación bruta de capital, a los depósitos bancarios, al precio del petróleo y a la dolarización, y que la formación bruta de capital, a su vez, está relacionada con el crecimiento de los depósitos bancarios, la dolarización y el precio del petróleo (Vera, 2014).

Este estudio arroja conclusiones tales como que el crecimiento está asociado al precio del petróleo, lo que permite determinar que el crecimiento de la economía depende de un factor exógeno. Lo que quiere decir que, efectivamente existe relación entre el sistema financiero y económico en el caso de Ecuador.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Descripción del crecimiento y desarrollo económico**

Es importante resaltar que existe una relevante distinción entre crecimiento económico y desarrollo económico, que será explicada en esta sección. Por ende, a pesar que se citan autores asociados al desarrollo económico la presente investigación está enfocada en el crecimiento económico y no se deben presentar confusiones con respecto a estos dos términos.

Existen diversas teorías enfocadas en el crecimiento económico que estudian los fenómenos de su desarrollo y su evolución a lo largo de la historia. Es por esto, que es de importancia tener claridad sobre su definición e implicación en las economías de los países.



Espinosa y Mendieta (2017) aseguran que, en sentido teórico, el crecimiento económico implica la forma óptima de medición del crecimiento a través del incremento del Producto Interno Bruto Potencial, PIBP, a la máxima producción que se puede alcanzar con el uso eficiente, de la tecnología y con plena ocupación de los factores.

En Colombia, el PIB representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilizaciones finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes (DANE, 2020).

En esta medida, los factores exógenos y endógenos juegan un rol importante en el crecimiento y desarrollo de la economía y de las variables mismas que la componen. Solow (2018) afirma que, la tasa de crecimiento a largo plazo en una economía, no siempre se da por factores exógenos, también es relevante considerar lo endógeno.

El autor plantea tres formas diferentes, en las cuales, la teoría del crecimiento se intenta explicar por medio de variables endógenas y no con variables exógenas como lo ha estudiado la teoría neoclásica. La primera, es estudiar la acumulación endógena del capital humano, el segundo instrumento, es considerar una teoría de las innovaciones, tomando en cuenta el parámetro  $\mu$  como endógeno y, por último, el tercer modo, es dejar a un lado los rendimientos decrecientes de capital, que se tienen. Sin embargo, el autor resalta que, al incluir estos aspectos de forma endógena en un modelo de crecimiento, no garantizará que la tasa de crecimiento resulte ser endógena.

Esta tasa de crecimiento es calculada por el modelo AK, la cual considera la misma tasa de crecimiento para el corto y el largo plazo. Barro y Sala-i-Martin (2012) afirman que “esta tasa depende de los parámetros que determinan la disposición a ahorrar y la productividad del capital” (p.210). Para ello plantean la siguiente ecuación:

$$c(t) = \varphi * k(t)$$

$$\frac{k}{k} = \frac{c}{c} = \left(\frac{1}{\theta}\right) * (A - \delta - \rho) \quad (3)$$

Tomando a  $c$  como el consumo,  $k$  como el stock de capital y  $A$  como nivel tecnológico. Barro & Sala-i-Martin (2012) asumen que,  $\varphi > 0$ ,  $c(0)$  es finito y que el modelo no tiene dinámica de transición, ya que,  $c(t)$  y  $k(t)$  alcanzan inicialmente los valores  $k(0)$ ,  $c(0) = \varphi * k(0)$ , respectivamente y estas variables crecen a una tasa constante  $(1/\theta) * (A - \delta - \rho)$ . Entonces, al tener  $p$  y  $\theta$  con valores más bajos, aumentarán la disposición de ahorrar y, por ende, la tasa de crecimiento per cápita y la tasa de ahorro serán mayores. Por otra parte, un progreso en el nivel tecnológico  $A$  provoca un aumento en el producto promedio del capital y en el producto marginal.

Por otra parte, Sen (2000) comprende el desarrollo como un proceso de expansión de las libertades reales de los individuos. Se considera que la expansión de la libertad es el fin primordial (papel constitutivo) y el medio principal (papel instrumental) del desarrollo. El primero, incluye las libertades fundamentales como por ejemplo evitar la desnutrición, la morbilidad y la mortalidad prematura, así como también disfrutar de la capacidad de saber leer, escribir, calcular, tener participación política y libre expresión; logrando un mejor desarrollo en la medida que se goza de mayor libertad sobre estas. Desde el papel instrumental de la libertad, este se enfoca en cómo se constituyen los diferentes tipos de derechos y oportunidades que promueven las libertades de las personas generando un mayor desarrollo, existen varios tipos de libertades instrumentales, entre ellas, las libertades políticas, los servicios económicos, las oportunidades sociales, las garantías de transparencia y la seguridad protectora.

El desarrollo económico no se debe confundir con el crecimiento económico, Lewis (1955) afirma que, a pesar de que la producción de un país aumente, no siempre hace referencia a un incremento en el poder adquisitivo del pueblo, por el contrario, este podría estar empobreciendo en la medida en que la producción puede aumentar y el consumo disminuir. Este efecto se puede dar porque aumenta la propensión al ahorro, reduciendo el consumo o bien, porque el incremento en la producción es recogido por el Gobierno para fines propios.

Asimismo, Stiglitz (2002) señala claramente dicha diferencia, afirmando que un país o una economía que aumente su PIB no indica que sea una economía desarrollada. El desarrollo económico tiene elementos adicionales, ya que hace referencia a la transformación de una sociedad, que debe cambiar relaciones tradicionales y antiguas formas de pensar, así mismo, debería cambiar el tradicionalismo que se tiene en los sistemas de salud, educación e intentar probar otros métodos de producción.

Es posible que un país aumente el producto per cápita, y a su vez, deje a un lado las condiciones óptimas con las que una sociedad debe funcionar. Por ejemplo, crear una fábrica, puede aportar al aumento de la producción, sin embargo, la creación de esta no garantiza que las personas mejoren su condición de vida y a pesar de este aumento en la producción, el país puede seguir siendo subdesarrollado. Por ello, para conseguir un desarrollo económico, hay que considerar un conjunto más amplio de objetivos que no estén basados únicamente en el crecimiento del PIB, se debe tener en cuenta objetivos dirigidos hacia los estándares de vida, como el crecimiento sostenido y el desarrollo de la democracia (Stiglitz, 2002).

## **2.2. Desarrollo y sistema financiero**

Dueñas (2008) define el sistema financiero como el conjunto de instituciones que, previamente autorizadas por el Estado, están encargadas de captar, administrar e invertir el dinero tanto de personas naturales como de personas jurídicas, de este modo Calvo et al. (2014) afirma que

“El sistema financiero de un país está formado por el conjunto de instituciones, medios y mercados cuyo fin primordial es canalizar el ahorro que generan las unidades de gasto con superávit, hacia los prestatarios o unidades de gasto con déficit” (p.1).

En este sentido, dicho sistema está compuesto por: intermediarios financieros, activos financieros que se canalizan y el mercado donde estos se intercambian. Este sistema, se caracteriza principalmente por la liquidez, el riesgo y la rentabilidad. Schumpeter (1911) destaca la importancia de la intermediación financiera, al resultar esencial para la innovación económica, la inversión productiva y el crecimiento económico.

La medición de los márgenes de intermediación representan una medida en la que el sector financiero utiliza los recursos necesarios para desempeñar su papel de intermediación, el cual se vuelve un indicador de eficiencia. López et al. (2001) presentan metodologías claves para medir de forma exacta y correcta estos márgenes, las cuales son las tasas ex-ante y ex-post.

En Colombia, según La Superintendencia Financiera (2016) la estructura del sistema financiero se encuentra dividida en: establecimientos de crédito, sociedades de servicios

financieros, sociedades de capitalización, entidades aseguradoras, intermediarios de seguros y reaseguros. Los sistemas financieros cumplen la función de captación y permiten el desarrollo de todas las transacciones entre personas, empresas y organizaciones que involucren el dinero en sus diferentes formas. Dichos activos financieros se pueden medir según el grado de liquidez y en función del emisor (bancos, empresas, entre otros). En el primero se encuentra la renta fija y la renta variable.

Como se menciono anteriormente, a pesar de que el sistema financiero cuenta con una amplia estructura, esta investigación se enfocara unicamente en los establecimientos de crédito, específicamente en los agregados monetarios. El papel de los agregados monetarios en una economía se vuelve trascendentales al ser una forma de clasificar el patrimonio financiero de las personas y las empresas. Según Torán (2018) al ser el ahorro y la inversión fundamentales para el funcionamiento de la economía en un país, la forma en la que estos se calculan y se canalizan son vitales y de gran importancia para el desarrollo de un país.

Dicho desarrollo es definido por Gehringer (2013) como la mejora de la calidad de las transacciones financieras, Levine (2004) afirma que aquella mejora es implementada en los mercados, instrumentos e intermediarios financieros y que cumplen con las funciones de informar sobre la inversión y la localización del capital, de igual manera, facilitar la administración del riesgo, movilizar y reunir ahorros favoreciendo el intercambio de activos, buscando así, una reducción de costos de transacción. En la medida que se cumplan dichas funciones, se presentaran incrementos en el crecimiento económico al canalizar la inversión.

FitzGerald (2007) supone la fundación y expansión de dichas instituciones, instrumentos y mercados para apoyar el proceso de inversión y crecimiento económico, de manera tal que se pueda acceder de manera más fácil y rápida a cualquier elemento financiero nombrado anteriormente, ya sea parte de los establecimientos de crédito, servicios financieros, entidades aseguradoras, entre otros.

### **2.3 Relación entre crecimiento económico y desarrollo financiero**

Los primeros aportes al tema fueron realizados por Schumpeter (1949) quien enfatizó en el valor del sistema financiero sobre el crecimiento económico, puesto que el primero, a través de sus adelantos puede apoyar beneficiosas inversiones que generen crecimiento en la economía de un país.

De igual manera, el desarrollo financiero ayuda a reducir los costes de inversión para los inversores individuales, por medio de la recopilación de información sobre proyectos, así mismo, facilita la diversificación de cartera e intenta aprovechar las economías de escala, haciendo así, que la intermediación financiera juegue un papel importante en la economía (King & Levine, 1993).

En esta medida “El sistema financiero es un lubricante para el motor del crecimiento” (King & Levine, 1993, p.517). Es decir, si se desarrollan avances en el sistema financiero, habrá mayor acceso al sector, aumentando la eficiencia en el mismo y por lo tanto la economía.

Por otra parte, FitzGerald (2007) expresa que el sistema financiero cuenta con tres características esenciales que impactan el crecimiento económico, las cuales son: el nivel de intermediación financiera, la eficiencia de esta y su composición. Al contar con un nivel de intermediación financiero alto, este promoverá la creación de economías de escala, si gran parte de las personas usan esta intermediación, le será posible al sistema financiero recopilar más información para aportar al crecimiento y se producirá una mejor distribución del ingreso.

Es por esto que, al haber más ingreso, la calidad y la cantidad de inversión son un factor importante para la economía, si hay capital circulante y este es utilizado eficientemente, se espera que la brecha entre producción potencial y producción real disminuya, haciendo más eficiente la economía de un país (FitzGerald, 2007).

No obstante, a diferencia de los autores planteados anteriormente, existen otras hipótesis que afirman lo contrario, Robinson (1952) citado por Pessoa, Braga y Alves de Sampaio (2019) mencionan que, es el crecimiento económico el que hace que exista un desarrollo financiero y esto porque

Cuando el producto crece, aumenta la demanda de servicios financieros y está, a su vez, tiene un efecto positivo en el desarrollo financiero. Si todos los demás factores se mantienen constantes, el desarrollo financiero sigue el crecimiento de la producción y no al contrario (p.52).

Así mismo, Rajan y Zingales (1998) argumentan que el aumento en el nivel de desarrollo financiero se debe gracias al crecimiento económico, esto debido a que los intermediarios financieros deben anticipar la prestación de sus servicios ante un rápido

crecimiento económico, lo que los obligaría a mejorar su eficiencia y eficacia para responder a la demanda que genera este crecimiento.

## 2.4 Preferencia por la liquidez

Keynes (2014) afirma que existen ciertas características del dinero que satisfacen la preferencia por liquidez, lo que provocará que la tasa de interés sea insensible, por debajo de una cifra determinada.

La principal característica del dinero es que este presenta una elasticidad de producción demasiado pequeña o en ciertos casos, una elasticidad de producción igual a cero; es decir, que el dinero no se puede producir fácilmente, lo que genera que los empresarios no podrán producir dinero en crecientes cantidades si el precio en términos de salarios aumenta. (Keynes, 2014).

Por consiguiente, otra característica importante es que el dinero hace referencia a los factores de renta puros, en donde su producción es inelástica, entonces, al existir un aumento en el valor en cambio del dinero, no habrá una tendencia para sustituirlo por otro factor. Lo anterior, genera un aumento en el deseo de incrementar la existencia de dinero debido a la ventaja de la liquidez, la cual no presenta un contrapeso para responder al alza excesiva de los costos de almacenamiento a través del transcurso del tiempo. (Keynes, 2014). A partir de esto, surgen dos funciones que hacen referencia a la preferencia por liquidez

$$\begin{aligned} L_1(Y) &= M1 \\ L_2(i) &= M2. \end{aligned} \quad (4)$$

## 2.5 Neutralidad del dinero

La neutralidad del dinero en el corto plazo, hace referencia a que las variables reales no tendrán una reacción si llega existir un cambio en la política monetaria, sin embargo, sí serán afectadas por cambios en otras variables reales (Giraldo, 2006).

León (2000) afirma que el desplazamiento en la demanda agregada de  $Q_0$  a  $Q_1$ , teniendo en cuenta  $Q_1 > Q_0$ , es causado debido al aumento en la cantidad de dinero pasando de  $M_0$  a  $M_1$ ; a razón de que la economía está funcionando al nivel de pleno empleo, entonces,

existirá un ajuste en la variación monetaria lo que se verá reflejado en un aumento de precios de  $P_0$  a  $P_1$ . Agregando a esto, cabe resaltar que aquellas variaciones de la demanda agregada que son generadas por incrementos o decrementos en la cantidad de dinero, no tendrán efectos reales, solo provocarán inflación o deflación nominal.

## **CAPITULO 2 METODOLOGÍA**

### **1. Metodología de investigación**

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) “El enfoque cuantitativo, usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.4). También, García y Martínez (1996) afirman que

El paradigma cuantitativo se caracterizaría por una concepción global asentada en el positivismo lógico, el uso del método hipotético deductivo, su carácter particularista, orientado a los resultados, el supuesto de la objetividad, y es el paradigma de las ciencias naturales. (p.213)

El enfoque cuantitativo cuenta con ciertas características que forman parte de un proceso, el cual inicia por el planteamiento de un tema de estudio, seguido de una revisión de literatura y marco teórico del cual surge una o varias hipótesis, posteriormente se hace la recolección y el análisis de los datos, donde por tratarse de mediciones numéricas generalmente se hace a través de métodos estadísticos y finalmente se hace un reporte de los resultados (Hernández et al.,2014).

Según lo anterior, el presente proyecto investigativo usará la metodología cuantitativa, pues los datos para llevarla a cabo son producto de mediciones y se presentan de forma numérica, asimismo, después de la revisión literaria partimos de una hipótesis la cual buscamos comprobar.

### **2. Alcance metodológico**

Esta investigación presenta un alcance de tipo correlacional, ya que se tiene como fin poder conocer e interpretar cual es el vínculo que existe entre las variables mencionadas.

El alcance correlacional como lo menciona Hernández et al. (2014) “Tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto particular” (p.93). Así mismo, para evaluar el nivel de asociación entre dos o más variables en este tipo de estudios es necesario primero medir las variables, cuantificarlas, analizarlas y, por último, establecer las vinculaciones que se hayan determinado. Estas correlaciones serán sustentadas por medio de hipótesis, las cuales serán sometidas a prueba.

### **3. Técnicas de recolección de datos**

Según Hernández et al. (2014) “Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p.200).

Inicialmente, conviene subrayar que si bien, existen estudios en los cuales han incluido otras variables en su análisis que de igual modo, son un proxy del desarrollo del sistema financiero, sin embargo, esta investigación busca concentrarse de manera directa en los agregados económicos, puesto que, la mayoría de los estudios que fueron hallados y expuestos en los antecedentes, son estas variables las que predominan en la representación del desarrollo del sistema financiero y en esa medida, no se incluyeron otras variables como la tasa de interés u otras no menos importantes del sistema financiero.

Por esta razón, se tomó el Producto Interno Bruto (de ahora en adelante llamado PIB) para medir el crecimiento económico y los agregados monetarios en representación del desarrollo del sistema financiero; los datos fueron obtenidos de las bases de datos del DANE para el caso del PIB y del Banco de la República (Banrep) para los agregados monetarios M1, M2 y M3.

#### **3.1 Recolección de datos cuantitativos para el PIB**

En primer lugar, la variable que medirá el crecimiento económico será el PIB, según el DANE (2020), este representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes en el país y se calcula desde 3 puntos de vista:

- a. Valor agregado:** Es igual a la suma del valor agregado bruto de las unidades de producción residentes, más los impuestos menos las subvenciones sobre los productos.



$$\begin{aligned}
 \text{PIB.} &= \text{VA ramas de actividad a precios básicos} \\
 &+ \text{derechos e impuestos sobre importaciones} \\
 &+ \text{IVA no deducible} + \text{impuestos al producto} \\
 &(\text{excepto impuestos sobre imp e IVA no deducible}) \text{ subvenciones al producto} \quad (5)
 \end{aligned}$$

**b. Demanda final o utilizaciones:** Es igual a la suma de las utilizaciones finales de bienes y servicios medidas a precio comprador, menos las importaciones de bienes y servicios.

$$\begin{aligned}
 \text{PIB} &= \text{Exportaciones} + \text{Consumo final} + \\
 &\text{Formación bruta de capital} - \text{Importaciones.} \quad (6)
 \end{aligned}$$

**c. Ingresos:** El PIB es igual a la suma de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes.

$$\begin{aligned}
 \text{PIB} &= \text{Remuneración de los asalariados} + \\
 &\text{impuestos menos subvenciones a la producción y las importaciones} + \\
 &\text{Excedente bruto de explotación} + \text{Ingreso mixto.} \quad (7)
 \end{aligned}$$

El DANE calcula el PIB a precios constantes y corrientes. Estos se diferencian principalmente porque el PIB real (corriente) elimina el cambio de los precios a lo largo de los años, mientras que el PIB nominal o a precios corrientes sí refleja estos cambios anuales, ya sean incrementos (Inflación) o disminuciones (Deflación) (Pampíllon, 2013). Estos se calculan sobre un año de referencia o año base. Según Prados de la Escosura (2009) “El año base se proyecta a años sucesivos sobre la base de índices de cantidades y precios de bienes y servicios” (p.11). Esto con el fin de incorporar los posibles cambios en los precios relativos. El año base se reemplaza periódicamente por un año base más actual, con lo que se altera la ponderación que reciben las cantidades de cada bien. En la actualidad, el año de referencia utilizado por el DANE es el 2015.

Por otro lado, la información que proporciona el departamento sobre el PIB, se encuentra desde el año 2000 al 2020 con los datos en miles de millones de pesos colombianos, de igual manera, proporciona los datos originales con información estacional, que son aquellos que se ven afectados por los movimientos recurrentes en ciertos periodos del año, (como variaciones climáticas, vacaciones y ciclos agrícolas) y los datos corregidos de efectos

estacionales y calendario (para un total de 80 datos). Con el objetivo de seguir los estándares internacionales recomendados por las Naciones Unidas y el Fondo Monetario Internacional, es necesaria la implementación de las variables desestacionalizadas, según el DANE (2016) estas permiten una comparación razonable de la actividad productiva y económica al realizar comparaciones entre los distintos períodos ayudando a comprender la evolución de la economía.

En este orden de ideas, para un análisis más puntual fue necesario tomar los datos con la variación porcentual de los mismos, esto por medio de la diferencia entre el valor pasado y el valor presente en términos de porcentaje del valor pasado. En la cual  $V_1$  representa al valor pasado o inicial y  $V_2$  representa al valor presente o final.

$$((V_2 - V_1) / V_1) \times 100 \quad (8)$$

Al hacer esta operación, se aparta el primer dato y como resultado, ahora se manejarán 79 datos en total. Como conclusión de esta variable, se tomó los datos del PIB desestacionalizado, con año de referencia 2015 con periodicidad trimestral, desde el enfoque de la producción y los resultados del valor agregado por actividad económica, desde el año 2000 hasta el 2019, la información se encuentra en miles de millones de pesos colombianos.

### **3.2 Recolección de datos cuantitativos para Agregados Monetarios.**

En segundo lugar, como variables representativas del desarrollo financiero se tomó los agregados monetarios M1, M2 y M3, estos según Banrep (2019) “Son el conjunto de activos financieros que cumplen las funciones del dinero en la economía, es decir, aquellos que sirven como medio de pago y como depósito de valor” (p.1).

En esta medida y según el Fondo Monetario Internacional (2001) “Las tres dimensiones básicas de los agregados monetarios son: 1) los activos financieros que son componentes de los agregados monetarios, 2) los sectores que son tenedores de dinero y 3) los sectores que son emisores de dinero” (p.53). Para el caso colombiano, los principales agregados monetarios son:

**M1:** Representa el dinero que es utilizado para transacciones, para vender y comprar. Este dinero es líquido, es decir, es dinero que se puede utilizar en cualquier momento. que son un pasivo del banco central, más los depósitos en cuenta corriente, que son un pasivo del sistema bancario (Tolosa, 2019).

$$M1 = \text{Efectivo en poder del público} + \text{cuentas corrientes} \quad (9)$$

**M2:** Es la suma de los elementos de M1 y los cuasi-dineros, estos se refieren a los depósitos de ahorro o a término en el sistema financiero, pueden llegar a ser sustitutos próximos del dinero, como lo son los depósitos o cuentas de ahorro y los certificados de depósito a término fijo, es decir, los CDTs (Tolosa, 2019). La diferencia con el dinero en efectivo, es su circulación, ya que los cuasi-dineros sólo se utilizan en determinados mercados de la economía.

$$M2 = M1 + \text{Cuasidineros} \quad (10)$$

**M3:** Incluye a M2 mas el encaje monetario que mantienen los intermediarios financieros con relación al conjunto de pasivos sujeto a encaje. Los principales instrumentos de estos pasivos son los depósitos fiduciarios, los depósitos a la vista y los bonos (Tolosa, 2019).

$$M3 = M2 + \text{otros pasivos sujetos a encaje} \quad (11)$$

Estas tres variables serán de tomadas como variables que miden el desarrollo financiero en Colombia y que ayudaran a un análisis más profundo de los agregados monetarios. Los datos de estas variables fueron obtenidos de las bases de datos de Banrep, los cuales se encontraron con periodicidad mensual y fue necesaria su transformación a datos trimestrales, escogiendo el dato del último mes de cada trimestre, para un total de 80 datos.

Al igual que el PIB, los datos de M1 y M3 se encontraron desestacionalizados, pero para el caso de M2 fue necesario realizar la desestacionalización de manera manual en Excel, esto se hizo por medio del método de razón a promedio móvil ponderado.

#### 4. Modelos de series de tiempo multivariados

Con el objetivo de interiorizar el tema, se debe conocer el concepto de una serie de tiempo, la cual se caracteriza por ser una sucesión de datos u observaciones en un periodo determinado los cuales se encuentran ordenados secuencialmente a través del tiempo. Así pues,

existen modelos de series de tiempo univariados donde se tiene una única serie o modelos de series multivariados donde se utiliza más de una serie. Se pueden estimar dos modelos de serie multivariados los cuales son: Vector Autoregresivo VAR y Vector de Corrección de Error VEC.

#### 4.1 Vector Autoregresivo VAR

Trujillo (2010) argumenta que “un VAR es un sistema de variables que hace de cada variable endógena una función de su propio pasado y del pasado de otras variables endógenas del sistema” (p.104).

El vector autoregresivo VAR, es usado principalmente para el pronóstico de series de tiempo, así como también para analizar el impacto de diferentes perturbaciones en las variables.” El VAR presenta alternativamente, un sistema de ecuaciones simultáneas en el que cada una de las variables son explicadas por sus propios rezagos y los del resto de variables del sistema” (Trujillo, 2010, p.105).

#### 4.2 Vector de Corrección de Error VEC

Es una extensión del Vector de autocorrelación, en este se puede trabajar con series no estacionarias, aunque cabe aclarar que no con todas las series no estacionarias se puede hacer un Vector de Corrección de error, pues se debe cumplir con la condición de que las series están cointegradas, es decir que debe existir una relación entre las variables en el largo plazo así como también un equilibrio, las variables se deben mover de forma simultánea haciendo que sus diferencias seas estacionarias. Como afirma Taddei, Quispe, y Arbieta (2020) “dos series de tiempo serán cointegradas si existe una relación lineal de estas que sea estacionaria” (p.25).

### 5. Estimación

#### 5.1 Prueba de Raíz Unitaria

El test Dickey-Fuller nos permite conocer si la serie de tiempo es estacionaria o no estacionaria, la prueba se basa en la siguiente ecuación:

$$y_t = \phi \times y_{t-1} + u_t \quad (12)$$

Hipótesis nula :  $\phi = 1$  .Raíz Unitaria

Hipótesis alterna:  $\phi < 1$  .Estacionario

Si la serie tiene Raíz Unitaria, se puede afirmar que la serie no es estacionaria o no tiene tendencia estocástica, lo que se busca es rechazar la hipótesis nula, es decir, que sea estacionaria posiblemente, alrededor de una tendencia determinística.

## 5.2 Test de Cointegración de Johansen

La mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios. Sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria. Es decir, la serie puede deambular, pero en el largo plazo hay fuerzas económicas que tienden a empujarlas a un equilibrio (Mata, 2004, p.4).

Así pues, la prueba fue de gran ayuda en el proyecto investigativo para determinar la elección entre la estimación de un VAR o un VEC de acuerdo a las series de tiempo de cada uno de los tres modelos que se pretenden desarrollar.

## 5.3 Test de exclusión de Wald

Es una prueba estadística paramétrica, funciona probando la hipótesis nula de que un conjunto de parámetros es igual a algún valor.

Ho: Los coeficientes de interés son simultáneamente iguales a cero.

Si no se rechaza la hipótesis nula, nos sugiere que eliminar las variables del modelo no dañará sustancialmente el ajuste de este. En el proyecto investigativo dicho test será usado como criterio de elección para el número de rezagos óptimos, en cada uno de los modelos multivariados que se pretenden estimar.

## 5.4 Test de Causalidad de Granger

La prueba que se va a realizar en este trabajo de investigación, implica la estimación de las siguientes regresiones:

$$\text{PIB}_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i M_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j \text{PIB}_{t-j} + u_{1t} \quad (13)$$

$$M_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i M_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j \text{PIB}_{t-j} + u_{2t} \quad (14)$$

“La prueba de causalidad de Granger supone que la información relevante para la predicción de las variables respectivas, PIB y  $M$ , está contenida únicamente en la información de series de tiempo sobre estas variables.” (Gujarati & Porter, 2011, p.653).

## 6. Validación

### 6.1 Prueba de No Autocorrelación

Este supuesto busca que no exista correlación entre miembros de series de observaciones que se encuentran ordenadas en el tiempo o en el espacio (Gujarati & Porter, 2011). Para la validación de este supuesto se tienen en cuenta la prueba Portmanteau, la cual plantea las siguientes hipótesis, con las cuales se busca no rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia  $\alpha$ .

Ho: No existe autocorrelación de orden  $k$

Ha: Existe autocorrelación de orden  $k$

### 6.2 Prueba de Homoscedasticidad

El segundo supuesto que se espera cumplir en esta investigación es el de Homoscedasticidad, el cual supone que la varianza de cada término de perturbación  $u_i$ , que está condicionado a los valores seleccionados de las variables explicativas, es algún número constante igual a  $\sigma^2$  (Gujarati & Porter, 2011). Entonces, este supuesto asume que la varianza de los errores es constante, y se puede representar simbólicamente de la siguiente forma:

$$E(u_i^2) = \sigma^2 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

### 6.3 Prueba de Normalidad

Por medio de este supuesto se pretende que los errores se distribuyan de forma normal, representado simbólicamente así:

$$u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (16)$$

“donde el símbolo  $\sim$  significa *distribuido* y  $N$  significa *distribución normal*, y donde los términos entre paréntesis representan los dos parámetros de la distribución normal: la media y la varianza” (Gujarati & Porter, 2011, p.98). Para esta prueba se tienen las siguientes hipótesis:

Ho: Los errores presentan una distribución normal

Ha: Los errores no presentan una distribución normal

Al igual que con el supuesto de no autocorrelación y homoscedasticidad, en este, también se busca no rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia  $\alpha$ .

## **7. Impulso - Respuesta**

Es una forma de analizar los resultados que nos da el modelo econométrico, para este caso las estimaciones de los distintos VEC, su función es “analizar cuál es el impacto en todo el sistema de un shock unitario en alguna de las variables, manteniendo las otras constantes” (Court & Renjifo, 2011, p.520).

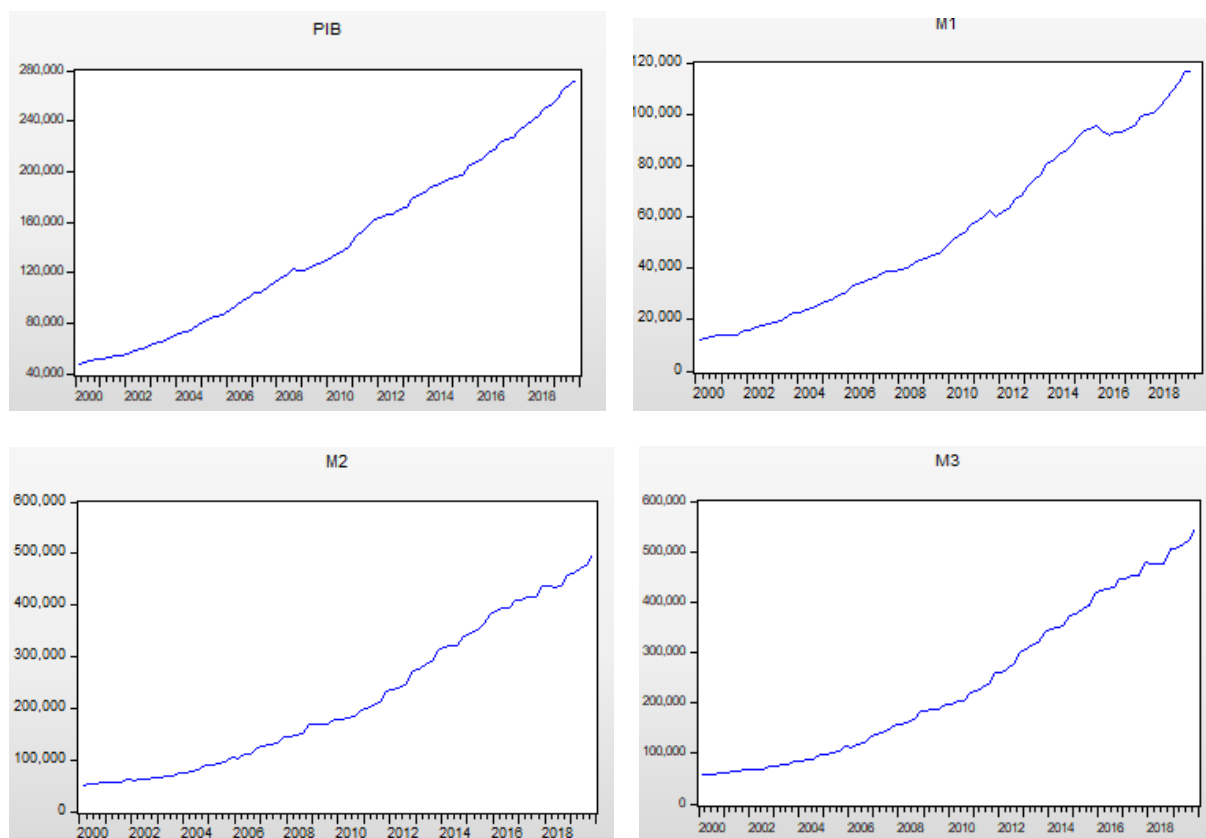
## **CAPITULO 3 RESULTADOS.**

Inicialmente en este apartado se presenta el comportamiento histórico de cada una de las variables PIB, M1, M2 y M3 durante el periodo de tiempo estudiado, esto, a fin de conocer eventos relevantes a lo largo del tiempo, su impacto sobre la serie y cómo esto repercute en el proceso de estimación del modelo.

### **1. Caracterización**

A continuación, se presenta la gráfica histórica de cada una de las cuatro variables de estudio, donde se tomó las series desestacionalizadas de los agregados monetarios y el PIB corriente de manera trimestral desde 2000 a 2019.

*Ilustración 1: Comportamiento histórico de las variables*



Fuente: Elaboración propia haciendo uso de Eviews 11

En la primera gráfica, se presenta el PIB corriente, allí se observa que después de la fuerte caída en 1999, la más grande en los últimos 100 años, una contracción de 4,2%, la economía se fue recuperando poco a poco y durante 2002 y 2005 registró unos de los crecimientos más altos de América Latina, este incremento se dio en parte, al aumento en la confianza de los consumidores e inversionistas, el crecimiento del gasto agregado y mejoras de la productividad (Uribe, 2016). A pesar de ello, se presenta una caída en el año 2008 y esto como resultado de la crisis financiera global, así como la caída del consumo interno.

En el año 2011 se presentó un aumento el cual significó que el PIB de dicho año fuera de 5.9%, el más alto de los últimos tres años, este crecimiento se vio impulsado en su mayoría por la explotación de minas y canteras, sector financiero, de transporte y construcción, cabe aclarar que para este año ningún sector registró datos negativos (Dinero, 2012). Más adelante el año 2015, se caracterizó por un fuerte crecimiento del producto principalmente del sector financiero, inmobiliario y comercio. Por último, el DANE reveló que para el año 2019 Colombia presentó el PIB más alto desde 2014, con un crecimiento de 3.3% (Presidencia de la Republica, 2020)



Para el año 2019 en Colombia, el PIB tuvo un incremento del 3,3% el cual superó las proyecciones estimadas, donde las actividades financieras y de seguros tuvieron el mejor desempeño comparado con los otros once sectores económicos, con una participación del 5,7%, seguido del comercio con un 4,9% (Asociación Bancaria, 2020). Este buen desempeño se dio gracias a la política monetaria expansiva, el aumento en las remesas, y las expectativas inflacionarias impulsando el sector financiero y de comercio.

Por parte de M1, para el año 2001, el Banco de la República decidió emitir una normatividad con el fin de brindar apoyo transitorio de liquidez hacia los establecimientos de crédito, nombrada: Resolución externa 6 de 2001 (Banrep, 2001). A partir del mes de junio de 2001 se realizó una modificación en las estadísticas de los agregados monetarios, por ejemplo, para M1 la nueva serie de medios de pago excluye las cuentas corrientes de las entidades en liquidación (Banrep, 2001). A medida del paso del tiempo se observa un aumento en este agregado monetario, principalmente porque para el año 2016, el Banco de la República puso en circulación el primer grupo de billetes de \$100.000 con el fin de responder a la creciente demanda de efectivo de alta denominación, imprimiendo un total de 44,2 millones de piezas, lo que representa \$4.4 billones de pesos colombianos. Sin embargo, para el año 2018 solo el 22,3% de ciudadanos tenían acceso a este billete, pero para el 2019 la cifra aumentó al 66% y el Banco de la República afirmó que se tiene prevista una nueva producción de billetes (Cigüenza, 2019).

En cuanto a M2, la caída de las tasas de interés hizo que entre el 2002 y el 2003, los CDTs registraran fuertes caídas, lo que hizo que perdiera confiabilidad entre los colombianos, pero a partir de los siguientes años, esta tiende al alza. Según Salgado (2004), analista de Profesionales de Bolsa este comportamiento es debido a que este instrumento de ahorro es el más popular y más fácil de entender para muchos colombianos, ya que la mayoría no sabe cómo acceder a otras alternativas de inversión o por otra parte, no tienen los recursos suficientes para hacerlo y los CDTs les brindan rentabilidad sin riesgo. Los saldos en cuentas de ahorro y CDTs del sector bancario han tenido crecimientos desde entonces. De igual manera, la inflación en Colombia ha crecido constantemente, cerrando en el 2019 con un valor de 3,80 % (DANE, 2020). Lo que incide directamente sobre las decisiones que toman los bancos y compañías de financiamiento sobre las tasas de interés con las que ofrecen los CDTs a los colombianos, en esta medida, las tasas se vuelven atractivas para los inversionistas y deciden confiar en los CDTs.

Finalmente, en la última grafica se presenta el comportamiento del agregado monetario M3, después de la crisis de los noventa este agregado tuvo un crecimiento constante desde el año 2000 hasta el 2006, es de resaltar que el año 2005 fue un año bastante próspero y aunque la economía ya venía creciendo de forma lenta como se mencionó anteriormente, en el 2005 el país logró un crecimiento fuerte y autosostenible, de igual forma entre los años 2005 y 2006 es agregado económico M3 tuvo un crecimiento anual del diez por ciento, el más alto desde 1997, el cual se dio principalmente por la valorización de las acciones como consecuencia de la abundante liquidez en los mercados internos y externos (Portafolio, 2006).

## **2. Estimación de los modelos**

Las variables empleadas para la estimación de los modelos fueron el PIB y los agregados monetarios M1, M2 y M3. Los datos se tomaron en variación porcentual y con periodicidad trimestral desde 2000Q2 hasta 2019Q4 para el modelo M1-PIB, del 2001Q2 hasta 2019Q2 para el caso del modelo PIB-M2 y 2000Q2 hasta 2019Q3 para el caso del modelo PIB y M3. A continuación, se muestran los resultados de las pruebas utilizadas para la estimación de cada modelo.

### **2.1 Estimación del modelo PIB y M1**

#### **2.1.1 Test de Johansen**

Por medio de esta prueba se buscó conocer qué tipo de modelo multivariado es eficiente estimar de acuerdo con el rango de cointegración de un vector de variables. Los resultados que se obtuvieron para los criterios de información fueron los siguientes: La prueba de Schwarz sugiere un VAR sin tendencia y sin intercepto, sin embargo, Akaike recomienda hacer un VEC con intercepto y con tendencia lineal o cuadrático, como se evidencia en el *anexo 3*. Por lo cual se procedió a estimar un VEC.

#### **2.1.2 Prueba de Raíz Unitaria**

Con el fin de establecer la estacionariedad de ambas variables, se realizó la prueba de Raíz unitaria, en donde se encontró que ambas series de tiempo son estacionarias en nivel e intercepto con un alpha de 5%, debido a que la probabilidad que se obtuvo fue menor a este alpha, como se expresa en el *anexo 1 y 2*.

### 2.1.3 Test de Causalidad de Granger

A continuación, se realizó el Test de Causalidad de Granger para determinar la casualidad que existe entre las dos variables.

*Ilustración 2: Test de Causalidad de Granger PIB-M1*

Pairwise Granger Causality Tests  
Date: 09/13/20 Time: 21:08  
Sample: 2000Q2 2019Q4  
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PIB does not Granger Cause M1	77	0.00521	0.9948
M1 does not Granger Cause PIB		3.32150	0.0417

Fuente: Salida del software Eviews 11.

Teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5%, se evidencia que únicamente la variación porcentual de M1 causa en sentido Granger a la variación porcentual del PIB.

### 2.1.4 Test de exclusión de Wald

La prueba conjunta del test de exclusión de Wald, recomienda que el número de rezagos óptimos que se debe utilizar para la estimación del modelo son 2 rezagos. Como se evidencia en el *anexo 4*.

### 2.1.5 Estimación del VEC

De acuerdo con los resultados arrojados por la prueba de Johansen, se estima un modelo VEC con 2 rezagos, tomando la variación porcentual del PIB y M1, incluyendo una dummy en el cuarto trimestre de 2001. Esta dummy se debe a que en 1991 el PIB tuvo una fuerte caída del 4,5%, lo que hizo que el Gobierno se viera en la obligación de intervenir en el sistema financiero y comenzó a comprar diversas entidades financieras; para los dos siguientes años a este suceso, el Banco de la República emitió la Resolución Externa 6 de 2001, en donde dicta la normatividad para el apoyo transitorio de liquidez del Banco de la República a los establecimientos de crédito (Banrep, 2001).

Según lo anterior, se procedió a evaluar la significancia individual con un  $\alpha = 5\%$ , obteniendo los siguientes resultados:

*Ilustración 3: Significancia individual PIB-M1*

Cointegrating Eq:		CointEq1	
PIB(-1)		1.000000	
M1(-1)		-0.807104 (0.05455) [-14.7958]	
Error Correction:		D(PIB)	D(M1)
CointEq1		-0.440407 (0.14096) [-3.12428]	0.665192 (0.26189) [2.54001]
D(PIB(-1))		-0.403601 (0.13263) [-3.04313]	-0.447282 (0.24640) [-1.81528]
D(PIB(-2))		-0.304143 (0.11324) [-2.68577]	-0.138191 (0.21039) [-0.65685]
D(M1(-1))		-0.340172 (0.09656) [-3.52291]	-0.434746 (0.17939) [-2.42344]
D(M1(-2))		-0.127579 (0.06914) [-1.84517]	-0.137218 (0.12846) [-1.06822]
D1		0.004387 (0.01381) [0.31759]	0.111049 (0.02567) [4.32676]

Fuente: Salida del software Eviews 11.

### ***Ecuación a partir del VEC para M1:***

$$D(PIB)_t = -0.404 D(PIB_{t-1}) - 0.304 D(PIB_{t-2}) - 0,340 D(M1_{t-1}) + E1_t \quad (17)$$

$$D(M1)_t = -0.435 D(M1_{t-1}) + 0.111 D1 + E1_t \quad (18)$$

Con base en estas ecuaciones, es posible afirmar que la variación porcentual del PIB presenta una relación negativa con ella misma en el rezago 1 y 2 y de igual manera, presenta una relación negativa con M1 en el rezago 1 y 2. Mientras que, la variación porcentual de M3 presenta una relación negativa con el PIB y con ella misma solamente en el rezago 1 y presenta una relación positiva con la dummy incorporada.

#### **2.1.5.1 Relación de Cointegración**

$$PIB = 0.807M1 \quad (19)$$

Se evidencia que la variación porcentual del PIB presenta una relación de largo plazo positiva con la variación porcentual de M1. Ante un cambio del 1% en M1 el PIB aumenta en 0,807 en el largo plazo.

## **2.1.6 Diagnóstico del modelo PIB y M1**

### **2.1.6.1 No autocorrelación - Test de Portmanteau**

A la hora de aplicar este test en el modelo, se evidenció que no se presenta autocorrelación en los errores debido a que el p-valor es mayor al alpha de 5%, por ende, no se rechaza la hipótesis nula, como se muestra en el *anexo 5*.

### **2.1.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera**

Teniendo en cuenta un nivel de significancia del  $\alpha = 5\%$ , existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula de que los errores se distribuyen de forma normal; ya que esta prueba arroja un p-valor mayor al 0.05, como se observa en el *anexo 6*.

### **2.1.6.3 Homocedasticidad -Test de heterocedasticidad de White (No Cross Terms)**

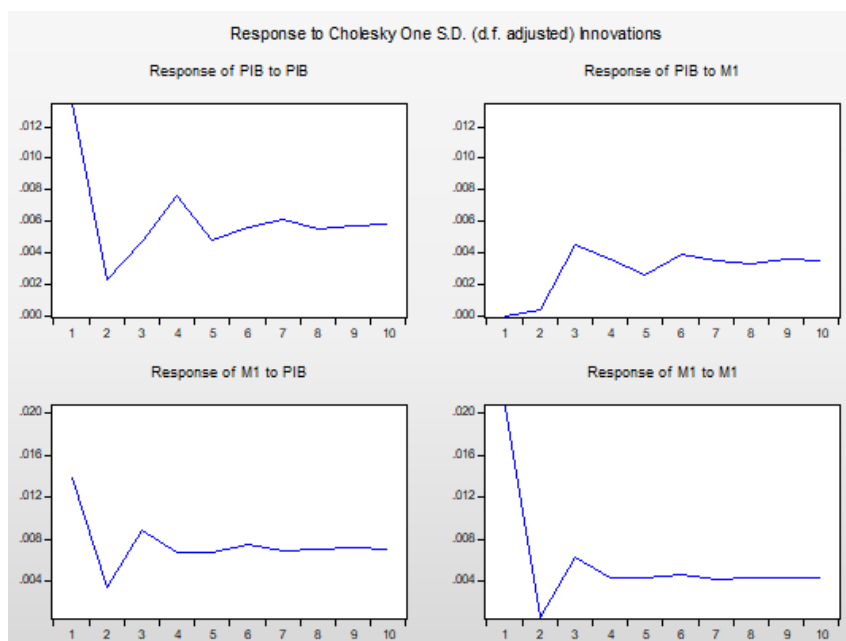
Según lo evidencia el *anexo 7* en el modelo estimado no existe heterocedasticidad, al aplicar ambos test, ya que no se rechaza la hipótesis nula, teniendo un p valor mayor al nivel de significancia del  $\alpha = 5\%$ , entonces, es posible afirmar que la varianza de los errores es constante.

## **2.1.7 Estabilidad**

En la prueba Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial se determinó que el VEC estimado con dos rezagos es parcialmente estable. En el *anexo 8*, se muestra que gran parte de los módulos se encuentran dentro del círculo unitario a excepción de un solo valor que está situado en el límite, lo que significa que es igual a 1.

## **2.1.8 Función Impulso - Respuesta**

*Ilustración 4: Impulso Respuesta PIB-M1*



Fuente: Salida del software Eviews 11.

Según la anterior ilustración, la gráfica superior izquierda, muestra el efecto de la variación de M1 con ella misma, donde en el segundo trimestre presenta una fuerte caída y tarda en recuperarse dos trimestres después, presentando su pico más alto; pero vuelve a disminuir para el trimestre quinto.

Para la gráfica que se encuentra en la esquina superior derecha, se evidencia una relación directa en los tres primeros trimestres, lo que significaría, que ante un choque que presente el PIB, M1 va a ser impactado con un efecto positivo. A continuación, ya para el trimestre quinto se presenta una caída, pero vuelve a tener una leve subida en el siguiente periodo. Por consiguiente, la gráfica de la esquina inferior izquierda, presenta una caída para el segundo trimestre, pero inmediatamente vuelve y sube en el siguiente trimestre.

Respecto a la última gráfica, esta muestra el comportamiento que va a tener la variación de M1 con ella misma. Allí, existió una extrema caída en el segundo trimestre, recuperándose luego para el siguiente periodo; pero en el cuarto trimestre volvió a presentar una caída, pero más leve.

## 2.2 Estimación del modelo PIB y M2

### 2.2.1 Test de Johansen

La prueba de Schwarz recomienda hacer un VEC sin intercepto y tendencia de rango 1, como se evidencia en el *anexo 10*. Por lo que se procede a realizar la estimación del mismo.

### 2.2.2 Prueba de Raíz Unitaria

Se realiza la prueba de Raíz Unitaria para validar la estacionariedad de la serie, donde para PIB el p-valor es menor al alpha de 5%, lo que quiere decir, que la serie es estacionaria en nivel y con intercepto, para el caso de M2 la probabilidad da menor al alpha 5%, es decir la serie es estacionaria en nivel con intercepto. Lo anterior se evidencia en el *anexo 1 y 9*.

### 2.2.3 Test de Causalidad de Granger

Ho: PIB NO causa en sentido Granger a M2

Ha: PIB causa en sentido Granger a M2

*Ilustración 5: Test de Causalidad de Granger PIB-M2*

Sample: 2001Q2 2019Q2			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PIB_VAR does not Granger Cause M2_VAR	71	3.42058	0.0386
M2_VAR does not Granger Cause PIB_VAR		1.20395	0.3065

Fuente: Salida del software Eviews 11

Por lo anterior, se evidencia que no hay causalidad bidireccional, ya que la variación porcentual del PIB, causa en sentido Granger a la variación porcentual de M2, pero M2 no causa a PIB.

### 2.2.4. Test de exclusión de Wald

La prueba conjunta del test de exclusión de Wald, recomienda que el número de rezagos óptimos que se debe utilizar para la estimación del modelo PIB y M2 son 2 rezagos. Como se muestra en el *anexo 11*.

### 2.2.5 Estimación del VEC

La estimación del VEC para este segundo modelo se realizó con 2 rezagos, tomando las variables PIB y M2. Se evaluó con un nivel de significancia individual del  $\alpha = 5\%$  con un valor crítico de 2.

*Ilustración 6: Significancia Individual PIB-M2*

Vector Error Correction Estimates  
Date: 08/22/20 Time: 22:47  
Sample (adjusted): 2002Q1 2019Q2  
Included observations: 70 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1	
PIB_VAR(-1)	1.000000	
M2_VAR(-1)	-0.749686 (0.05808) [-12.9081]	
Error Correction:	D(PIB_VAR)	D(M2_VAR)
CointEq1	-0.246868 (0.19539) [-1.26349]	0.892313 (0.22378) [3.98742]
D(PIB_VAR(-1))	-0.507713 (0.18168) [-2.79458]	-0.505417 (0.20808) [-2.42893]
D(PIB_VAR(-2))	-0.287931 (0.13444) [-2.14171]	-0.202468 (0.15398) [-1.31491]
D(M2_VAR(-1))	-0.318004 (0.12775) [-2.48928]	-0.462377 (0.14632) [-3.16013]
D(M2_VAR(-2))	-0.147561 (0.10142) [-1.45499]	-0.121593 (0.11616) [-1.04680]
R-squared	0.454035	0.599802
Adj. R-squared	0.420437	0.575174
Sum sq. resids	0.013549	0.017773

Fuente: Salida del software Eviews 11

***Ecuación a partir del VEC para M2:***

$$D(PIB)_t = - 0.507 D(PIB_{t-1}) - 0.287 D(PIB_{t-2}) - 0.318 D(M2_{t-1}) + E1_t \quad (20)$$

$$D(M2)_t = - 0.505 D(PIB_{t-1}) - 0.462 D(M2_{t-1}) + E2_t \quad (21)$$

Con base en lo anterior, la variación porcentual del PIB presenta una relación negativa con ella misma en el rezago 1 y 2 y una relación negativa con M2 en el rezago 1. En cuanto a la variación porcentual de M3, esta presenta una relación negativa con PIB en el rezago 1 y una relación negativa con ella misma en el rezago 1.



### 2.2.5.1 Relación de Cointegración

$$PIB = 0,749 M2 \quad (22)$$

Se evidencia que la variación porcentual del PIB presenta una relación de largo plazo positiva con la variación porcentual de M2. Ante un cambio del 1% en M2 el PIB aumenta en 0,749 en el largo plazo.

### 2.2.6 Diagnostico del modelo

Los siguientes supuestos serán evaluados con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ .

#### 2.2.6.1 Autocorrelación LM Test

Ho: No existe autocorrelación.

No rechazo la Ho ya que el modelo no presenta autocorrelación en los errores hasta el rezago 2 dado que los p valor son mayores a alpha de 0.05. Se cumple la condición de no autocorrelación. *Anexo 12.*

#### 2.2.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera

Ho: Los residuos son multivariados normales

Los errores se distribuyen de forma normal multivariado, ya que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, pues la prueba conjunta presenta un p valor mayor al 0.05. *anexo 13.*

#### 2.2.6.3 Homocedasticidad-Test de Heterocedasticidad de White (No Cross Terms)

Ho: Los errores son Homocedásticos.

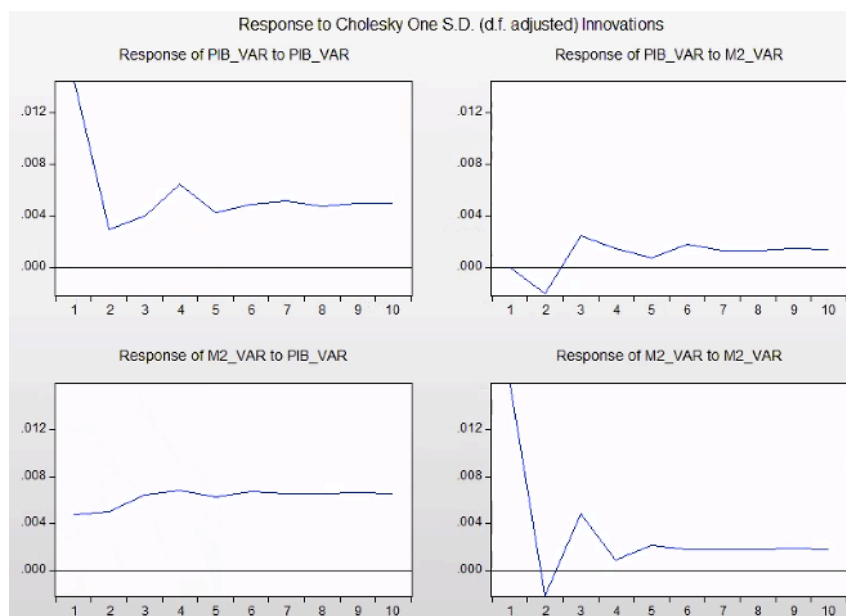
Según los resultados de la prueba en el *anexo 14* se concluye que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula debido a que la prueba presenta un p valor mayor al 0.05, por lo tanto, se cumple con el supuesto de Homocedasticidad

### 2.2.7 Estabilidad

Frente a la prueba de Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial se evidencia que en su mayoría los módulos se encuentran dentro del círculo unitario, a excepción de un módulo que se encuentra en el límite. En esta medida, se concluye que este segundo modelo es parcialmente estable. *Anexo 15.*

## 2.2.8 Función Impulso-Respuesta

*Ilustración 7: Impulso Respuesta PIB-M2*



Fuente: Salida del software Eviews 11

Según la anterior ilustración, en primer lugar, se encuentra el efecto de la variación de M2 con ella misma, donde se puede evidenciar una notable caída en el trimestre dos, sin embargo, la variable tiene una recuperación y presenta su pico más alto de toda la serie en el trimestre cuatro y al largo plazo esta variable logra estabilizarse.

Por parte de la gráfica que se encuentra en la esquina superior derecha, es posible afirmar que ante un choque que presente el PIB, M2 será impactado con un efecto negativo en el corto plazo, como lo evidencia la caída que se obtuvo para el segundo trimestre; sin embargo, esta presenta un aumento en el siguiente periodo y a pesar, de que tiene otra caída en el trimestre quinto, con el tiempo también logra estabilizarse.

Respecto a la siguiente gráfica, aquella que está ubicada en la esquina inferior izquierda, se puede observar que su variación es mínima y lo que esta busca mostrar son los cambios que va a presentar la variación porcentual del PIB ante un choque de la variación de M1. No obstante, el choque más notable es alrededor del segundo trimestre, donde se presenta un aumento y de igual forma al largo plazo se estabiliza.

Por último, en la gráfica inferior derecha, se evidencia el comportamiento que va a presentar M2 con ella misma. En esta, se presenta una caída en el segundo trimestre y su pico más alto en el trimestre tres, pero, al siguiente trimestre vuelve y cae; como todas las gráficas con el tiempo se estabiliza.

## 2.3 Estimación del modelo PIB y M3

### 2.3.1 Test de Johansen

La prueba de Akaike y Schwarz recomiendan hacer un VEC sin intercepto y tendencia de rango 1, como se evidencia en el *anexo 17*. Por lo que se procede a realizar la estimación del mismo.

### 2.3.2 Prueba de Raíz Unitaria

La serie es estacionaria en nivel y con intercepto para el caso de M3, la probabilidad da mayor al alpha 5%, es decir la serie no es estacionaria en nivel y con intercepto. Lo anterior se evidencia en el *anexo 1 y 16*.

### 2.3.3 Test de Causalidad de Granger

Como se mencionó en la metodología, esta prueba nos ayuda a determinar la causalidad entre las dos variables. A continuación, se presentan los resultados con un alpha de 5%.

*Ilustración 8: Test de Causalidad de Granger PIB-M3*

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 09/13/20 Time: 21:34			
Sample: 2000Q2 2019Q4			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PIB_CORRIENTE does not Granger Cause M3	77	4.11765	0.0203
M3 does not Granger Cause PIB_CORRIENTE		0.56706	0.5697

Fuente: Salida del software Eviews 11

La variación porcentual del Producto Interno Bruto Corriente, causa en sentido Granger a la variación porcentual de M3.

### 2.3.4 Test de exclusión de Wald

La prueba conjunta del test de exclusión de Wald, recomienda que el número de rezagos óptimos que se debe utilizar para la estimación del modelo PIB y M3 son 2 rezagos. Como se muestra en el *anexo 18*.

### **2.3.5 Estimación del VEC**

Se realiza estimación del VEC según sugiere Akaike y Schwarz, con 2 rezagos, tomando las variables PIB y M3, así mismo, se incluyó un dummy en el segundo trimestre del 2006 debido a la crisis de mercados locales entre mayo y junio de 2006, sin embargo, después de la crisis de finales de los noventa la economía se fue recuperando y para el año 2005-2006 las acciones se valorizaron gracias a la abundante liquidez en los mercados locales y externos, lo que a su vez impuso el crecimiento de la economía. El agregado monetario m3 en esos dos años tuvo un crecimiento anual del diez por ciento en términos reales este crecimiento el país no lo presenciaba desde 1997 cuando la inflación y las tasas de interés superaban los dos dígitos (Portafolio, 2006).

Por consiguiente, el modelo se evaluó con un nivel de significancia individual del  $\alpha = 5\%$ , un valor crítico de 2, y los resultados fueron los siguientes:

*Ilustración 9 Significancia Individual PIB-M3*

Sample (adjusted): 2001Q1 2019Q4  
 Included observations: 76 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:		CointEq1	
PIB_CORRIENTE(-1)		1.000000	
M3(-1)		-0.779722 (0.05409) [-14.4165]	
Error Correction:		D(PIB_COR...	D(M3)
CointEq1		-0.282427 (0.18962) [-1.48947]	0.678693 (0.15561) [ 4.36147]
D(PIB_CORRIENTE(-1))		-0.516422 (0.17440) [-2.96115]	-0.432798 (0.14312) [-3.02395]
D(PIB_CORRIENTE(-2))		-0.278719 (0.12893) [-2.16180]	-0.171919 (0.10581) [-1.62483]
D(M3(-1))		-0.362878 (0.13757) [-2.63786]	-0.455417 (0.11289) [-4.03399]
D(M3(-2))		-0.259322 (0.11600) [-2.23554]	-0.272529 (0.09520) [-2.86279]
D1		0.011101 (0.01461) [ 0.75969]	0.044208 (0.01199) [ 3.68661]

Fuente: Salida del software Eviews 11.

### ***Ecuación a partir del VEC para M3:***

$$D(PIB)_t = -0.516 D(PIB_{t-1}) - 0.278 D(PIB_{t-2}) - 0.363 D(M3_{t-1}) - 0.259 D(M3_{t-2}) + E1_t \quad (23)$$

$$D(M3)_t = -0.433 D(PIB_{t-1}) - 0.455 D(M3_{t-1}) - 0.27 D(M3_{t-2}) + 0.044 D1 + E2_t \quad (24)$$

Con lo anterior podemos afirmar que, la variación porcentual del PIB presenta una relación negativa con ella misma en el rezago 1 y 2 y una relación negativa con M3 en el rezago 1 y 2. Por otra parte, la variación porcentual de M3, presenta una relación negativa con PIB en el rezago 1, con ella misma en el rezago 1 y 2 y una relación positiva ocasionada por la abundante liquidez de los mercados locales y externos que recoge la dummy

### **2.3.5.1 Relación de Cointegración**

$$PIB = 0.779 M3 \quad (25)$$

Se evidencia que la variación porcentual del PIB presenta una relación de largo plazo positiva con la variación porcentual de M3. Ante un cambio del 1% en M3 el PIB aumenta en 0,779 en el largo plazo.

### **2.3.6 Diagnóstico del modelo**

#### **2.3.6.1 Autocorrelación LM Test**

Con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$  existe evidencia estadística para afirmar que el modelo no presenta autocorrelación en los errores hasta el rezago 2 dado que los p valor son mayores a alpha de 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, y se cumple la condición de no autocorrelación como lo comprueba el *anexo 19*.

#### **2.3.6.2 Normalidad- Prueba Jarque Bera**

Se comprueba con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , que los errores se distribuyen de forma normal multivariado, pues existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, pues la prueba conjunta presenta un p valor mayor al 0.05, como se comprueba en el *anexo 20*.

#### **2.3.6.3 Homocedasticidad -Test de Heterocedasticidad de White (No Cross Terms)**

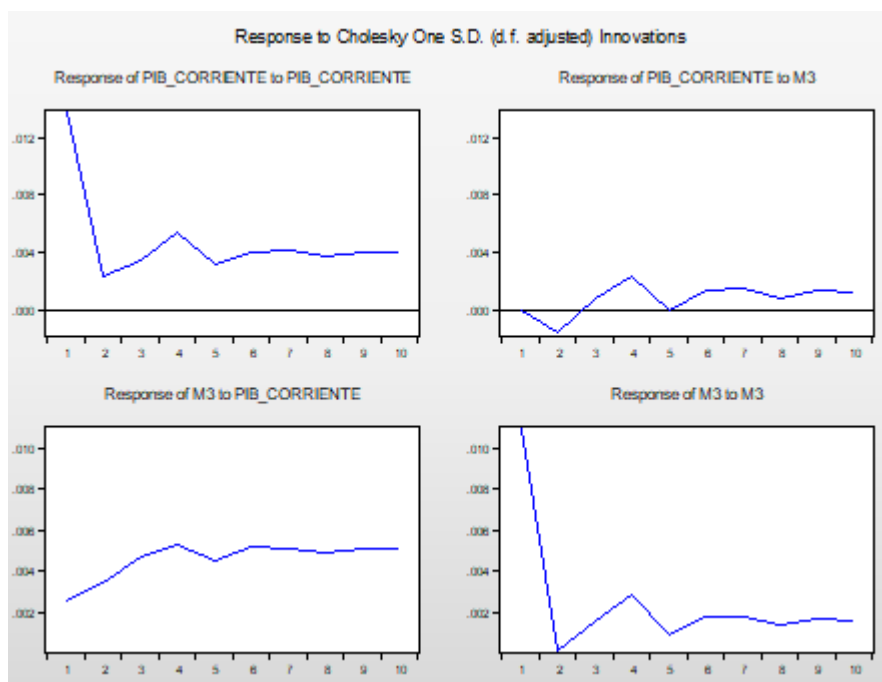
Según los resultados de la prueba en el *anexo 21*, se concluye que con un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ , existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula debido a que la prueba presenta un p valor mayor al 0.05, por lo tanto, se cumple con el supuesto de Homocedasticidad.

### **2.3.7 Estabilidad**

En la prueba Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial del *anexo 22*, se puede observar que casi todos los módulos se encuentran dentro del círculo unitario, solo un módulo se encuentra en el límite es decir es igual a 1. Por lo que se puede llegar a concluir que el VEC con dos rezagos es parcialmente estable.

### **2.3.8 Función Impulso-Respuesta**

*Ilustración 10: Impulso Respuesta PIB-M3*



Fuente: Salida del software Eviews 11

En la anterior ilustración podemos observar que en la gráfica superior izquierda el efecto de la variación del PIB con el mismo, allí se evidencia una caída importante en el trimestre dos, así como también el pico más alto que se da en el trimestre cuatro, en suma, lo que nos muestra esta gráfica es cómo reacciona el PIB periodos después cuando tiene una perturbación. Para el caso de la gráfica superior derecha, muestra que se da un choque negativo en el corto plazo, es decir en el trimestre dos, pero posteriormente vuelve a subir en el trimestre cuatro, sin embargo en el trimestre tres tiene nuevamente una caída leve y es donde empieza a estabilizarse poco a poco, resumiendo, lo que finalmente nos muestra la gráfica es que ante cambios en la variación porcentual del PIB, la variación porcentual de M3 es negativa en el corto plazo como se menciona anteriormente en el segundo trimestre.

Continuando con la gráfica inferior izquierda se muestra el comportamiento de la variación porcentual del PIB ante cambios en la variación porcentual de M3, allí no existe un impacto negativo sino al contrario es muy suave la respuesta, tiene un ascenso desde el primer trimestre hasta el tercer trimestre, con una leve caída en el trimestre cinco donde empieza a estabilizarse. Finalmente, en la gráfica inferior derecha encontramos la variación porcentual de M3 con ella misma, donde en el segundo trimestre sufre una fuerte caída, se eleva nuevamente hasta el trimestre cuatro y a partir del quinto trimestre empieza a estabilizarse, sintetizando, la gráfica nos muestra cómo reacciona M3 periodos después cuando tiene una

perturbación. Cabe resaltar que, aunque tienen respuestas diferentes, como muestran las cuatro gráficas, se observa que a partir del 5 trimestre empieza a estabilizarse. En resumen, se puede concluir que no todas las gráficas tienden a converger a cero y esto porque es un VEC parcialmente estable.

## CONCLUSIONES

Con el propósito de examinar cuál es la relación entre crecimiento económico y desarrollo financiero, se establecieron tres objetivos, el primero de ellos, es la caracterización de las variables de estudio, donde el PIB se seleccionó como medida del crecimiento económico y los agregados monetarios como proxy del desarrollo financiero, ya que estos han sido empleados en distintas investigaciones como se expuso en la sección de antecedentes. El periodo de estudio está comprendido entre el año 2000 y el año 2019, pues a partir del año 2000 Colombia empezaba un proceso de recuperación después de la crisis de 1998. Durante este periodo, las variables presentan un comportamiento creciente, este aumento se pudo estar dando por una mayor inclusión financiera, es decir con el paso del tiempo más personas hacen uso del sistema intermediario. En cuanto al segundo objetivo, se realizó el test de Causalidad de Granger el cual mostró que, para el primer modelo, M1 causa en sentido Granger al PIB y por el contrario M2 y M3 son causadas en sentido Granger por el PIB. No obstante, se puede decir que en la medida en que M2 y M3 están compuestas por M1, su efecto sería dependiente de la misma, entonces, se presenta una relación bidireccional indirecta.

Finalmente, se empleó un modelo econométrico de series de tiempo multivariado con el fin conocer dicha relación para el caso colombiano entre los años mencionados anteriormente, siguiendo la metodología de Johansen, se estimaron tres modelos VEC tomando la variación porcentual del PIB y de los Agregados Monetarios (M1, M2 y M3).

Con base en los modelos estimados se encontró que, en el largo plazo se presenta una relación positiva, pues a medida que el PIB aumenta en 1%, M2 y M3 aumentan en 0.749% y 0.779% respectivamente. Por otra parte, en el corto plazo existe una relación inversa entre la variación porcentual del PIB hacia la variación porcentual de M2 y M3, es decir, ante un aumento del PIB se presenta un efecto negativo sobre M2 y M3 en el rezago 1, lo que podría significar que tener más dinero no implica un aumento en la producción.



Si bien se esperaba una relación directa por los planteamientos de Levine (2004) como otros autores quienes aseguraban la existencia de dicha relación directa entre el desarrollo financiero y el crecimiento económico, el resultado que se obtuvo no fue el esperado. A razón que, existen otras variables que podrían alterar esta relación y los resultados obtenidos como, por ejemplo, la tasa de interés que no fue considerada. Al ser el sistema financiero uno de los sectores que aporta en mayor medida al aumento de la economía, este se encuentra concentrado en tres actores principales (Bancolombia, Grupo AVAL y Grupo Bolívar), impidiendo un desarrollo económico, al presentar desigualdad de la distribución del ingreso en Colombia.

En cuanto a la relación entre la variación porcentual de M1 hacia la variación porcentual del PIB, se presenta una relación negativa en el corto plazo, lo que significa que el efectivo que se tiene no está siendo invertido, por lo anterior, se presenta una relación inversa, en esta medida, un aumento en M1 no genera un aumento en el PIB. Estos resultados se relacionan con la teoría de la neutralidad del dinero, pues, el incremento en el dinero líquido no promueve la producción, sino al contrario, causa un aumento en los precios. Pese a esto, desde el punto de vista estadístico los resultados arrojaron que para el largo plazo se observa un comportamiento diferente, en la medida en que el dinero líquido es el que afecta la producción de manera positiva.

## **RECOMENDACIONES**

Esta investigación servirá como punto de partida para futuros proyectos de carácter educativo y económico. A pesar de que se encontraron diversas limitaciones en el desarrollo de la misma, como, por ejemplo, que los datos históricos del PIB solo se encuentran con una periodicidad trimestral, de igual forma, por un lado, se emplean diferentes metodologías para su cálculo teniendo en cuenta diferentes años como base a través del tiempo, lo que limita el número de datos para la investigación. Por otro lado, la variable M2 no se encontró desestacionalizada y fue necesaria su desestacionalización en Excel para que los datos fueran homogéneos. Los resultados obtenidos soportan las teorías planteadas en el marco teórico de la investigación, en el que se presenta la relación de las variables y cómo estas se afectan entre sí. Cabe recordar que el trabajo de investigación abarca los datos trimestrales del PIB y de los Agregados Monetarios desde el 2000- 2019 periodo en el cual aún no se manifiestan las alteraciones económicas por el COVID-19 y sus efectos en el sector financiero.

Así mismo, se sugiere tener en cuenta otras variables que también puedan representar el Desarrollo del Sistema Financiero, desde una perspectiva distinta a los Agregados Monetarios, como pueden ser los índices del mercado cambiario o del mercado de capitales, ya que estos se han visto afectados por la crisis económica del COVID-19 a lo largo del 2020.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asunción, M., & Sandoval, B. (2005). *Desarrollo financiero y crecimiento económico. Un estudio empírico en países del Este de Europa*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/304824666\\_Desarrollo\\_financiero\\_y\\_crecimiento\\_economico\\_Un\\_estudio\\_empirico\\_en\\_paises\\_del\\_Este\\_de\\_Europa](https://www.researchgate.net/publication/304824666_Desarrollo_financiero_y_crecimiento_economico_Un_estudio_empirico_en_paises_del_Este_de_Europa)
- Asociación Bancaria. (14 de Febrero de 2020). Obtenido de Comunicado de Prensa 23. Servicios financieros, principal motor para el crecimiento económico en 2019.: <https://www.asobancaria.com/informe-mensual/page/2/>
- Arango, M. (2006). *Evolución y crisis del sistema financiero colombiano*. Obtenido de CEPAL : [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4809/1/S0600444\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4809/1/S0600444_es.pdf)
- Banrep. (2019). *Agregados monetarios*. Obtenido de Banrepcultural: <https://www.printfriendly.com/p/g/4gh785>
- Banrep. (2001). *Estadísticas Monetarias*. Obtenido de Banrep: <https://www.banrep.gov.co/es/node/29669>
- Banrep. (2001). *Resolución Externa 6 de 2001: Por la cual se dictan normas sobre el apoyo transitorio de liquidez del Banco de la República a los establecimientos de crédito*. Obtenido de [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/reglamentacion/archivos/bjd\\_31\\_2001.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/reglamentacion/archivos/bjd_31_2001.pdf)
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2012). *Crecimiento Económico*. Reverté.
- Bhattacharya, P., & Sivasubramanian, M. (2003). Financial development and economic growth in India: 1970–1971 to 1998–1999. *Applied Financial Economics*, 13(12), 925-929.
- Calvo A., Parejo J. A., Rodríguez L. y Cuervo A. (2014). Manual del sistema financiero español.
- Carvajal, A., & Zuleta, H. (Enero de 1997). *Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico*. Obtenido de Banco de la República de Colombia: <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra067.pdf>
- Cigüenza, N. (2019). *Seis de cada 10 billetes impresos de \$100.000 ya están en circulación*. Obtenido de LR: <https://www.larepublica.co/economia/seis-de-cada-10-billetes-impresos-de-100000-ya-estan-en-circulacion-2831701>
- Court, E., & Renjifo, E. (2011). *Estadísticas y Econometría Financiera*. Cengage Learning.
- Contraloría General de la Nación. (2003). Evaluación de los acuerdos Colombia – FMI 1999/2003. Obtenido de: <https://www.contraloria.gov.co/documents/463406/473219/Evaluaci%C3%B3n+de+los+acuerdos+Colombia+-+FMI+1999-2003.pdf/b395122a-20aa-4c36-a76d->

[58783d323b81?version=1.0#:~:text=En%20este%20contexto%20se%20firm%C3%B3,los%20siguientes%20tres%20a%C3%B1os%20as%C3%AD%3A&text=Ajuste%20fiscal%20del%20sector%20p%C3%ABlico,%25%20del%20PIB%2C%20en%202002](https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/tramites/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/informacion-de-interes/preguntas-y-respuestas-frecuentes#sobre-las-operaciones-estadisticas)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). Preguntas y respuestas frecuentes. Obtenido de: <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/tramites/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/informacion-de-interes/preguntas-y-respuestas-frecuentes#sobre-las-operaciones-estadisticas>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2016). Series Desestacionalizadas. Obtenido de :<https://www.dane.gov.co/index.php/actualidad-dane/3869-conoce-que-son-las-series-de-tiempo-y-las-series-desestacionalizadas>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). *Comunicado de prensa*. Obtenido de DANE: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp\\_ipc\\_dic19.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp_ipc_dic19.pdf)

Dinero. (2012). *Economía colombiana creció en 5,9% en 2011*. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/economia-colombiana-crecio-59-2011/147123>

Dinero. (2012). Economía colombiana creció en 5,9% en 2011. *Dinero*.

Dritsakis, N., & Adamopoulos, A. (2004). Financial development and economic growth in Greece: An empirical investigation with Granger causality analysis. *International Economic Journal*, 18(4), 547-559.

Espinosa, A., & Mendieta, R. (2017). *Fundamentos avanzados para la política económica*. Ecuador: Universidad de Cuenca.

FitzGerald, V. (2007). *Desarrollo financiero y crecimiento económico: una visión crítica*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/28246815\\_Desarrollo\\_financiero\\_y\\_crecimiento\\_economico\\_Una\\_vision\\_critica](https://www.researchgate.net/publication/28246815_Desarrollo_financiero_y_crecimiento_economico_Una_vision_critica)

Fondo Monetario Internacional. (2001). *Manual de estadísticas monetarias y financieras*. Obtenido de FMI : <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/cuadro/700731007.pdf>

García, J., & Martínez, M. (1996). *El debate investigación cualitativa frente a investigación cuantitativa*. Enfermería clínica. Obtenido de <http://docshare01.docshare.tips/files/24536/245364215.pdf>

Gehring A. (2013). Financial Liberalization, Financial Development and Productivity Growth - An Overview. Discussion papers - economic E-Journal. Obtenido de: <http://www.economicsejournal.org/economics/discussionpapers/2013-46>

Giraldo, A. (2006). La neutralidad del dinero y la dicotomía clásica en la macroeconomía. *Cuadernos de economía*, 24(48).

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722006000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722006000200004)

Grupo Macroeconomía. (2006). *La economía colombiana: situación actual frente a los noventa y sus perspectivas*. Obtenido de Banrep: <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra429.pdf>

Gujarati, C., & Porter, D. (2011). *Econometría*. Mc Graw Hill.

Guevara, D. (2019). Una mirada al último siglo del sector financiero en Colombia. *Portafolio*.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 5). McGraw-Hill.
- Keynes, J. (2014). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Fondo de cultura económica. <https://elibro-net.hemeroteca.lasalle.edu.co/es/lc/lasalle/titulos/110242>
- King, R., & Levine, R. (1993). Finance, entrepreneurship, and growth. *Monetary Economics*, 32(3), 513-542.
- Levine, R. (2004). *Finance and Growth: Theory and Evidence*. University of California. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/5185432\\_Finance\\_and\\_Growth\\_Theory\\_and\\_Evidence](https://www.researchgate.net/publication/5185432_Finance_and_Growth_Theory_and_Evidence)
- León, M. (2000). *La neutralidad del dinero desde una perspectiva histórica*. (Vol. 60). Investigación económica.
- Lewis, W. (1955). *The theory of economic growth*. George Allen & Unwin.
- Mata, H. (2004). *Nociones Elementales de Cointegración Enfoque de Soren Johansen*. Obtenido de <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Johansen.pdf>
- Rodríguez, D., & López, F. (Septiembre de 2009). *Desarrollo financiero y crecimiento económico en México*. Obtenido de *Desarrollo financiero y crecimiento económico en México*: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v40n159/v40n159a3.pdf>
- Pessoa, F. d., Braga, M. J., & Alves de Sampaio, M. (2019). Crecimiento económico y desarrollo financiero en el Brasil: investigación a partir del modelo de regresión flexible. *Revista CEPAL*.
- Rajan, R., & Zingales, L. (1998). Desarrollo y crecimiento financiero. *American Economic Review*, 88(3), 559-586.
- Robinson, J. (1952). *The Generalisation of the General Theory and other Essays*.
- Pampillon, R. (2013). *Pib nominal y real*. Obtenido de ie University: <https://economy.blogs.ie.edu/archives/2013/02/que-es-el-pib-nominal-que-es-el-pib-real/>
- Portafolio. (2006). *La crisis política y el mercado accionario*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/crisis-politica-mercado-accionario-329422>
- Prados de la Escosura, L. (2009). *Del cosmos al caos: la serie del PIB de Maluquer de Motes*. Obtenido de Universidad Carlos III de Madrid.
- Presidencia de la Republica. (2020). *El Dane reveló que en 2019 el PIB de Colombia creció al 3,3%, el más alto desde el 2014*. Obtenido de GOV: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Dane-revelo-que-en-2019-el-PIB-de-Colombia-crecio-al-3-3-el-mas-alto-desde-el-2014-200214.aspx>
- Salgado, S. M. (2004). *La resurrección del cdt*. Obtenido de El Tiempo.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta
- Schumpeter, J. (1949). *Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1911). *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press
- Solow, R. (2018). *La teoría del crecimiento. Una exposición*. Fondo de Cultura Económica.
- Stiglitz, J. (2002). El desarrollo no es solo crecimiento del PIB. *Iconos. Revista de ciencias Sociales*, 13(1), 72-86. <https://www.redalyc.org/pdf/509/50901309.pdf>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2016). *Conformación del Sistema Financiero Colombiano*. SFC. Obtenido de: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/11268>

- Taddei, L., Quispe, L., & Arbieta, A. (2020). *Desarrollo de la paradoja Feldstein-Horioka caso Perú (1960-2015): Un Enfoque del vector de corrección del error (VEC)*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Terceño, A., & Guercio, B. (2011). El Crecimiento Económico y el Desarrollo del Sistema Financiero. Un análisis comparativo. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la empresa (IEDEE)*, 17(2), 33-46.
- Tolosa, J. del C. (1995). Redefinición de los principales agregados monetarios. *Revista Del Banco De La República*, 68(812), 88-114. Recuperado a partir de <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/12284>
- Torán, M. (2018). Agregados Monetarios, metodología del ahorro y la inversión en México. BBVA. Obtenido de: <https://www.bbva.com/es/mariana-toran-agregados-monetarios-metodologia-ahorro-inversion-mexico/>
- Trujillo, G. (2010). *La Metodología del Vector Autorregresivo: Presentación y Algunas Aplicaciones*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6181495>
- Uribe, J. (2006). *Política Monetaria en 2005-2006*. Obtenido de Banrep: [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/jdu\\_feb\\_2006.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/jdu_feb_2006.pdf)
- Uribe, J. (2008). *Algunas lecciones relevantes aprendidas de la crisis financiera colombiana de 1998-1999*. Obtenido de BANREP: [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/jdu\\_may\\_2008.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/jdu_may_2008.pdf)
- Uribe, J. (2013). *El sistema financiero colombiano: estructura y evolución reciente*. Obtenido de BANREP: [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/rbr\\_nota\\_1023.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/rbr_nota_1023.pdf)
- Vargas, D. (2006). *El Dinero y la preferencia por Liquidez*. Repositorio Institucional, Universidad de los Andes.
- Vera, P. (2014). *El Huevo o la Gallina: La relación entre desarrollo financiero y crecimiento económico en Ecuador*. Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito., Quito.

## ANEXOS

*Anexo 1. Prueba de Raíz Unitaria PIB*

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.182023	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.516676	
5% level	-2.899115	
10% level	-2.586866	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(PIB)  
Method: Least Squares  
Date: 09/13/20 Time: 21:04  
Sample (adjusted): 2000Q3 2019Q4  
Included observations: 78 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB(-1)	-0.938324	0.114681	-8.182023	0.0000
C	0.021090	0.003001	7.027606	0.0000

R-squared 0.468329 Mean dependent var -0.000172  
Adjusted R-squared 0.461333 S.D. dependent var 0.018063  
S.E. of regression 0.013257 Akaike info criterion -5.783269  
Sum squared resid 0.013357 Schwarz criterion -5.722840  
Log likelihood 227.5475 Hannan-Quinn criter. -5.759078  
F-statistic 66.94550 Durbin-Watson stat 2.005651  
Prob(F-statistic) 0.000000

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 2. Prueba de Raíz Unitaria M1*

Null Hypothesis: M1 has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.257975	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(M1)  
Method: Least Squares  
Date: 09/13/20 Time: 21:05  
Sample (adjusted): 2000Q4 2019Q4  
Included observations: 77 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
M1(-1)	-0.868355	0.165150	-5.257975	0.0000
D(M1(-1))	-0.175207	0.114521	-1.529907	0.1303
C	0.025054	0.005737	4.366641	0.0000

R-squared 0.536178 Mean dependent var -0.000668  
Adjusted R-squared 0.523642 S.D. dependent var 0.037612  
S.E. of regression 0.025960 Akaike info criterion -4.426370  
Sum squared resid 0.049869 Schwarz criterion -4.335053  
Log likelihood 173.4152 Hannan-Quinn criter. -4.389844  
F-statistic 42.77201 Durbin-Watson stat 1.971555  
Prob(F-statistic) 0.000000

Fuente: Salida del software Eviews 11  
*Anexo 3. Test de Johansen PIB-M1*

Date: 09/13/20 Time: 21:07  
Sample: 2000Q2 2019Q4  
Included observations: 77  
Series: M1 PIB  
Lags interval: 1 to 1

Selected (0.05 level\*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	2	2	2	2
Max-Eig	1	2	2	2	2

\*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	377.5657	377.5657	377.5999	377.5999	377.6015
1	395.2641	396.1958	396.2299	396.3407	396.3421
2	397.1262	407.4162	407.4162	412.3137	412.3137
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-9.703005	-9.703005	-9.651946	-9.651946	-9.600039
1	-10.05881	-10.05703	-10.03194	-10.00885	-9.982912
2	-10.00328	-10.21860	-10.21860	-10.29386*	-10.29386*
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-9.581249	-9.581249	-9.469312	-9.469312	-9.356527
1	-9.815296*	-9.783081	-9.727554	-9.674019	-9.617643
2	-9.638009	-9.792456	-9.792456	-9.806837	-9.806837

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 4. Test de Exclusion de Wald PIB-M1*

VEC Lag Exclusion Wald Tests  
Date: 09/13/20 Time: 21:13  
Sample: 2000Q2 2019Q4  
Included observations: 76

Chi-squared test statistics for lag exclusion:  
Numbers in [] are p-values

	D(PIB)	D(M1)	Joint
DLag 1	59.45317 [0.0000]	24.85998 [0.0000]	60.20285 [0.0000]
DLag 2	19.23794 [0.0001]	2.811524 [0.2452]	20.45791 [0.0004]
df	2	2	4

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 5. Test de Portmanteau PIB-MI*

VEC Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations  
 Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h  
 Date: 09/13/20 Time: 21:20  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	3.911105	---	3.963253	---	---
2	6.140760	---	6.253169	---	---
3	9.794915	0.1336	10.05749	0.1223	6

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 6. Test Normalidad Jaque Bera PIB-MI*

VEC Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal  
 Date: 09/13/20 Time: 21:22  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.021815	0.006028	1	0.9381
2	-0.266869	0.902110	1	0.3422
Joint		0.908138	2	0.6350

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.938341	0.012039	1	0.9126
2	3.092073	0.026845	1	0.8699
Joint		0.038884	2	0.9807

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.018067	2	0.9910
2	0.928955	2	0.6285
Joint	0.947022	4	0.9177

\*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 7. Test de Heterocedasticidad sin términos Cruzados PIB-MI*



VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)  
 Date: 09/13/20 Time: 21:24  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

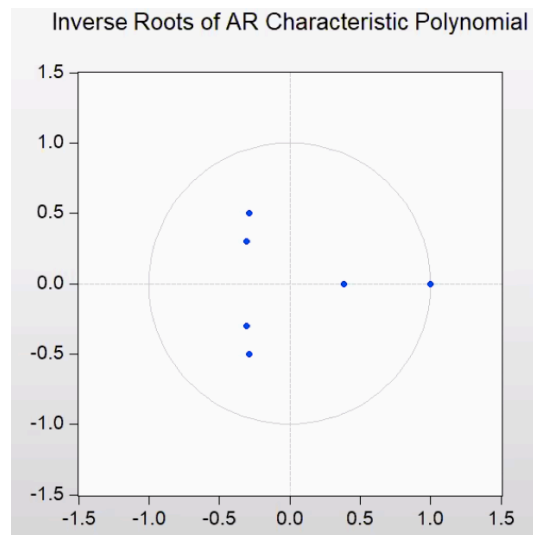
Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
25.68452	33	0.8142			

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(11,64)	Prob.	Chi-sq(11)	Prob.
res1*res1	0.084190	0.534865	0.8723	6.398468	0.8455
res2*res2	0.125388	0.834115	0.6070	9.529450	0.5731
res2*res1	0.158295	1.094196	0.3803	12.03044	0.3614

Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 8. Prueba de Estabilidad PIB-M1



Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 9. Prueba de Raíz Unitaria M2

Null Hypothesis: M2 has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)				
		t-Statistic	Prob.*	
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>				
		-4.003846	0.0024	
Test critical values:				
	1% level	-3.525618		
	5% level	-2.902953		
	10% level	-2.588902		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(M2)				
Method: Least Squares				
Date: 09/16/20 Time: 09:47				
Sample (adjusted): 2001Q4 2019Q2				
Included observations: 71 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
M2(-1)	-0.622256	0.155415	-4.003846	0.0002
D(M2(-1))	-0.363355	0.111667	-3.253927	0.0018
C	0.018889	0.005078	3.719381	0.0004
R-squared	0.560632	Mean dependent var	0.000205	
Adjusted R-squared	0.547710	S.D. dependent var	0.025657	
S.E. of regression	0.017255	Akaike info criterion	-5.240105	
Sum squared resid	0.020246	Schwarz criterion	-5.144499	
Log likelihood	189.0237	Hannan-Quinn criter.	-5.202086	
F-statistic	43.38392	Durbin-Watson stat	2.012146	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 10. Test de Johansen PIB-M2

Sample: 2001Q2 2019Q2  
Included observations: 70  
Series: M2\_VAR, PIB\_VAR  
Lags Interval: 1 to 2

Selected (0.05 level\*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	1	1	2	2	2
Max-Eig	1	1	2	2	2

\*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
No. of CEs	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	383.0349	383.0349	383.0465	383.0465	383.1099
1	393.3016	393.6105	393.6143	395.8913	395.9411
2	393.6126	397.9548	397.9548	402.4781	402.4781
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-10.71528	-10.71528	-10.65847	-10.65847	-10.60314
1	-10.89433	-10.87459	-10.84612	-10.88261	-10.85546
2	-10.78893	-10.85585	-10.85585	-10.92795*	-10.92795*
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-10.45831	-10.45831	-10.33726	-10.33726	-10.21768
1	-10.50887*	-10.45701	-10.39642	-10.40079	-10.34152
2	-10.27499	-10.27767	-10.27767	-10.28552	-10.28552

Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 11. Test de Exclusión de Wald PIB-M2

VEC Lag Exclusion Wald Tests  
 Date: 09/16/20 Time: 09:52  
 Sample: 2001Q2 2019Q2  
 Included observations: 70

Chi-squared test statistics for lag exclusion:  
 Numbers in [] are p-values

	D(PIB_VAR)	D(M2_VAR)	Joint
DLag 1	35.12353 [0.0000]	39.43235 [0.0000]	58.17929 [0.0000]
DLag 2	9.936371 [0.0070]	4.235056 [0.1203]	11.40859 [0.0223]
df	2	2	4

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 12. Autocorrelacion LM test PIB-M2

VEC Residual Serial Correlation LM Tests  
 Date: 08/25/20 Time: 20:39  
 Sample: 2001Q2 2019Q2  
 Included observations: 70

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	9.353116	4	0.0529	2.408559	(4, 124.0)	0.0529
2	7.486235	4	0.1122	1.913835	(4, 124.0)	0.1123

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	9.353116	4	0.0529	2.408559	(4, 124.0)	0.0529
2	11.90163	8	0.1556	1.523959	(8, 120.0)	0.1558

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 13. Test de Normalidad Jaque Bera PIB-M2

VEC Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal  
 Date: 08/25/20 Time: 20:43  
 Sample: 2001Q2 2019Q2  
 Included observations: 70

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	0.017623	0.003623	1	0.9520
2	0.156168	0.284532	1	0.5937
Joint		0.288155	2	0.8658

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.061839	0.011154	1	0.9159
2	3.146125	0.062278	1	0.8029
Joint		0.073432	2	0.9639

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.014777	2	0.9926
2	0.346810	2	0.8408
Joint	0.361587	4	0.9855

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 14. Test de Heterocedasticidad con términos cruzados PIB-M2

VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Includes Cross Terms)  
 Date: 08/25/20 Time: 20:42  
 Sample: 2001Q2 2019Q2  
 Included observations: 70

Joint test:

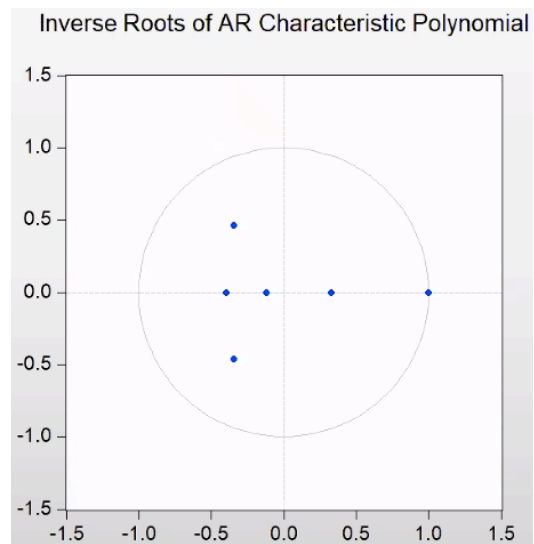
Chi-sq	df	Prob.
55.83121	60	0.6287

Individual components:

Dependent	R-squared	F(20,49)	Prob.	Chi-sq(20)	Prob.
res1*res1	0.274102	0.925129	0.5603	19.18712	0.5097
res2*res2	0.264021	0.878898	0.6123	18.48145	0.5557
res2*res1	0.266082	0.888249	0.6017	18.62576	0.5463

Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 15. Prueba de Estabilidad PIB-M2



Fuente: Salida del software Eviews 11

#### Anexo 16. Prueba de Raiz Unitaria PIB-M3

Null Hypothesis: M3 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.692070	0.0801
Test critical values: 1% level	-3.519050	
5% level	-2.900137	
10% level	-2.587409	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(M3)

Method: Least Squares

Date: 09/17/20 Time: 21:22

Sample (adjusted): 2001Q1 2019Q4

Included observations: 76 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
M3(-1)	-0.385936	0.143360	-2.692070	0.0088
D(M3(-1))	-0.529551	0.141628	-3.739043	0.0004
D(M3(-2))	-0.268843	0.112714	-2.385176	0.0197
C	0.011314	0.004429	2.554552	0.0127
R-squared	0.473687	Mean dependent var		-8.71E-05
Adjusted R-squared	0.451757	S.D. dependent var		0.017859
S.E. of regression	0.013224	Akaike info criterion		-5.762420
Sum squared resid	0.012590	Schwarz criterion		-5.639750
Log likelihood	222.9720	Hannan-Quinn criter.		-5.713395
F-statistic	21.60023	Durbin-Watson stat		1.937080

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 17. Test de Johansen PIB-M3*

Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76  
 Series: M3 PIB\_CORRIENTE  
 Lags interval: 1 to 2

Selected (0.05 level\*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	2	1	2
Max-Eig	1	1	2	1	2

\*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	440.8319	440.8319	440.8438	440.8438	441.1522
1	451.9332	452.6654	452.6660	453.6105	453.8059
2	452.2467	455.8571	455.8571	458.4309	458.4309
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-11.39031	-11.39031	-11.33800	-11.33800	-11.29348
1	-11.57719*	-11.57014	-11.54384	-11.54238	-11.52121
2	-11.48018	-11.52256	-11.52256	-11.53766	-11.53766
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-11.14497	-11.14497	-11.03132	-11.03132	-10.92547
1	-11.20918*	-11.17147	-11.11450	-11.08237	-11.03053
2	-10.98950	-10.97054	-10.97054	-10.92430	-10.92430

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 18. Test de Exclusion de Wald PIB-M3

VEC Lag Exclusion Wald Tests  
 Date: 08/25/20 Time: 20:53  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Chi-squared test statistics for lag exclusion:  
 Numbers in [] are p-values

	D(PIB_COR...	D(M3)	Joint
DLag 1	33.61170 [0.0000]	53.68862 [0.0000]	71.66867 [0.0000]
DLag 2	13.36421 [0.0013]	14.51671 [0.0007]	22.79719 [0.0001]
df	2	2	4

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 19. Autocorrelacion LM Test PIB-M3

VEC Residual Serial Correlation LM Tests  
 Date: 08/25/20 Time: 20:48  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	4.148292	4	0.3863	1.045370	(4, 134.0)	0.3863
2	0.558274	4	0.9676	0.138822	(4, 134.0)	0.9676

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	4.148292	4	0.3863	1.045370	(4, 134.0)	0.3863
2	5.529715	8	0.6997	0.689865	(8, 130.0)	0.6999

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 20. Test de Normalidad Jaque Bera PIB-M3*

VEC Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal  
 Date: 08/15/20 Time: 18:22  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	0.251556	0.801555	1	0.3706
2	0.431143	2.354535	1	0.1249
Joint		3.156090	2	0.2064

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.646233	1.322453	1	0.2502
2	3.248688	0.195845	1	0.6581
Joint		1.518298	2	0.4681

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	2.124008	2	0.3458
2	2.550380	2	0.2794
Joint	4.674388	4	0.3224

Fuente: Salida del software Eviews 11

*Anexo 21. Test de Heterocedasticidad sin Terminos Cruzados PIB-M3*

VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)  
 Date: 08/15/20 Time: 18:24  
 Sample: 2000Q2 2019Q4  
 Included observations: 76

Joint test:

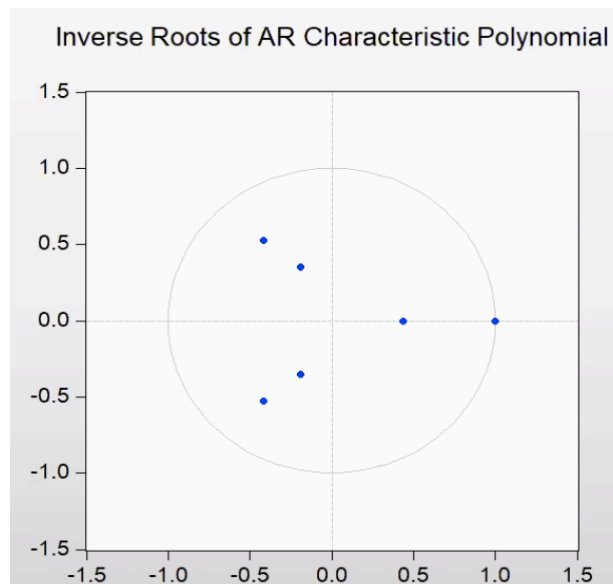
Chi-sq	df	Prob.
24.82220	33	0.8462

Individual components:

Dependent	R-squared	F(11,64)	Prob.	Chi-sq(11)	Prob.
res1*res1	0.067618	0.421945	0.9410	5.138973	0.9242
res2*res2	0.178643	1.265437	0.2648	13.57685	0.2573
res2*res1	0.136245	0.917735	0.5291	10.35462	0.4988

Fuente: Salida del software Eviews 11

### Anexo 22. Prueba de Estabilidad PIB-M3



Fuente: Salida del software Eviews 11