



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**DETERMINANTES DE LA DEMANDA DE DINERO EN EL PERÚ,
PERIODO 2003.01 – 2018.12**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ELIZABETH QUEA COLLQUE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

*Dedico principalmente a Dios,
y con mucho cariño a mis padres:
Rufino e Hilda por su apoyo
incondicional, por la motivación,
confianza y consejos que siempre me
dan para seguir adelante.*

*A mis hermanos y amigos por
su compañía en los buenos y malos
momentos, quienes fueron mi
motivación para culminar esta
investigación*



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias de todo corazón primeramente a Dios por darme la vida y estar siempre conmigo, por ayudarme y darme fortaleza en todo momento.

“A la universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Ingeniería Económica por haber contribuido en mi formación profesional”.

A mi asesor y a los miembros de jurado, quienes contribuyeron con su comprensión, apoyo y orientación para la culminación de este trabajo.

Finalmente agradezco a toda mi familia y amigos quienes han contribuido en mi desarrollo profesional, por compartir conocimientos y experiencias.

Elizabeth Quea Collque



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 10

ABSTRACT..... 11

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14

1.1.1. Problema general 16

1.1.2. Problemas específicos..... 16

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 16

1.2.1. Objetivos general 16

1.2.2. Objetivos específicos 16

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 18

2.2. MARCO TEÓRICO..... 23

2.2.1. La teoría cuantitativa tradicional de la demanda de dinero 23

2.2.2. Modelos Intertemporales de la Demanda de Dinero 26

2.2.3. La teoría de la demanda Dinero Keynesiana 31

2.3. MARCO CONCEPTUAL 32



2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	34
2.4.1. Hipótesis general	34
2.4.2. Hipótesis específicas.....	34

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.2. MATERIALES	36
3.2.1. Fuentes de información	36
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	36
3.4. MODELO A ESTIMAR	37
3.5. METODOLOGÍA DE LA ESTIMACIÓN ECONOMETRICA	38
3.5.1. Pruebas de raíz unitaria.....	39
3.5.2. Método de cointegración pesaran	43
3.6. PRINCIPALES PRUEBAS ESTADÍSTICAS A UTILIZAR	45
3.7. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	47

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS.....	48
4.1.1. Explicar la Evolución de la Demanda De Dinero En El Perú, Durante el Periodo 2003.01 – 2018.12.....	48
4.1.2. Identificar e estimar un modelo econométrico que determine las principales variables significativas que inciden en la demanda de dinero, durante el periodo 2003:01 – 2018:12.....	53
4.1.3. Sugerir alternativas de política económica para que no se tenga variaciones considerables en la demanda de dinero.	61



4.2. DISCUSIÓN	61
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	65
VII. REFERENCIAS	50
ANEXOS	70

ÁREA: Políticas públicas y sociales

TEMA: Política Monetaria

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 22 de julio de 2021



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Demanda de dinero en el Perú (millones de soles)	49
Figura 2:	Producto bruto interno del tipo de gasto (variaciones porcentuales) – PBI50	
Figura 3:	Tasa de interés activa promedio (variación porcentual)	52
Figura 4:	Comportamiento de variables macroeconómicas MD, PBI y TI (periodo enero 2003 – diciembre 2018)	53
Figura 5:	Test de estabilidad: CUSUM y CUSUM cuadrado	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Pruebas de raíz unitaria de las series LMD, LPBI y LTIA	56
Tabla 2:	Estimación del modelo ARDL irrestricto de Pesaran, Shin y Smith	57
Tabla 3:	Test de cointegración de WALD	59
Tabla 4:	Modelo dinámico de corto plazo.....	59



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

PBI	: Producto Bruto Interno
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
BCRP	: Banco Central de Reserva del Perú
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
TI	: Tasa de Interés
TIA	: Tasa de interes activa
EE.UU	: Estados Unidos
FED	: Reserva Federal
MINEM	: Ministerio de Energía y Minas
ARDL	: Autorregresive Distributed lag
KPSS	: Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin
ADF	: Dickey Fuller Aumentado
PP	: Phillips Perron
PSS	: Pesaran, Shin & Smith



RESUMEN

En esta investigación se realizó un estudio para analizar las variables de carácter económico que determinan la demanda de dinero en el Perú, en el intervalo mensual 2003 – 2018, para la cual se estudiaron diferentes aportes teóricos y empíricos desde la perspectiva de la investigación cuantitativa, a partir de un modelo no experimental tipo longitudinal puesto que corresponde a series de tiempo de carácter explicativo y descriptivo. Por tanto, para comprender la demanda de dinero y su relación con sus principales determinantes macroeconómicas se planteó dos objetivos específicos i) explicar la evolución de la demanda de dinero en el Perú durante el periodo 2003 – 2018 ii) identificar y estimar un modelo econométrico que determine las principales variables significativas que inciden en la demanda de dinero, durante el periodo 2003 – 2018. La metodología consiste en la aplicación de una ecuación logarítmica mediante la cointegración de Pesaran, la fuente de información para el análisis de datos y variables fue extraída del BCRP, INEI para el año 2003 – 2018 con una frecuencia mensual. Los resultados obtenidos en el periodo de análisis 2003 – 2018, indican que las variables determinantes son PBI y tasa de interés y que además, influyen significativamente en la demanda de dinero, dado que cuantitativamente expresan lo siguiente: Qué, si la variable LPBI se incrementa en 1%, la demanda de dinero aumentaría en 2.07 %, así mismo si la variable LTI aumenta en 1% la demanda dinero disminuiría en 0.12%, Así mismo la evolución de la demanda de dinero en el Perú, se expresó con una tendencia creciente a una tasa promedio anual al 2018 de 11.52%, pese a los sucesos de crisis financiera del 2009.

Palabras clave: Cointegración, Demanda de dinero, PBI, Tasa de interés



ABSTRACT

In this research a study was conducted to analyze the economic variables that determine the demand for money in Peru, during the monthly period 2003 - 2018, for which different theoretical and empirical contributions were studied through the quantitative research approach, non-experimental longitudinal design given that it corresponds to time series of explanatory and descriptive character. Therefore, in order to know the relationship between the demand for money and its main macroeconomic determinants, two specific objectives were set i) to explain the evolution of the demand for money in Peru during the period 2003 - 2018 ii) to identify and estimate an econometric model that determines the main significant variables that affect the demand for money, during the period 2003 - 2018. The methodology consists of the application of a logarithmic equation through Pesaran cointegration, the source of information for the analysis of data and variables was extracted from the BCRP, INEI for the year 2003 - 2018 with a monthly frequency. The results obtained in the analysis period 2003 - 2018, indicate that of the determinant variables are the GDP and the interest rate and also, they significantly influence the demand for money, since quantitatively they express the following: That, if the LPBI variable increases by 1%, the demand for money would increase by 2.07 %, likewise if the LTI variable increases by 1% the demand for money would decrease by 0.12%, Likewise the evolution of the demand for money in Peru, had a growing behavior with an average annual rate to 2018 of 11.52%, despite the events of the financial crisis of 2009.

Keywords: Cointegration, Money demand, GDP, Interest rate.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La demanda de dinero es un tema importante dentro de la diversa temática macroeconómica, su estudio hace posible conocer el comportamiento de los principales agentes económicos y en base a ello, tomar adecuadas decisiones para mantener saldos monetarios reales que permitan evaluar las políticas monetarias para así lograr y alcanzar la estabilidad económica.

Maldonado (2009), define al dinero como un medio de cambio y depósito de valor, pero principalmente es una unidad de cuenta para créditos y débitos. Además, es aceptado como un instrumento de pago a través del cual satisfacemos gran parte de nuestras necesidades y obligaciones sociales o económicas. Y, “aunque sus orígenes se remontan a hace mucho tiempo, el dinero es una institución en constante evolución” (García, Mata, & Nell, 2008).

Según (Samuelson, Nordhaus, y Perez Enri, 2003), se necesita del dinero porque su utilidad radica en impulsar la actividad comercial y el intercambio, así, su funcionalidad se resume en un fin meramente transaccional. “La economía financiera define el dinero como un activo con depósito de valor que se mide constantemente con otros activos financieros en cuanto a rendimiento, seguridad y su velocidad de respuesta al convertirse en el mercado real” (Maldonado, 2009).

Por otro lado, (Keynes, 2003), menciona que “la demanda de dinero se basa en motivos de tipo transaccional (uso para la compra de bienes y servicios), precautorio (protegerse de la inestabilidad propia del mercado real y monetario), y especulativo (acorde con su definición como activo es respaldado por la economía financiera)”.



En el Perú, la investigación acerca del tema aún es insuficiente para discutir los temas monetarios con mayor profundidad. En ese sentido, Cuba y Herrera (1995) mencionan que “queda por aclarar el rol de la demanda estable de dinero en el Perú en la determinación de la tasa de inflación, el nivel de actividad económica y el comportamiento de la balanza de pagos”.

El desarrollo del dinero y del ingreso nominal deben de mantener un vínculo estable, ello inducirá al BCRP a adoptar una “política de agregados monetarios”. Por otra parte, la ausencia de estabilidad en esta relación llevará a optar por otras herramientas de política, como la gestión de las tasas de interés.

Considerando el importante papel que juega la política monetaria y sus instrumentos, es interesante conocer si algunos de estos agregados monetarios tienen un impacto predecible y estable en la economía, lo que nos permitirá darnos cuenta de su relevancia para su elección como propósito intermedio de la política monetaria. Para ejercer el control de la política monetaria resulta necesario un diagnóstico a partir de la estimación de una función de demanda de dinero. Por ello la presente investigación plantea indagar y estimar un modelo de demanda de dinero del Perú, desde la perspectiva de una economía abierta del 2003 al 2018, por lo que se utiliza como variables independientes la producción real como referencia para el ingreso, la tasa de interés nominal activa como “tasa doméstica y el índice de precios al consumidor como una medida de inflación tal como indica la teoría” (Luján 2016).

La metodología aplicada en la investigación es la cointegración de Pesaran, Shin y Smith – PSS (2001), su practicidad radica en estimar relaciones de largo plazo sin provocar falsos errores de estimación o relaciones erróneas. El objetivo central de esta investigación es analizar las variables económicas determinantes de la demanda de dinero en el Perú, durante el periodo 2003.01– 2018.12.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el buen desempeño de la economía el dinero se ha convertido en un elemento sustancial, sus características han cambiado conforme las diversas necesidades de los agentes económicos en el tiempo. El dinero podría ser comparado con un pagaré, pero con una distintiva particularidad, su aceptación está basada en la confianza de la economía, para que mediante su uso sea posible la adquisición de bienes y servicios. El dinero puede tipificarse en tres principales: el efectivo circulante, depósitos a un determinado plazo y reservas de bancos centrales, de las cuales cada tipo se da a conocer mediante un pagaré desde un sector de la economía hacia otro sector. Respecto de sus funciones se identifican tres principales: depósito de valor, referido al hecho de preservar su valor a través del tiempo; unidad de cuenta, tomado como base para la fijación de precio de bienes y servicios; y medio de cambio, su conservación con fines de intercambio. (McLeay, Radia, y Thomas, 2015)

Cuando se acuñan e imprimen monedas y billetes en exceso, frente a la producción efectiva de bienes y servicios, se manifiestan problemas monetarios y este suceso provoca una crisis económica. Ante ello, el dinero pierde valor, por lo que la entidad a cargo de la política monetaria controla la oferta de dinero en circulación para preservar la estabilidad y el crecimiento económico. (Ugarte, 2019)

De 1985 a 1990, a lo largo del gobierno de Alan García, Perú padeció una hiperinflación provocada por la incontrolada emisión de dinero, lo que derivó en una crisis económica. El gobierno de Alberto Fujimori corrigió esta crisis económica, introduciendo en la economía una moneda recién creada denominada el Sol, debido a que el Inti, como medio de pago, unidad contable, reserva de valor y pago había perdido todas sus funciones. (Ugarte, 2019).



Fundamentalmente, la crisis hiperinflacionaria en el Perú fue superada por dos factores: la introducción de una política fiscal restrictiva, con financiamiento externo, y la mayor autonomía en el manejo de política monetaria, además la austeridad del fisco que evito que la política monetaria tenga que supeditarse a sus necesidades. “El logro de la independencia del Banco Central de Reserva se tradujo en la posibilidad de fijación de metas de expansión de la base monetaria consistentes con el control de la inflación” (Terrones y Nagamine, 1993).

La constante búsqueda de estimaciones exactas de la demanda de dinero por economistas y bancos centrales responde a dos razones fundamentales:

“conocer la elasticidad de la demanda de dinero con respecto al ingreso; que coadyuva en la determinación de la tasa de crecimiento monetaria que permite la estabilidad de precios a largo plazo” y “conocer la semielasticidad de la tasa de interés de la demanda de dinero, que contribuye a hallar los costos, que en términos de bienestar ocasionan la inflación de largo plazo” (Carrera, 2016).

Además, “una adecuada estimación de la función de demanda de dinero es trascendente para la evaluación de escenarios que puedan repercutir en el uso de numerario, por ejemplo, en los mercados financieros y su desarrollo”. (Darrat y Sowaide, 2009)

Dentro del contexto, resulta importante conocer los determinantes de demanda de dinero y su la relación con las distintas variables económicas, las que son necesarias para esquematizar las políticas macroeconómicas, además de coadyuvar al control en la estabilidad de demanda de dinero y la meta principal que es la inflación para lograr una política monetaria estable que permita al BCRP, implementar agregados monetarios que logren un adecuado control y estabilización de los variables económicas, ante ello surge



la necesidad de conocer el comportamiento de las variables que explican la demanda de dinero.

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación pretende dar respuesta a las siguientes interrogantes:

1.1.1. Problema general

- ¿Cuáles son los determinantes de la demanda de dinero en el Perú, en el periodo 2003:01 – 2018:12?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se manifiesta la evolución de la demanda de dinero en el Perú, durante el periodo 2003:01 – 2018:12?
- ¿Cuáles son las principales variables significativas que inciden en la demanda de dinero, durante el periodo 2003:01 – 2018:12?
- ¿Cuáles serían las alternativas de política económica para que no se tenga variaciones considerables en la demanda de dinero?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

- Analizar las variables económicas determinantes de la demanda de dinero en el Perú, durante el periodo 2003:01 – 2018:12.

1.2.2. Objetivos específicos

- Explicar la evolución de la demanda de dinero en el Perú, durante el periodo 2003:01 – 2018:12.
- Identificar y estimar un modelo econométrico que determine las principales variables significativas que inciden en la demanda de dinero, durante el periodo 2003:01 – 2018:12.



- Sugerir alternativas de política económica para que no se tenga variaciones considerables en la demanda de dinero.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el ámbito internacional, existen trabajos acerca del tema de estudio.

Maldonado (2009), en su investigación identifica los “determinantes de la demanda de dinero de largo plazo para Venezuela, periodo 1986-2007”. En ella, realizó un análisis econométrico acerca de las variables que inciden en la elección de decisiones de los agentes económicos demandantes de liquidez real. A partir del desarrollo de un Vector Autorregresivo (VAR) para distinguir con anterioridad entre variables endógenas y exógenas aplicamos la metodología dinámica de cointegración con la finalidad de identificar una relación de largo plazo.

Por otro lado, Noriega y Rodríguez (2011) en su artículo denominado “Demanda por dinero en México (1986 – 2010)” examinaron econométricamente la demanda de dinero representado por el agregado monetario (M1) en México en el intervalo anual de 1986-2010 empleando la cointegración para identificar el comportamiento de largo plazo entre M1 y sus determinantes. La evidencia hallada propone que la relación de largo y corto plazo entre saldos reales, ingreso y tasa de interés se mantuvo estable durante el periodo analizado. Además, con respecto al análisis de agregados monetarios, realizado en base a la demanda de dinero estimada, se deduce que, a partir del planteo de objetivos de inflación el crecimiento monetario ha sido superior a la inflación, pero, este resultado se torna contrario para submuestras con investigaciones de los años ochenta.

Asimismo, Girona (2013) en su investigación analizó la “incidencia de las elasticidades de la función de demanda de dinero en Bolivia para el intervalo anual 1990 – 2012”, mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Dentro de sus hallazgos



se observó que las variables Producto Bruto Interno (PIB), salario mínimo y tasas de interés activa y pasiva presentan elasticidades del 2.5, 0.03, 0.005 y -0.01 respectivamente, sobre la demanda de dinero, además de mostrar los signos esperados. El cambio en la población es significativo, pero tiene una relación indirecta con la masa monetaria lo que indica una mayor población muestra una menor cantidad de demanda de dinero. El autor también determinó que la velocidad del dinero tuvo un efecto reducido pero permanente sobre la demanda de dinero con una variación de 0,06%, para la economía boliviana.

Por otro lado, Ávila (2013), determinó el “comportamiento de la demanda de dinero en Colombia para el periodo 2000: I - 2010: IV”, aplicando como marco teórico los fundamentos planteados por la escuela monetarista. Utilizando la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios, con cifras trimestrales en el intervalo anual 2000-2010; después de efectuadas la metodología el “comportamiento de la función de demanda por dinero resultó apropiado”, puesto que los coeficientes estimados, las variables vinculadas al ingreso (PIB) y al nivel de precios (IPC), que conforme a la teoría son las más influyentes sobre la demanda, exhibieron signos esperados y presentaron significancia estadística conforme a pruebas t y f.

Tenemos también a Restrepo (2002) quien estimó la ecuación de demanda de dinero en Chile utilizando la metodología de corrección de errores de Philips y Loretan (1991). En general, se encontró que la elasticidad de la demanda de dinero del ingreso y la tasa de interés promedio es del orden de lo visto en estudios anteriores. Para el autor, la elasticidad ingreso de la demanda de dinero no es estadísticamente diferente de 1, y la elasticidad asociada a la tasa de interés promedio para todo el periodo de estudio es 0.14. Con bases a estas estimaciones, concluye que el crecimiento monetario se explica por el comportamiento de las variables independientes, y no necesariamente conduce a una alta



inflación en el corto o mediano plazo. En general, el aumento de las tasas de interés junto con el ciclo económico puede ajustar la oferta monetaria, lo que ralentiza el crecimiento de la oferta monetaria y lo hace más lento que el crecimiento de la producción.

Siliézar (2016) en su investigación dirigida a establecer las “variables que influyen sobre la demanda de dinero en Guatemala durante el periodo 2002-2012”, mediante un modelo de corrección de errores, definido como un modelo de series de tiempo en primeras diferencias que contiene un término de corrección de error, que sirve para que dos series integradas de primer orden regresen al equilibrio de largo plazo. A partir de ello se determina que la demanda de saldos monetarios reales en Guatemala es estable y está influenciada por la actividad económica que al incrementarse en un 1% implica un aumento del 0.87% en los saldos monetarios reales, lo que permite inferir que las transacciones económicas en el país se realizan frecuentemente en efectivo, dado que la elasticidad de la demanda de dinero por motivo transacción es menor a la unidad. También está influenciada por la tasa de interés que al incrementarse en 1%, implica una reducción de 0.08% en los saldos monetarios reales, aunque el efecto evidencia que a medida que aumente la tasa de interés, la demanda de dinero será menor.

Carrera (2016), planteo como objetivo “la estimación de los coeficientes de la función de demanda de dinero a largo plazo en América Latina”, partiendo del interés de los bancos centrales en obtener estimaciones casi exactas de la demanda de dinero, puesto que su rol es fundamental sobre la estabilidad del sistema financiero y en diversas variables monetarias. Es así que, a partir del método de mínimos cuadrados ordinarios modificados (FMOLS) de Pedroni (2002) encuentra que “las estimaciones globales para el grupo de países analizados indican una elasticidad con respecto al ingreso del 0.94, y una semielasticidad de la tasa de interés del -0.01 ”. Por otro lado, en las estimaciones, el parámetro ubicado por debajo de uno es un síntoma de la presencia de economías de



escala en la gestión del dinero, además que este fenómeno está relacionado con un proceso gradual de desdolarización, el mismo que resultado del control de los procesos de alta inflación en diversos bancos centrales de América Latina, este problema represento momentos críticos en los años ochenta.

También, Gómez (2018), realiza un estudio para identificar las determinantes de la demanda por dinero para México, aplicando como metodología el análisis econométrico de regresión lineal simple con el fin de conocer las variables que explican a la demanda de dinero, como resultado se obtuvo que la demanda de dinero tiene una relación positiva en 7.42 unidades monetarias con el PBI y una relación negativa de -0.20 unidades monetarias con la tasa de interés, a su vez nos a conocer un grado de correlación de 97% con el PBI y 93% con la tasa de interés, además concluye que ante aun exceso de dinero en un determinado país, se corre el riesgo aumentar la inflación de este.

En cuanto a trabajos de investigación realizados para el caso peruano, se tiene:

Quispe (1998) en su investigación que titula “Una aproximación a la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú: junio 1991-mayo 1997”, como resultado de un examen concienzudo logra la identificación de “relaciones de equilibrio de largo plazo para cada agregado monetario frente al producto bruto interno (PBI), la tasa de interés de corto plazo, la inflación esperada y la devaluación real”. Pero, halla cierta inestabilidad de los coeficientes estimados, para la explicación a este fenómeno, primero evalúa mediante especificaciones diversas los indicadores del costo de oportunidad; y, segundo, busca algún punto de quiebre asociado a la inestabilidad. Finalmente, al identificar el punto de quiebre importante en julio 1994, explicado por el afianzamiento de la remonetización de la economía de ese mismo año, las estimaciones tuvieron mayor estabilidad, enfatizando en los parámetros de la demanda por circulante, esto sugirió para



el autor la fijación de este agregado monetario como objetivo intermedio en el manejo de la política monetaria.

Luján (2016) en su investigación denominada “La demanda de dinero en una economía abierta: Un análisis de cointegración aplicado al caso peruano 2000-2016” busca estimar ecuaciones de largo y corto plazo, bajo el supuesto de una economía abierta, a partir de la metodología econométrica de series temporales mediante el análisis de cointegración visto desde dos enfoques: el método de dos etapas y el modelo de corrección de errores, como resultado obtiene que “todas las series resultaron ser integradas de orden uno (1), deduciendo de ello que las variables analizadas (la demanda de dinero, la producción real, la tasa de interés interna real, la tasa de interés internacional real, el tipo de cambio real y el nivel de precios) están cointegradas y forman una relación de largo plazo”. Finalmente, el modelo muestra un error absoluto promedio de 3%, ello, referido a su capacidad de pronóstico, este porcentaje respalda la validez del modelo para simulación, análisis e implementación de políticas económicas.

Huacani (2017), en su estudio “Cointegración estacional en la demanda de dinero para transacciones, Perú: 1991-2014”, utilizando datos trimestrales en el intervalo temporal 1991.04 y 2014.01; examina la demanda de dinero tomando como variables el producto bruto interno (PBI), tipo de cambio nominal y tasa de interés de ahorro. A partir de un análisis del orden de integración de las variables, posterior estimación de un modelo de cointegración estacional y su estructura de corrección de errores, además de realización de pruebas de estabilidad y predicción, se concluye que la función estimada de demanda de dinero es estable, además de la existencia de cointegración en periodos cero y semestrales, así mismo se confirma que en el largo plazo existen relaciones significativas entre las variables estudiadas. El poder predictivo del “modelo de cointegración estacional” es superior respecto al “modelo de cointegración estándar”, puesto que



entrega menores errores cuadráticos medios y absolutos, y es el recomendado por el autor para futuros estudios.

Ugarte (2019), en su investigación denominada “Demanda de Dinero Real en una Economía Cerrada: El Caso del Perú de 2003 a 2018” busco establecer y explicar la relación de la demanda de dinero real frente a ciertas variables como el ingreso real y el tipo de interés, con la finalidad de afrontar un buen manejo de la política monetaria dentro de un panorama de economía cerrada en el Perú. Empleando la metodología de cointegración de Johansen obtuvo como hallazgo principal una relación de carácter positivo (2.35), entre la demanda de dinero real y el ingreso real (2.35), por otro lado, su relación con el tipo de interés es de carácter negativo (-0.299), además encontró que la demanda real de dinero es estable en el periodo analizado.

Finalmente, el trabajo más reciente es el de Pérez (2020) titulado “Determinantes de la demanda de dinero en el Perú durante el periodo 1995 – 2018”, para los fines del estudio se utilizó la metodología del vector de corrección de error, a partir de definir la demanda de dinero como una función explicada por el producto bruto interno (PBI) y de la tasa de interés. Los resultados econométricos mostraron que, a largo plazo, el PBI presenta un coeficiente positivo igual a 2.58%. Además, la tasa de interés presentó un coeficiente negativo de 0.03%, respecto a la demanda de dinero.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. La teoría cuantitativa tradicional de la demanda de dinero

La Teoría surge en los esfuerzos de los teóricos de la escuela clásica por describir la inflación europea tras el descubrimiento y conquista de América, “según este enfoque el fenómeno se deriva de la importante expansión de oferta monetaria, como resultado de la exportación de metales preciosos desde las colonias americanas hacia el viejo continente” (Gaviria, 2007).



Para explicar este comportamiento existen diversas teorías, dentro de ellas se tiene la Teoría Cuantitativa de Irving Fisher (1911) o enfoque de la velocidad de las transacciones. Esta teoría propone que: “el dinero es sólo un medio de intercambio”, y carece de la naturaleza de un activo rentable, por lo tanto, este circula, pero no se guarda. La utilidad que posee esta teoría es determinar la rapidez de circulación del dinero de un agente a otro.

Matemáticamente plantea la siguiente ecuación

$$MV = PT$$

Donde:

“M: Cantidad de dinero,

V: Velocidad de circulación del dinero,

P: Comprende el nivel de precios,

T: Nivel de volumen total de transacciones”.

luego la ecuación de la demanda de dinero quedaría expresada de la siguiente manera:

$$M = \frac{1}{V}PT$$

En este punto, si V tiende al infinito, entonces M tendera a cero, es decir, si la eficiencia de la velocidad de circulación fuera perfecta simplemente la demanda de dinero tiende a desaparecer, en cambio como no existe tal situación, los agentes siempre mantendrán saldos ociosos en su poder, pero no con la finalidad de maximizar sus utilidades. Fisher consideraba que, debido a los factores tecnológicos e institucionales con capacidad de influir en la velocidad de circulación, estas podrían ser lentas, por lo que en el corto plazo V es una constante, con lo cual es posible utilizar la política monetaria para intervenir sobre el nivel de precios e ingresos.



Por otro lado, existe una teoría complementaria al anunciado por la teoría de Fisher denominada Teoría Cuantitativa de Cambridge (1917-1930) o enfoque de la velocidad del ingreso, la misma que considera al dinero, no solo como un medio para gastar, sino también como un activo deseable de mantener. Ahora con esta teoría, el dinero no depende tan solo del volumen de transacciones, sino del ingreso.

La utilidad de esta teoría es saber qué parte de los ingresos tu agente está dispuesto a quedarse en efectivo, es por ello que formularon la siguiente ecuación:

$$M = KY$$

Donde Y, representa el ingreso monetario y K la relación entre el ingreso y la cantidad de dinero, entonces, dicha relación queda expresada de la siguiente manera:

$$K; \frac{M}{Y}$$

Finalmente, formularon un modelo general para la demanda de dinero, cuya ecuación es la siguiente:

$$M = \frac{1}{V} Y; (Y = PQ)$$

Donde:

Q representa el nivel de producción real, A diferencia de la teoría de Fisher, esta incorpora claramente en la ecuación el nivel de ingresos (producción) por el nivel de transacciones.

Dentro en esta corriente, otra de las teorías sobre la demanda de dinero es la teoría de la cartera de valores Hicks (1935), que considera que en la economía existe una serie de activos que se comparan con el dinero, lo que hace que los agentes tengan que elegir entre mantener dinero o invertir en alguna cartera de valores de las cuales obtendrá interés. Esta teoría considera al dinero no solo como un medio de cambio, sino que también como un activo de capital que genera rendimiento.

Por último, Milton Friedman (1956), realiza una contribución significativa a la teoría cuantitativa del dinero, conocida como la nueva teoría cuantitativa del dinero, al igual que Hicks argumenta que “existe un problema de acción de cartera donde el dinero es un activo como cualquier otro, y justifica la demanda de dinero debido a la utilidad que se deriva de mantener saldos reales, ya que permiten realizar transacciones. Deriva la demanda de dinero a partir de los axiomas habituales de la teoría del consumidor, y establece que la demanda de dinero dependerá del costo de oportunidad de mantener dinero, utiliza un enfoque de asignación de carteras y establece que la demanda de dinero dependerá de un conjunto de tipos de interés de otros activos y de la riqueza del individuo, el cual se aproxima por la renta permanente”, esto es:

$$\frac{M}{P} = f(r, \pi)Y_p$$

Donde:

- r , son los tipos de interés
- π , la inflación
- Y_p , ingreso permanente.

Considera que “ $f(r, \pi)$ es una función estable a largo plazo que si la aproximamos a la velocidad de circulación se obtendría de nuevo la ecuación cuantitativa”.

2.2.2. Modelos Intertemporales de la Demanda de Dinero

En la actualidad existen diversos modelos intertemporales para determinar la demanda de dinero, los cuales se desarrollan a continuación.

El modelo del dinero anticipado o cash in advance (CIA). Este modelo fue propuesto inicialmente por Clower (1967), desarrollado formalmente por Younes (1972) y Lucas (1980). Esto sugiere que las personas mantienen reservas de dinero de la misma manera que las empresas mantienen reservas de bienes para una transacción, ya que todos los bienes y servicios deben pagarse en su totalidad en efectivo, es decir, los consumidores



antes de comprar un bien ellos deben de pagar, por lo tanto, deben acumular saldos reales; además supones que el dinero tiene un costo de oportunidad, “por consiguiente, las economías funcionan con menos dinero que el total de los gastos nominales” (Peña, 2011)

Este modelo postula una función de demanda de dinero para economías abiertas como la siguiente:

$$m_t = f(y_t, r_t, r_t^*, e_t)$$

Donde:

- “ m_t representa la demanda de dinero,
- y_t los ingresos,
- r_t la tasa de interés doméstica,
- r_t^* el tipo de interés internacional y
- e_t es el tipo de cambio real”.

La relación que tiene ingreso real con la demanda de dinero es positiva, es decir, el ingreso real afecta de manera directa a la demanda real de dinero.

En cambio la variación de la tasa de interés domestica influye de manera negativa a la demanda de dinero, es decir, un aumento en la tasa de interés domestica tendrá como efecto la disminución de la demanda de dinero, esto debido al aumento del costo de oportunidad, puesto que preferirán mantener sus saldos en otros activos como por ejemplo en bonos; muy por contrario, la tasa de interés de internacional, influye de manera positiva a la demanda real de dinero, puesto que los agentes preferirán invertir sus saldos reales en activos extranjeros (actúa como sustituto frente a los activos domésticos). En cuanto al tipo de real, el modelo no determina de una manera exacta el signo en su relación con la demanda de dinero.

Por el contrario, “en una economía abierta, uno puede elegir no solo entre poseer diferentes activos domésticos, sino también entre activos domésticos y extranjeros. Por



esta razón, hay una serie de artículos que proponen extender la teoría de la demanda de dinero a activos externos como bonos o monedas extranjeras” (Rodríguez, 2007).

Estos trabajos forman parte de la literatura sobre sustitución de moneda, entre los que destacan Arango y Nadiri (1979), Girton y Roper (1981), Miles (1981), McKinnon (1982), Cuddington (1983) y Ortiz (1983). Por lo tanto, se espera que un tipo de cambio depreciado conduzca a la sustitución de monedas locales y extranjeras, lo que a su vez reduce la demanda de dinero de un determinado país.

Esto muestra que, teóricamente, la relación entre la demanda de dinero y el tipo de cambio esperado es negativa.

“El modelo del dinero en una función de utilidad (MIU). Este modelo fue desarrollado originalmente por el economista argentino Sidrauski (1967), con el objetivo principal de estudiar la interacción de la inflación y la acumulación de capital en un contexto dinámico, pero en su análisis conduce a condiciones óptimas para convertir la función de demanda de dinero” (McCallum y Goodfriend, 1987).

En este modelo, la realidad es que el dinero crea una utilidad inmediata para el consumidor, no un medio para comprar bienes, como dinero en efectivo por adelantado. La justificación para poner dinero en una función de utilidad es la conveniencia que proporciona el dinero en efectivo y no en una cuenta de ahorros como parte de otros activos. Este hecho es argumentado por Hansen (1970), quien “muestra que el dinero, además de servir como medio de intercambio, también como servicio de transacción, contribuye a la comodidad del consumidor” (Peña, 2011).

Este modelo utiliza a diferencia del anterior el consumo de bienes domésticos e internacionales, cuya ecuación para una economía abierta es la siguiente:

$$m_t^d = f(c_t, r_t, r_t^* c_t^*, e)$$



Donde:

- c_t es el consumo de bienes domésticos,
- c_t^* es el consumo de bienes internacionales,
- r_t es la tasa de interés doméstica,
- r_t^* es la tasa de interés internacional y
- e , es el tipo de cambio.

El consumo de bienes domésticos tiene una relación directa con la demanda de dinero puesto que, a mayor consumo, mayores saldos monetarios requerirán para realizar sus compras; lo mismo ocurre con los bienes internacionales (importaciones), a mayor cantidad de consumo de bienes extranjeros, mayores saldos requieren para realizar las transacciones.

En cuanto a la tasa de interés doméstica e internacional, estas guardan una relación contraria con la demanda de dinero, en cambio el tipo de cambio real mantiene una relación directa, el cual es opuesto al modelo Cash in Advance.

El modelo de costos de transacción o shopping time technology (STT). Este modelo fue desarrollado por Mc Callum y Goodfriend (1987) y Croushore (1993). Se dice que las familias valoran la comida y el entretenimiento. Sin embargo, a medida que compran más bienes, suelen descansar menos de lo habitual, lo que significa que el proceso de compra de ese bien tiene un costo de oportunidad.

Por otro lado, el dinero puede compensar este tiempo, ya que le facilita las compras, reduce el tiempo dedicado a ellas y, por lo tanto, un descanso más prolongado. Obviamente, cuanto más tiempo hay para descansar, más beneficios hay. “Además, el modelo permite adaptar a una economía pequeña y abierta donde las familias tendrán más oportunidades para consumir e invertir” (Peña, 2011).



Al considerar la tecnología en las transacciones, El modelo supone que los bienes nacionales se compran en moneda local y los bienes extranjeros, en moneda extranjera. Por lo tanto, el tiempo dedicado a adquirir bienes nacionales depende únicamente de la cantidad de moneda nacional. En cambio, comprar los bienes extranjeros, dependerá de la cantidad de dinero en moneda extranjera.

El modelo para una economía abierta es el siguiente:

$$m_t^d = f(c_t, c_t^*, r_t, r_t^*, e)$$

La demanda real de dinero depende positivamente del consumo de bienes domésticos y negativamente del consumo de bienes extranjeros. Entonces depende negativamente de la tasa de interés real interna y es directamente proporcional a la tasa de interés real internacional. Finalmente, la demanda real de dinero depende del tipo de cambio real.

El modelo de generaciones traslapadas u overlapping generations model (OGM). Es una especie de modelo económico en el que los agentes viven durante un tiempo finito y lo suficiente como para durar solo una vida de la próxima generación.

El modelo fue desarrollado por Samuelson (1958), luego Diamond (1965) añade la oferta en el estudio. Este modelo fue probado posteriormente por Blanchard y Fischer (1989 y 1993) y Barro y Salas Martin (2004). El modelo se amplía para estudiar el sector público, como el modelo óptimo del régimen fiscal, el sistema tributario. También es la base para el análisis de los modelos desarrollados, “cuyo propósito es explicar los impactos monetarios” (McCallum, 1982), así como considerar el crecimiento económico y el desarrollo.

Este modelo asume que dos tipos de actores económicos coexisten en un período dado, pero cada entidad, durante su existencia, vive solo en dos períodos diferentes o



generaciones de mercancías: jóvenes y viejos. En cada período conviven viejos y jóvenes, por lo que el dinero hará su trabajo como medio de cambio.

Este modelo asume que dos tipos de actores económicos coexisten en un período dado, es decir; se vive solo en dos generaciones de mercancías donde conviven viejos y jóvenes, por lo que el dinero hará su trabajo como medio de cambio.

2.2.3. La teoría de la demanda Dinero Keynesiana

La economía keynesiana se focaliza en analizar la razón y el efecto de la variación en la demanda agregada y su relación con el pleno empleo y la renta. El interés reciente de Keynes ha sido tratar de conceder a las instituciones nacionales o internacionales el control de la economía durante una recesión o crisis. Este control se ejerce a través del gasto presupuestario del Estado, política conocida como política fiscal. La razón económica detrás de tales acciones se debe principalmente al efecto multiplicador, que Keynes cree que se crea por un aumento en la demanda.

El planteamiento Keynesiano “los agentes económicos tienen tres motivos para demandar (conservar) dinero. Dos de ellos, la necesidad de realizar transacciones y de cubrirse contra imprevistos de la vida cotidiana, y al igual que para este cuerpo de pensamiento la demanda de dinero por tales motivos depende en general del nivel de ingreso”.

Sin embargo, Keynes, se mostró en contra de tratar la necesidad de dinero para las transacciones y, como cobertura, como parte de la renta perpetua, ya que advirtió que también se ve afectada por las tasas de interés, ya que cada persona percibe el costo de oportunidad que recibe. Se trata de guardar dinero. A continuación, la necesidad de dinero para las transacciones y precaución (M_t), que Keynes consideraba que estaba determinado principalmente por la renta, se representa mediante la siguiente ecuación.



$$M_t = f(Y) ; \frac{\delta M_t}{\delta Y} > 0$$

La gran contribución de Keynes a la teoría monetaria es la consideración de la motivación especulativa. Marshall y Pigou sugirieron que “la incertidumbre frente al futuro podría ser uno de los factores que afectan en la demanda de dinero”. El análisis de Keynes representa el intento de formalizar un aspecto de esta sugerencia. En lugar de discutir de la incertidumbre en general, Keynes determinó el análisis en la incertidumbre sobre el valor futuro del tipo de interés de la siguiente forma: “Dependiendo de los ingresos del individuo, este orientar cuanto consume y cuánto ahorra. Una vez definido ese ahorro puede optar por mantenerlo en efectivo o adquirir otros valores que le proporcionan un interés. Esa parte que se conserva en dinero es lo que constituye la demanda por motivo especulación y la razón por la que puede resultar deseable conservar en forma líquida (de dinero) parte del ahorro es la incertidumbre sobre el futuro de las tasas de interés”.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Agregados monetarios. – Son activos líquidos que miden el valor total de la oferta monetaria en la economía. “De acuerdo a las normas internacionales sobre estadísticas, el agregado monetario más amplio de un país se denomina: Dinero en sentido amplio”. En Perú corresponde al concepto de liquidez en cuentas pasivas. (Banco Central del Perú, s.f.)

Cointegración. - Es una relación de largo plazo. “El hecho de que las variables estén cointegradas significa que, sus variaciones son sincronizadas y mantienen esta relación a largo plazo”. (Gujarati & Porter, 2010).

Demanda de dinero. - Función que representa la cantidad de riqueza que un agente económico quiere conservar en forma de dinero “que cumple la función de medio



de intercambio y reserva de valor, renunciando a gastarlo en bienes y servicios o a invertirlo en otros activos”. (Banco Central del Perú, s.f.).

Dinero. - Los activos financieros actúan como ofertas, reservas de valor y unidades de cuenta. Estrictamente hablando, esto se aplica al efectivo y a los depósitos a la vista (Banco Central del Perú, s.f.). También se define como “medio de cambio y reserva de valor que conjuntamente está representado por billetes y monedas las cuales sirven para medio de pago o como unidad de cuenta para créditos y débitos” (Maldonado, 2009)

Índice de Precios al Consumidor. - Mide el cambio en el valor de la canasta de consumo la cual se calcula mediante la fórmula de Laspeyres, que es una comparación entre el valor de una canasta básica a precios corrientes y el valor de la misma canasta en el año base. “La inflación se rastrea con la evolución del índice de precios al consumidor en el área metropolitana de Lima. Al ignorar el efecto sustitución, medimos los cambios en el costo de los bienes y servicios, no el costo de vida” (Banco Central del Perú, s.f.).

Producto Bruto Interno. - El valor total de la producción actual de bienes y servicios finales del país en un período determinado. “Comprende por tanto los productos elaborados por nacionales y extranjeros residentes en el país” (Banco Central del Perú, s.f.).

Tasa de interés. – Según la teoría neoclásica, es definida como el precio que se paga por utilizar un capital durante un periodo determinado. Según el BCRP, “es el precio que se paga por el uso del dinero en un determinado tiempo”. el cual se da a conocer en unidades porcentuales y se refiere frecuentemente a períodos de un año.

Tasa de Interés Activa. – Definido como el tipo de interés que los bancos cobran en las condiciones de financiación denominadas como sobregiro, descuento y préstamo (con diferentes plazos). Está funcionando porque es un banco de recursos.



Tasa de Interés de Referencia del BCRP. – Tasa de interés establecida por el ente autónomo regulador - BCRP para “establecer un nivel de tasa de interés de referencia para las operaciones interbancarias” (Banco Central del Perú, s.f.).

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis general

- Los determinantes de la demanda de dinero en el Perú son: El producto bruto interno, Tasa de interés, y creció a un ritmo positivo durante el periodo 2003:01 – 2018:12.

2.4.2. Hipótesis específicas

- La evolución de la demanda de dinero en el Perú, creció a un promedio de 11% anual en el periodo 2003:01 – 2018:12.
- El producto bruto interno y tasa de interés son variables que inciden significativamente al 1% en la demanda de dinero durante el periodo 2003:01 – 2018:12.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación sigue un enfoque cuantitativo, “utiliza la recolección de datos con el fin de probar las hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico” Hernández (2014).

3.1.1. Descriptivo

Debido a que comprende el registro, análisis e interpretación de la investigación, así mismo trabaja sobre realidades de hechos para mostrar una interpretación correcta (Tamayo y Tamayo, 2003). Además, “una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” Bernal (2010).

3.1.2. Explicativo

Esto va más allá de describir conceptos; es decir, apuntan a reaccionar ante la causa de situaciones y fenómenos físicos o sociales, se enfocan en “explicar por qué ocurre un determinado fenómeno y bajo qué condiciones, o dos o más variables relacionadas” (Hernandez, Fernandez, y Baptista, 2006).

Esta investigación que requiere ser analítico y sintético, con el fin de responder el objetivo de una investigación, mediante la explicación del comportamiento de variables que como fin último tiene descubrir las causas (Behar, 2008)

3.1.3. Análisis econométrico (correlacional)

Según Hernández, et al. (2006) “explica que los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación, asimismo asocia variables mediante un



patrón predecible para un grupo o población”. Este método tiene como objetivo establecer y conocer la relación existente entre dos o más variables en un determinado contexto particular.

Este estudio es a la vez cuantitativo y cualitativo, con métodos de investigación descriptivos, explicativos y correlacionales.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Fuentes de información

Para efectos de la presente investigación se recopiló información de una variedad de fuentes para obtener los datos requeridos, a través de una revisión de la literatura e investigaciones previas observadas relacionadas con el tema de la demanda de dinero. Además, se analizó una cantidad de literatura sobre métodos de investigación, así como literatura en el campo de la teoría económica y otras publicaciones relacionadas con el tema de investigación citado en las referencias.

Se consultó también la base de datos de diferentes instituciones, así como:

- Banco Central de Reserva del Perú – BCRP (2003:01-2018:12).
- Instituto Nacional de Estadística - INEI.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio está definida como el conjunto de todos los datos mensuales de las variables bajo estudio, teniendo como unidad de análisis cada mes, y siendo la muestra, los datos comprendidos entre enero del 2003 y diciembre del 2018. La base de datos proviene de la página web del BCRP, de la pestaña estadísticas económicas, más específico series históricas.

3.4. MODELO A ESTIMAR

Para determinar la relación existente entre la “demanda de dinero y las variables explicativas en el periodo mensual enero de 2003 a diciembre 2018”, se plantea el siguiente modelo básico de demanda de dinero, representado de la siguiente manera:

Demanda de dinero está determinada por el PBI, tasa de interés activa promedio.

$$DMD_t = f(PBI_t, TIA_t) \dots \dots \dots (1)$$

Signos: (+) y (-)

“El modelo de regresión lineal múltiple, de la ecuación (1), se puede representar también con la siguiente especificación econométrica”:

$$MD_t = \beta_0 + \beta_1 PBI_t + \beta_2 TIA_t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

Expresado en términos logarítmicos:

$$LMD_t = \beta_0 + \beta_1 LPBI_t + \beta_2 LTIA_t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

β_1 es la elasticidad de la MD respecto a PBI.

$$\beta_1 = \frac{\partial LMD_t}{\partial LPBI_t} = \frac{\frac{d(MD_t)}{MD_t}}{\frac{d(PBI_t)}{PBI_t}} = \frac{d(MD_t)}{d(PBI_t)} * \frac{PBI_t}{DM_t}$$

β_2 Es la elasticidad de la MD respecto al TIA.

$$\beta_2 = \frac{\partial LMD_t}{\partial LTIA_t} = \frac{\frac{d(MD_t)}{MD_t}}{\frac{d(TIA_t)}{TIA_t}} = \frac{d(MD_t)}{d(TIA_t)} * \frac{TIA_t}{MD_t}$$

Donde:

El operador “ ∂ ” representa a la derivada parcial y “d” representa a la diferencia.

A su vez, la teoría económica¹ afirma que el coeficiente β_1 posee signo positivo, mientras que el coeficiente β_2 posee el signo negativo. Matemáticamente, se representa de la siguiente manera:

$$\frac{\partial LMD_t}{\partial LPBI_t} = \beta_1 > 0$$

$$\frac{\partial LMD_t}{\partial LTIA_t} = \beta_2 > 0$$

a. Variable dependiente:

- LMD = “logaritmo de Circulante (millones S/) dividido por el Índice de Precios al Consumidor (IPC)”.

b. Variable independiente:

- LPBI = “Logaritmo del Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) – PBI”.
- LTIA= “Logaritmo de la tasa de interés activa en moneda nacional (%)”.
- ε = “Perturbación estocástica”.
- B_i = “Intercepto y/o parámetros a ser estimados”.

3.5. METODOLOGÍA DE LA ESTIMACIÓN ECONOMETRICA

Mediante el análisis de series de tiempo, se desarrollará el procedimiento de cointegración propuesto por Pesaran, Shin y Smith (2001), método que presenta tres ventajas de gran importancia frente a otros enfoques como es la “metodología de Engle – Granger” y la “metodología de Johansen”.

¹ Para mayor precisión (De Gregorio 2012) “las importaciones corresponden a la demanda de los nacionales por bienes importados, y por lo tanto dependerá del precio relativo y del nivel de ingreso. Cuando el tipo de cambio sube, se requieren más bienes nacionales para comprar uno extranjero, por tanto, ante un aumento del tipo de cambio real, la demanda por bienes extranjeros se reduce. Cuando aumenta el ingreso nacional, también aumenta la demanda por todo tipo de bienes, lo que implica un aumento de la demanda por bienes importados” pag.219



A continuación, según el autor Lazo (2017), presentaremos las siguientes ventajas del procedimiento de la metodología de PSS:

- “permite la relación de variables a largo plazo, sin importar que estas sean $I(0)$ o $I(1)$ o ambas integradas del mismo orden”.
- “permite diferenciar entre la variables dependientes y explicativas, la cual facilita la estimación de corto y largo plazo, eliminando problemas de omisión de variables y presencia de autocorrelación”.
- “demuestran que los parámetros estimados de corto plazo con menos consistentes y que los parámetros estimados a largo plazo con súper consistentes en muestras pequeñas”.

Para el desarrollo de la metodología se procederá a detallar algunas de las pruebas de raíz unitaria y explicar el método de cointegración de PSS.

3.5.1. Pruebas de raíz unitaria

En las series de tiempo a menudo se muestra situaciones no estacionarias, es decir; “que su media y varianza no son constantes durante el periodo de estudio”, para ello es necesario conocer tiene raíz unitaria una serie de tiempo, así mismo para que la interpretación de los resultados sea consistente (media y varianza constante), “se realiza las pruebas de raíz unitaria a fin de evitar posibles regresiones espurias. Existen diferentes pruebas para identificar no estacionariedad, como la prueba de Dickey –fuller (DF), tests de Dikey fuller aumentado (DFA), test de Phillips Perrón (PP) y el Test de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (KPSS)” (Gujarati y Porter, 2009).

i. Test de Dickey- Fuller: Dickey y fuller (1979 – 1981)

Dickey y Fuller, se considera para verificar la existencia de raíz unitaria, en series que presentan estacionalidad lo cual requiere que se incluya un numero de retardos, es

decir; “una constante y una tendencia dentro del modelo”. Para la estimación se considera el siguiente proceso AR (1) como:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

“ μ y ρ son parámetros a estimar y ε_t es un término de error, dado que ρ es un coeficiente de autocorrelación que toma valores entre $-1 < \rho < 1$, si $\rho = 1$, la serie no es estacionaria, si $\rho > 1$, la serie es explosiva”. De esta manera la hipótesis de estacionariedad de una serie puede ser evaluada analizando si el valor absoluto de ρ es estrictamente menor que 1, se establece como hipótesis alterna $H_1: \rho < 1$, y como hipótesis nula $H_0: \rho = 1$. Esta expresión anterior se puede demostrar mediante la toma de diferencias como:

$$\Delta y_t = \mu + \vartheta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

$$\vartheta = \rho - 1,$$

$H_0: \vartheta = 0$, representa la hipótesis nula, la cual significa que existe presencia de raíz unitaria, es decir; es una serie no estacionaria.

$H_1: \vartheta < 0$, representa la hipótesis alterna, y significa que no existe presencia de raíz unitaria, es decir; es una serie estacionaria

ii. Test de Dickey – Fuller Aumentado (ADF)

Al igual que el test de DF, se agrega el número de retardos, las cuales se deben tener en cuenta cuando los errores (ε_t) de la ecuación estimada presentan Ruido Blanco.

De igual manera el autor Lazo (2017), menciona que: “el contraste DFA asume que los errores de la ecuación son ruido blanco; es decir, no están autocorrelacionados ni son heteroscedasticos”.

En la siguiente ecuación se muestra la caracterización aumentada del test.

$$\Delta y_t = \mu + \vartheta y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \delta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

Por lo tanto, el test de ADF se basa en las siguientes hipótesis nula y alterna:

$H_0: \vartheta = 0$, la serie economica tiene raiz unitaria

$H_1: \vartheta < 0$, la serie economica no tiene raiz unitaria

Este tipo de regresiones incluye un término constante o una tendencia. Para casos de contrastes la hipótesis se realiza de igual forma mencionado en DF.

iii. Test de Phillips Perron (PP)

El test se aplica en el análisis de series de tiempo, con la finalidad de determinar la hipótesis nula de que una serie de tiempo es no estacionaria. “Este test a su vez es un método no paramétrico; es decir, no considera ninguna distribución conocida (chi-2, t), para controlar la correlación serial de orden elevado en una serie, la regresión de este test PP es el proceso autorregresivo AR (1)” (Phillips & Perron, 1988).

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Además, “el test de PP es una generalización de los procedimientos del test de DF, pero a diferencia de este, permite probar la existencia de autocorrelación y heteroscedasticidad en el término de error en las ecuaciones de regresión” (Lazo, 2017).

Phillips y Perron (1988) “sugieren transformar los estadísticos de DF, para hacerlos compatibles con la presencia de autocorrelación y heteroscedasticidad en el término de error. La idea es utilizar los residuos estimados ε_t en la regresión de DF, para corregir el estadístico t asociado a los parámetros y de esta forma obtener nuevos estadísticos llamados PP”.

iv. Test de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (KPSS)

Para Lazo (2017) este test diverge de los test de DF y PP, en la que “la serie y_t se supone que es estacionaria con tendencia bajo la H_0 (serie estacionaria)”. A diferencia de los demás contrastes ya presentados del test de raíz unitaria, la H_0 asume que existe raíz unitaria (serie no estacionaria).

Por otro lado, “la prueba KPSS, está basado en los residuales de la regresión MCO de Y_t sobre la variable exógenas X_t , al igual de las prueba de PP, es test de KPSS permite que los errores pueden ser autocorrelacionados y heteroscedasticos, las cuales tienen dos procesos generadores de datos: modelo con intercepto y modelo con intercepto y tendencia” (Lazo Flores, 2017).

Con respecto a los anteriores contrastes de raíces unitarias, el test de KPSS “define que la hipótesis nula asume la existencia de una raíz unitaria. Para la cual, de acuerdo a la teoría económica se asume el siguiente modelo de un proceso AR (1) con tendencia lineal”.

$$y_t = \theta_0 + \theta_1 t + \theta_2 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

“ ε_t es el término de error estacionario con media cero y varianza constante $\sigma^2 \varepsilon$, para $|\theta_2| < 1$, el proceso (y_t) es estacionario alrededor de una tendencia lineal, para $\theta_2 = 1$, el proceso (y_t) contiene una raíz unitaria y es no estacionaria, para $\theta_1 = 0$ y $|\theta_2| < 1$, el proceso es estacionario alrededor de su media, y finalmente, para $\theta_0 = 0$ entonces es estacionario alrededor de cero”.

v. Análisis de cointegración

En términos generales, la cointegración es la relación de equilibrio de largo plazo entre las series o variables económicas ya seas estacionarias o no estacionarias, es decir;

es muy importante cuando se presenta una combinación de variables que tienen similitud en el orden de integración.

En teoría económica, dos variables serán cointegradas si existe una relación de largo plazo, o de equilibrio, entre ambas. Y en términos económicos significa que: “a pesar de no ser estacionarias en una combinación lineal de dos o más series de tiempo pueden ser estacionarias” (Gujarati y Porter 2010).

Además, podemos definir que las variables están cointegradas, cuando estas comparten alguna tendencia común que son determinadas a largo plazo. “Por lo general, las combinaciones lineales de series integradas de orden 1, es decir, I(1) (estacionarias en diferencias) son también I(1), salvo si están cointegradas” (lazo 2017).

3.5.2. Método de cointegración Pesaran, Shin y Smith (PSS)

Esta metodología sirve para verificar si existe cointegración entre las variables; es el modelo Autoregresive Distributed Lag (ARDL) propuesto por (Pesaran et al. 1997) y (Pesaran et al. 1999). “Su aplicación tiene la ventaja en virtud de la circunstancia de que la variable dependiente sea I(1) y las variables independientes sea I(0) o I(1), es decir no requiere que todas las variables involucradas tengan raíces unitarias I(1), tal como lo exige el método de Johansen” (Pesaran et al. 1997) y (Pesaran et al. 1999).

Al aplicar este método existe la posibilidad de incluir variables integradas de orden uno I(1) como así también variables estacionarias o integradas de orden cero I(0), para evitar errores de especificaciones del modelo.

A continuación, se presenta la siguiente ecuación considerando el modelo de corto plazo (modelo con intercepto y sin tendencia):

$$\Delta(LMD)_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta(LMD)_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_1-1} \alpha_{1i} \Delta(LPBI)_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_2-1} \alpha_{2i} \Delta(LTIA)_{t-i} + \beta_0 LMD_{t-1} + \beta_1 LPBI_{t-1} + \beta_2 LTIA_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{cons } \varepsilon_t \approx WN(0, \sigma^2)$$

Dónde:

- “ β_1 son los parámetros de largo plazo,
- θ_i y α_{1i} son los parámetros del modelo dinámico a corto plazo,
- ε_t es el término de error que se supone que no está correlacionada con los regresores,
- ΔLMD es el coeficiente o ratio de la demanda de dinero en primeras diferencias,
- ΔLPBI es el diferencial de la Producción Bruto Interno,
- ΔLTIA es el diferencial de la tasa de interés activa”.

“La metodología consiste primero en determinar el retardo óptimo de cada serie. Para efectos del cálculo de los retardos de este modelo ARDL se usa los criterios de Aikake y Hannann y Quinn y otros. Una vez obtenido los retardos, se estima por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), considerando el retardo óptimo de cada serie”. Para hallar los coeficientes normalizados del modelo a largo plazo se procederá a efectuar la siguiente división.

$$\theta_i = \frac{\beta_i}{\beta_0}$$

“La ecuación estimada presenta una parte dinámica que explica el corto plazo, expresada en primeras diferencias con sus respectivos procesos autorregresivos, y una de largo plazo que esta expresada en niveles” (Pesaran et. 1999).

Así mismo; se realizaron los contrastes respectivos y para ver la existencia de cointegración o no, que de acuerdo con Pesaran “el valor calculado debería superar la banda superior en sus tablas al 90%, 95% y 99% para que exista cointegración”; se realizó también el test de Wald para contrastar la hipótesis de que no existe de una relación de largo plazo entre las variables en niveles $H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ (no existe

cointegración), y la hipótesis alterna determina que si existe relación de largo plazo entre estas:

$$H_a: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$$

Así, “si el estadístico calculado es mayor que el límite superior de la banda, es decir si $F_{\text{calculado}} > F_{\text{s- tablas propuestas en las tablas al 90%, 95% o 99%}}$, existirá una relación de largo plazo o cointegración. Si el $F_{\text{calculado}} < F_{\text{i}}$ sea menor al límite inferior de las tablas de pesaran, no existirá integración entre las variables o no existiría una relación a largo plazo entre las variables”.

3.6. PRINCIPALES PRUEBAS ESTADÍSTICAS A UTILIZAR

3.6.1. Coeficiente de determinación (R cuadrado)

“Este coeficiente mide la bondad de ajuste del modelo, es decir; determina que porcentaje de las variaciones en Y (variable dependiente) son explicadas por las variaciones en las variables independientes en forma conjunta” (Gujarati y Porter, 2010). Además, otro autor indica que “cuando el valor del coeficiente de determinación se aproxima a 1 el modelo explica en gran medida el comportamiento de la variable endógena” (Ticona, 2017).

3.6.2. Prueba del estadístico F

Esta prueba tiene un “contraste de significancia conjunta del modelo de regresión”, es decir si cambiamos una variable explicativa X_i , ayudan en conjunto a explicar el comportamiento de la variable endógena Y ; para lo cual se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_a: \text{Diferente de cero}$$



Además, la consistencia de este estadístico, se deduce al corroborar “los valores de F calculado con el valor crítico de F de tablas”, con fin de aceptar o rechazar la hipótesis nula (Ticona 2017).

3.6.3. Heterocedasticidad – Contraste de White

Es un contraste global que no tiene la necesidad de elegir una variable que explique la volatilidad de los residuos. “En particular el contraste supone que la varianza es una función lineal de los regresores originales del modelo, sus cuadrados y sus productos cruzados para la cual será relevante tener una probabilidad superior al 5%. Su aplicación consiste en que, conforme mayor sea el grado de ajuste de esta regresión auxiliar, mayor será la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad” (Castro, 2007).

3.6.4. Quiebre Estructural – Estadístico Cusum

Es la suma acumulada de los residuos (CUSUM), desde el punto de visto econométrico, el quiebre estructural se presenta cuando existe un cambio repentino en una serie de tiempo. “Bajo la hipótesis de estabilidad estructural, el estadístico CUSUM tiene media cero, por lo que las sumas acumuladas que se alejen de dicho valor indican existencia de inestabilidad” (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2009).

La evaluación de prueba de del estadístico CUSUM, gráficamente se encuentra dentro de las bandas de confianza, la cual significa que los coeficientes son estables en el tiempo, pero “si la gráfica traspasa las bandas de confianza, significa que hubo un cambio estructural en el modelo” (Castro, 2007).



3.6.5. Autocorrelación: Durbin Watson (DW)

El estadístico de DW, solo nos permite determinar la presencia de autocorrelación serial de primer orden AR(1), a continuación para describir los resultados del estadístico DW, se presenta la siguiente información:

- DW = 2, no existe problemas de autocorrelación de primer orden.
- DW = 0, existe problemas de autocorrelación en primer orden (+).
- DW = 4, existe problemas de autocorrelación en primer orden (-).

3.7. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de datos del modelo econométrico se utilizó el programa estadístico E-Views versión 12.

Los cuadros estadísticos, gráficos y toda información se procesaron en base a los datos del Inei y el BCRP, en el programa de base de datos Excel, posteriormente su redacción y análisis de resultados en el Word versión 2016.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Explicar la Evolución de la Demanda De Dinero En El Perú, Durante el Periodo 2003.01 – 2018.12.

La demanda de dinero es la cantidad de dinero que voluntariamente los agentes económicos desean mantener en un determinado periodo tomando en cuenta los otros activos alternativos. “Un grupo de autores consideran que cuando la demanda de dinero es estable la autoridad monetaria puede hacer uso de la cantidad nominal de dinero para controlar los precios, es decir, mantener estable el nivel de precios. Por otro lado, de no existir dicha estabilidad, se debe abandonar las metas monetarias o reemplazarlas por la tasa de interés o el tipo de cambio” (Peña, 2011).

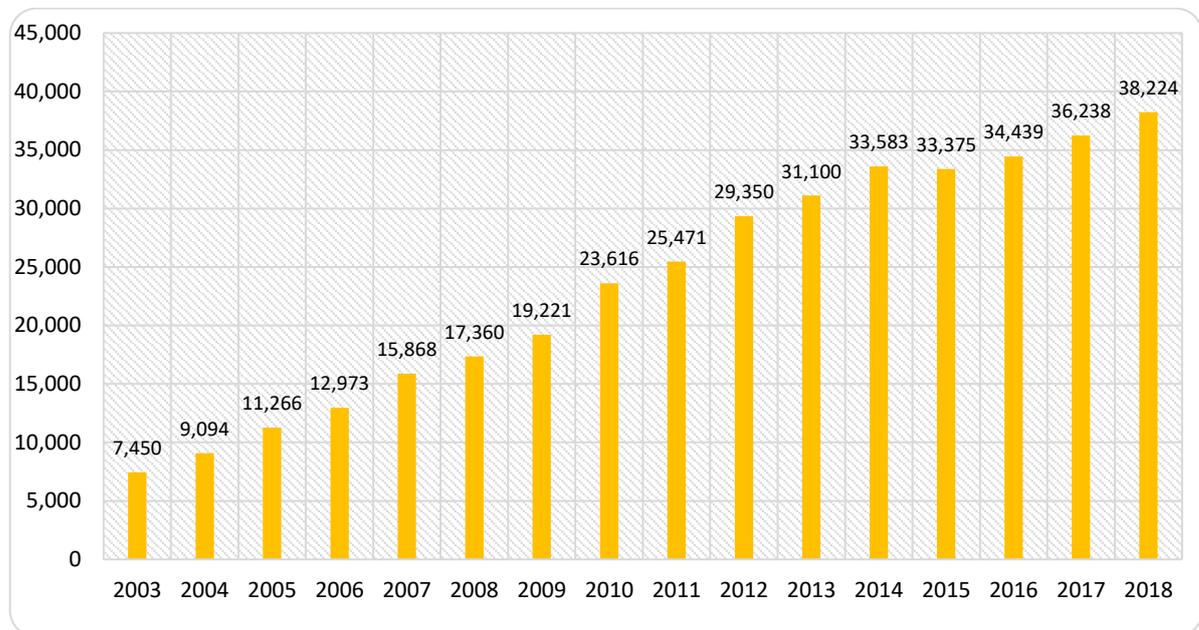
El comportamiento de la evolución de la demanda de dinero en el Perú durante el periodo 2003-2018 tuvo un comportamiento creciente, como se muestra en la figura 1. Este comportamiento se debe principalmente al crecimiento de la economía, el que, pese a sucesos externos como la crisis financiera del 2009 que llevo al deterioro de los agregados monetarios, mantuvo cifras positivas.

Respecto del año 2015, en la figura 1 se observa una disminución causada principalmente por la depreciación en la moneda nacional, así como de condiciones de elevada volatilidad en los mercados financieros y cambiarios. A partir de este suceso hasta el fin del periodo de análisis, la demanda de dinero mantuvo una tasa promedio de 11.52% anual, así como una tendencia creciente explicado por la expansión de la demanda interna y la recuperación económica.

Para una mejor comprensión de los sucesos mencionados, se realiza un análisis de las principales variables asociadas a la demanda de dinero.

Figura 1

Demanda de dinero en el Perú (millones de soles)



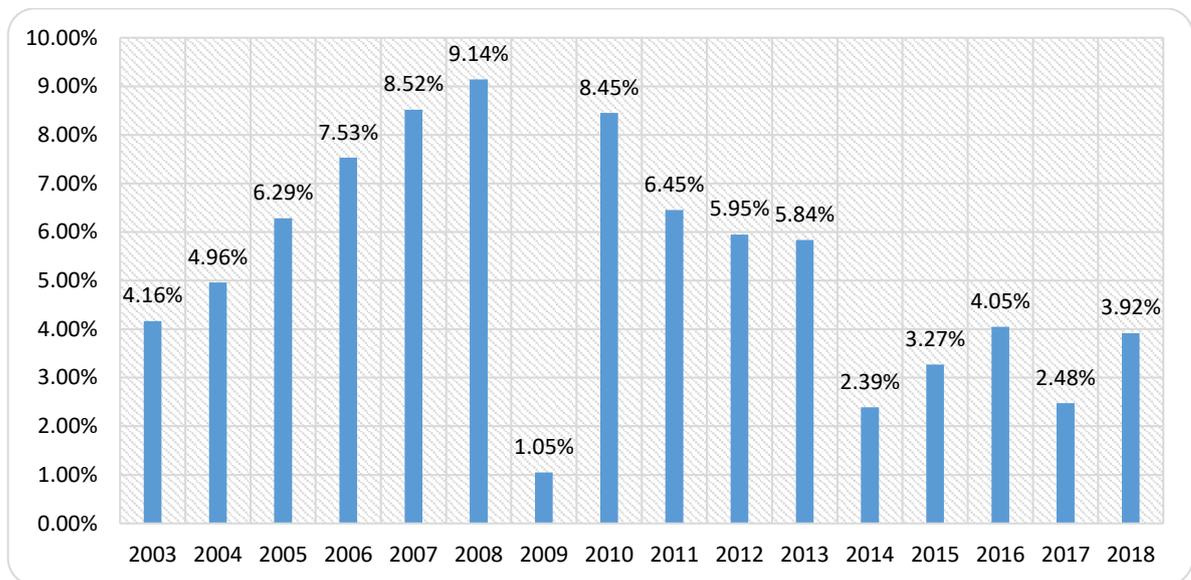
Fuente: BCRP
Elaboración Propia

4.1.1.1. Producto bruto interno.

Durante el tiempo de estudio, en relación al análisis de la variable macroeconómica PBI, según la figura 2 se observó una tendencia creciente positiva en los años 2003 al 2008, registrando un pico de 9.8 por ciento en este último. Esta expansión del crecimiento se atribuye a una mayor demanda interna, esto se debe a una fuerte expansión de la inversión pública y privada, impulsada por altos niveles de crédito. con respecto al entorno macroeconómico caracterizado por precios estables, superávit fiscal, mayor dinámica crediticia, mayor productividad de los factores y el escenario externo de alto crecimiento y altos precios de exportaciones clave.

Figura 2

Producto Bruto Interno del tipo de gasto (variaciones porcentuales) – PBI



Fuente: INEI - Dirección de Cuentas Nacionales

Elaboración propia

En la figura 2, también podemos apreciar el crecimiento registrado en el año 2009, a pesar de la difícil situación que enfrenta el resto de la economía mundial, tras la crisis financiera en Estados Unidos, con consecuencias negativas para otras economías, tanto desarrolladas como en vías de desarrollo. El principal impacto en la economía peruana se refleja en la contracción del comercio exterior, en el que commodities como la agroindustria, insumos y producción de capital presentan la mayor caída. El crecimiento positivo estuvo respaldado por un aumento en la demanda interna, acompañado por un crecimiento en el consumo y la inversión privada.

Dentro del sub periodo 2010-2014 también se registraron tasas que aumentaron, debido a la estabilización de la economía a nivel mundial, principalmente de socios comerciales como Estados Unidos y China sumado a la dinámica de la demanda interna y el crecimiento de los sectores no primarios (manufactura, construcción y servicios). Sin embargo, las cifras positivas de crecimiento mostraron una tendencia decreciente, se vio afectado principalmente por las preocupaciones potenciales sobre la recuperación de la



economía mundial provocadas por la crisis de la deuda de los países al sur de Europa. A nivel nacional también se observó el deterioro del sector primario, principalmente en el sector pesquero en el 2010, ello producto de la presencia del fenómeno de La Niña, asimismo en el 2014 producto del fenómeno del Niño se vieron afectados la producción agropecuaria y pesquera.

Finalmente, dentro del sub periodo 2015-2018, la tendencia de crecimiento se mantuvo, mejorando la cifra del 2014. El crecimiento en el 2015 fue 3.3 por ciento, en 0.88pps superior a 2014 por el dinamismo de los sectores minero y pesquero; Asimismo, la demanda interna repuntó levemente, apoyada en un mayor consumo privado, lo que frenó la caída de la inversión privada. No obstante, el 2017, esta tendencia creciente se vio afectada por hechos relacionados a fenómenos naturales tal como lo fue El Niño Costero, mismo que generó estragos en la zona norte del país (infraestructura); Además, está el escándalo político con el caso Lava Jato, que ha dañado la confianza en la inversión privada, así como paralizados proyectos de inversión.

En el 2018, el crecimiento de la economía mostró mejoras (dado el indicador de crecimiento en 4%) principalmente por la alta demanda interna, mayor consumo privado, reflejado en la recuperación de empleos, aceleración del crédito y aumento de la inversión privada, principalmente por la ejecución de proyectos en el sector minero; Además, la inversión pública a través del desarrollo de infraestructura vial y de drenaje y la inversión en la reconstrucción del norte del país.

4.1.1.2. Tasa de interés activa.

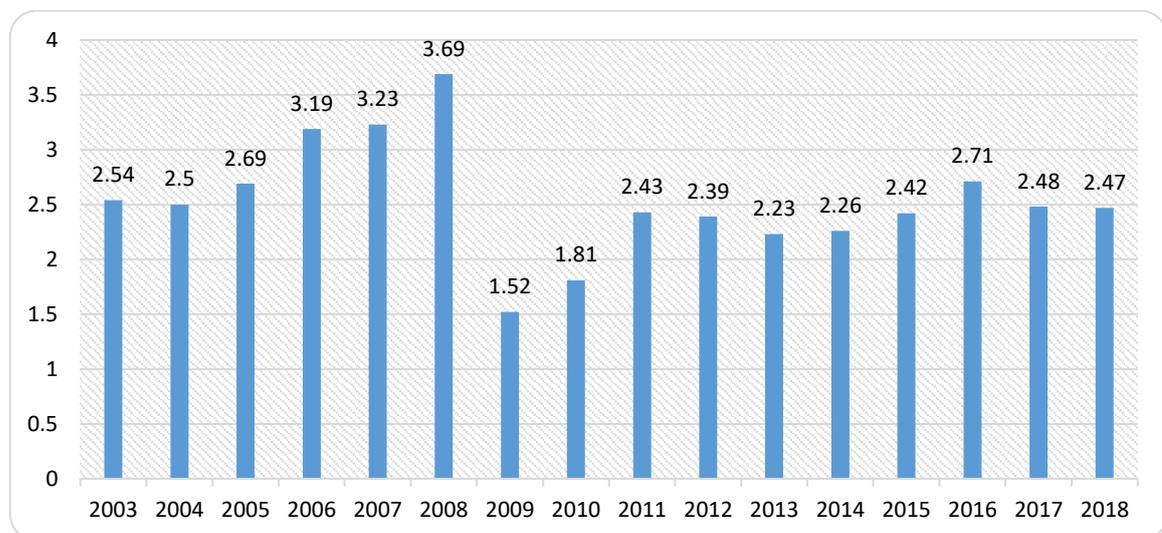
Como precio de la moneda, por lo tanto, ese sería el costo de oportunidad, entonces, ya sea en una economía abierta o cerrada, generalmente se espera que sea inversamente proporcional a la demanda de dinero. La evidencia empírica prueba la validez de esta relación. Además, se describe también como la tasa que cobran los

intermediarios financieros (principalmente bancos comerciales que otorgan créditos) sobre los fondos recaudados de los depositantes. Además, dependiendo del tipo de depósito y del banco. En promedio, la tasa de depósito más elevada que se paga es un depósito a plazo y/o la tasa de interés de depósito más baja que se paga es un depósito de ahorro.

En el periodo de estudio esta variable manifestó una tendencia creciente en los años 2003-2008, como es observable en la figura 3, influenciado por el nivel de actividad económica caracterizado por un alto dinamismo de la demanda interna, frente a este contexto las medidas de política monetaria como aumentos en la tasa base, afectan principalmente el desempeño de corto plazo en tasas de interés activas y pasivas.

Figura 3

Tasa de Interés Activa Promedio (variación porcentual)



Fuente: Base de datos BCRP

Elaboración Propia

En 2009, esta variable estuvo afectada por la reducción de la tasa de interés preferencial en el contexto del debilitamiento de la economía mundial como consecuencia de la crisis financiera mundial. Finalmente, en 2010-2018. El comportamiento de esta variable tiende a aumentar debido a la creciente demanda de liquidez de las empresas

bancarias para atender la demanda de crédito en un contexto de creciente demanda interna.

4.1.2. Identificar e estimar un modelo econométrico que determine las principales variables significativas que inciden en la demanda de dinero, durante el periodo 2003:01 – 2018:12.

a. Modelo de largo plazo

Para medir la relación entre el modelo de demanda de dinero y las otras variables, se propone:

$$LMD_t = \beta_0 + \beta_1 LPBI_t + \beta_2 LTIA_t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (1)$$

Donde las variables están expresadas en logaritmos.

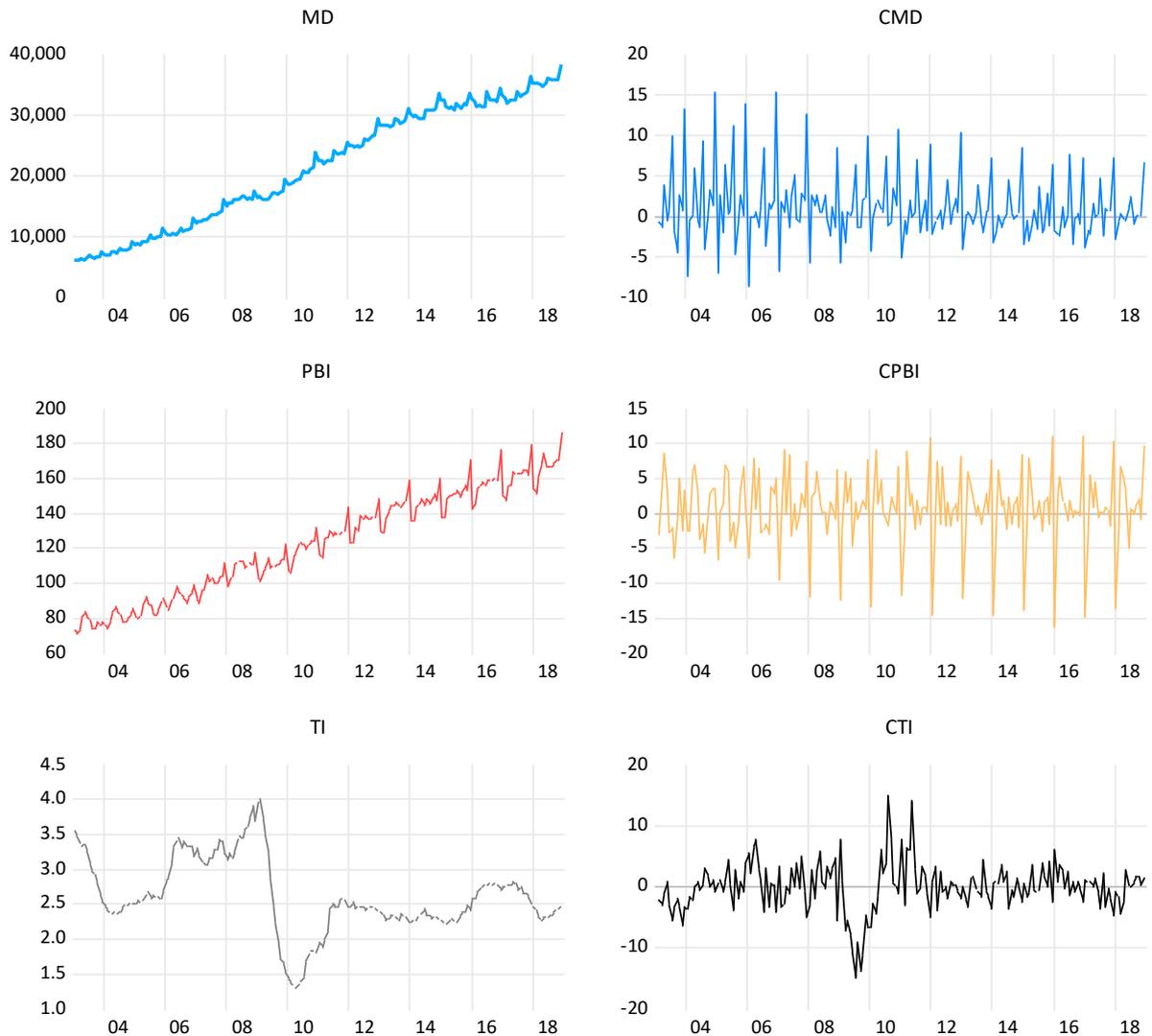
- “LMD = logaritmo de Circulante (millones S/) dividido por IPC,
- LPBI = Logaritmo del Producto bruto interno (índice 2007=100) - PBI.,
- LTIA = Logaritmo de la tasa de interés activa en moneda nacional (%),
- ε_t = perturbación estocástica,
- B_i = Parámetros a ser considerados ($i = 1, 2, 3$), se espera que los coeficientes, sean positivos”.

b. Comportamientos de las variables.

En la Figura 4, podemos apreciar que la demanda de dinero (DM), el producto interno bruto (PIB) y la tasa de interés activa (TIA). los dos primeros muestran un aumento en el período de análisis, así mismo las tasas de interés cayeron fuertemente en 2009 debido a la crisis internacional. (ver figura 4)

Figura 4

Comportamiento de variables demanda de dinero, producto bruto interno y Tasa de interés activa (periodo enero 2003 – diciembre 2018)



Fuente: Base de datos BCRP
Elaboración Propia

Notas:

- $MD = \text{Circulante (millones S/)} \div \text{el Índice de Precios al Consumidor (IPC)}$.
- $CMD = \text{crecimiento del circulante (millones S/)} \div \text{el Índice de Precios al Consumidor (IPC)} \times 100$.
- $PBI = \text{Producto bruto interno (índice 2007=100)} - PBI$.
- $CPBI = \text{Crecimiento de Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100)} - PBI \times 100$.
- $TIA = \text{Tasa de interés en moneda nacional (\%)}$.
- $CTIA = \text{Variación de la tasa de interés activa en moneda nacional} \times 100$.

c. Ecuación de largo plazo para la demanda de dinero

El modelo es:

$$LMD_t = -0.002 + 2.07LPBI_t - 0.12TIA_t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

$$(0.059) \quad (0.011) \quad (0.012)$$

$$[-0.04] \quad [186.85] \quad [-10.58]$$

$$R^2 = 0.99; \quad F = 15831.00; \quad DW = 1.89$$

Dónde: “los números en paréntesis representan los errores asociados con cada parámetro, y los números entre paréntesis son los estadísticos t. así mismo se puede apreciar que los signos esperados de los coeficientes son correctos: $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 > 0$ acorde a la literatura revisada”.

Dado que el modelo es Log - Log, los parámetros obtenidos son las elasticidades. Así, el parámetro $\beta_1 = 2.07$, elasticidad de la demanda de dinero en dependencia con el producto interno bruto, Si LPBI aumentan en 1 por ciento la demanda de dinero aumentaría en 2.07% por ciento, mostrando un comportamiento inelástico. De forma similar para el parámetro $\beta_2 = -0.12$, se interpreta el coeficiente LTIA aumentará en 1 por ciento la demanda dinero disminuiría en 0.12%.

d. Resultados de raíz unitaria y de estacionariedad

La tabla 1, resume la raíz unitaria y las pruebas de estabilidad en niveles, con todos los procesos generadores de datos (DGP), al igual que en el modelo econométrico. Según los contrastes “ADF y Phillips-Perron, los valores de ADF y PP calculados” son más bajos (en valor absoluto) que los valores críticos a un nivel de significación del 95 %, lo que indica que LMDI, LPBI y LTIA presentan raíz unitaria. Precizando que se utilizó el modelo con intersección y tendencia en las ecuaciones DFA y PP, como se aprecia en las variables macroeconómicas presentado anteriormente.

Finalmente, la prueba de KPSS, concluye que las series no son estacionarias es decir que las variables LMD, LPBI y LTIA en niveles tienen raíz unitaria en las 3 pruebas.

Por lo expuesto anteriormente, las series no son estacionarias en niveles, entonces aplicamos las pruebas de raíz unitaria, pero en primeras diferencias. El resultado se muestra en la siguiente tabla, evidenciando que los valores críticos al 5% del nivel de significancia, son estacionarias en primeras diferencias, en el caso del contraste KPSS, los resultados son similares.

El hecho que las series LMD, LPBI y LTIA son integrales de orden 1 permitirá continuar con la metodología de cointegración de Pesaran.

Tabla 1

Pruebas de raíz unitaria de las series LMD, LPBI y LTIA

VARIABLE	En Niveles			En Primeras Diferencias			Conclusión
	ADF	PP	KPSS	ADF	PP	KPSS	
LMD	-2.72	-3.64	1.64	-2.90	-21.12	0.32	I(1)
LPBI	-1.99	-0.92	1.68	-3.15	-37.74	0.09	I(1)
LTIA	-3.71	-2.71	0.30	-4.02	-8.95	0.57	I(1)
Valor crítico al 95%	-2.87	-2.87	0.46	-2.87	-2.87	0.46	

I(1): Integral de orden 1.

I(0): integral de orden 0.

Pruebas de raíz unitaria partir de los valores críticos de los test.

Fuente: BCRP

Elaboración Propia

e. Resultados del modelo

Como se discutió en la sección sobre metodología econométrica, la prueba de banda de Pesaran, Shin y Smith (PSS), tiene varias ventajas sobre otros métodos como el método de Johansen. Una de ellas es que no es necesario que sean integrales del mismo orden tanto en la variable dependiente como las independientes (I(0), I(1)) o mutuamente cointegradas. Y por otro lado este método es potente para muestras pequeñas.

Cuando ejecutamos el modelo ARDL, comenzamos con una regresión sobre parametrizada, luego excluimos secuencialmente las variables con retrasos estadísticamente no significativos. Por lo tanto, tenemos los resultados del modelo ARDL presentados en la siguiente tabla:

Tabla 2

Estimación del modelo ARDL irrestricto de Pesaran, Shin y Smith (Ecuación con tendencia e intercepto)

ECUACIÓN DE LA DEMANDA DE DINERO			
MÉTODO EMPLEADO: ARDL (2, 1, 4)			
Estimación de la ecuación de la demanda de dinero en el Perú: Método Pesaran et.al. (2001) con Intercepto y sin Tendencia			
PARTE A: Ecuación de corto plazo			
<i>RETARDOS</i>	<i>LMD</i>	<i>LPBI</i>	<i>LTIA</i>
0		1.06 (0.04)	-0.14 (0.03)
1	0.35 (0.06)	-0.14 (0.08)	-0.05 (0.03)
2	0.19 (0.03)		0.18 (0.05)
3			0.008 (0.05)
4			-0.10 (0.03)
<i>R-cuadrado: 0.98942, R cuadrado ajustado: 0.980930, F-statistic: 15831.0 Prob(F-statistic): 0.0000, D-W: 1.895416, Jarque Bera: 3.009892 (0.222029), Ramsey RESET [1]: F-Statistic: 2.410429 (0.0929), Breusch-Godfrey LM Test [2]: F-Statistic: 0.728848 (0.4840), ARCH Test [1]: F-Statistic 0.118248 (0.7313), White Test F: 1.583914 (0.0652).</i>			
PARTE B: Ecuación de Largo Plazo			
<i>LMD</i>	<i>C</i>	<i>LPBI</i>	<i>LTIA</i>
	-0.002194 (-0.037166)	2.072256 (186.8593)	-0.128212 (-10.58336)



Fuente: Base de datos BCRP
Elaboración Propia

f. Evaluación econométrica.

En esta sección se presenta los resultados en forma estadísticas del modelo de largo plazo.

Para tener conocimiento acerca de la existencia de cointegración, se determinó mediante la F de Wald y la t. que se aprecian en tabla 3, producto de esta revisión el valor de F es de 292.70 superior al límite de la banda superior, 6.36 indicando que la función cointegran en el tiempo.

A continuación, mostramos los estadísticos más importantes a considerar en este tipo de modelos de series de tiempo:

- a. Jarque-Bera = 3.009 menor a 5.99, la cual significa que los errores tienen una distribución normal.
- b. Estadístico Durbin Watson = 1.89, un valor aproximado a 2 indica que no existe problemas de autocorrelación en primer orden.
- c. Estadístico Breusch-Godfrey - LM: con un estadístico $F = 0.72$; Prob. $F(2, 166) = 0.48$, indicando que "el modelo no presenta problema de correlación serial".
- d. Heteroscedasticidad de White: con un valor estadístico $F = 1.58$; Prob. $F(19, 168) = 0.06$, indicando que los residuales no presentan heterocedasticidad.
- e. Heteroscedasticidad de ARCH: con un valor estadístico $F = 0.11$ Prob. $F(1, 185) = 0.73$, los errores son homocedasticos.
- f. Test de RESET de Ramsey: con un estadístico $F = 2.41$; grados de libertad (2, 166) y Prob. = 0.09. indica que el modelo está correctamente especificado.

Tabla 3

Test de cointegración de WALD

<i>Hipótesis nula - Estadístico WALD</i>		
$H_0 = \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$		
$H_1 = \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$		
<i>Nivel de significancia al 1% Acorde a Pesaran</i>	<u><i>Bajo I(0)</i></u>	<u><i>Alto I(1)</i></u>
	5.17	6.36
<i>f(LMD/LPBI, LTIA)</i>	292.70	(0.00)
Estadísticos	Valor	Probabilidad
F-estadístico	292.70	(0.00)
Chi-cuadrado	878.11	(0.00)
CONCLUSIÓN: <i>La Ecuación Cointegra</i>		

Fuente: Base de Datos BCRP
Elaboración Propia

En la tabla 3, se aprecia que el estadístico **F (Wald) 292.70** es superior al valor crítico del 1% (banda), por lo que se puede concluir que existe cointegración de largo plazo.

Tabla 4

Modelo dinámico de corto plazo

<i>Variable</i>	<i>Elasticidad</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Estad. T</i>	<i>Probabilidad</i>
<i>C</i>	-0.001	0.02	(-0.03)	(0.97)
<i>LMD(-1)*</i>	-0.44	0.04	(-9.87)	(0.00)
<i>LPBI(-1)</i>	0.92	0.09	(9.66)	(0.00)
<i>LTIA(-1)</i>	-0.05	0.006	(-8.21)	(0.00)

* Valor del Termino de Corrección de Errores
Fuente: Base de datos BCRP
Elaboración Propia

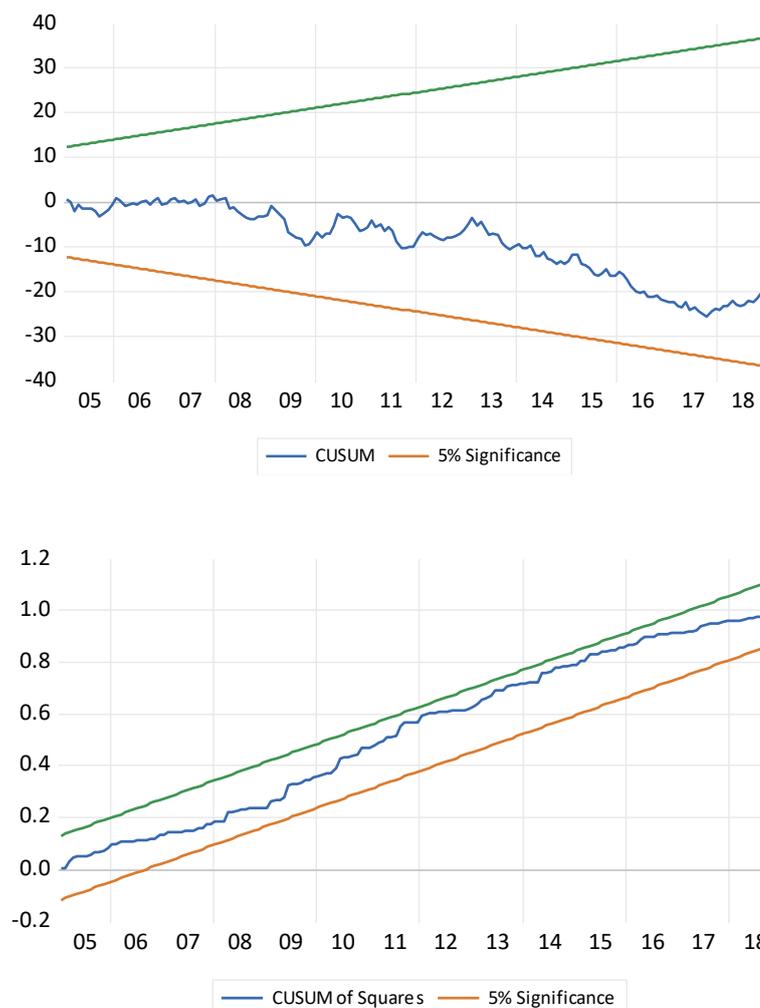
En la tabla 4, Para determinar la relación a corto plazo entre las variables, el modelo de corrección de errores ARDL se establece como una ecuación con ARDL (2,

1, 4). Como era de esperar el coeficiente de $LMD(-1)^*$ varía entre 0 a 1 con signo negativo, lo que significa que si la demanda de dinero se desvía del equilibrio, esta se ajustará en un 44% en cada mes hasta llegar al 100% después de aproximadamente 3 meses. Este resultado muestra la dependencia de la demanda de dinero del PBI y los cambios en la tasa de interés activa tanto a corto como a largo plazo.

Finalmente, la sumatoria de los residuos normalizados, CUSUM y CUSUM al cuadrado se utilizan para comprobar la estabilidad del modelo; suponen la existencia de estabilidad o el mantenimiento de la uniformidad en el tiempo del modelo.

Figura 5

Test: CUSUM y CUSUM cuadrado



Fuente: Base de datos BCRP
Elaboración Propia



4.1.3. Sugerir alternativas de política para no tener variaciones considerables en la demanda de dinero.

Luego de realizada la evaluación del modelo, se presentan las siguientes sugerencias:

Respecto a la tasa de interés, es importante mencionar que el BCRP disminuya la tasa de referencia, la cual es la principal herramienta de política monetaria, con la finalidad de que las empresas financieras y bancas bajen sus tasas de interés y tener impacto que nos permita mantener en equilibrio la demanda de dinero.

Por ello, al Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) debe considerar mantener una tasa de interés de referencia estable sin ningún problema de inflación en la economía, en julio de 2021 la tasa de referencia es de 0.25%, el nivel más bajo en la historia del BCRP. producto de la pandemia.

Instar al gobierno, a través del Ministerio de Economía y Finanzas, a tomar las medidas necesarias para que el PBI siga creciendo, lo que repercutirá en la demanda de la moneda y creará las condiciones adecuadas para las pequeñas y microempresas.

4.2. DISCUSIÓN

Es cierto que, de las obras citadas de las reseñas literarias, ninguna identifica la demanda del dinero; sin embargo, existe documentación que explica las variables que afectan tales como la tasa de interés y el producto interno bruto. El presente trabajo de investigación se enfoca en identificar aquellas variables que afecta a la demanda de dinero.

Los resultados de la evaluación econométrica utilizando el método de cointegración de Pesaran et al. (2001) han demostrado resultados econométricos ciertos y confiables.



Las principales variables que tienen un impacto directo y significativo sobre la demanda de dinero al nivel de significación del 5% son: el PIB y la tasa de interés.

La variable PBI, El coeficiente de elasticidad es de 2,12% con un nivel de significación del 5%. En el trabajo de Gironde (2013) “analiza la incidencia de las elasticidades de la función de demanda por dinero para la economía boliviana para el periodo 1990-2012” donde el autor encuentra que la demanda Producto Bruto Interno (PIB), salario mínimo y tasas de interés activa y pasiva presentan elasticidades del 2.5, 0.03, 0.005 y -0.01 respectivamente. También se puede destacar el trabajo de Ávila (2013) quien “determina el comportamiento de la demanda de dinero en Colombia para el periodo 2000:I-2010:IV” En su trabajo determina El comportamiento de la demanda de dinero resulta ser aceptable, pues a partir de los coeficientes calculados, las variables relacionadas con el ingreso (PIB) y el nivel de precios (PCL), en teoría, son las de mayor impacto sobre la demanda, así mismo se encontró el signo esperado y presentaron significancia estadística conforme a pruebas t y F.

Siliézar (2016), en su investigación “determinantes que influyen sobre la demanda de dinero en Guatemala durante el periodo 2002-2012 mediante un modelo de corrección de errores”, en su investigación obtuvo que la demanda de dinero es afectada por la actividad económica, que al incrementarse en un 1% implica un aumento del 0.87% en los saldos monetarios reales, lo que permite inferir que las transacciones económicas en el país se realizan frecuentemente en efectivo, porque la elasticidad precio de la demanda de dinero es menor que la unidad.

También está influenciada por la tasa de interés que al incrementarse en 1%, implica una reducción de 0.08% en los saldos monetarios reales, aunque el efecto evidencia que cuando las tasas de interés aumentan, la demanda de dinero disminuirá.



Esta variable tiene un menor impacto en la demanda de dinero, como consecuencia de un bajo índice de bancarización en el país.

Finalmente, las variables PBI y tasa de interés se incluyeron en el modelo econométrico final por ser significativas al 5%, pero se eliminó del modelo la variable salario mínimo, dado que no presentaba una significancia por encima del 5% y no mostraba un modelo robusto.



V. CONCLUSIONES

Primero. – Producto de los resultados obtenidos, las principales variables que inciden en el modelo de demanda de dinero para Perú durante el 2003-2018, fueron: PBI, y la tasa de interés, con un nivel de significancia del 5%, esto debido al auge económico que empezó en el tercer trimestre del 2009, con medidas orientadas a acelerar la inversión pública destinado a los sectores específicos para recuperarnos de la crisis financiera internacional del 2009.

Segundo. - El comportamiento de demanda de dinero en el Perú para el periodo 2003-2018 tuvo un comportamiento creciente debido al crecimiento de la economía, el que, pese a sucesos externos como la crisis financiera del 2009 que llevo al deterioro de los agregados monetarios, mantuvo cifras positivas. A partir del año 2015, mostro una disminución, causada principalmente por la depreciación del Sol debido a que el gobierno peruano dispuso que el “Nuevo Sol” pase a la denominación de “Sol”, así como de condiciones de alta volatilidad en el mercado financiero y de divisas.

Tercero.- Determinar el impacto de las variables macroeconómicas (PIB y tasa de interés) sobre la demanda de dinero, se usó la metodología de cointegración ARDL de pesaran et al (2001), el resultado obtenido mostro que el producto interno bruto y las tasas de interés tienen una relación de largo plazo con la demanda de dinero, lo que implica que aumento del PBI en 1% dará lugar a un aumento de la demanda de dinero en 2.12%, De manera similar, un aumento del 1% en la tasa de interés provoca una disminución del 0.12% en la demanda de dinero. Del mismo modo, las pruebas de coeficientes de recursión, utilizadas para estudiar la estabilidad de la demanda de dinero, muestran que los parámetros de las diversas variables no cambian significativamente al nivel de significancia del 5%.



VI. RECOMENDACIONES

Con base en el escenario actual de análisis, se recomienda que se agreguen otras variables para detectar el predominio de la demanda de dinero, y se realicen varias evaluaciones que ayuden aún más a los resultados de la indagación actual, teniendo en cuenta una periodicidad más larga, incluyendo los años en que comenzó la supervisión bancaria y financiera.

Se propone que en el sector financiero se analice las variaciones de las tasas de interés en relación con el crecimiento de la economía, utilizando información de liquidez de la SBS y del Banco Central, y revisando periódicamente el índice de inflación de la economía peruana.



VII. REFERENCIAS

- Avila aguirre, H. S. (2013). *Comportamiento de la demanda de dinero en Colombia durante el periodo 2000:I - 2010:IV*. Apuntes del CENES, 125-163.
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f.). Obtenido de Glosario de términos económicos:
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/c.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f.). Memorias del 2003-2018. Recuperado de.
Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual.html>
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación (A. Rubeira ed.)*. Colombia: Shalom.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Carrera, C. (2016). *Demanda de dinero a largo plazo en los países de América Latina: un enfoque de datos de panel no estacionarios*. *Monetaria*, XXXVIII(1), 131-165.
- Castro, J. F. (2007). *Econometría aplicada*. Lima, Perú: Centro de Investigación de la Universidad del pacífico (Biblioteca Universitaria). Obtenido de https://books.google.co.ve/books?id=TSIzX6vIJHAC&pg=PP7&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Darrat, A. F., & Sowaide, S. S. (2009). *Financial progress and the stability of long-run money demand: Implications for the conduct of monetary policy in emerging economies*. *Review of Financial Economics*, 124-131.
- García Banchs, A., Mata Mollejas, L., & Nell, E. (2008). *Asimetrías monetarias internacionales*. *investigación económica*, LXVII(265), 145-187.
- Gaviria Ríos, M. A. (2007). *Apuntes de la teoría y política monetaria*. Pereira - Colombia: Edición electrónica gratuita en www.eumed.net/libros/2007a/233/.



- Girona Gutierrez, P. M. (2013). *Determinantes de la funcion de demanda por dinero en Bolivia periodo 1990 - 2012*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Gómez Lazcano, L. G. (2018). *Estudio de la relación entre el nivel de inflación y la demanda de dinero real: México 1993 - 2017*. Tenancingo - México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill/Irwin, Inc.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición ed.). México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernandez, R., Fernandez, S., & Baptista, P. (2006). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: McGraw- Hill.
- Huacani Sucasaca, Y. (2017). *Cointegración estacional en la demanda de dinero para transacciones, Perú: 1991-2014*. Investig. Altoandin. vol.19 no.3, 285-294.
- Keynes, J. (2003). *La teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (4a. ed.). México: Fondo de Cultura Económica. .
- Lazo Flores, F. (2017). *Un modelo de oferta exportable para productos no tradicionales del Perú, periodo 2004-2016*. Puno. Obtenido de <http://revistas.unap.edu.pe/seconomico/index.php/SECONOMICO/article/view/128/119>
- Luján Urviola, C. A. (2016). *La demanda de dinero en una economía abierta: Un análisis de cointegración aplicado al caso peruano 2000-2016*. K`uskiykuy I(1), 81-108.
- Maldonado Salazar, L. (2009). *Determinantes de la demanda de dinero de largo plazo: una estimación dinámica con series de tiempo mensual para Venezuela (1986-2007)*. Revista Encrucijadas: Diálogos y Perspectivas. 1(4), 450-479.
- McLeay, M., Radia, A., & Thomas, R. (2015). *El dinero en una economia moderna: Una introduccion*. Economia institucional, 17(33), 333-353.



- Noriega, A., Ramos-Francia, M., & Rodríguez-Pérez, C. (2011). *Demanda por dinero en México: 1986-2010*. El trimestre económico, 312, 699-749.
- Pedroni, P. (2002). "Fully Modified ols for Heterogeneous Cointegrated Panels", en Badi H. Baltagi (ed.), *Recent Developments in the Econometrics of Panel Data*, vol.1. Elgar Academic Publications, capítulo 20, pp. 424-461.
- Peña Aldazabal, R. J. (2011). *La demada de dinero en una economía abierta: El caso del Perú 2003 -2011*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Seminario de Tesis II.
- Peréz Bernal, D. D. (2020). *Determinantes de la demanda de dinero el el Perú durante el periodo 1995-2018*. (Tesis de pregrado). Chiclayo, Perú: Universidad de Lambayeque.
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1997). *An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis*. England: Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pesarán, M., & Shin, Y. (1997). *Long Run Structural Modeling*. Reino Unido: University of Cambridge.
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (2001). *Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships*. *Journal of Applied Econometrics Special Issue in Honour of J D Sargan on the theme "Studies in Empirical Macroeconometrics"*, (eds) D.F. Hendry and M.H. Pesaran, Vol.16 pp.289-326.
- Quispe Misaico, Z. (1998). *Una aproximación a la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú: Junio 1991 - Mayo 1997*. Departamento de Análisis Macroeconómico. BCRP.
- Restrepo L., J. (2002). *Demanda de dinero para transacciones en Chile*. Economía chilena (Notas de investigación), Vol. 5 - No. 3.



- Rodríguez Chatruc, M. (2007). *La demanda de dinero en una economía abierta: El caso de Argentina 1993-2006*. (Investigaciones Económicas ed.). Buenos Aires, Argentina: Banco Central de la República Argentina.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D., & Perez Enri, D. (2003). *Economía*. Buenos Aires: Mc Graw Hill.
- Siliézar Prera, J. R. (2016). *La demanda de dinero en Guatemala mediante un modelo de corrección de errores durante el período 2002 - 2012*. Tesis de Pregrado - Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Tamayo, M., & Tamayo. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa S.A.
- Terrones, M., & Nagamine, J. (1993). *Reorientación de la política monetaria en el Perú: Avances y problemas*. Notas para el debate, Rev. 11: 9-42, Oct.
- Ugarte Cruz, F. (2019). *Demanda de Dinero Real en una Economía Cerrada: El Caso del Perú de 2003 a 2018*. (Tesis Pregrado). Cusco - Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.



ANEXOS

A. Series econométricas mensuales

AÑOS/ MESES	LMD	LPBI	LTIA	MD	PBI	TIA
2003M01	8.7	4.29	3.00	6,031.83	73.22	20.08
2003M02	8.7	4.26	2.96	5,983.63	71.08	19.25
2003M03	8.68	4.31	3.01	5,906.08	74.34	20.21
2003M04	8.72	4.39	2.97	6,131.42	80.67	19.51
2003M05	8.72	4.42	2.99	6,098.48	83.22	19.87
2003M06	8.73	4.39	3.04	6,157.48	80.85	20.81
2003M07	8.82	4.37	3.06	6,769.41	79.21	21.38
2003M08	8.8	4.31	3.08	6,654.54	74.21	21.68
2003M09	8.76	4.3	3.09	6,363.28	73.87	22.08
2003M10	8.78	4.35	3.14	6,527.76	77.6	23.19
2003M11	8.79	4.33	3.09	6,575.80	75.57	21.87
2003M12	8.92	4.36	3.15	7,449.65	78.01	23.3
2004M01	8.84	4.33	3.17	6,896.02	75.91	23.87
2004M02	8.83	4.31	3.18	6,864.33	74.1	23.93
2004M03	8.84	4.36	3.20	6,884.26	78.64	24.65
2004M04	8.9	4.43	3.18	7,297.49	84.09	24.16
2004M05	8.89	4.46	3.21	7,266.20	86.51	24.87
2004M06	8.88	4.42	3.22	7,171.95	83.29	24.91
2004M07	8.97	4.41	3.22	7,829.91	82.11	25.03
2004M08	8.92	4.35	3.22	7,507.64	77.51	25.15
2004M09	8.93	4.35	3.22	7,526.79	77.4	24.99
2004M10	8.96	4.38	3.21	7,774.23	79.63	24.69
2004M11	8.97	4.42	3.23	7,879.90	82.72	25.16
2004M12	9.12	4.45	3.26	9,093.94	85.65	26.12
2005M01	9.04	4.38	3.24	8,459.61	79.98	25.57
2005M02	9.07	4.38	3.27	8,671.78	80.13	26.33
2005M03	9.05	4.4	3.25	8,500.25	81.4	25.68
2005M04	9.11	4.47	3.26	9,031.77	87.07	26.07
2005M05	9.11	4.52	3.25	9,054.61	92.14	25.75
2005M06	9.12	4.48	3.27	9,134.46	88.46	26.41
2005M07	9.23	4.47	3.24	10,148.11	87.28	25.57
2005M08	9.18	4.42	3.22	9,669.27	82.99	25.03
2005M09	9.17	4.41	3.22	9,639.81	82.09	24.96
2005M10	9.2	4.44	3.19	9,886.25	84.8	24.18
2005M11	9.2	4.51	3.17	9,888.43	90.5	23.83
2005M12	9.33	4.52	3.16	11,265.76	91.55	23.48
2006M01	9.24	4.45	3.19	10,283.71	85.66	24.31
2006M02	9.24	4.44	3.18	10,262.61	84.63	24.1



AÑOS/ MESES	LMD	LPBI	LTIA	MD	PBI	TIA
2006M03	9.23	4.51	3.18	10,242.67	91.23	24.1
2006M04	9.24	4.52	3.19	10,289.32	91.78	24.41
2006M05	9.22	4.58	3.20	10,142.84	97.76	24.52
2006M06	9.24	4.55	3.19	10,281.94	95.07	24.23
2006M07	9.32	4.53	3.16	11,155.94	92.96	23.67
2006M08	9.28	4.52	3.18	10,756.98	91.55	23.99
2006M09	9.3	4.49	3.17	10,925.99	88.77	23.74
2006M10	9.31	4.52	3.15	11,024.19	92.18	23.23
2006M11	9.33	4.55	3.14	11,255.20	94.79	23.1
2006M12	9.47	4.6	3.17	12,972.56	99.42	23.8
2007M01	9.4	4.5	3.18	12,100.44	89.95	23.97
2007M02	9.42	4.48	3.16	12,306.86	88.68	23.5
2007M03	9.42	4.57	3.14	12,376.56	96.72	23.19
2007M04	9.46	4.57	3.08	12,773.91	96.64	21.85
2007M05	9.44	4.65	3.09	12,606.65	104.74	21.88
2007M06	9.47	4.62	3.14	12,919.63	101.26	22.99
2007M07	9.52	4.63	3.12	13,576.91	102.53	22.62
2007M08	9.51	4.61	3.12	13,540.33	100.11	22.63
2007M09	9.51	4.61	3.10	13,438.82	100.23	22.28
2007M10	9.53	4.64	3.12	13,824.15	103.15	22.67
2007M11	9.55	4.65	3.11	14,102.75	104.11	22.53
2007M12	9.67	4.72	3.11	15,868.15	111.88	22.39
2008M01	9.61	4.59	3.16	14,942.72	98.51	23.67
2008M02	9.64	4.61	3.16	15,337.95	100.71	23.57
2008M03	9.65	4.65	3.18	15,545.07	104.12	24.08
2008M04	9.68	4.7	3.16	15,941.28	110.29	23.46
2008M05	9.68	4.72	3.15	15,990.26	112.12	23.28
2008M06	9.68	4.72	3.17	16,058.21	112.21	23.72
2008M07	9.71	4.72	3.17	16,486.27	112.32	23.85
2008M08	9.71	4.69	3.18	16,427.03	108.92	24
2008M09	9.68	4.71	3.20	16,031.32	110.73	24.62
2008M10	9.69	4.72	3.17	16,228.17	111.64	23.7
2008M11	9.68	4.71	3.16	16,001.13	110.66	23.54
2008M12	9.76	4.77	3.14	17,359.85	117.49	23.12
2009M01	9.7	4.63	3.12	16,365.22	103.01	22.62
2009M02	9.71	4.62	3.13	16,439.01	101.02	22.96
2009M03	9.68	4.67	3.12	15,916.13	107.12	22.54
2009M04	9.68	4.69	3.04	16,002.52	108.81	20.85
2009M05	9.68	4.74	3.03	16,020.01	114.22	20.63
2009M06	9.69	4.69	3.04	16,173.11	108.89	20.88
2009M07	9.75	4.71	3.01	17,202.66	110.72	20.37
2009M08	9.74	4.7	3.00	16,972.07	109.8	20.06
2009M09	9.73	4.71	3.02	16,734.87	110.87	20.39



AÑOS/ MESES	LMD	LPBI	LTIA	MD	PBI	TIA
2009M10	9.74	4.73	2.99	17,064.08	112.96	19.84
2009M11	9.77	4.73	2.99	17,476.50	113.62	19.91
2009M12	9.86	4.81	3.00	19,221.16	122.43	20.04
2010M01	9.82	4.66	2.99	18,394.71	106.15	19.96
2010M02	9.82	4.66	2.98	18,355.44	106.15	19.74
2010M03	9.83	4.75	2.97	18,671.40	115.83	19.48
2010M04	9.85	4.77	2.95	19,041.24	117.48	19.11
2010M05	9.86	4.81	2.95	19,188.40	123.03	19.17
2010M06	9.87	4.81	2.96	19,307.18	123.16	19.36
2010M07	9.94	4.8	2.90	20,722.92	121.89	18.16
2010M08	9.93	4.78	2.91	20,486.41	119.61	18.29
2010M09	9.92	4.81	2.93	20,366.20	122.29	18.74
2010M10	9.95	4.82	2.94	21,047.97	123.84	18.83
2010M11	9.97	4.82	2.93	21,319.58	123.76	18.81
2010M12	10.07	4.88	2.93	23,615.69	132.1	18.78
2011M01	10.02	4.76	2.92	22,397.58	116.61	18.61
2011M02	10.01	4.74	2.93	22,298.51	114.95	18.69
2011M03	9.99	4.83	2.92	21,813.16	125.02	18.61
2011M04	10.01	4.84	2.92	22,261.77	126.56	18.52
2011M05	10.01	4.87	2.93	22,246.82	130.03	18.65
2011M06	10.02	4.84	2.94	22,404.85	126.94	18.84
2011M07	10.08	4.86	2.93	23,949.67	129.39	18.64
2011M08	10.06	4.85	2.93	23,459.20	127.44	18.77
2011M09	10.06	4.85	2.95	23,342.79	128.31	19.16
2011M10	10.08	4.86	2.95	23,793.95	129.42	19.03
2011M11	10.06	4.86	2.94	23,387.62	129.64	18.88
2011M12	10.15	4.97	2.95	25,471.44	143.6	19.11
2012M01	10.12	4.81	2.93	24,926.57	122.82	18.81
2012M02	10.12	4.81	2.94	24,802.21	122.92	18.88
2012M03	10.11	4.88	2.95	24,702.80	132.13	19.17
2012M04	10.12	4.87	2.96	24,866.61	130.16	19.25
2012M05	10.1	4.93	2.97	24,464.13	138.81	19.58
2012M06	10.12	4.91	2.98	24,919.84	136.28	19.7
2012M07	10.17	4.93	2.97	26,011.45	138.55	19.57
2012M08	10.16	4.91	2.97	25,788.11	136.19	19.45
2012M09	10.16	4.92	2.96	25,896.58	136.75	19.38
2012M10	10.18	4.93	2.97	26,452.70	138.73	19.43
2012M11	10.19	4.92	2.96	26,601.53	137.25	19.28
2012M12	10.29	5	2.95	29,350.20	148.24	19.06
2013M01	10.24	4.87	2.97	28,137.35	130.27	19.58
2013M02	10.25	4.86	2.96	28,155.14	128.86	19.25
2013M03	10.25	4.92	2.95	28,317.53	136.6	19.2
2013M04	10.25	4.95	2.95	28,257.01	141.48	19.02



AÑOS/ MESES	LMD	LPBI	LTIA	MD	PBI	TIA
2013M05	10.24	4.97	2.94	28,004.36	144.68	18.98
2013M06	10.25	4.97	2.93	28,187.25	144.34	18.77
2013M07	10.28	4.98	2.91	29,265.98	145.94	18.31
2013M08	10.28	4.97	2.88	29,107.68	143.79	17.86
2013M09	10.26	4.97	2.86	28,531.77	143.55	17.53
2013M10	10.26	4.99	2.82	28,705.06	147.5	16.81
2013M11	10.27	4.99	2.78	28,994.09	147.5	16.19
2013M12	10.34	5.07	2.77	31,100.48	158.8	16.02
2014M01	10.31	4.91	2.77	30,128.58	135.79	15.98
2014M02	10.3	4.91	2.76	29,688.90	135.62	15.73
2014M03	10.3	4.97	2.74	29,724.64	143.9	15.49
2014M04	10.29	4.98	2.75	29,347.86	145.61	15.61
2014M05	10.28	5	2.75	29,180.88	148.42	15.68
2014M06	10.29	4.98	2.80	29,350.39	144.91	16.46
2014M07	10.33	5	2.79	30,677.00	148.19	16.32
2014M08	10.34	4.98	2.77	30,792.77	145.76	15.88
2014M09	10.33	4.99	2.75	30,687.44	147.44	15.65
2014M10	10.34	5.02	2.75	30,811.10	150.85	15.64
2014M11	10.34	5	2.75	30,977.84	147.7	15.65
2014M12	10.42	5.08	2.79	33,582.70	160.14	16.26
2015M01	10.39	4.93	2.78	32,424.34	137.92	16.15
2015M02	10.38	4.92	2.75	32,272.86	137.27	15.68
2015M03	10.35	5	2.79	31,287.57	148.17	16.26
2015M04	10.34	5.02	2.77	31,069.87	151.69	15.95
2015M05	10.35	5.01	2.78	31,313.93	150.42	16.14
2015M06	10.34	5.02	2.79	30,808.63	150.8	16.29
2015M07	10.37	5.03	2.79	31,932.81	153.47	16.21
2015M08	10.35	5.01	2.79	31,295.15	149.69	16.21
2015M09	10.34	5.03	2.78	30,893.19	152.21	16.17
2015M10	10.37	5.05	2.78	31,770.76	155.92	16.19
2015M11	10.35	5.03	2.78	31,397.20	153.6	16.11
2015M12	10.42	5.14	2.79	33,375.10	170.61	16.26
2016M01	10.4	4.96	2.79	32,772.75	142.95	16.3
2016M02	10.37	4.98	2.78	32,001.62	146.16	16.06
2016M03	10.35	5.03	2.78	31,237.83	153.68	16.12
2016M04	10.36	5.05	2.77	31,622.49	156.01	15.99
2016M05	10.35	5.06	2.79	31,188.15	158.02	16.22
2016M06	10.35	5.05	2.80	31,263.34	156.44	16.37
2016M07	10.42	5.07	2.79	33,641.97	159.3	16.35
2016M08	10.39	5.07	2.81	32,451.23	158.55	16.65
2016M09	10.38	5.07	2.84	32,350.64	159.2	17.16
2016M10	10.39	5.07	2.84	32,433.08	159.45	17.12
2016M11	10.38	5.07	2.83	32,139.59	159.01	16.96



AÑOS/ MESES	LMD	LPBI	LTIA	MD	PBI	TIA
2016M12	10.45	5.17	2.89	34,439.22	176.39	17.91
2017M01	10.41	5.01	2.89	33,100.52	150.22	17.98
2017M02	10.39	4.99	2.84	32,522.71	147.34	17.08
2017M03	10.37	5.04	2.83	31,796.11	155.23	16.97
2017M04	10.38	5.05	2.82	32,295.60	156.51	16.77
2017M05	10.38	5.1	2.83	32,235.75	163.6	16.91
2017M06	10.38	5.09	2.84	32,309.87	162.54	17.2
2017M07	10.43	5.09	2.84	33,798.40	162.72	17.12
2017M08	10.4	5.09	2.84	32,981.28	162.94	17.2
2017M09	10.41	5.1	2.79	33,275.20	164.44	16.31
2017M10	10.42	5.11	2.79	33,551.97	165.16	16.23
2017M11	10.43	5.09	2.77	33,831.15	162.22	15.97
2017M12	10.5	5.19	2.76	36,237.84	178.89	15.78
2018M01	10.47	5.04	2.76	35,184.56	154.45	15.85
2018M02	10.46	5.02	2.75	35,028.74	151.23	15.65
2018M03	10.47	5.08	2.64	35,114.49	161.24	14.07
2018M04	10.46	5.13	2.64	34,901.29	168.94	14.07
2018M05	10.45	5.16	2.65	34,714.75	174.56	14.11
2018M06	10.47	5.11	2.65	35,147.99	165.97	14.15
2018M07	10.49	5.12	2.65	35,968.79	166.98	14.13
2018M08	10.48	5.12	2.66	35,660.81	166.82	14.25
2018M09	10.48	5.13	2.66	35,654.58	168.52	14.35
2018M10	10.48	5.15	2.65	35,702.21	171.9	14.11
2018M11	10.48	5.14	2.66	35,767.78	170.51	14.33
2018M12	10.55	5.23	2.67	38,224.22	187.37	14.37



B. REZAGOS DISTRIBUIDOS - ARDL

Dependent Variable: LMD
Method: ARDL
Date: 02/15/20 Time: 00:03
Sample (adjusted): 2003M05 2018M12
Included observations: 188 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LPBI LTI MUD0 MUD1
Fixed regressors: C
Number of models evaluated: 2500
Selected Model: ARDL(2, 1, 4, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LMD(-1)	0.357821	0.066088	5.414328	0.0000
LMD(-2)	0.196024	0.036120	5.426969	0.0000
LPBI	1.064953	0.041572	25.61718	0.0000
LPBI(-1)	-0.140406	0.085162	-1.648702	0.1011
LTI	-0.148381	0.033887	-4.378705	0.0000
LTI(-1)	0.005260	0.056873	0.092486	0.9264
LTI(-2)	0.185700	0.054218	3.425053	0.0008
LTI(-3)	0.008035	0.051735	0.155307	0.8768
LTI(-4)	-0.107815	0.033093	-3.257995	0.0014
MUD0	0.039395	0.002009	19.60611	0.0000
MUD0(-1)	-0.003672	0.003467	-1.059193	0.2910
MUD0(-2)	-0.005301	0.001779	-2.980043	0.0033
MUD0(-3)	0.006547	0.001755	3.730627	0.0003
MUD0(-4)	0.005331	0.001635	3.260980	0.0013
MUD1	0.037219	0.002112	17.62607	0.0000
MUD1(-1)	-0.006063	0.003486	-1.739289	0.0838
MUD1(-2)	-0.007993	0.001755	-4.554705	0.0000
MUD1(-3)	0.003443	0.001781	1.932549	0.0550
MUD1(-4)	-0.002410	0.001624	-1.483738	0.1398
C	-0.000979	0.026380	-0.037106	0.9704
R-squared	0.999442	Mean dependent var	9.857735	
Adjusted R-squared	0.999379	S.D. dependent var	0.532618	
S.E. of regression	0.013277	Akaike info criterion	-5.705349	
Sum squared resid	0.029613	Schwarz criterion	-5.361047	
Log likelihood	556.3028	Hannan-Quinn criter.	-5.565851	
F-statistic	15831.00	Durbin-Watson stat	1.895416	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.



C. ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL CON LA METODOLOGÍA PESARAN, PERIODO 2003 -2018

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(LMD)
Selected Model: ARDL(2, 1, 4, 4, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 02/15/20 Time: 00:03
Sample: 2003M01 2018M12
Included observations: 188

Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000979	0.026380	-0.037106	0.9704
LMD(-1)*	-0.446155	0.045186	-9.873732	0.0000
LPBI(-1)	0.924547	0.095678	9.663144	0.0000
LTI(-1)	-0.057202	0.006960	-8.218260	0.0000
MUD0(-1)	0.042299	0.004393	9.629246	0.0000
MUD1(-1)	0.024195	0.004516	5.358140	0.0000
D(LMD(-1))	-0.196024	0.036120	-5.426969	0.0000
D(LPBI)	1.064953	0.041572	25.61718	0.0000
D(LTI)	-0.148381	0.033887	-4.378705	0.0000
D(LTI(-1))	-0.085919	0.035476	-2.421868	0.0165
D(LTI(-2))	0.099781	0.033190	3.006306	0.0031
D(LTI(-3))	0.107815	0.033093	3.257995	0.0014
D(MUD0)	0.039395	0.002009	19.60611	0.0000
D(MUD0(-1))	-0.006576	0.001988	-3.308232	0.0011
D(MUD0(-2))	-0.011877	0.001709	-6.951110	0.0000
D(MUD0(-3))	-0.005331	0.001635	-3.260980	0.0013
D(MUD1)	0.037219	0.002112	17.62607	0.0000
D(MUD1(-1))	0.006961	0.002157	3.227515	0.0015
D(MUD1(-2))	-0.001033	0.001889	-0.546682	0.5853
D(MUD1(-3))	0.002410	0.001624	1.483738	0.1398

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPBI	2.072256	0.011090	186.8593	0.0000
LTI	-0.128212	0.012114	-10.58336	0.0000
MUD0	0.094808	0.004622	20.51268	0.0000
MUD1	0.054230	0.007028	7.716085	0.0000
C	-0.002194	0.059031	-0.037166	0.9704

$$EC = LMD - (2.0723*LPBI - 0.1282*LTI + 0.0948*MUD0 + 0.0542*MUD1 - 0.0022)$$

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic k	25.61344 4	Asymptotic: n=1000		
		10%	2.2	3.09
		5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37
Actual Sample Size	188	Finite Sample: n=80		
		10%	2.303	3.22
		5%	2.688	3.698
		1%	3.602	4.787



D. COINTEGRACIÓN DE PESARAN

Wald Test:

Equation: EQ01

Test	Statistic	Value	df	Probability
F-	statistic	292.7066	(3, 168)	0.0000
Chi-square		878.1197	3	0.0000

Null Hypothesis: $C(1)=C(3)=C(5)=0$

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.357821	0.066088
C(3)	1.064953	0.041572
C(5)	0.148381	0.033887

Restrictions are linear in coefficients.

Ho: existe cointegración

E. VALORES CRÍTICOS ASINTÓTICOS DE LAS BANDAS

k	90%		95%		97.50%		99%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
0	6.58	6.58	8.21	8.21	9.80	9.80	11.79	11.79
1	4.04	4.78	4.90	5.73	5.77	6.68	6.84	7.84
2	3.17	4.14	3.79	4.85	4.41	5.52	5.15	6.36
3	2.72	3.77	3.23	4.35	3.69	4.89	4.29	5.61
4	2.45	3.52	2.86	4.01	3.25	4.49	3.74	5.06
5	2.26	3.35	2.62	3.79	2.96	4.18	3.41	4.68

Fuente: Pesaran *et al.*, (2001), Tabla CI (iii) Caso III

Nota: k indica número de variables.

F. PRUEBA DE RESET

Ramsey RESET Test

Equation: EQ01

Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 3

Specification: LMD LMD(-1) LMD(-2) LPBI LPBI(-1) LTI LTI(-1) LTI(-2)

LTI(-3) LTI(-4) MUD0 MUD0(-1) MUD0(-2) MUD0(-3) MUD0(-4)

MUD1 MUD1(-1) MUD1(-2) MUD1(-3) MUD1(-4) C

	Value	df	Probability
F-statistic	2.410429	(2, 166)	0.0929
Likelihood ratio	5.381989	2	0.0678

F-test summary:

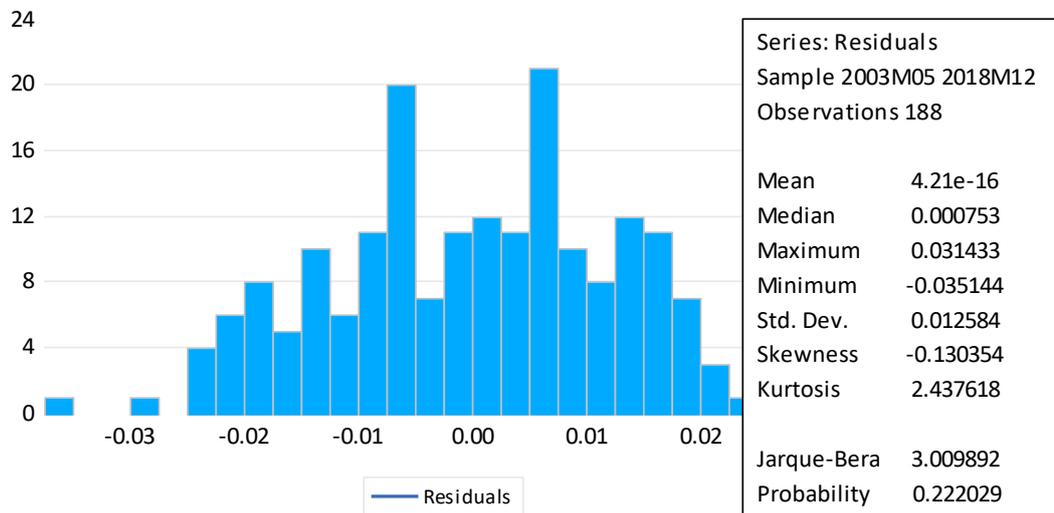
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000836	2	0.000418
Restricted SSR	0.029613	168	0.000176
Unrestricted SSR	0.028777	166	0.000173

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	556.3028
Unrestricted LogL	558.9938

Ho: las variables correctamente identificadas

G. PRUEBA DE NORMALIDAD



Ho: Los errores tienen un comportamiento normal
Cuando J-B es menor al 5.99.



H. PRUEBA DE BREUSCH GODFREY

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.728848	Prob. F(2,166)	0.4840
Obs*R-squared	1.636515	Prob. Chi-Square(2)	0.4412

Ho: no existe autocorrelación

I. PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD TEST DE WHITE

Heteroskedasticity Test: White
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.583914	Prob. F(19,168)	0.0652
Obs*R-squared	28.56083	Prob. Chi-Square(19)	0.0732
Scaled explained SS	16.39409	Prob. Chi-Square(19)	0.6308

Ho: no existe heterocedasticidad

J. PRUEBA DE ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.118248	Prob. F(1,185)	0.7313
Obs*R-squared	0.119450	Prob. Chi-Square(1)	0.7296

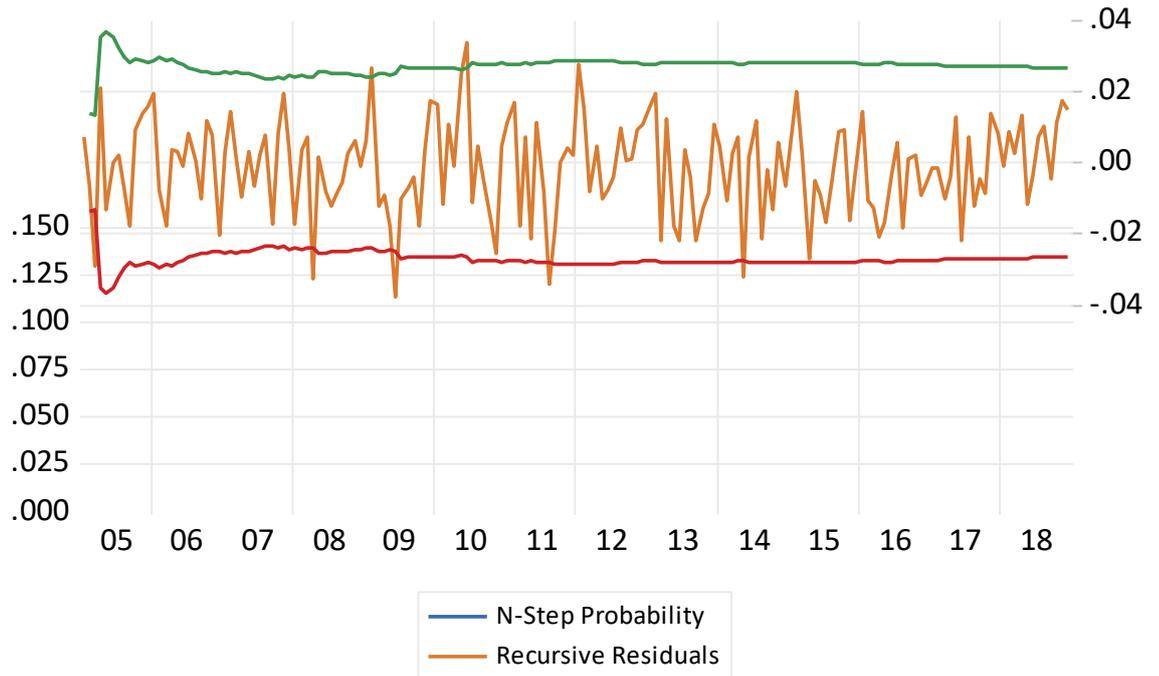
Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 02/15/20 Time: 00:06
Sample (adjusted): 2003M06 2018M12
Included observations: 187 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000153	1.81E-05	8.453720	0.0000
RESID^2(-1)	0.025220	0.073341	0.343872	0.7313

R-squared	0.000639	Mean dependent var	0.000157
Adjusted R-squared	-0.004763	S.D. dependent var	0.000189
S.E. of regression	0.000190	Akaike info criterion	-14.28956
Sum squared resid	6.67E-06	Schwarz criterion	-14.25500
Log likelihood	1338.074	Hannan-Quinn criter.	-14.27555
F-statistic	0.118248	Durbin-Watson stat	1.991431
Prob(F-statistic)	0.731333		

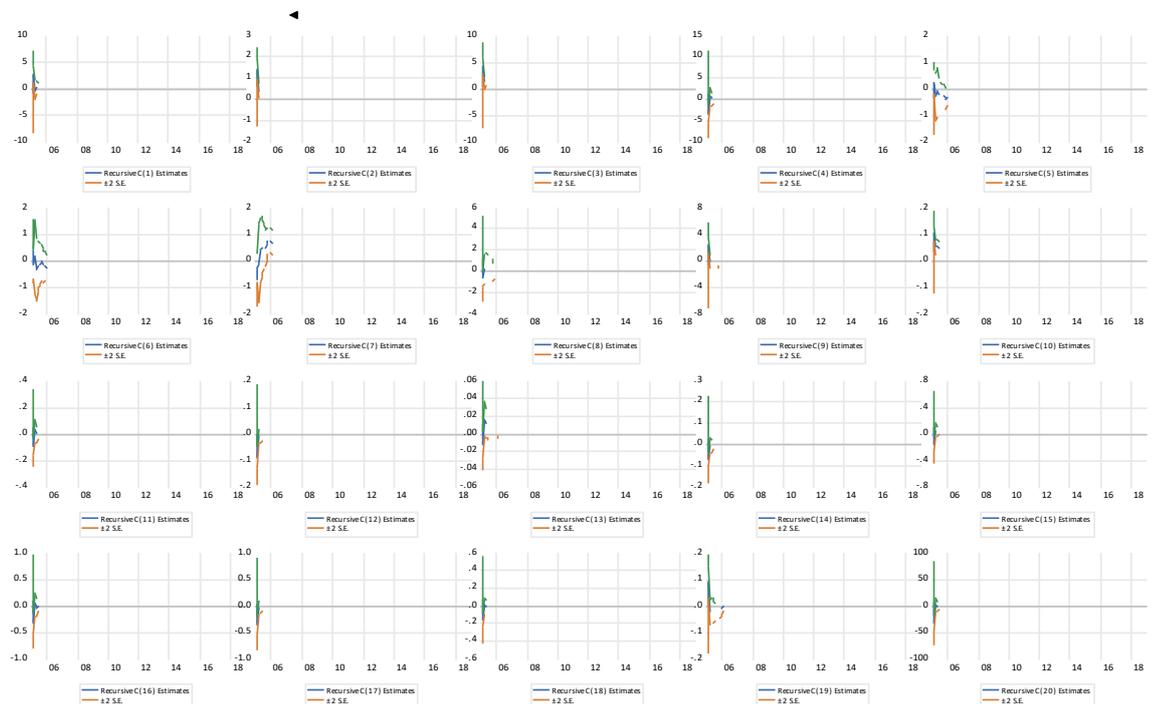
Ho: La varianza de errores no tiene heterocedasticidad

K. N-STEP FORESCAST TEST:



Fuente: Elaboración propia

L. COEFICIENTES RECURSIVOS



Fuente: Elaboración propia – Base datos BCRP
Todos los coeficientes tienden a su valor real en el tiempo