



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO EN VENEZUELA PARA EL PERÍODO 2003-2017

Tutor: **Profesora Adriana Arreaza**

Realizado por: **María Daniela Pérez Olbrich y Valentina Troconis Yanes**

Caracas, 30 de octubre de 2018

AGRADECIMIENTOS

A nuestra tutora Adriana Arreaza, por su paciencia y dedicación desde el comienzo de la elaboración de este trabajo.

A Oscar Soler por su apoyo y asesoría académica.

A nuestros padres y amigos, por todo el apoyo que nos han brindado durante los cuatro años de carrera y este trabajo de grado.

A la Universidad Católica Andrés Bello, gracias por brindarnos una excelente formación como futuras economistas.

Índice

CAPÍTULO I	6
1.1 Introducción.....	6
1.1.1 Hechos Estilizados	8
1.2 Objetivos Generales y Específicos.....	13
1.3 Hipótesis	13
CAPÍTULO II	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Bases Teóricas: Definiciones.....	16
2.2.1 Hiperinflación	16
2.2.2 Demanda de Dinero.....	17
2.2.3 Teoría Cuantitativa del Dinero	18
2.2.4. Dinámica Monetaria de la Hiperinflación	20
2.2.5 Inflación Extrema: Dinámicas y Estabilización	22
CAPÍTULO III	26
3.1 Tipo de Investigación.....	26
3.2 Diseño de la Investigación	26
3.3 Descripción y Transformación de las Variables.....	27
CAPÍTULO IV	33
4.1 Análisis de Estacionariedad con Puntos de Quiebre.....	33
4.3 Análisis de Regresión y Diagnóstico	34
4.3.1 Multiplicadores de largo plazo	36
4.3.2 Determinación del cambio estructural.....	38
CAPÍTULO V	41
ANEXOS.....	43
Anexo 1.1	43
Anexo 1.2	43
Anexo 1.3	43
Anexo 1.4	43

Anexo 1.5	44
Anexo 1.6	44
Anexo 2.1	45
Anexo 2.2	46
Anexo 2.3	47
Anexo 3.1	48
Anexo 3.2	48
Anexo 3.3	49
Anexo 4.1	49
Anexo 4.2	50
Anexo 4.3	50
Anexo 4.4	51
Anexo 4.5	51
Anexo 4.6	52
Anexo 4.7	53
Anexo 5	54
Anexo 6.1	54
Anexo 6.2	55
Anexo 6.3.1	55
Anexo 6.3.2	55
Anexo 7	56
Anexo 8	56
Bibliografía	57

Índice de Tablas

Tabla 1: Comparación de las hiperinflaciones en América Latina	12
Tabla 2: Fuentes de Información	27
Tabla 3: Prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentada	32
Tabla 4: Análisis de Tendencia.....	34
Tabla 5: Análisis de Regresión	35
Tabla 6: Prueba de Estabilidad Estructural con Variables Dicotómicas	39

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Balance Fiscal del Sector Público Restringido como % del PIB	9
Gráfico 2: Financiamiento Monetario	10
Gráfico 3: Inflación Mensual en Venezuela y Demanda de Saldos Reales	11
Gráfico 4: INPC vs. Inflación Subyacente.....	29
Gráfico 5: Logaritmo de la Demanda de Saldos Reales.....	30
Gráfico 6: Logaritmo del Producto Interno Bruto (desestacionalizado).....	30
Gráfico 7: Logaritmo de la Tasa de Inflación	31
Gráfico 8: Prueba Cusum Cuadrado	38

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Introducción

Luego de tres años de una aceleración sistemática, la inflación en Venezuela superó el umbral del 50% mensual, ubicándose en 56,7% en noviembre de 2017, según cifras de la Asamblea Nacional. Desde el primer trimestre de 2018, las tasas mensuales de inflación superaron el 100%. Esta trayectoria inestable en los precios, calza con lo que se conoce como un proceso hiperinflacionario.

Históricamente, estos procesos han entrañado elevados costos para las sociedades. La pérdida de las funciones de la moneda como reserva de valor y medio de intercambio, acompaña al colapso el sistema de precios relativos en la economía que conduce a fuertes disrupciones de la actividad y el empleo (Dornbusch, Fischer y Startz, Macroeconomía, 2008). En virtud de ello, el fenómeno se ha estudiado extensivamente en la literatura.

Una primera descripción de la hiperinflación surge en 1922 con el economista Ludwig Von Mises, al ser éste testigo de la destrucción monetaria de Austria y Alemania, aunque su investigación no alcanzó a precisar un concepto formal del fenómeno (Polleit, 2010). Estudios más recientes definieron que la hiperinflación se presenta en episodios con una inflación mayor al 500% anual (Reinhart, 2010), mientras que otros autores formularon mediciones más moderadas que comprenden un aumento del 15 al 20% mensual en el nivel de precios (Dornbush, Sturzenegger, y Wolf, 1990). No obstante, una de las definiciones más utilizadas en la literatura es la de Cagan (1956) que estableció que la hiperinflación iniciaba cuando el nivel de precios excede una variación del 50% mensual y culmina tras un año de estabilidad con variaciones mensuales por debajo de este nivel.

Independientemente del umbral de precios que se utilice para marcar su inicio, la hiperinflación es el resultado del colapso en la demanda de saldos reales de la economía, y lo que marca la aceleración de los precios, en presencia de una expansión sostenida de la oferta de dinero para financiar déficits fiscales (Cagan, 1956).

Un punto de partida es la teoría cuantitativa del dinero la cual establece una relación entre el nivel general de precios de la economía y la cantidad de dinero en circulación (Humprey, 1974) y la teoría de la demanda de dinero, que establece a su vez una relación entre el beneficio de mantener dinero y su costo de oportunidad (Dornbusch, Fischer, y Startz, Macroeconomía, 2008). Cagan (1956) afirma que en contextos hiperinflacionarios la única variable que puede originar un quiebre en la demanda y un cambio brusco en el beneficio esperado de mantener ese dinero es el ratio de depreciación de la moneda o la variación de precios. Este hecho fue demostrado empíricamente por Cagan a través del análisis de los casos de Weimar (Alemania) en 1923, Hungría en 1923 y 1946 y Grecia en 1943 (Cagan, 1956).

Por otro lado, Venezuela se ha caracterizado por tener altas cifras de inflación desde las últimas década del siglo pasado. Específicamente, desde 1984 al 2012 la inflación promedio publicada por el Banco Central fue de 32% anual, siendo 1983 el último año con una inflación de solo un dígito y 2015 el primero año con una cifra promedio de tres dígitos. Es en estos últimos cuatro años que se precipita el evento de la hiperinflación cuando aumenta el financiamiento monetario ante la caída de los precios del petróleo del 2014, concluyendo en un aumento de más del 150.000% de la liquidez monetaria, según cifras del Banco Central de Venezuela para junio del 2018. Sumado a esto se encuentra la contracción de la economía desde el 2014, que según estimaciones de fuentes privadas, podría acumular un 50% en 2018.

En este estudio se pretende investigar la evolución de la demanda de saldos reales en Venezuela, con el propósito de determinar la presencia de posibles cambios estructurales que puedan haber marcado el inicio del fenómeno hiperinflacionario. Los mismos podrían preceder a noviembre de 2017, cuando se traspasó el umbral del 50%

de inflación mensual y que se señala como el inicio del proceso. Este aporte contribuiría al entendimiento del fenómeno en sus etapas tempranas, que hasta ahora no ha sido abordado.

La hipótesis del trabajo es que la demanda de dinero presenta quiebres estructurales que precipitan su caída en un contexto de aceleración de precios. Para contrastar la hipótesis se realizará un modelo de regresión para la demanda de dinero de Venezuela en el período 2003-2017 y se evaluará la estabilidad estructural de los parámetros. Se escogió este período de estudio, a pesar de obtener altos niveles de inflación en años anteriores, porque este se caracteriza por tener el mismo régimen cambiario y monetario. Las variables a utilizar serán el producto interno bruto (PIB), como indicador de la actividad económica, el índice de precio del consumidor (IPC), como indicador del costo de oportunidad de mantener dinero y la oferta monetaria más líquida (M1), como variable dependiente.

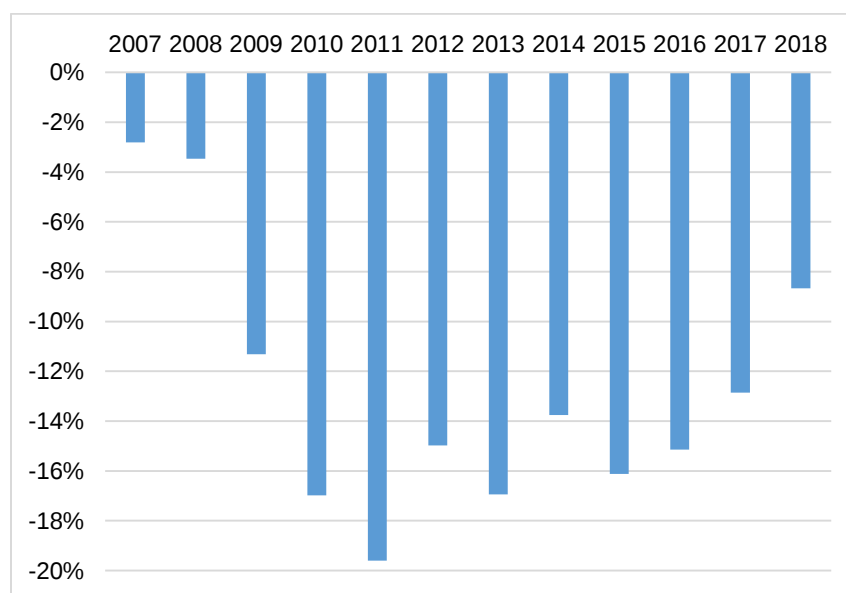
1.1.1 Hechos Estilizados

La inflación no es un fenómeno reciente en Venezuela. Desde finales de los setenta, la economía ha registrado tasas de inflación elevadas que superaban los dos dígitos. Sin embargo, la brusca aceleración que se observa en años recientes coincide con crecientes déficits fiscales, la expansión del financiamiento monetario y, más recientemente, la contracción de la demanda de dinero.

Como todo fenómeno hiperinflacionario, el caso venezolano tiene su raíz en un problema fiscal, que empezó con la distorsión del sistema cambiario en el 2003. Los ingresos petroleros que se traspasaban al Estado se hacían con una tasa de cambio fija que quedó rezagada al contexto económico, lo que disminuyó el ingreso fiscal del Gobierno, y además empeoró con la caída en los precios del crudo a nivel internacional. posterior desplome de la producción petrolera.

En el Gráfico 1 se presenta la evolución del déficit fiscal del sector público restringido (SPR) como porcentaje del PIB desde 2007 hasta 2018. Tras la baja de los precios del crudo a raíz de la crisis financiera internacional en 2008-2009, el balance del SPR se deteriora de manera importante, superando los dos dígitos. Sin embargo, a pesar de la recuperación de los precios del crudo a partir de 2010, el déficit continuo ampliándose, alcanzando máximos cercanos al 20% en 2011, debido en parte al alza del gasto previo a las elecciones presidenciales de 2012.

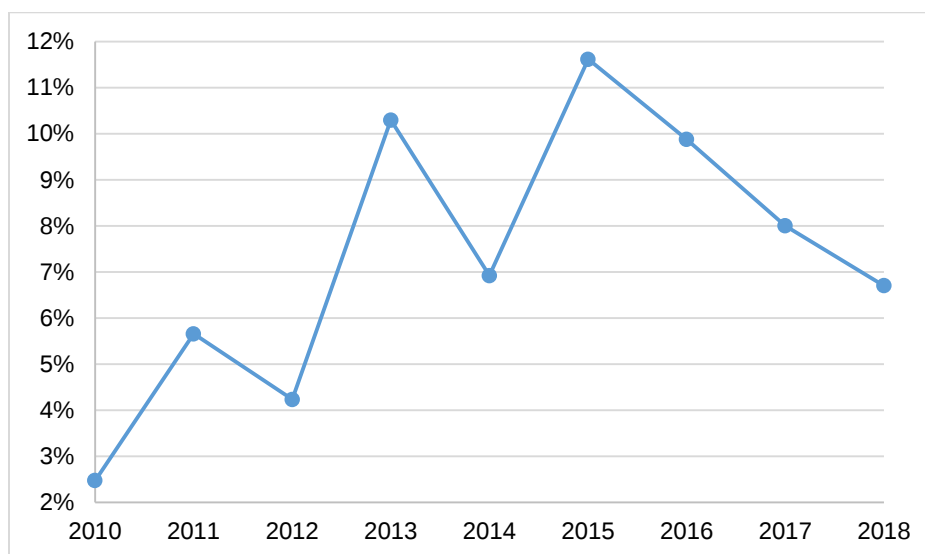
Gráfico 1: Balance Fiscal del Sector Público Restringido como % del PIB



Fuente: Estimaciones CAF, Banco de Desarrollo de América Latina

Posteriormente, el rezago cambiario fue erosionando los ingresos petroleros y el fisco recurrió progresivamente al financiamiento monetario, frente a la pérdida del financiamiento externo (Gráfico 2). La percepción de iliquidez y posible insolvencia elevó el costo al cual los mercados internacionales estaban dispuestos a prestarle a la República o a PDVSA a niveles prohibitivos. El financiamiento monetario se materializó a través de créditos a las empresas públicas.

Gráfico 2: Financiamiento Monetario



Fuente: Estimaciones CAF, Banco de Desarrollo de América Latina¹

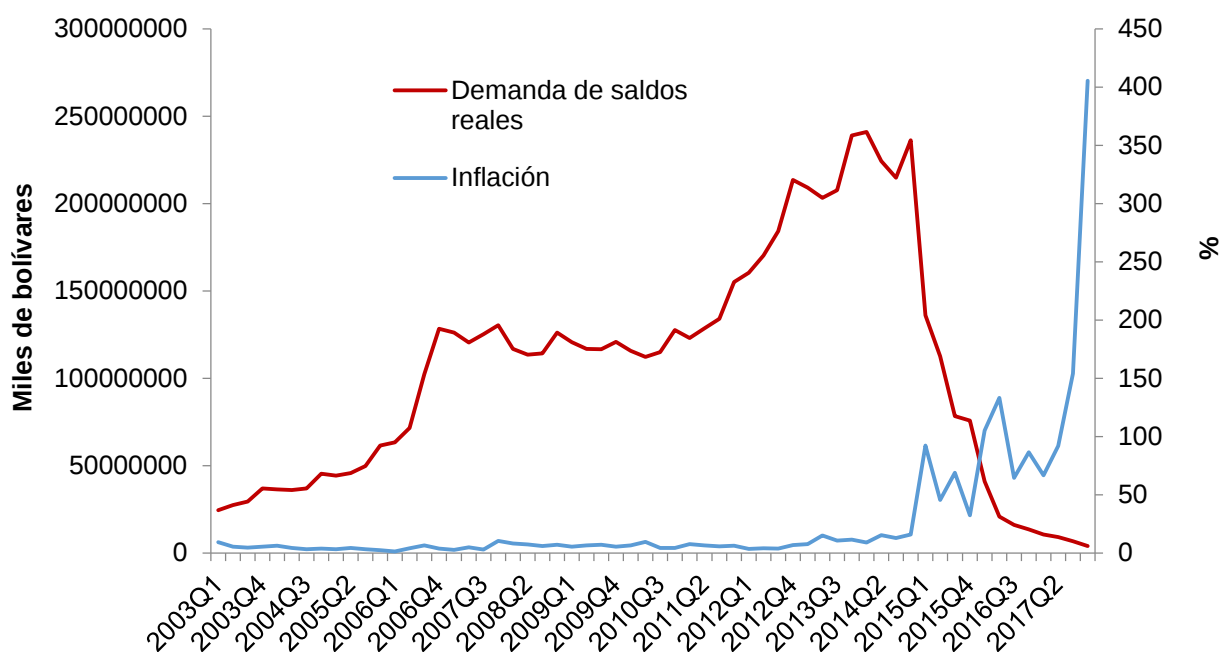
Desde 2017, los ingresos fiscales también se han visto afectados por la reducción en la recaudación de impuestos no petroleros, debido al declive de la actividad, la informalización de la economía y el efecto Olivera-Tanzi, que en su conjunto se resumen en una caída de los ingresos recibidos dada la inflación del período y la falta del ajuste en la unidad tributaria que no permite cubrir el efecto inflacionario (Vera L. , 2017). Por ejemplo, en abril de 2018, la recaudación tributaria aumentó 2.091% nominalmente en relación al mismo período del año anterior y se contrajo 79,7% en términos reales (Ecoanalítica, 2018). Esto ha acelerado el financiamiento monetario.

El resultado ha sido una trayectoria de fuerte aceleración en los precios. Para el mes de septiembre de 2018, la inflación alcanzó una variación mensual de 233,3% y 488.865% de septiembre del 2017 a septiembre del 2018, según estimaciones de la Asamblea Nacional. Otro factor en la aceleración de los precios es la caída de la demanda de saldos reales, que reduce la base del impuesto inflacionario y la capacidad

¹ El financiamiento monetario se muestra como porcentaje del PIB y es estimado a partir del financiamiento neto del BCV a las empresas públicas no financieras tomando en cuenta ingresos y gasto total del sector público consolidado.

de la emisión monetaria para financiar el desbalance fiscal. La relación entre estas variables se muestra en el Gráfico 3, al comparar el comportamiento de la inflación con la demanda de saldos reales.

Gráfico 3: Inflación mensual en Venezuela vs Demanda de Saldos Reales



Fuente: BCV y Ecoanalítica

Son escasas las economías en la historia que han alcanzado estos procesos inflacionarios, y la mayoría de los casos registrados del siglo pasado fueron producto del desastre económico proveniente de las dos guerras mundiales o la desintegración de la Unión Soviética (URSS). La Alemania de Weimar en 1923 luego de la I Guerra Mundial, Hungría en 1946 luego de la II Guerra Mundial y Yugoslavia en 1994 luego de la desintegración de la URSS son algunos de estos ejemplos (Hanke y Krus, 2012).

América Latina no ha sido una excepción ante este fenómeno y cuenta con diversos procesos hiperinflacionarios después de los años cincuenta, como es el caso de Bolivia, que sucumbió a la hiperinflación en 1985. También se encuentran los casos de Argentina, Perú y Brasil cinco años después, con inflaciones que alcanzaron tasas

anuales de hasta 20.266%, 12.378% y 6.821% respectivamente (Reinhart y Savastano, 2003).

Tabla 1: Comparación de las hiperinflaciones en América Latina

Episodio hiperinflacionario	Máxima tasa en 12 meses (%)	Número de meses
Bolivia (abril 1984 - septiembre 1985)	23.447	18
Argentina (mayo 1989 - marzo 1990)	20.266	11
Brasil (diciembre 1989 – marzo 1990)	6.821	4
Perú (julio 1990 – agosto 1990)	12.378	2
Venezuela (noviembre 2017- actual)	488.865	12*

Fuente: FMI, International Financial Statistics; Fischer, Sahay y Végh (2002); Reinhart y Rogoff (2002); Reinhart y Savastano (2002).

*Hasta octubre 2018.

Venezuela hasta el momento es la crisis hiperinflacionaria más severa que ha sufrido la región de América Latina, solo la variación interanual del primer año supera las tasas máximas de inflación de cada episodio. Sin embargo, el episodio reciente más agudo sigue siendo la hiperinflación de Zimbabwe, donde los precios se duplicaban cada 24,7 horas y la tasa de inflación anual alcanzó una cifra de hasta 89.700.000.000.000.000.000.000% para noviembre del 2008² (Hanke y Bostrom, 2017).

Estudiar la estabilidad de la demanda de dinero en Venezuela resulta relevante, en la medida en que la presencia de quiebres estructurales pueden arrojar indicios sobre si los precios se encuentran en una trayectoria explosiva.

² La economía de este país presentó una significativa mejora cuando se oficializó la dolarización en el 2009. Sin embargo, cuatro años después, el partido del presidente Mugabe retomó la presidencia e incrementó el gasto público y la deuda soberana. Para financiar ese déficit crearon el “nuevo dólar Zim”, lo que generó nuevamente un colapso de la demanda de dinero y una nueva espiral inflacionaria.

1.2 Objetivos Generales y Específicos

- Objetivo General: determinar cambios estructurales en la demanda de dinero en Venezuela consistentes con el desarrollo del fenómeno de la hiperinflación. Las estimaciones se harán para el período 2003-2017.
- Objetivos Específicos
 - Identificar las variables que expliquen la demanda de saldos reales.
 - Analizar el comportamiento de las variables en el tiempo.
 - Construir un modelo de regresión para explicar el comportamiento de la demanda de dinero.
 - Determinar si los coeficientes de regresión presentan inestabilidad en el período de estudio, lo que identificaría un cambio estructural en la demanda de dinero.
 - Establecer un posible inicio de la hiperinflación en Venezuela en base a los resultados de la investigación.

1.3 Hipótesis

La demanda de dinero en Venezuela presenta quiebres estructurales que podrían marcar el inicio a la hiperinflación antes de noviembre del 2017, cuando la inflación sobrepasó el 50% mensual.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En el caso de Venezuela, los estudios empíricos sobre la demanda de dinero anteceden el fenómeno hiperinflacionario. Por ello, en la mayoría se encuentra que los determinantes de la demanda de dinero son los esperados y poseen cierta estabilidad.

Vera (2009) realiza una revisión de las estimaciones de la demanda de dinero a para el caso venezolano en donde se mencionan los trabajos de Sánchez (1995) y Arreaza et al. (2000). Sánchez (1995) identifica los movimientos de la demanda de dinero según choques de oferta mediante la estimación uniecuacional por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con datos trimestrales entre 1980 y 1994. El estudio concluye que existe una relación estable de la demanda de dinero, siendo la tasa de interés y la aceleración de la inflación las variables más significativas para explicar M1.

Arreaza, Fernández y Delgado (2000), estimaron la demanda de dinero para M1 y M2 en el período 1984-1999 mediante metodología de cointegración para identificar la relación de largo plazo entre las variables, que luego incorporan en un modelo de equilibrio dinámico de corrección de errores. No hallaron evidencia de cambios estructurales en la relación de largo plazo en el período y encontraron que el tipo de cambio y tasa de interés externa, resultan significativas para la demanda de M2.

Zambrano y Faust (2009), estiman una función de la demanda de dinero efectivo para Venezuela en el período 1990:1-2007:12 utilizando las variables de inflación, tasa de interés pasiva promedio y el índice general del valor de las ventas comerciales al

mayor y al menor en términos reales³. Utilizan un modelo de corrección de errores basado en una regresión logística de transición suave, para explicar el comportamiento y el proceso de ajuste de corto plazo con respecto a los niveles de equilibrio de largo plazo de la demanda, considerando que las innovaciones financieras pueden incidir en cambios estructurales que alteran los mecanismos de pago de la economía. Asimismo, los autores demuestran que la tecnología, la inclusión bancaria, el grado de apertura de la economía y el desarrollo institucional son significativas en la decisión de los individuos para mantener dinero.

Hasta ahora no hay estudios empíricos sobre la hiperinflación en Venezuela. Sin embargo, existe literatura sobre episodios hiperinflacionarios en Latinoamérica y Zimbabwe que evalúan la presencia de quiebres estructurales en la demanda de dinero que marcan la aceleración explosiva de los precios.

En el caso de Argentina, Vallota (2003) encuentra evidencia de quiebres estructurales en el comportamiento de las variables económicas en los años 1989 y 1990 que coinciden con la hiperinflación y las reformas estructurales posteriores. La evidencia sugiere que los agentes intercambiaron su moneda por divisas considerando que las funciones de medio de pago y unidad de cuenta eran casi inexistentes.

Para Bolivia, Orellana (1998) comprueba la existencia de un cambio estructural en la demanda de dinero a causa de la hiperinflación y luego la estabilización de esta función en el período pos-hiperinflación.

Mora y Rodríguez (2013) demuestran la importancia que la innovación financiera en la disminución de la demanda de saldos reales, lo que podría marcar una diferencia en el comportamiento de la demanda de dinero.

³ Zambrano y Faust utilizan el índice general del valor de las ventas comerciales al mayor y al menor por la importancia de incluir una variable que mida el volumen de las transacciones en la economía.

Para Zimbabwe, Makochekanwa (2007) estimó la demanda de dinero M2 para el período 1999 a 2006 a través de un modelo de cointegración. Los resultados empíricos de este trabajo demostraron que el crecimiento de la liquidez monetaria fue la causa fundamental de la hiperinflación de Zimbabwe, indicando que su solución tomaría base en el control monetario. No se halló presencia de cambios estructurales pero el autor afirma que existe ambigüedad con respecto a la estabilidad del modelo.

Por otro lado, McIndoe (2009) también realiza una estimación de la demanda de dinero para Zimbabwe que abarca un período más largo, de 1980 a 2008. Para esto, utiliza un modelo de rezagos autodistribuidos (ADL - Autoregressive Distributed Lag)⁴ y una ecuación tipo Cagan para las variables de demanda de dinero e inflación pero no encuentra quiebres estructurales en la demanda.

2.2 Bases Teóricas: Definiciones

2.2.1 Hiperinflación

A pesar que el primer caso de hiperinflación se podría relacionar con el alza de los precios que sufrió Francia de 1796 a 1797 durante la Revolución Francesa (Hanke y Krus, 2012), el fenómeno económico no fue definido hasta 1956 cuando Phillip Cagan describió como hiperinflación a un período que inicia con un aumento del nivel de precios por encima del 50% mensual y que culmina el mes antes que la variación se encuentre por debajo de esta cifra y se mantenga de esta forma por al menos un año (Cagan P. , 1956).

Utilizando la ecuación de la escuela de Cambridge, también conocida como la ecuación de saldo efectivo, Cagan desarrolló su teoría, que posteriormente fue contrastada por diversos autores. Por ejemplo, en 1990 se generó una definición más moderada del fenómeno, que consideraba un período de extrema inflación al

⁴ Pesaran y Shin (1999) afirman que un ADL funciona más eficientemente que otros estimadores de largo plazo en la presencia de shocks exógenos y para horizontes temporales más cortos.

presentarse un incremento del 15 al 20% mensual en el nivel de precios de la economía (Dornbush, Sturzenegger y Wolf, 1990) y que pretendía explicar las causas generales para su creación.

Reinhart y Rogoff (2010) proponen una definición alternativa para la hiperinflación como un episodio que presenta una inflación anual mayor al 500% debido a la escasez de datos de inflación mensual previo al siglo XX. Asimismo, sus diversos estudios en América Latina han demostrado que algunas economías han sufrido, por largos períodos, una alta inflación antes de estallar la hiperinflación y fueron definidas como crisis inflacionarias al alcanzar una inflación superior al 20% anual (Reinhart, 2010).

Estas investigaciones también demuestran que el control del déficit fiscal es la clave para un programa antiinflacionario, ya que estos episodios se han caracterizado por la monetización de dicho déficit y el consecuente colapso de la demanda de dinero, resultado de la pérdida de confianza en la moneda doméstica. Por ello, Reinhart menciona que reducir o eliminar los controles de capital, la unificación de los mercados cambiarios y el restablecimiento de la convertibilidad de la moneda son elementos esenciales para lograr la estabilización de la economía (Reinhart y Savastano, 2003).

Por otra parte, la actividad económica suele contrarse en períodos hiperinflacionarios y se reduce drásticamente el nivel de intermediación financiera ya que el dinero local pierde su función de reserva de valor, unidad de cuenta y medio de pago (Reinhart y Savastano, 2003).

2.2.2 Demanda de Dinero

El dinero es lo que generalmente se acepta como medio de intercambio en las transacciones. Según la teoría económica este debe cumplir cuatro funciones tradicionales: unidad de cuenta, medio de pago, resguardo de valor y estándar de pago diferido. Además, el dinero presenta diferentes clasificaciones, siendo los principales

agregados monetarios: M1, que contiene el dinero más líquido, es decir, que se puede utilizar de manera instantánea y sin restricciones y M2 que contiene M1 más otros activos financieros menos líquidos (Dornbusch, Fischer, y Startz, 2008).

El economista John Maynard Keynes describió en su obra “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” los tres motivos de un individuo para guardar dinero. El primero se relaciona con la necesidad de realizar transacciones, por lo que se demanda dinero para pagos comunes, en segundo lugar está el motivo de la precaución, ya que se guarda dinero para cubrir las eventualidades de la vida cotidiana y por último se encuentra la especulación, resultado de la incertidumbre del valor monetario.

Las teorías de demanda de dinero establecen una relación entre el beneficio de mantener dinero y su costo de oportunidad, que se mide tradicionalmente con la tasa de interés que brinda otro activo financiero. Sin embargo, en economías inflacionarias o con tasas de interés reguladas, el costo de mantener el dinero se puede medir a través de la tasa de inflación (Dornbusch, Fischer, y Startz, 2008).

En cualquiera de los casos, la teoría establece una relación inversa entre las variables, afirmando que mientras mayor sea la tasa de interés o inflación mayor será el costo de mantener el dinero, por lo que la demanda de dinero disminuirá (Dornbusch, Fischer, y Startz, 2008). De igual forma, la demanda de dinero dependerá del nivel de ingresos de la economía, ya que el crecimiento económico resulta en mayores ingresos para los individuos, lo que incrementa el consumo y por ende la cantidad de dinero demandada (Kilroe, 2010).

2.2.3 Teoría Cuantitativa del Dinero

La teoría cuantitativa del dinero es una de las teorías más antiguas de la economía, que ha sufrido diversas alteraciones desde el inicio de sus postulaciones a mediados del siglo XVI y se mantiene como una referencia en la actualidad. En su definición más simple, la teoría cuantitativa establece una relación entre el nivel general

de precios de la economía y la cantidad de dinero en circulación, lo que nos permite estudiar algunas de las causas de la hiperinflación.

Esta teoría explica que los cambios observados en el nivel general de precios de una economía se deben principalmente a la pérdida de valor del dinero causada por la alteración de la cantidad de dinero en circulación, de manera que mientras mayor sea la existencia en circulación, menor es su valor de compra y como resultado, los precios de los bienes de la economía aumentan (Humprey, 1974).

Una aproximación matemática de esta teoría fue proporcionada por el economista estadounidense Irving Fisher; su “ecuación de cambio” describe que el nivel de precios de la economía depende de las siguientes variables (Ecuación 1):

$$MV = PT \quad (1)$$

Donde M se refiere a la cantidad de dinero, V es la velocidad de circulación del dinero, P es el nivel de precios y T la cantidad de transacciones de la economía. Fisher explica que considerando T/V constante, un aumento en la oferta de dinero genera un exceso en relación a la demanda de dinero, lo que causa un aumento en la demanda de bienes y servicios y por ende, un incremento en sus precios (Curran, 2008).

De igual forma, Fisher postula que la posesión de dinero es consecuencia de la necesidad de realizar transacciones en la economía, por lo que la cantidad de dinero que mantiene el individuo está relacionada con el volumen general de transacciones (Vallotta, 2003).

La escuela de Cambridge hizo una adaptación a este modelo matemático, considerando los deseos de los individuos y explicaron que manteniendo constante todo lo demás, la demanda de dinero en términos nominales sería proporcional a la renta nominal de cada individuo (Vallotta, 2003).

Esto se debe a que el dinero es concebido como un medio de cambio que representa un poder de compra y los individuos deben evaluar qué proporción de su

ingreso quieren mantener en forma de dinero según los beneficios que este ofrece (Vallotta, 2003). Entonces la ecuación de Marshall y Pigou se puede expresar como (Ecuación 2):

$$M = kPY \quad (2)$$

Donde M es la cantidad deseada de dinero, k representa el inverso de la velocidad del dinero y PY es el ingreso monetario. Asumiendo constante la variable k y el ingreso en términos reales, la escuela de Cambridge concluye que la demanda nominal de dinero es proporcional al nivel de precios de la economía (Vallotta, 2003).

Finalmente, la teoría cuantitativa moderna es producto de las adaptaciones realizadas por la escuela monetarista, asociada principalmente al economista Milton Friedman. Éste reinterpreto la teoría cuantitativa como una teoría de la demanda de dinero en vez de una teoría de determinación de precios e ingreso nominal (Humprey, 1974), refutando diversas críticas que había formulado la escuela Keynesiana anteriormente.

Adicionalmente, Friedman estableció la teoría cuantitativa como una relación estable entre la velocidad del dinero y un número de variables independientes que la determinan. Explicando que las fluctuaciones que puede presentar la velocidad son perfectamente consistentes con cambios en las variables independientes de la función (Humprey, 1974).

2.2.4. Dinámica Monetaria de la Hiperinflación

Además de definir formalmente la dinámica de la hiperinflación, Cagan explica el fenómeno monetario en un texto publicado en 1956. Para esto, hace uso de la teoría cuantitativa del dinero y afirma que el monto nominal que desea poseer una persona en un determinado momento es definido por el valor de ese dinero y el valor absoluto de los precios.

Por lo tanto, el autor determina tres variables principales que inciden en esta decisión: la riqueza en términos reales, el ingreso real actual y el retorno esperado de todas las formas de riqueza, incluyendo el dinero. Para comprender esto, el autor explica la teoría cuantitativa de forma práctica: los agentes no pueden modificar los niveles nominales de dinero existente en la economía, pero sí pueden cambiar el valor real de estos saldos para disminuir o aumentar sus respectivos balances. De otra manera, Cagan afirma que la aceleración de la inflación es determinada por el ratio de crecimiento monetario y las expectativas inflacionarias de los agentes⁵. Igualmente, otro supuesto establecido por este autor es el hecho de que el flujo del gasto del gobierno está establecido por el señoreaje, es decir, el gobierno maximiza su recaudación mediante un punto de inflación óptima.

Así pues, Cagan establece que en hiperinflación estos saldos reales cambian drásticamente. De una manera más sencilla, se puede reflejar este cambio en una variación de las preferencias de los individuos hacia la demanda de saldos reales, es decir, representan variaciones en la demanda real de dinero. Sin embargo, estas variaciones son el resultado de cambios en las variables mencionadas, por lo tanto, al analizar el comportamiento de estas tres variables se puede encontrar la raíz del quiebre de la demanda real, la cual ocurre en fenómenos hiperinflacionarios. Es así como desglosando cada una de ellas el autor destaca que la riqueza en términos reales y el ingreso real se mantienen relativamente estables, en comparación con las grandes fluctuaciones en los indicadores de balance de saldos reales.

De esta manera, al observar las distintas formas de riqueza se deben tener en cuenta el rendimiento de bonos, títulos, acciones y bienes duraderos, es decir, las alternativas de riqueza distintas al efectivo. Por lo tanto, se puede afirmar que en hiperinflación, los consumidores basan sus preferencias en el cambio del valor real del dinero nominal: la depreciación de la moneda. Para reflejar esta teoría, Cagan

⁵ Cagan utiliza un esquema de expectativas adaptativas como supuesto para la inflación esperada en el que se refiere a la situación en la que "Los agentes económicos adaptarán sus esperanzas con base en su experiencia del pasado y que, en particular, aprenderán de sus errores" (G.K. Shaw, 1984). En pocas palabras, los individuos realizan ajustes de sus esperanzas dependiendo de su experiencia.

establece un análisis matemático de esta relación para representar la mayoría de los cambios en los saldos reales de siete hiperinflaciones estudiadas por el autor⁶ (Ecuación 3):

$$\log_e \frac{M}{P} = -\alpha E - \gamma \quad (3)$$

Donde M es un indicador del nivel de dinero circulante, P representa el nivel de precios, α (positivo necesariamente) y γ son constantes, y E la variación esperada del nivel de precios, la cual se asume que es una función de la variación actual del nivel de precios. Asimismo, las conjeturas de Cagan también se pueden reflejar de manera dinámica a través de la siguiente ecuación de demanda de dinero (Ecuación 4):

$$\ln M_t - \ln P_t = -\alpha E_t[\ln P_{t+1} - \ln P_t] \quad (4)$$

Es así como Cagan establece que la única fluctuación considerable que puede implicar el quiebre de los saldos reales es la inflación, apoyándose en análisis gráficos de casos históricos como las crisis económicas de Alemania en abril de 1923 y Grecia en julio de 1944, dos de las hiperinflaciones más graves hasta la época (Cagan P. , 1956).

2.2.5 Inflación Extrema: Dinámicas y Estabilización

La aproximación a la hiperinflación hecha por Dornbush, Sturznegger y Wolf (1990) tiene algunas diferencias con respecto al trabajo de Cagan. Estos autores forman una definición más conservadora de hiperinflación (1000% de inflación anual) y establecen un nuevo acercamiento dejando de lado la teoría de las expectativas adaptativas y asumiendo un esquema de expectativas racionales.

Una de las primeras diferencias del modelo propuesto es el hecho de que los precios están dados. La segunda variación implica que la disponibilidad de activos alternativos afecta las dinámicas de la inflación. La tercera diferencia es que los

⁶ Los episodios estudiados por Cagan: Austria (1921-1922), Rusia (1921-1924), Alemania (1922-1923), Polonia (1923-1924), Grecia (1943-1944) y Hungría (1923-1924 y 1945-1946).

autores niegan que el gobierno use la inflación como medio racional para aumentar su ingreso dado el déficit financiero.

Esta última característica significa, en otras palabras, que estas economías se pueden trasladar fácilmente a inflaciones explosivas mientras no se ejecuten programas de estabilización. De esta manera, los autores niegan que esta decisión sea una medida financiera óptima⁷, sino reflejan una situación de caos fiscal. Es por esto que los autores afirman que la explicación de los fenómenos altamente inflacionarios solo puede darse a través de la economía política, lo que confirma el hecho de que los gobiernos permitan una inflación explosiva y al final hagan cambios drásticos en su política económica.

Finalmente, estos aspectos los llevan a establecer que los fenómenos de alta inflación son intrínsecamente inestables hasta que no se ejecuten modificaciones significativas en el comportamiento fiscal y monetario (Dornbush, Sturzenegger, y Wolf, 1990). De esta forma, los autores coinciden con Reinhart y Savastano (2003) en apuntar que rara vez las hiperinflaciones surgen en poco tiempo, ya que normalmente están precedidas por largos períodos de inflación alta y variable.

Por lo tanto el equilibrio inflacionario (Ecuación 4) con el que desarrollan los siguientes argumentos tiene base en el equilibrio monetario y la relación entre la creación de dinero y el déficit presupuestario (donde θ es el déficit con respecto al PIB):

$$\frac{\dot{M}}{P} = \theta Y \quad (5)$$

Y a partir de esta ecuación y una ecuación de velocidad igual a una función de inflación lineal ($V = \alpha + \beta \pi$) se obtiene una función de inflación estable no lineal que aumenta a partir del déficit presupuestario (Ecuación 5).

$$\pi = \frac{\alpha \theta}{(1 - \beta \theta)} \quad (6)$$

⁷ Un modelo de inflación óptima es aquel donde el gobierno maximiza su recaudación o señoreaje sin reducir los ingresos de la economía (Friedman y Schwartz, 1982).

Es por esto que se afirma que la influencia en el déficit fiscal es la causa principal del porqué estos episodios de alta inflación son tan nocivos. Para tal situación, los autores identifican cinco canales:

- Los rezagos en la recolección de impuestos indexados llevan a la erosión de las ganancias reales del gobierno.
- El cumplimiento del pago de impuestos se deteriora.
- El valor real de los pagos de las deudas de largo plazo decrece, aunque se menciona que esta situación fue más importante para los años 20 que para los fenómenos de Latinoamérica.
- La indexación de los salarios provoca una disminución del salario real promedio del sector público.
- Los pagos nominales de interés de la deuda doméstica de corto plazo comienza a incluir una prima adicional por inflación.

Estas características se agravan en países que sufren de una alta inflación, lo que explica la relación entre estos episodios con la creación de dinero. En estas economías solo cuentan con el aumento de liquidez para el financiamiento de su déficit fiscal. El déficit se convierte en el principal determinante de la inflación, lo que hace que el Estado pierda el control del dinero, ya que la expansión monetaria queda determinada por la necesidad de financiamiento fiscal (Dornbush, Sturzenegger, y Wolf, 1990, pp. 11-13). Esta situación hace que los países con períodos largos de alta inflación sean intrínsecamente inestables ante *shocks* comerciales o crisis de deuda, un común inicio para los casos Latinoamericanos.

Finalmente, durante una hiperinflación la demanda de dinero presenta una significativa reducción, debido al creciente costo de oportunidad de mantener dinero y a la contracción del PIB que acompaña estos procesos (Dornbusch, Sturzenegger y Wolf, 1990). La caída de la demanda de dinero reduce la base de recaudación a través del financiamiento monetario, forzando mayores tasas de expansión monetaria. Esto genera mayores tasas de inflación y termina precipitando el colapso de la demanda de dinero.

Mientras menos dinero se prefiera mantener, más rápido querrá el individuo sustituirlo por bienes u otras monedas que cumplan con las funciones clásicas del dinero (Dornbusch, Sturzenegger y Wolf, 1990), lo que puede conllevar a la sustitución (informal o formal) de la moneda en la economía.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La investigación a realizar se trata de una descriptiva de tipo cuantitativa. Hernández, Fernández, y Baptista (2010) definen que las características de una investigación de este tipo son “que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo de población” (pág.102), es así como se buscará analizar el comportamiento de los saldos reales en contextos inflacionarios con herramientas especializadas de la econometría.

Así pues se puede afirmar que la investigación es de tipo longitudinal o evolutiva ya que tiene previsto estudiar el comportamiento de ciertas variables y su relación con el paso del tiempo del 2003 al 2017. De igual forma, este trabajo es de tipo no experimental debido a la temporalidad en la cual se obtuvieron los datos, previamente mencionada (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010). Finalmente, la naturaleza del estudio será básica porque se busca comprender el fenómeno a través del análisis de la estabilidad de la demanda de dinero (Arias, 2006).

3.2 Diseño de la Investigación

Se estimará la evolución de la demanda de dinero en la economía venezolana para el período 2003 – 2017 a través de un modelo de regresión. Se propone que éstas sean el producto interno bruto (PIB), como variable que mide la actividad económica del país (esta constituye la mejor aproximación a las transacciones de la economía

venezolana⁸), índice de precio del consumidor (IPC) como variable que determina el costo de oportunidad de mantener el dinero y la oferta monetaria más líquida (M1), como variable dependiente. Asimismo, se trabajarán los datos de frecuencia trimestral, empalmando las series incompletas del Banco Central de Venezuela para el período en estudio con estimaciones de fuentes privadas para completar los datos a partir de 2015, ante la ausencia de datos oficiales.

Se comprobará si las variables están cointegradas. Luego se aplicarán los contrastes de hipótesis que permitan determinar si los coeficientes de regresión son estables, lo que permitirá determinar si la demanda de dinero registró cambios estructurales durante el período en estudio que puedan asociarse con el desarrollo del fenómeno hiperinflacionario.

3.3 Descripción y Transformación de las Variables

En este trabajo se utilizaron las siguientes variables para la elaboración del modelo:

Tabla 2: Fuentes de Información

Variable	Período	Fuente
M1 frecuencia trimestral	Primer trimestre del 2003- Cuarto Trimestre del 2017	Banco Central de Venezuela
PIB real frecuencia trimestral base 1997 ⁹	Primer trimestre del 2003 - Cuarto trimestre del 2015	Banco Central de Venezuela
	Cuarto trimestre 2015 - Cuarto trimestre del 2017	Torino Capital
Inflación (Variación frecuencia trimestral del INPC base 2007) e Inflación Subyacente	Primer trimestre del 2003 - Cuarto trimestre del 2014	Banco Central de Venezuela

⁸ Vallota (2003) y Orellana (1998) son algunos de los autores que utilizan PIB para estimar demandas de dinero en períodos que incluyen episodios hiperinflacionarios o pos-hiperinflacionarios.

⁹ El último informe publicado por el BCV para los datos del Producto Interno Bruto llegan hasta el tercer trimestre del 2015, por lo tanto se utilizó la estimación interanual de Torino Capital quienes afirman utilizar la metodología del Banco Central. El reporte de Torino utilizado para la fuente de los datos tiene fecha de junio de 2018.

(Ecoanoalítica) ¹⁰	Primer trimestre del 2015 - Cuarto trimestre del 2017	Ecoanalítica
-------------------------------	--	--------------

Se eligió M1 como la variable más representativa para demostrar el comportamiento de la demanda de saldos reales. Estudios de Qayyum (1998) demuestran que la liquidez monetaria, es decir M1, es el agregado más utilizado por los agentes, especialmente en economías más pequeñas y países en vías de desarrollo. De igual forma, de acuerdo con Vera (2003) la mayoría de los estudios del contexto económico venezolano, se enfocan en la estimación del agregado M1 en su frecuencia trimestral ya que la estimación de M2 es problemática e inestable. Se procedió entonces a declatar M1 con el índice de precios al consumidor para obtener los saldos reales.

A diferencia de otras investigaciones, para la elaboración de este modelo no se utilizó la tasa de interés, debido a la fijación de controles para mínimos y máximos a partir de 2003.

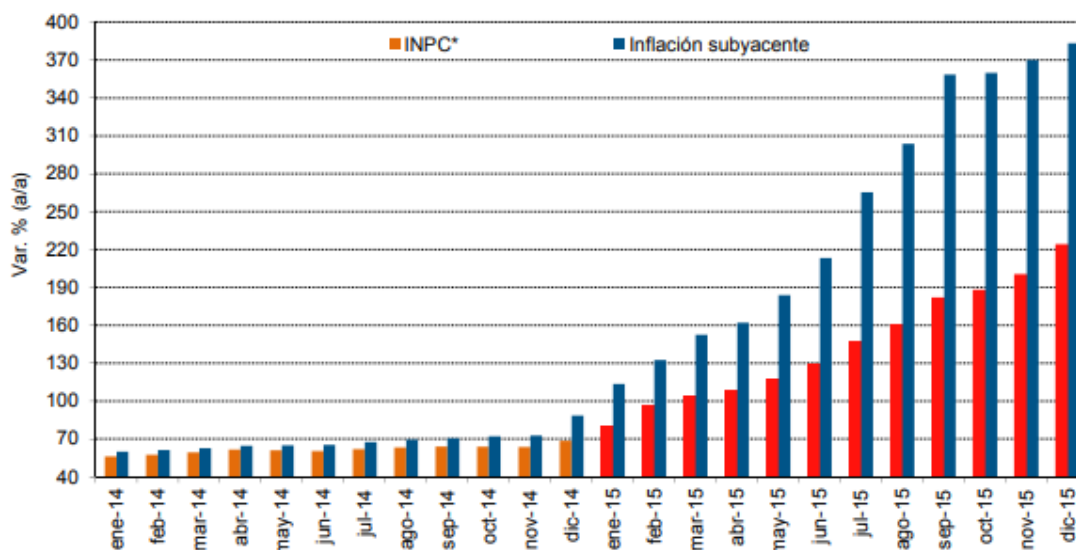
Los datos del PIB del Banco Central de Venezuela fueron empalmados a partir del cuarto trimestre del año 2015 con las estimaciones realizadas por la firma Torino Capital. Para ello se debió desestacionalizar la serie del BCV por medio del método Census X-12, ya que presentaba comportamiento cíclico estacional. Como mencionamos previamente, la tendencia observada en la variable es bajista, mostrando una contracción continua de la actividad económica a partir del primer trimestre del 2015 lo cual es consistente con el nivel de precios y producción de petróleo de Venezuela para el momento.

Por otro lado, la serie de inflación proveniente del Banco Central de Venezuela se empalmó a partir del primer trimestre del 2015 con las estimaciones de inflación subyacente realizadas por la consultora Ecoanalítica, debido al cambio en la metodología que se implementó a partir del 2014 que suavizaba la inflación y se alejaba

¹⁰ La inflación subyacente considera un subgrupo de productos incluidos en la INPC que excluyen subsidios y distorsiones cambiarias que puedan afectar el indicador (Ecoanalítica).

de los resultados obtenidos mediante la anterior metodología de Laspeyres (Huerta, 2015). Esto se puede observar en el siguiente gráfico donde la inflación subyacente, es decir la tasa calculada por Ecoanalítica, llevaba un comportamiento similar al INPC del Banco Central de Venezuela y a partir del primer mes del 2015 la diferencia entre los indicadores se agrandó de tal forma que se evidenció un cambio en la medición usada por la institución oficial.

Gráfico 4: INPC vs. Inflación Subyacente



Fuente: BCV y Ecoanalítica

*Estimación bajo metodología del BCV a partir del 2015.

Como hemos resaltado anteriormente, Venezuela siempre ha presentado elevadas tasas de inflación en comparación con otros países, no obstante, la aceleración pronunciada se presenció durante el período en estudio en medio de un contexto de monetización del déficit fiscal, resultado del recorte en los ingresos del Gobierno por la caída de la actividad económica, la recaudación de impuestos y la pérdida de financiamiento externo, sin mencionar la ausencia de un ajuste fiscal efectivo ante el panorama económico.

Se procedió entonces a suavizar el comportamiento de las variables del modelo al realizarles una transformación logarítmica para disminuir las fluctuaciones y observar cómo influyen las variables independientes en la dependiente, es decir, su elasticidad.

Se aplicó también esta transformación a la inflación, a pesar de tratarse de una variable porcentual, porque al estudiar su histograma se observó asimetría positiva¹¹ y el trabajo de Ghosh y Phillips (1998) muestra que en estos casos el comportamiento de la variable después de la transformación logarítmica es más adecuado para la investigación.

Gráfico 5: Logaritmo de la Demanda de Saldos Reales

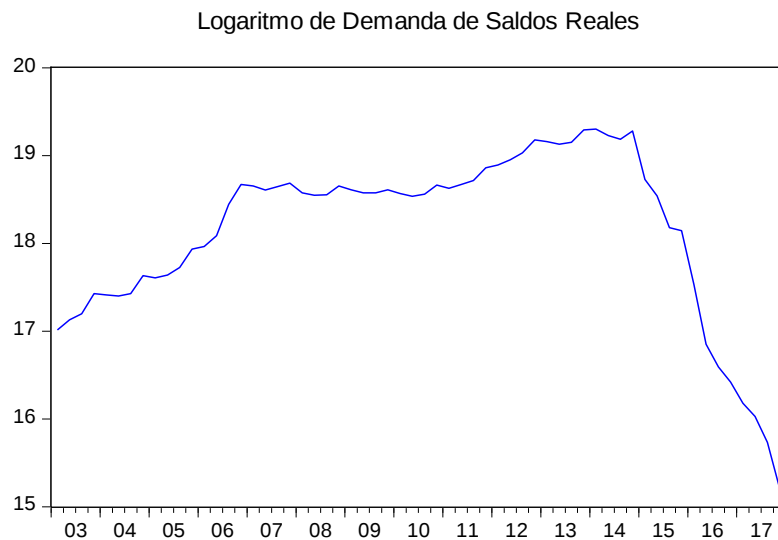
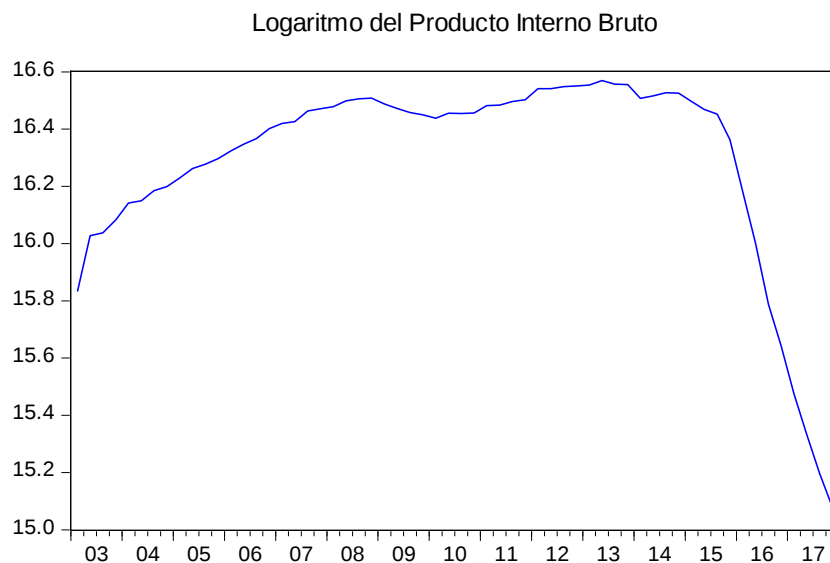
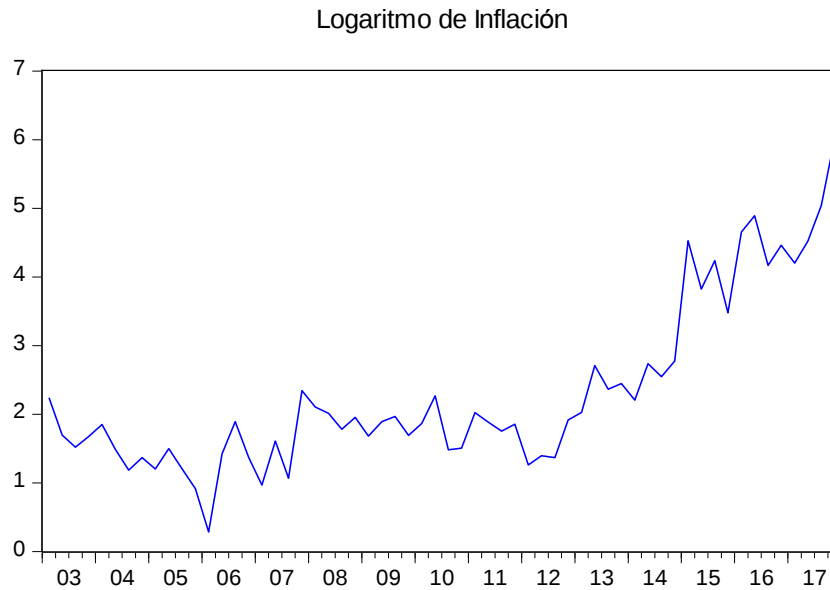


Gráfico 6: Logaritmo del Producto Interno Bruto (desestacionalizado)



¹¹ Estudio de asimetría se puede observar en el Anexo 7.

Gráfico 7: Logaritmo de la Tasa de Inflación



Gráficamente se puede observar la presencia de un punto de inflexión en el caso de la demanda de dinero en el cuarto trimestre del 2014, al igual que un desplome en el PIB a partir del tercer trimestre del 2015, mientras que la inflación pareciera presentar una tendencia alcista más acentuada desde finales del año 2012.

Seguidamente, se determinó el orden de integración de las variables con el objetivo de conocer si éstas están cointegradas y evitar la existencia de una relación espúrea. Para esto se comprobó el cumplimiento de la primera condición de cointegración, es decir, que las variables presenten el mismo orden de integración. Por ello, se realizó un análisis de estacionariedad a través de la prueba Dickey Fuller Aumentada, para la cual se muestran los resultados a continuación:

Tabla 3: Prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentada¹²

H0: la serie tiene raíz unitaria = no estacionaria

H1: la serie no tiene raíz unitaria = estacionaria

Variable	Variables Exógenas	Estadístico-t	Valor P	Conclusión
D(LM1r)	Ninguna	-0,8618	0,3383	No estacionaria
D(LPIB)	Ninguna	-1.1660	0,2196	No estacionaria
D(LInf)	Ninguna	1.4702	0,9636	No estacionaria

*MacKinnon (1996) Valor P - prueba unilateral derecha

De esta manera se puede comprobar que todas las variables del modelo: el logaritmo de la demanda de saldos reales, el logaritmo del PIB y el logaritmo de la inflación, son integradas de orden 1.

Para la elaboración de este modelo se trabajará con base en la estimación de la demanda de dinero del Banco de España de Riera y Blasco-Martel (2016), que considera un ADL con las variables M2, inflación, producto y tasa de interés. Para este trabajo se excluirá la tasa de interés por razones mencionadas. La especificación de este modelo se desarrolla en la sección 4.3.

¹² Anexo Anexos 1 para consultar resultados

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Análisis de Estacionariedad con Puntos de Quiebre

Para estudiar la existencia de un cambio estructural en cada variable se realizó un análisis de estacionariedad con puntos de quiebre, aplicando la prueba de raíz unitaria con punto de quiebre para cada una¹³. Es importante destacar que se toma como punto de quiebre la fecha del segundo período a partir de la cual una variable presenta un cambio en su comportamiento. De esta forma, se detectó que la variable LM1r presenta un punto de quiebre en el cuarto trimestre del 2014, la variable LPIB en el tercer trimestre del 2015 y LINF en el cuarto trimestre del 2014. Por lo tanto, se puede concluir que a partir de tales períodos, las respectivas variables presentan un comportamiento distinto.

Tomando en cuenta las implicaciones de los puntos de quiebre en el contexto venezolano, se puede afirmar que entre finales del 2014 y principios del 2015 la economía venezolana parece romper la tendencia que presentaba. Los indicadores económicos muestran una creciente desconfianza en la moneda local y como consecuencia un aumento en la velocidad de circulación del dinero en comparación con los períodos anteriores. El crecimiento económico empieza a desacelerar y el nivel de precios se incrementa con mayor rapidez, traduciéndose en una inflación más acelerada que la de años anteriores.

¹³ Anexos 2

4. 2 Regresión lineal por Segmentos

En aras de evaluar el cambio porcentual en la tendencia que sufrieron las variables, al obtener el punto de quiebre de cada una se estudió la tendencia de la variable por segmento, es decir, antes y después de este. Para ello se creó una variable que mide el transcurso del tiempo y se realizó la siguiente regresión lineal (Ecuación 6):

$$\gamma_t = \beta_1 + \beta_2 t + \beta_3 Dum(t - t^*) + \mu_t \quad (7)$$

Los siguientes resultados indican que previo al punto de quiebre para cada variable se observaba una tendencia que discrepa con el siguiente segmento, lo que reitera el cambio estructural que presentaron las variables en las fechas indicadas.

Tabla 4: Análisis de Tendencia

Variable	Punto de Quiebre	Tendencia Antes del Punto de Quiebre	Tendencia Después del Punto de Quiebre
LM1R	2014 Q4	4,11% promedio por trimestre	-34,76% promedio por trimestre
LINF	2014 Q4	2,85% promedio por trimestre	23,6% promedio por trimestre
LPIB	2015 Q3	0,59% promedio por trimestre	-16,59% promedio por trimestre

*Anexo 3

4.3 Análisis de Regresión y Diagnóstico

El modelo escogido fue uno de rezagos distribuidos (ADL - *Autoregressive Distributed Lag* por sus siglas en inglés) en el cual se incluyen valores presentes y rezagados, tanto de la variable dependiente como de las explicativas. Igualmente, el modelo ADL facilita la estimación de la demanda de saldos reales y el estudio de la estabilidad de los coeficientes de regresión. No se utilizó un modelo de vector

autorregresivo (VAR) porque esta herramienta dificulta el análisis de la estabilidad de los coeficientes de regresión (De la Paz y García, 2008).

Se estimó la siguiente ecuación (Ecuación 7):

$$LM1R = \alpha_1 + \sum_{i=0}^{r_1} \beta_i LINF_{t-i} + \sum_{i=0}^{r_2} \delta_i LPIB_{t-i} + \sum_{i=1}^{r_3} \phi_i LM1R_{t-i} + \mu_t \quad (8)$$

Se determinó que la cantidad óptima de rezagos para el componente autorregresivo es 1, mientras que para la inflación es 0 y PIB es 4. En este sentido, se consideró que la cantidad máxima de rezagos a ser evaluados sería un año (4 trimestres) debido al tamaño de muestra. Por esta cantidad de rezagos, el estudio se vio reducido en un año, específicamente los primeros cuatro trimestres correspondientes al período estudiado, es decir, el año 2003. Por lo tanto, se obtuvo un modelo ADL(1, 0, 4) como se demuestra en la ecuación correspondiente. De esta manera, utilizando el método de estimación de lo general a lo particular se alcanzó un modelo en su forma parsimoniosa.

Tabla 5: Análisis de Regresión

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor P
LM1R (-1)	0,9275	0,0699	13,2674	0,0000
LINF	-0,1091	0,0247	-4,4084	0,0001
LPIB	1,2531	0,4306	2,9102	0,0054
LPIB (-2)	-2,1962	0,5850	-3,7542	0,0005
LPIB (-4)	1,2098	0,3316	3,6483	0,0006
C	-2,8028	2,5355	-1,1055	0,2743

R ² Ajustado	0,9874
Estadístico Durbin Watson	2,1560

El ADL estimado que permite explicar la demanda de saldos reales cumple con todos los supuestos del modelo clásico de regresión lineal. Todas las variables son significativas individualmente (al menos al 5%) y tiene excelente bondad de ajuste. Además, tiene coherencia con la teoría económica. Se observa que la variable de saldos reales mantiene una relación positiva con la variable explicada, la inflación tiene una relación inversa con la demanda de dinero y la variable PIB mantiene una relación positiva con la demanda de saldos reales.

Mediante las pruebas Breush-Godfrey (versión F) y Durbin Watson con correlograma de doce rezagos, se determinó que no hay problemas de autocorrelación. A través de las pruebas White con términos cruzados (versión F) y la prueba Arch (versión F) se comprobó que la varianza de las perturbaciones permanece constante. Asimismo, se determinó que las perturbaciones se distribuyen como una normal por medio de las pruebas Jarque Bera, Lilliefors (D), Cramer-von Mises (W2), Watson (U2) y Anderson-Darling (A2). Finalmente, mediante la prueba Reset Ramsey (versión F) se comprobó que el modelo tiene una correcta forma funcional, es decir, está correctamente especificado¹⁴.

Finalmente, con la segunda prueba de raíz unitaria, Dickey Fuller Aumentada residual, se determinó que las perturbaciones son estacionarias en nivel. En otras palabras, se cumple la segunda condición de cointegración entre las variables por lo cual se puede concluir que el modelo estimado representa la relación a largo plazo de la demanda de saldos reales en función de la inflación y el PIB.

4.3.1 Multiplicadores de largo plazo

Se estimaron los multiplicadores de largo plazo para cada variable independiente, manteniendo todo lo demás constante, para determinar la influencia individual de las variables en la demanda de saldos reales. Teniendo en cuenta el modelo dinámico elaborado, se interpretan los distintos multiplicadores a partir de los

¹⁴ Anexos 6

coeficientes de retardo obtenidos en las siguientes ecuaciones para cada variable (Ecuaciones 8, 9, 10 y 11).

$$Mlp(\inf) = \frac{\sum \beta_i}{1 - \sum \phi_i} = \frac{\beta_0}{1 - \phi_1} \quad (9)$$

$$Mlp(\text{pib}) = \frac{\sum \delta_i}{1 - \sum \phi_i} = \frac{\delta_0 + \delta_2 + \delta_4}{1 - \phi_1} \quad (10)$$

$$Mlp(\alpha_1) = \frac{\sum \alpha_i}{1 - \sum \phi_i} = \frac{\alpha_1}{1 - \phi_1} \quad (11)$$

$$LM1R_t = \alpha_1 + \beta_0 Linf_t + \delta_0 Lpib_t + \delta_2 Lpib_{t-2} + \delta_4 Lpib_{t-4} + \alpha_1 Lm1r_{t-1} + \mu_t \quad (12)$$

Se obtuvo el siguiente resultado (Ecuación 12):

$$\widehat{LM1R}_t = -38,675 - 1,505 Linf_t + 3,681 Lpib_t + \hat{\mu}_t \quad (13)$$

Lo que quiere decir que por cada 1% que aumenta la variación relativa de la inflación, la variable dependiente disminuye en promedio 1,505%, manteniendo constante la influencia del PIB. De igual forma, manteniendo constante la inflación, la demanda de saldos reales aumenta en promedio 3,68% por cada 1% que aumenta el PIB.

Adicionalmente, se realizó un modelo de regresión estandarizado para poder comparar los coeficientes de la inflación con el producto interno bruto (Ecuación 13).

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (14)$$

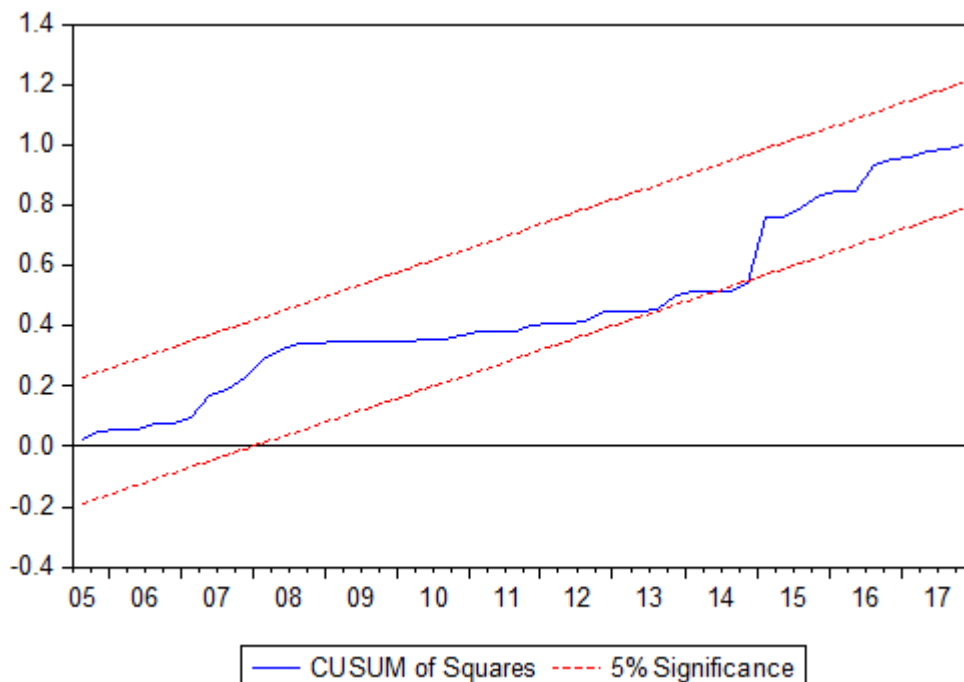
De éste se obtuvo que el multiplicador de largo plazo de la inflación es -1,9236% y 1,3207% para el PIB, por lo que se determinó que la inflación es la variable de mayor

influencia en valor absoluto en la explicación del comportamiento de la demanda de saldos reales para el periodo de estudio .

4.3.2 Determinación del cambio estructural

A través de la prueba CUSUM cuadrado de residuos recursivos (gráfico 8) se determinó que existe un punto de quiebre en el tercer trimestre del 2014 al encontrar inestabilidad en la influencia de la inflación y el PIB en la demanda de dinero, ya que los coeficientes no permanecen estables.

Gráfico 8: Prueba Cusum Cuadrado



Asimismo, se realizó la prueba OneStep que determinó un punto de quiebre en el primer trimestre del 2015 ya que se encontró un cambio en la relación de las variables independientes en la dependiente.

Teniendo en cuenta que las pruebas Cusum cuadrado y OneStep reflejaron diferentes períodos para los cambios estructurales, se realizó la prueba de Chow para

ambos puntos y se obtuvo inestabilidad tanto en el tercer trimestre del 2014 como el primer trimestre del 2015.

Seguidamente se comprobó si los parámetros se mantienen constantes durante todo el período estudiado mediante pruebas de estabilidad estructural con la incorporación de variables dicotómicas.

Tabla 6: Prueba de Estabilidad Estructural con Variables Dicotómicas

H0: Estabilidad en t

H1: Inestabilidad en t¹⁵

Punto de Quiebre	Variable	Estadístico F	P-Valor	Conclusión
2015Q1	Inflación	8,7953	0,0047	Inestable al 5%
2015Q1	PIB	3,7822	0,0164	Inestable al 5%
2014Q3	Inflación	4,3152	0,0430	Inestable al 5%
2014Q3	PIB	3,3797	0,0258	Inestable al 5%
2015Q1	Intercepto	3,4313	0,0700	Estable
2014Q3	Intercepto	3,4313	0,3882	Estable

De esta manera, se confirmó la presencia de ambos puntos de quiebre y que existe inestabilidad de los coeficientes de regresión, es decir, el impacto de las variables de inflación y PIB en la demanda de saldos reales cambia. Para ambos puntos de quiebre, como los interceptos en las dos regresiones son las mismas pero las pendientes son distintas, se concluye que es una situación de regresiones concurrentes (Gujarati y Porter, 2009).

¹⁵ Anexo 8

Luego de estas pruebas se puede confirmar la existencia de relaciones a largo plazo, es decir, existe cointegración e inestabilidad (mediante One Step y Cusum con base en residuos recursivos, verificados por Chow).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos sugieren la presencia de cambios estructurales de la demanda de dinero que se pueden relacionar con el inicio de un episodio hiperinflacionario en Venezuela. En ese sentido, el proceso de colapso en la demanda de dinero que precipitó la trayectoria hiperinflacionaria, pareciera tener sus inicios a partir del tercer trimestre del 2014. De acuerdo a Dornbusch, Sturzenegger y Wolf (1990), es en este momento donde los individuos empiezan a sustituir la moneda por activos que cumplan las funciones del dinero como medio de intercambio y reserva de valor.

Se define como punto de quiebre la fecha del segundo período a partir de la cual una variable presenta un cambio en su comportamiento. Las pruebas realizadas en la investigación determinaron un cambio de comportamiento en el cuarto trimestre del 2014 y en el primer trimestre del 2015 para el período en estudio.

Asimismo, los puntos de quiebre de los coeficientes de regresión coinciden o se reflejan en períodos cercanos al cambio del comportamiento observado en las variables, que fueron medidos a través de la prueba de raíz unitaria con punto de quiebre. El cambio en los coeficientes sugiere que la contracción de la demanda de saldos reales podría acelerarse, precipitando la aceleración de los precios, en ausencia de políticas de estabilización creíbles y efectivas.

Este trabajo presenta limitaciones asociadas con la falta de disponibilidad de datos oficiales, lo cual podría restar precisión a los resultados. Los indicadores no oficiales disponibles consideran canastas de bienes diferentes para medir la inflación, lo que puede elevar la dispersión entre ellos, debido a la creciente volatilidad que

usualmente presentan los precios durante los episodios hiperinflacionarios. Claramente, esto podría afectar los resultados sobre los quiebres estructurales de la demanda de dinero. Sin embargo, los resultados sugieren que un punto de quiebre de la demanda de dinero ocurre antes de la fecha del empalme de los datos oficiales de inflación y del producto interno bruto con los datos no oficiales. Esto podría mitigar la posibilidad de que los resultados hayan sido alterados por el ruido que genera la diferencia en la medición.

Futuros estudios podrían evaluar la robustez de los resultados de este ejercicio, empleando mediciones alternativas de inflación o PIB.

ANEXOS

Anexo 1.1: Prueba Dickey Fuller Aumentada para LM1R

Null Hypothesis: LM1R has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.861828	0.3383
Test critical values: 1% level	-2.606163	
5% level	-1.946654	
10% level	-1.613122	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LM1R)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:22
Sample (adjusted): 2003Q4 2017Q4
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM1R(-1)	-0.001035	0.001201	-0.861828	0.3926
D(LM1R(-1))	0.455717	0.136809	3.331053	0.0016
D(LM1R(-2))	0.258819	0.138864	1.863833	0.0678
R-squared	0.354585	Mean dependent var	-0.034831	
Adjusted R-squared	0.330681	S.D. dependent var	0.201136	
S.E. of regression	0.164553	Akaike info criterion	-0.719971	
Sum squared resid	1.462196	Schwarz criterion	-0.612442	
Log likelihood	23.51919	Hannan-Quinn criter.	-0.678182	
Durbin-Watson stat	2.003588			

Anexo 1.3: Prueba Dickey Fuller Aumentada para LPIB

Null Hypothesis: LPIB has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.165956	0.2196
Test critical values: 1% level	-2.606163	
5% level	-1.946654	
10% level	-1.613122	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPIB)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:27
Sample (adjusted): 2003Q4 2017Q4
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIB(-1)	-0.000260	0.000223	-1.165956	0.2488
D(LPIB(-1))	0.745431	0.105459	7.068417	0.0000
D(LPIB(-2))	0.201638	0.099619	2.024084	0.0479
R-squared	0.831303	Mean dependent var	-0.016816	
Adjusted R-squared	0.825055	S.D. dependent var	0.063779	
S.E. of regression	0.026677	Akaike info criterion	-4.358861	
Sum squared resid	0.038429	Schwarz criterion	-4.251332	
Log likelihood	127.2275	Hannan-Quinn criter.	-4.317072	
Durbin-Watson stat	1.979450			

Anexo 1.2: Prueba Dickey Fuller Aumentada para Δ LM1R

Null Hypothesis: D(LM1R) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.129043	0.0005
Test critical values: 1% level	-4.124265	
5% level	-3.489228	
10% level	-3.173114	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LM1R,2)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:23
Sample (adjusted): 2003Q3 2017Q4
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LM1R(-1))	-0.676176	0.131833	-5.129043	0.0000
C	0.129917	0.047931	2.710498	0.0089
@TREND("2003Q1")	-0.005110	0.001482	-3.447376	0.0011
R-squared	0.325771	Mean dependent var	-0.010992	
Adjusted R-squared	0.301253	S.D. dependent var	0.182398	
S.E. of regression	0.152469	Akaike info criterion	-0.873378	
Sum squared resid	1.278566	Schwarz criterion	-0.766804	
Log likelihood	28.32798	Hannan-Quinn criter.	-0.831866	
F-statistic	13.28732	Durbin-Watson stat	2.014697	
Prob(F-statistic)	0.000020			

Anexo 1.4: Prueba Dickey Fuller Aumentada para Δ LPIB

Null Hypothesis: D(LPIB) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.109705	0.0313
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPIB,2)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:31
Sample (adjusted): 2003Q3 2017Q4
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPIB(-1))	-0.205554	0.066101	-3.109705	0.0029
C	-0.007631	0.004493	-1.698605	0.0949
R-squared	0.147255	Mean dependent var	-0.005378	
Adjusted R-squared	0.132027	S.D. dependent var	0.036244	
S.E. of regression	0.033766	Akaike info criterion	-3.904827	
Sum squared resid	0.063849	Schwarz criterion	-3.833778	
Log likelihood	115.2400	Hannan-Quinn criter.	-3.877152	
F-statistic	9.670265	Durbin-Watson stat	1.810339	
Prob(F-statistic)	0.002943			

Anexo 1.5: Prueba Dickey Fuller Aumentada para LINF

Null Hypothesis: LINF has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.470230	0.9636
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LINF)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:36
Sample (adjusted): 2003Q3 2017Q4
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LINF(-1)	0.039943	0.027168	1.470230	0.1471
D(LINF(-1))	-0.342220	0.131810	-2.596308	0.0120
R-squared	0.100497	Mean dependent var		0.074300
Adjusted R-squared	0.084435	S.D. dependent var		0.527944
S.E. of regression	0.505164	Akaike info criterion		1.506008
Sum squared resid	14.29069	Schwarz criterion		1.577058
Log likelihood	-41.67423	Hannan-Quinn criter.		1.533683
Durbin-Watson stat	2.055439			

Anexo 1.6: Prueba Dickey Fuller Aumentada para Δ LINF

Null Hypothesis: D(LINF) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.02224	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LINF,2)
Method: Least Squares
Date: 08/11/18 Time: 12:37
Sample (adjusted): 2003Q3 2017Q4
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LINF(-1))	-1.296119	0.129324	-10.02224	0.0000
R-squared	0.637622	Mean dependent var		0.026045
Adjusted R-squared	0.637622	S.D. dependent var		0.847681
S.E. of regression	0.510286	Akaike info criterion		1.509398
Sum squared resid	14.84231	Schwarz criterion		1.544923
Log likelihood	-42.77256	Hannan-Quinn criter.		1.523236
Durbin-Watson stat	1.983815			

Anexo 2.1: Análisis de Estacionariedad con Puntos de Quiebre para LM1R

Null Hypothesis: LM1R has a unit root

Trend Specification: Intercept only

Break Specification: Intercept only

Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2014Q4

Break Selection: Maximize intercept break abs-t-statistic

Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.992804	0.9107
Test critical values: 1% level	-4.945706	
5% level	-4.432140	
10% level	-4.182082	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: LM1R

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 10:37

Sample (adjusted): 2003Q2 2017Q4

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM1R(-1)	0.958772	0.020688	46.34364	0.0000
C	0.805940	0.381137	2.114565	0.0390
INCPTBREAK	-0.429681	0.044826	-9.585459	0.0000
BREAKDUM	0.509719	0.131427	3.878349	0.0003
R-squared	0.984874	Mean dependent var	18.17141	
Adjusted R-squared	0.984049	S.D. dependent var	0.957158	
S.E. of regression	0.120887	Akaike info criterion	-1.322526	
Sum squared resid	0.803757	Schwarz criterion	-1.181676	
Log likelihood	43.01452	Hannan-Quinn criter.	-1.267544	
F-statistic	1193.693	Durbin-Watson stat	1.775904	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 2.2: Análisis de Estacionariedad con Puntos de Quiebre para LPIB

Null Hypothesis: LPIB has a unit root

Trend Specification: Intercept only

Break Specification: Intercept only

Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2015Q3

Break Selection: Maximize intercept break abs-t-statistic

Lag Length: 1 (Automatic - based on Schwarz information criterion,
maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.078901	0.5800
Test critical values:		
1% level	-4.945706	
5% level	-4.432140	
10% level	-4.182082	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: LPIB

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 10:52

Sample (adjusted): 2003Q3 2017Q4

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIB(-1)	0.960979	0.012674	75.82421	0.0000
D(LPIB(-1))	0.199193	0.073936	2.694119	0.0094
C	0.646826	0.208100	3.108243	0.0030
INCPTBREAK	-0.153683	0.016038	-9.582656	0.0000
BREAKDUM	0.138396	0.024903	5.557320	0.0000
R-squared	0.996653	Mean dependent var	16.30480	
Adjusted R-squared	0.996400	S.D. dependent var	0.343377	
S.E. of regression	0.020602	Akaike info criterion	-4.844590	
Sum squared resid	0.022496	Schwarz criterion	-4.666965	
Log likelihood	145.4931	Hannan-Quinn criter.	-4.775401	
F-statistic	3945.313	Durbin-Watson stat	2.205409	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 2.3: Análisis de Estacionariedad con Puntos de Quiebre para LINF

Null Hypothesis: LINF has a unit root

Trend Specification: Intercept only

Break Specification: Intercept only

Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2014Q4

Break Selection: Maximize intercept break abs-t-statistic

Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.222477	0.0896
Test critical values:		
1% level	-4.945706	
5% level	-4.432140	
10% level	-4.182082	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: LINF

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 10:55

Sample (adjusted): 2003Q2 2017Q4

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LINF(-1)	0.491817	0.120352	4.086486	0.0001
C	0.878732	0.217497	4.040210	0.0002
INCPTBREAK	1.540485	0.337739	4.561174	0.0000
BREAKDUM	-0.897699	0.522340	-1.718609	0.0913
R-squared	0.867753	Mean dependent var		2.305384
Adjusted R-squared	0.860540	S.D. dependent var		1.238512
S.E. of regression	0.462515	Akaike info criterion		1.361111
Sum squared resid	11.76558	Schwarz criterion		1.501961
Log likelihood	-36.15279	Hannan-Quinn criter.		1.416094
F-statistic	120.2963	Durbin-Watson stat		1.901490
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 3.1: Análisis de Tendencias mediante Regresión Lineal por Segmentos para LM1R

Dependent Variable: LM1R
Method: Least Squares
Date: 08/18/18 Time: 11:08
Sample: 2003Q1 2017Q4
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	17.45480	0.065928	264.7551	0.0000
TEND	0.041158	0.002302	17.88277	0.0000
DUM*(TEND-47)	-0.397593	0.013182	-30.16254	0.0000
R-squared	0.941262	Mean dependent var	18.15209	
Adjusted R-squared	0.939201	S.D. dependent var	0.960730	
S.E. of regression	0.236892	Akaike info criterion	0.006285	
Sum squared resid	3.198727	Schwarz criterion	0.111003	
Log likelihood	2.811441	Hannan-Quinn criter.	0.047246	
F-statistic	456.7021	Durbin-Watson stat	0.271987	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 3.2: Análisis de Tendencias mediante Regresión Lineal por Segmentos para LPIB

Dependent Variable: LPIB
Method: Least Squares
Date: 08/18/18 Time: 11:25
Sample: 2003Q1 2017Q4
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.22548	0.035587	455.9426	0.0000
TEND	0.005920	0.001142	5.182258	0.0000
DUM*(TEND-50)	-0.165851	0.009263	-17.90414	0.0000
R-squared	0.855880	Mean dependent var	16.29231	
Adjusted R-squared	0.850823	S.D. dependent var	0.344724	
S.E. of regression	0.133144	Akaike info criterion	-1.146058	
Sum squared resid	1.010463	Schwarz criterion	-1.041341	
Log likelihood	37.38175	Hannan-Quinn criter.	-1.105098	
F-statistic	169.2517	Durbin-Watson stat	0.370833	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 3.3: Análisis de Tendencias mediante Regresión Lineal por Segmentos para LINF

Dependent Variable: LINF

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 11:23

Sample: 2003Q1 2017Q4

Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.155338	0.150065	7.698923	0.0000
TEND	0.028543	0.005239	5.448447	0.0000
DUM*(TEND-47)	0.236096	0.030004	7.868806	0.0000
R-squared	0.813729	Mean dependent var		2.304288
Adjusted R-squared	0.807193	S.D. dependent var		1.228000
S.E. of regression	0.539212	Akaike info criterion		1.651291
Sum squared resid	16.57273	Schwarz criterion		1.756009
Log likelihood	-46.53874	Hannan-Quinn criter.		1.692252
F-statistic	124.5029	Durbin-Watson stat		0.943809
Prob(F-statistic)	0.000000			

Anexo 4.1: Prueba Breusch-Godfrey (versión F)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.724005	Prob. F(2,48)	0.4900
Obs*R-squared	1.639875	Prob. Chi-Square(2)	0.4405

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 08/11/18 Time: 14:12

Sample: 2004Q1 2017Q4

Included observations: 56

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM1R(-1)	0.065547	0.089132	0.735390	0.4657
LINF	-0.009417	0.026097	-0.360862	0.7198
LPIB	-0.235843	0.476017	-0.495451	0.6225
LPIB(-2)	0.150442	0.601746	0.250010	0.8036
LPIB(-4)	-0.119224	0.348131	-0.342468	0.7335
C	2.164760	3.127478	0.692174	0.4922
RESID(-1)	-0.167560	0.170686	-0.981683	0.3312
RESID(-2)	-0.155987	0.161511	-0.965796	0.3390
R-squared	0.029283	Mean dependent var		-5.46E-15
Adjusted R-squared	-0.112279	S.D. dependent var		0.102329
S.E. of regression	0.107921	Akaike info criterion		-1.483272
Sum squared resid	0.559052	Schwarz criterion		-1.193936
Log likelihood	49.53162	Hannan-Quinn criter.		-1.371097
F-statistic	0.206859	Durbin-Watson stat		2.004284
Prob(F-statistic)	0.982323			

Anexo 4.2: Correlograma de 12 Rezagos

Date: 08/18/18 Time: 11:51

Sample: 2003Q1 2017Q4

Included observations: 56

Q-statistic probabilities adjusted for 1 dynamic regressor

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob...
		1 -0.08...	-0.08...	0.4725	0.492
		2 -0.09...	-0.10...	0.9777	0.613
		3 -0.04...	-0.06...	1.0974	0.778
		4 0.317	0.303	7.3624	0.118
		5 -0.20...	-0.17...	10.103	0.072
		6 -0.09...	-0.08...	10.745	0.097
		7 -0.08...	-0.11...	11.192	0.130
		8 0.220	0.108	14.478	0.070
		9 -0.17...	-0.07...	16.511	0.057
		1... 0.012	0.041	16.520	0.086
		1... -0.07...	-0.08...	16.957	0.109
		1... 0.171	0.045	19.122	0.086

Anexo 4.3: Prueba White con Términos Cruzados (Versión F)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.458766	Prob. F(15,40)	0.9476
Obs*R-squared	8.219947	Prob. Chi-Square(15)	0.9147
Scaled explained SS	8.049084	Prob. Chi-Square(15)	0.9218

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 08/11/18 Time: 14:13

Sample: 2004Q1 2017Q4

Included observations: 56

Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.532693	11.14843	-0.855070	0.3976
LM1R(-1)^2	0.016339	0.024929	0.655421	0.5159
LM1R(-1)*LINF	0.000461	0.017296	0.026660	0.9789
LM1R(-1)*LPIB	-0.022260	0.189152	-0.117684	0.9069
LM1R(-1)*LPIB(-2)	0.118900	0.253945	0.468210	0.6422
LM1R(-1)*LPIB(-4)	-0.200667	0.145827	-1.376060	0.1765
LM1R(-1)	1.113092	1.206635	0.922476	0.3618
LINF^2	0.001616	0.004470	0.361439	0.7197
LINF*LPIB	0.010872	0.076037	0.142985	0.8870
LINF*LPIB(-2)	0.022327	0.132507	0.168499	0.8670
LINF*LPIB(-4)	-0.037010	0.122380	-0.302422	0.7639
LINF	0.052785	0.615691	0.085734	0.9321
LPIB^2	-0.091505	0.304681	-0.300331	0.7655
LPIB*LPIB(-2)	-0.136078	0.294321	-0.462344	0.6463
LPIB*LPIB(-4)	0.341495	0.384432	0.888309	0.3797
LPIB(-4)^2	-0.058435	0.162290	-0.360064	0.7207

R-squared	0.146785	Mean dependent var	0.010284
Adjusted R-squared	-0.173171	S.D. dependent var	0.016265
S.E. of regression	0.017617	Akaike info criterion	-5.004925
Sum squared resid	0.012415	Schwarz criterion	-4.426253
Log likelihood	156.1379	Hannan-Quinn criter.	-4.780575
F-statistic	0.458766	Durbin-Watson stat	2.111803
Prob(F-statistic)	0.947637		

Anexo 4.4: Prueba Arch (Versión F)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.047149	Prob. F(1,53)	0.8289
Obs*R-squared	0.048885	Prob. Chi-Square(1)	0.8250

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 11:56

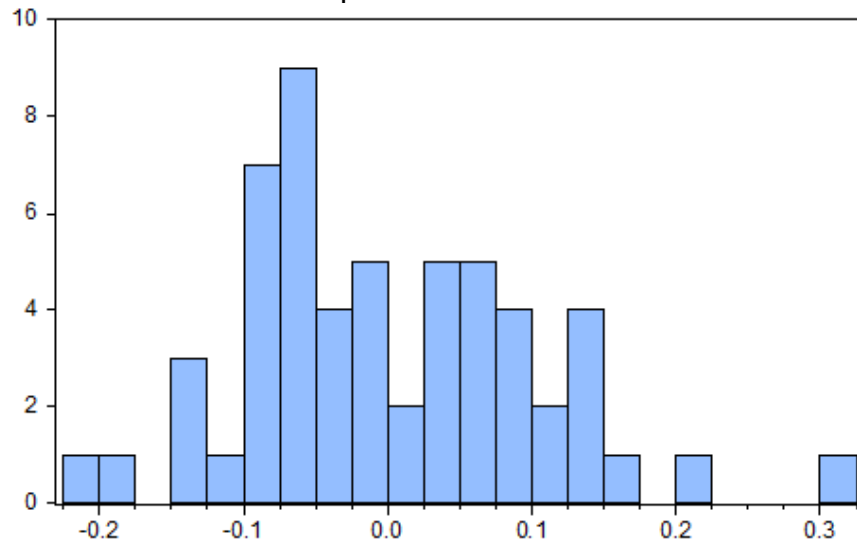
Sample (adjusted): 2004Q2 2017Q4

Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010009	0.002650	3.777010	0.0004
RESID^2(-1)	0.029841	0.137426	0.217138	0.8289

R-squared	0.000889	Mean dependent var	0.010319
Adjusted R-squared	-0.017962	S.D. dependent var	0.016413
S.E. of regression	0.016560	Akaike info criterion	-5.328005
Sum squared resid	0.014534	Schwarz criterion	-5.255011
Log likelihood	148.5201	Hannan-Quinn criter.	-5.299778
F-statistic	0.047149	Durbin-Watson stat	2.006726
Prob(F-statistic)	0.828934		

Anexo 4.5: Prueba Jarque-Bera



Series: Residuals
Sample 2004Q1 2017Q4
Observations 56

Mean -5.46e-15
Median -0.019830
Maximum 0.323293
Minimum -0.204588
Std. Dev. 0.102329
Skewness 0.601613
Kurtosis 3.456651

Jarque-Bera 3.864658
Probability 0.144811

Anexo 4.6: Distribución de Residuos como una Normal. Pruebas Liliefors (D), Cramer-von Mises (W2), Watson (U2) y Anderson-Darling (A2)

Empirical Distribution Test for RESIDUOS

Hypothesis: Normal

Date: 08/18/18 Time: 11:59

Sample (adjusted): 2004Q1 2017Q4

Included observations: 56 after adjustments

Method	Value	Adj. Value	Probability
Lilliefors (D)	0.114470	NA	0.0650
Cramer-von Mises (W2)	0.096892	0.097757	0.1208
Watson (U2)	0.086077	0.086846	0.1416
Anderson-Darling (A2)	0.537079	0.544658	0.1617

Method: Maximum Likelihood - d.f. corrected (Exact Solution)

Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	-5.46E-15	0.013674	-3.99E-13	1.0000
SIGMA	0.102329	0.009757	10.48809	0.0000
Log likelihood	48.69492	Mean dependent var.		-5.46E-15
No. of Coefficients	2	S.D. dependent var.		0.102329

Anexo 4.7: Prueba Reset-Ramsey

Ramsey RESET Test

Equation: EQ02

Specification: LM1R LM1R(-1) LINF LPIB LPIB(-2) LPIB(-4) C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.482303	49	0.1447
F-statistic	2.197221	(1, 49)	0.1447
Likelihood ratio	2.456438	1	0.1170

F-test summary:

	Sum of Sq...	df	Mean Squares
Test SSR	0.024717	1	0.024717
Restricted SSR	0.575917	50	0.011518
Unrestricted SSR	0.551201	49	0.011249

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	48.69944	50
Unrestricted LogL	49.92766	49

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LM1R

Method: Least Squares

Date: 08/11/18 Time: 14:16

Sample: 2004Q1 2017Q4

Included observations: 56

Variable	Coefficien...	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM1R(-1)	-1.079410	1.355695	-0.796204	0.4298
LINF	0.112257	0.151298	0.741964	0.4617
LPIB	-0.991311	1.572826	-0.630274	0.5314
LPIB(-2)	2.615101	3.296934	0.793192	0.4315
LPIB(-4)	-1.376082	1.775049	-0.775236	0.4419
C	14.94836	12.23474	1.221796	0.2276
FITTED^2	0.056067	0.037824	1.482303	0.1447

R-squared	0.989067	Mean dependent var	18.22067
Adjusted R-squared	0.987728	S.D. dependent var	0.957415
S.E. of regression	0.106061	Akaike info criterion	-1.533131
Sum squared resid	0.551201	Schwarz criterion	-1.279962
Log likelihood	49.92766	Hannan-Quinn criter.	-1.434978
F-statistic	738.7941	Durbin-Watson stat	2.082010
Prob(F-statistic)	0.000000		

Anexo 5: Coeficientes Estandarizados

Dependent Variable: ZLM1R

Method: Least Squares

Date: 08/18/18 Time: 12:41

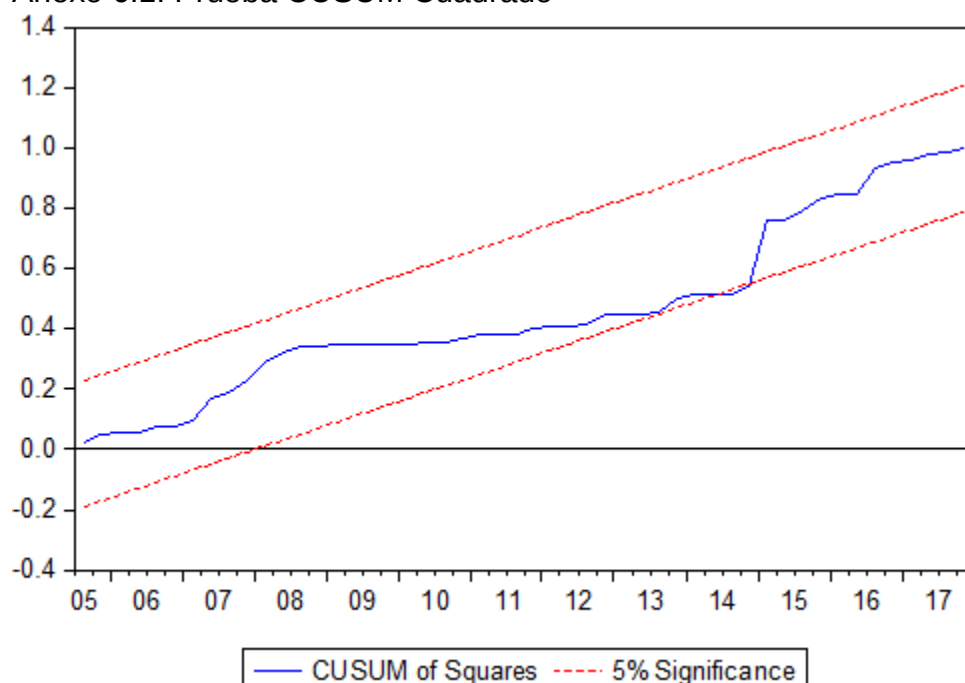
Sample (adjusted): 2004Q1 2017Q4

Included observations: 56 after adjustments

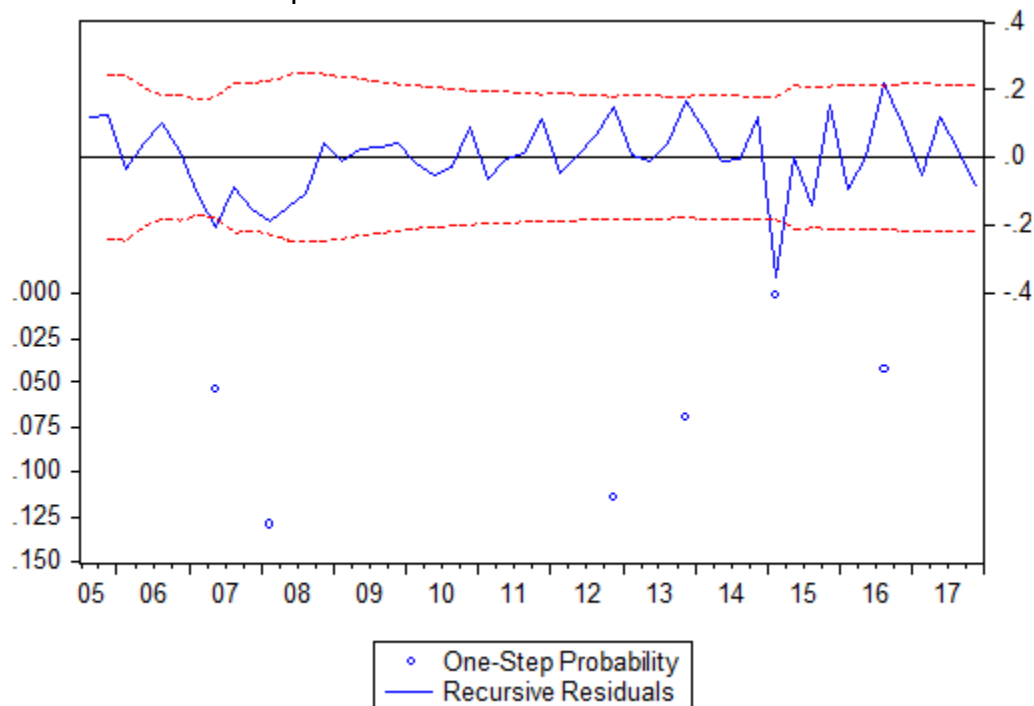
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ZLM1R(-1)	0.927529	0.069910	13.26741	0.0000
ZLINF	-0.139405	0.031623	-4.408404	0.0001
ZLPIB	0.449645	0.154508	2.910178	0.0054
ZLPIB(-2)	-0.788040	0.209911	-3.754158	0.0005
ZLPIB(-4)	0.434111	0.118990	3.648287	0.0006
C	-0.024763	0.017721	-1.397349	0.1685

R-squared	0.988577	Mean dependent var	0.071981
Adjusted R-squared	0.987434	S.D. dependent var	1.004959
S.E. of regression	0.112653	Akaike info criterion	-1.428050
Sum squared resid	0.634536	Schwarz criterion	-1.211048
Log likelihood	45.98539	Hannan-Quinn criter.	-1.343919
F-statistic	865.3922	Durbin-Watson stat	2.155978
Prob(F-statistic)	0.000000		

Anexo 6.1: Prueba CUSUM Cuadrado



Anexo 6.2: One Step



Anexo 6.3.1: Prueba de Punto de Quiebre de Chow (2014Q3)

Chow Breakpoint Test: 2014Q3

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: All equation variables

Equation Sample: 2004Q1 2017Q4

F-statistic	4.567769	Prob. F(6,44)	0.0011
Log likelihood ratio	27.11525	Prob. Chi-Square(6)	0.0001
Wald Statistic	27.40662	Prob. Chi-Square(6)	0.0001

Anexo 6.3.2: Prueba de Punto de Quiebre de Chow (2015Q1)

Chow Breakpoint Test: 2015Q1

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: All equation variables

Equation Sample: 2004Q1 2017Q4

F-statistic	4.865948	Prob. F(6,44)	0.0007
Log likelihood ratio	28.50102	Prob. Chi-Square(6)	0.0001
Wald Statistic	29.19569	Prob. Chi-Square(6)	0.0001

Anexo 7: Asimetría de la variable Inflación y Logaritmo de Inflación

Date: 08/11/18 Time: 12:41

Sample: 2003Q1 2017Q4

	INF	LINF
Mean	27.68900	2.304288
Median	6.625000	1.890850
Maximum	405.4600	6.005022
Minimum	1.330000	0.285179
Std. Dev.	60.30043	1.228000
Skewness	4.522299	1.199565
Kurtosis	27.17711	3.589473
Jarque-Bera	1665.843	15.25826
Probability	0.000000	0.000486
Sum	1661.340	138.2573
Sum Sq. Dev.	214532.4	88.97110
Observations	60	60

Anexo 8: Fórmula para el Cálculo para Prueba de Estabilidad Estructural con Variables Dicotómicas

$$F = \frac{(SCR_{NR} - SCR_R)/(K_{NR} - K_R)}{SCR_R/(N - K_R)} \sim F(K_{NR}, N - K_R)$$

Bibliografía

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Arreaza, A., Fernández, M. A., y y Delgado, D. (agosto de 2000). La demanda de dinero en Venezuela (1984-1999). *Documentos de Trabajo*.
- Asamblea Nacional. (2018). *Índice Nacional de Precios al Consumidor - Asamblea Nacional*. Caracas.
- Baker Hughes. (2018). *Internacional Rig Counts*.
- BCV. (2016). *INPC desde el 2008*. Caracas: Banco Central de Venezuela. Obtenido de Banco Central de Venezuela - Sitio Oficial.
- Cagan, P. (1956). The Monetary Dynamics of Hyperinflation. En M. Friedman, *Studies in the quantity theory of money* (págs. 30-32). Chicago: Univ. of Chicago Pr.
- Cagan, P. (1956). *The Monetary Dynamics of Hyperinflation*.
- Clovis, J. (2010). Income and Spending & Demand for Money. *Lecture Notes*.
- Curran, M. (2008). *Finding New Links - Fisher's Equation of Exchange & Newcomb's Equation of Societary Circulation*. Student Economic Review.
- De la Paz, M., y García, P. (2008). *El Modelo VAR y sus Principales Problemas*.
- Dornbusch, R., Fischer, S., y Startz, R. (2008). *Macroeconomía*. McGraw Hill.
- Dornbusch, R., Sturzenegger, F., y Wolf, H. (1990). *Extreme Inflation: Dynamics*.
- Ecoanalítica. (2018). *Perspectivas al día*.
- Ecoanalítica. (s.f.). *Informes Económicos*. Obtenido de Ecoanalítica: <http://ecoanalitica.com/informes>
- El Nacional. (13 de Febrero de 2015). *Cronología: Tasas cambiarias y devaluaciones desde 2003*. Obtenido de Asociación Venezolana de Exportadores: <http://avex.com.ve/index.php/blog/88-cronologia-tasas-cambiarias-y-devaluaciones-desde-2003>
- FMI. (2017). *Perspectivas de la economía mundial de FMI*. Bloomberg.
- Gujarati, D., y Porter, D. (2009). *Econometría*. México D.F.: McGraw Hill.

- Han Topal, Y. (25 de enero de 2013). *On the tracks of Zimbabwe's Hyperinflation: A Quantitative Investigation*. Obtenido de Munich Personal RePEc Archive: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/56117/>
- Hanke, S. H., y Krus, N. (2012). *World Hyperinflations*. Washington D.C.: Cato Institute.
- Hanke, S., y Bostrom, E. (2017). *Zimbabwe Hyperinflates Again: The 58th Episode of Hyperinflation in History*. Baltimore.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta Edición ed.). México D.F., México: Mc-Graw Hill.
- Huerta, J. (2015). *José Huerta - Consultoría de información*. Obtenido de <https://www.josebhuerta.com/inflacion.htm>
- Humphrey, T. M. (1974). *The Quantity Thoery of Money: Its Historial Evolution and Role in Policy Debates*. Richmond: Federal Reserve Bank Of Richmond Economic Review.
- Kilroe, L. (2010). *Is Money Demand Stable?* Norwich: Norwich Economic Papers.
- Krugman, P. (2011). *Introducción a la Economía: Microeconomía*. Barcelona: Reverté.
- Ledezma, L. (5 de abril de 2018). Economista Frank Muci: "Aumento en la liquidez monetaria de 19% no tiene precedentes en la historia". *Caraota Digital*.
- Llinás, H. (2010). *Estadística Inferencial*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Makochekanwa, A. (julio de 2007). *Zimbabwe's Hyperinflation Money Demand Model. Department of Economics Working Paper Series* .
- McIndoe, T. (2009). *Hyperinflation in Zimbabwe Money Demand, Seigniorage and Aid shocks*. Trinity College Dublin. Institute for International Integration Studies.
- Ministerio del Poder Popular de Petróleo. (2018). *Boletín Estadístico de Precios del Petróleo*.
- Mora, J., y Rodríguez, A. (enero de 2013). La demanda de dinero y las innovaciones financieras en Venezuela: equilibrio de largo plazo. *CIFE*, 15(22), 65-85.
- Morales, J. (marzo de 1986). *Creación de Dinero y Demanda por Dinero Durante la alta Inflación Boliviana, de 1982 a 1985*.
- Noriega, A., Ramos-Francia, M., y Rodríguez-Pérez, C. A. (2015). *Estimaciones de la demanda de dinero en México y de su estabilidad 1986-2010, así como algunos ejemplos de sus usos*. Banco de México.

- Oliveros, A. (23 de noviembre de 2017). Asdrúbal Oliveros sobre la hiperinflación en Venezuela. (V. Salmerón, Entrevistador)
- OPEC, O. (2014 - 2017). *Monthly Oil Market Report*.
- Orellana, W. (1998). La Estabilidad de la Demanda de Bolivianos luego del Proceso Hiperinflacionario: 1986-1997. *Análisis*, 1(1).
- Pesaran, H., y Shin, Y. (enero de 1997). *An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis*. Cambridge.
- Polleit, T. (21 de enero de 2010). *Hyperinflation, Money Demand, and the Crack-up Boom*. Recuperado el 24 de junio de 2018, de Mises Institute: <https://mises.org/library/hyperinflation-money-demand-and-crack-boom>
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2014). *Diccionario de la Lengua Española* (23.^a edición ed.). Madrid: Espasa.
- Reinhart, C. M. (marzo de 2010). From Financial Crash to Inflation Crisis. *National Bureau of Economic Research*.
- Reinhart, C. M., y Savastano, M. A. (2003). Realidades de las Hiperinflaciones Modernas. *Finanzas y Desarrollo*.
- Riera, C., y Blasco-Martel, Y. (2016). La Teoría Cuantitativa del Dinero: la Demanda de Dinero en España 1883-1998. *Estudios de Historia Económica*.
- Salazar, G. (17 de mayo de 2018). *Venezuela, reino de la desinformación*. Recuperado el 2018 de junio de 25, de Colegio Nacional de Periodistas: <http://www.cnpven.org/articulos/venezuela-reino-de-la-desinformacion>
- Sánchez, G. (1995). Un modelo de demanda de dinero para Venezuela: 1982-1994. *Revista BCV*, 9, 31-60.
- Tamayo y Tamayo, M. (1997). *El Proceso de la Investigación científica*. México D.F. : Limusa S.A.
- Vallotta, A. P. (2003). *Estimaciones de la Demanda de Dinero*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Vera, L. (01 de diciembre de 2017). Leonardo Vera sobre la hiperinflación en Venezuela. (V. Salmerón, Entrevistador)
- Vera, L. V. (2009). El control de los agregados monetarios: lecciones y experiencias del caso venezolano reciente. *Economía e Sociedade*, 18(1), 141-181.

Zambrano Sequín, L., y Faust, A. (57-87 de enero-junio de 2009). Modelización de la demanda de efectivo en Venezuela: 1990-2007. *Revista BCV, XXIII*.