



Munich Personal RePEc Archive

Money demand in an open economy: the case of Peru 2003-2011

Peña Aldazabal, Ronald Jefferson

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

13 December 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39514/>
MPRA Paper No. 39514, posted 19 Jun 2012 09:52 UTC

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
-Universidad del Perú, decana de América-

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Escuela Académico Profesional de Economía



TÍTULO:
“LA DEMANDA DE DINERO EN UNA ECONOMÍA
ABIERTA: EL CASO DEL PERÚ 2003-2011”

Seminario de Tesis II

Presentado por
RONALD JEFFERSON PEÑA ALDAZABAL

Profesora asesora
Mg. GABY CORTEZ CORTEZ

Ciudad Universitaria, 13 de diciembre del 2011



*A mis padres
Teófilo Peña y Dina Aldazabal.
A mi profesora Gaby Cortez por aceptarme en el curso.*

Sobre el estudiante

Ronald Jefferson Peña Aldazabal es estudiante de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (tercio superior). En el 2003 obtuvo el primer lugar en el III Concurso de Juegos Florales José Carlos Mariátegui de Poesía de la Asociación Educativa ADUNI (ICH). Durante el 2006 estudió Economía en la Universidad Nacional Agraria de La Selva-Tingo María (primer puesto). Ha publicado “El modelo *IS-LM* para una economía cerrada, 2010, en www.rjeffersonp.blogspot.com (apuntes de clase).

Índice

Sobre el estudiante.....	iv
Índice de cuadros y gráficos	viii
Abstract.....	x
Resumen	xi
Introducción.....	xii

Capítulo I: ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1. Problema de investigación.....	2
1.1.1. Planteamiento del problema	2
1.1.2. Formulaciones del problema	4
1.2. Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Hipótesis	5
1.3.1. Hipótesis principal.....	5
1.3.2. Hipótesis específicas.....	5
1.4. Justificación y delimitaciones.....	5
1.4.1. Justificación	5
1.4.2. Delimitaciones	6
1.5. Metodología de la investigación.....	6
1.5.1. Variables usadas	6
1.5.2. Metodología econométrica	8
1.5.3. Tipo de investigación.....	9
1.5.4. Fuentes de información	10

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual	12
2.1.1. Definiciones de los agregados monetarios	12
2.1.2. Variables de escala	13
2.1.3. Variables de costos de oportunidad	13
2.2. Marco teórico.....	14
2.2.1. Modelo <i>Cash-in-advance</i> para economías abiertas	15
2.2.2. Modelo <i>Money-in-the-utility function (MIU)</i> en economías abiertas.	21
2.2.3. Modelo de demanda de dinero <i>Shopping-Time Model</i> en economías abiertas	26
2.2.4. Modelo de demanda de dinero <i>Overlapping Generations model</i> en economías abiertas	32
2.2.5. <i>The Obstfeld–Rogoff Redux model</i> en una economía pequeña y abierta	36
2.2.6. El <i>Cash-in-advance models</i> como modelo seleccionado	41
2.3. Antecedentes bibliográficos y evidencias empíricas	43
2.3.1. El problema de la definición empírica del dinero.....	43
2.3.2. La evidencia empírica de la función de demanda de dinero en América Latina (economías abiertas)	45
2.3.3. La evidencia empírica de la función de demanda de dinero en el Perú	47

Capítulo III: ANÁLISIS DE VARIABLES

3.1. Variables de escala	52
3.1.1. La renta en el Perú	52
3.2. Variables de costos de oportunidad.....	55
3.2.1. Tasa de interés en el mercado financiero peruano.....	55
3.2.2. El tipo de cambio en el Perú	61
3.2.3. Tasa de interés internacional	64
3.3. El dinero y la demanda de dinero en el Perú	68

Capítulo IV: PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.1. Estimaciones para la hipótesis principal.....	74
4.2. Estimaciones para las hipótesis secundarias.....	83

Capítulo V: ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Análisis de resultados	89
-----------------------------------	----

Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	95
6.2. Recomendaciones	97

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXO

Índice de cuadros y gráficos

Cuadros

<i>Cuadro 3.1</i> PBI por tipo de gasto 2008-2010 (Var. % reales)	54
<i>Cuadro 3.2</i> TPA promedio de operaciones realizadas en los últimos 30 días útiles por tipo de depósito. Promedio de tasas a fin de año 2003-2010	56
<i>Cuadro 3.3</i> TAA promedio de operaciones realizadas en los últimos 30 días útiles por tipo de crédito. Promedio de tasas a fin de año 2003-2010.....	57
<i>Cuadro 4.1</i> Test de raíz unitaria	79
<i>Cuadro 4.2</i> Estimación MCO	81
<i>Cuadro 4.3</i> Prueba de raíz unitaria de la serie residuos estimados	82

Gráficos

<i>Gráfico 3.1</i> PBI real 200-2011 (Var. % anual)	52
<i>Gráfico 3.2</i> PBI real 2011 (Var. % mensual)	53
<i>Gráfico 3.3</i> PBI (mil S/. de 1994) y PBI nominal (mil S/.). Periodo 2001-2010	54
<i>Gráfico 3.4</i> Tasa de interés promedio de ahorros en Nuevos soles (Enero 2003-junio 2011)	58
<i>Gráfico 3.5</i> Tasa de interés de referencia y tasa de interés interbancaria (periodo junio 2010-junio 2011)	59
<i>Gráfico 3.6</i> Tasa Limabor MN a tres meses, tasa de ahorros en MN y tasa de interés bancaria (periodo junio 2010-junio2011)	60
<i>Gráfico 3.7</i> Tipo de cambio nominal (periodo 2001-2010)	62

<i>Gráfico 3.8</i> Evolución del TC bancario Nuevo sol/Dólar-venta (S/. por US\$), TC nominal bancario compra-promedio mensual, TC Nominal-interbancario compra-promedio mensual y TC nominal-informal compra promedio mensual (periodo enero 2003-junio 2011)	63
<i>Gráfico 3.9</i> Evolución del TC nominal-bancario compra-mensual fin de periodo y TC nominal-bancario venta-mensual fin de periodo (Enero 2003-junio 2011)	64
<i>Gráfico 3.10</i> Tasa de interés de ahorro promedio en S/. y la tasa de interés de las letras del Tesoro de los EE.UU. a tres meses-periodo mensual enero2003-junio2011	65
<i>Gráfico 3.11</i> Tasa de interés internacional T-bill, tasa libor y la tasa de los certificados de depósito a tres meses de los EE.UU-periodo mensual enero 2003-junio 2011	67
<i>Gráfico 3.12</i> Evolución de la Demanda de dinero M1, circulantes y depósitos a la vista (Enero 2000-Junio 2011)	70
<i>Gráfico 3.13</i> Porcentaje del circulante respecto del saldo nominal del dinero (Enero 2000-junio 2011)	71
<i>Gráfico 3.14</i> Dinero M1,M3 y M4 (Enero 2000-junio 2011)	72
<i>Gráfico 4.1</i> Evolución mensual LogM1 (enero 2003-junio 2011)	75
<i>Gráfico 4.2</i> Evolución mensual logPBI real (Enero 2003-Junio 2011)	75
<i>Gráfico 4.3</i> Evolución mensual tasa de interés doméstico (Enero 2003-junio 2011)	76
<i>Gráfico 4.4</i> Evolución mensual tasa de interés extranjero (Enero 2003-junio 2011)	77
<i>Gráfico 4.5</i> Evolución mensual tipo de cambio (Enero 2003-junio 2011)	77
<i>Gráfico 4.6</i> CUSUM, al 95% de confianza	86
<i>Gráfico 4.7</i> CUSUM al cuadro, al 95% de confianza	86

Abstract

The stability of money demand has been studied by many economists and for many countries considering the domestic interest rate and income level as determinants of this. However, when the economies begin to open to the world, the question arises how affect external variables as international interest rates and the exchange rate to the demand for money? So some models have been elaborated which seek to explain the demand for money in open economies.

This paper seeks precisely the existence of a stable money demand in an open economy context. For this situation has used the Cash-in-advance model for open economies as a theoretical basis. For verification empirical has been used cointegration and error correction models were in fact there is a stable function in the long term. In addition it was found that the external sector variables are significant in determining the demand for money to Peruvian case.

Resumen

La estabilidad de la demanda de dinero ha sido objeto de estudio por muchos economistas y para muchos países considerando a la tasa de interés nacional y el nivel de ingreso como determinantes de ésta. Sin embargo, cuando las economías se empiezan a abrirse al mundo, surge la pregunta ¿cómo afectan las variables externas como la tasa de interés internacional y el tipo de cambio a la demanda de dinero? Así se han elaborado algunos modelos que buscan explicar la demanda de dinero en economías abiertas.

En este trabajo se busca, precisamente, la existencia de una demanda de dinero estable en un contexto de economía abierta. Para ello se ha usado el modelo *Cash-in-advance* para economías abiertas como sustento teórico. Para la verificación empírica se han utilizado los modelos de cointegración y corrección de errores llegando a comprobarse que efectivamente existe una función estable en el largo plazo. Además se ha comprobado que las variables del sector externo son significativas en la determinación de la demanda de dinero para el caso peruano.

Introducción

El presente trabajo de investigación busca modelar la función de demanda de dinero en un contexto de economía abierta para la economía peruana. Se espera que dicha función sea estable en el largo plazo. Para ello se ha elegido el periodo de análisis comprendido entre enero del año 2003 y junio del año 2011.

En el primer capítulo se considera los aspectos metodológicos de la investigación que comprende el problema, el objetivo, la hipótesis y las justificaciones y delimitaciones de la investigación además de su metodología. Así mismo se plantea el proceso de la investigación y los resultados a los que se llegan.

En el segundo capítulo se plantea el marco teórico. En la literatura económica se han desarrollado muchos modelos de demanda de dinero, sin embargo, para el presente trabajo, se han considerado sólo aquellos modelos que incorporan las variables de economías abiertas como la tasa de interés del extranjero y el tipo de cambio. Luego se ha seleccionado un modelo de demanda de dinero con el que se trabajó. Finalmente, se incluyen las evidencias empíricas de la función de demanda de dinero tanto en el Perú como en algunos países de Latinoamérica.

El tercer capítulo comprende el análisis de las variables. En esta sección se diferencia las variables de escala de las variables de los costos de oportunidad. Luego se analiza la evolución, las relaciones que hay entre estas variables explicativas y la demanda de dinero.

En el cuarto capítulo se presenta la prueba de hipótesis. En esta parte del capítulo se usa herramientas econométricas con el fin de corroborar las relaciones de estabilidad que hay entre la demanda de dinero y las variables exógenas que son la tasa de

interés nacional, la tasa de interés extranjero, el nivel de producción y el tipo de cambio. Así las hipótesis planteadas son puestas a prueba de sustentación.

El quinto capítulo corresponde al análisis de los resultados. Este capítulo se deduce de las estimaciones hechas en el cuarto capítulo.

El sexto capítulo corresponde a las conclusiones y recomendaciones que se deducen del trabajo.

Finalmente cabe indicar que el presente trabajo de investigación se ha realizado como parte del desarrollo del curso de Seminario de tesis I y II con la rigurosidad correspondiente tanto en el enfoque de investigación, el tratamiento y el procedimiento correspondiente a dicho curso de pregrado.

Capítulo I

ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

Hasta antes de 1990 el modelo de desarrollo que regía en la economía peruana era el liberalismo populista (Gob. de Fernando Belaunde T.) y el populismo macroeconómico (Gob. de Alan García) y cuyas características, en materia de política económica, eran el control de los precios, protección comercial, atraso cambiario, entre otros (Parodi, 2000: 53). A partir de 1990, el Perú evoluciona bajo un nuevo modelo de desarrollo: el Neoliberalismo. Este nuevo modelo tiene nuevas características y se encuentra dentro del marco del Consenso de Washington.

Desde 1990, el gobierno de Alberto Fujimori inicia cambios estructurales en la economía peruana con los programas de estabilización (Shocks) de orientación ortodoxa. Luego, continúa con un conjunto de reformas que, precisamente, conducen a la liberalización de la economía que supone la apertura comercial hacia el mundo.

Este hecho significó, entre otras cosas, la eliminación de los impuestos a las exportaciones a partir de 1992, reducción del arancel que entre 1985 y 1990 había sido de 66% aproximadamente y pasó al 16,3% entre 1990 y 1995. Para julio del 2007 la tasa arancelaria estaba en 8% (COMEX, 2007). Las exportaciones como porcentaje del PBI pasaron de 10,9% en 1990 a 23,1% para el año 2010 y las importaciones pasaron de 9,7% al 18,7% (BCRP). En millones de dólares, las

exportaciones tuvieron un incremento exorbitante, en 1990 éste era de US\$ 5000 millones y para el año 2010 pasó a ser US\$ 36 000 millones, es decir, se incrementaron en 620% aproximadamente.

La apertura al mundo también significó ampliaciones de los tratados de comercio con el mundo. El Perú Ingresó al APEC en 1998 y es asociado al Mercosur desde el 2005. Así mismo, el Perú ha venido suscribiendo una serie de tratados de libre comercio (TLCs) continuando con su política de apertura comercial desde 1990. Entre los más destacados son el TLC con los Estados Unidos (2006), con Canadá (2008), con China (2009) y con la Unión Europea (2010).

Es en este contexto de economía abierta donde las variables relacionadas con el sector externo como la tasa de interés internacional y el tipo de cambio podrían tener significancia en la determinación de la demanda de dinero doméstica. De ser así, las variables tradicionales, que normalmente se han usado en los estudios empíricos anteriores, explicarían parcialmente el comportamiento de dicha función por lo que podría ser complementado incluyendo las variables externas.

Los estudios realizados con anterioridad como los de Garaycochea (1970), Del Pozo (1971), Shinki y Ríos (1988), Agurto (1975) sólo consideran variables tradicionales de economías cerradas. No hay estudios actualizados que traten específicamente la demanda de dinero para el caso peruano en economías abiertas a excepción del trabajo de Cuba y Herrada (1995) que introduce el tipo de cambio. En América Latina sí existen trabajos sobre la demanda de dinero en economías abiertas como en Chile de Soto y Tapia (2000); en México, entre los más resaltantes son los de Ortiz (1980), Curthbertson y Galindo (1999); en Argentina destaca el trabajo de Gay (2004) y en Venezuela, los de Bjørnland (2004).

1.1.2. Formulaciones del problema

A. Problema general

¿Existe una función de demanda de dinero estable de largo plazo para el Perú en un contexto de economía abierta?

B. Problemas específicos

¿Las variables externas son significativas en la determinación de la demanda de dinero?

¿Cómo reaccionará la demanda de dinero ante shocks externos?

¿Los parámetros de las variables que influyen en la demanda de dinero son estables?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

Demostrar la relación estable de largo plazo entre la demanda de dinero y las variables determinantes tanto domésticas como del sector externo.

1.2.2. Objetivos específicos

A. Analizar las variables externas como determinantes de la demanda de dinero en el contexto de una economía abierta.

B. Analizar la reacción de la demanda de dinero ante los shocks en sus variables determinantes.

C. Determinar la estabilidad de los parámetros estimados con los modelos de Cointegración y Corrección de errores.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis principal

Existe una relación estable de largo plazo de la demanda de dinero en el Perú en un contexto de economía abierta.

1.3.2. Hipótesis específicas

- A. Las variables como el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son significativas en la determinación de la demanda de dinero.
- B. Las variables de la función de demanda de dinero retornan al equilibrio ante los shocks externos.
- C. Los parámetros de las variables que influyen en la demanda de dinero son estables.

1.4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIONES

1.4.1. Justificación

La demanda de dinero en el Perú ha sido estudiada por diversos autores, sin embargo, dichos trabajos no han incluido las variables correspondientes a una economía que se inserta al mercado mundial (economía abierta) como la tasa de interés internacional y el tipo de cambio. Estas variables podrían contribuir en la determinación de dicha demanda.

1.4.2. Delimitaciones

La presente investigación toma datos mensuales de la economía peruana desde enero del año 2003 hasta junio del año 2011. En total se ha usado 102 observaciones.

1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Variables utilizadas

Las variables han sido seleccionadas de acuerdo con las propuestas teóricas y empíricas.

La demanda de dinero nominal

La demanda de dinero nominal (M) está compuesto por la suma de los circulantes y los depósitos a la vista, es decir, $M1$. La variable seleccionada es de uso tradicional en los estudios empíricos. La demanda de dinero real (m) es igual al $\ln M - \ln P$. Donde el nivel de precios (P) estará representado el índice de Precios al Consumidor (IPC) Lima (2009 = 100). Esta última serie ha sido obtenida de la base de datos del BCRP.

El PBI global real

Tradicionalmente se ha usado el PBI real (PBIR) en las estimaciones de la demanda de dinero tanto en economías abiertas y cerradas. Un sustituto podría ser el consumo privado. Sin embargo, debido a que se cuenta con información precisa del

PBI global real obtenido de la base de datos del INEI, éste será quien represente a la variable de escala.

Tasa de interés nacional.

Se ha elegido a la tasa de interés de ahorro promedio en soles. Información de la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú. Para Quispe M., Zenón (1998) mantener saldos reales de dinero M1 (circulantes más depósitos a la vista) tendría como costo de oportunidad a la tasa de interés del ahorro en moneda nacional (TID), ahorro cuyo grado de liquidez es cercano al de dichos agregados monetarios. Recogiendo esta observación es que se ha elegido tal variable como costo de oportunidad del dinero.

Tasa de interés internacional

El trabajo de demanda de dinero para el caso de Argentina por Rodríguez C. Marisol (2007) incluye la tasa de interés de las letras del tesoro de los EE.UU. a tres meses. Por otro lado, el trabajo de Hueng, James C. (1997), para el caso de Canadá, también usa la tasa de interés de las letras del tesoro de los EE.UU. a tres meses. De la misma manera para el presente caso se utilizará la tasa de interés de las letras del tesoro de los EE.UU. a tres meses del mercado secundario. Esta serie se ha obtenido de la base de datos del *Board of Governors of the Federal Reserve System*.

Tipo de cambio.

Se ha usado TC Bancario Nuevo Sol / Dólar - Venta (S/. por US\$). Esta serie se ha obtenido de la base de datos del BCRP. La serie no difiere de manera sustancial en valores de otras series del tipo de cambio como se analizará en el capítulo III.

Tasa de inflación

Se ha usado el IPC de lima (2009=100) denominado (P) con el que se ha corregido la demanda de dinero nominal. Esta serie se ha obtenido de la base de datos del BCRP. Cabe mencionar que la serie correspondiente a IPC de lima (1994=100) es incompleta por lo que se ha descartado su uso.

1.5.2. Metodología econométrica

Se utilizará el método empírico pragmático.

A partir de las especificaciones de la demanda de dinero que se derivan del marco teórico se plantea la siguiente relación de causalidad que debe ser verificado:

$$m = f(y, i, i^*, tc)$$

$$\ln m = \beta_1 + \beta_2 \ln y + \beta_3 i + \beta_4 i^* + \beta_5 tc$$

Para el caso del PBI real se espera que (β_2) sea positivo. Para el caso de la tasa de interés nacional, se espera que (β_3) sea negativa. Para el caso de la tasa de interés internacional, se espera que (β_4) sea positivo y para el caso del parámetro (β_5) no hay seguridad del signo que deben tener pues de acuerdo al marco teórico desarrollado y las evidencias empíricas no se puede concluir respecto al signo que debe tomar necesariamente.

Se ha considerado aplicar la metodología de cointegración y el modelo de corrección de errores para comprobar las hipótesis.

Cointegración

Este concepto fue formalizado por Engle y Granger en 1987. Las características básicas son:

Si $y_t : t = 0, 1, \dots$ y $x_t : t = 0, 1, \dots$ son dos procesos $I(1)$, entonces $y_t - \beta x_t$ será un proceso $I(1)$ para cualquier valor de (β) . Cabe la posibilidad que para un $(\beta \neq 0)$, $y_t - \beta x_t$ sea un $I(0)$ lo que significa que posee una media constante, una varianza constante, autocorrelaciones que sólo dependen del número de retardos que separan a dos valores de la serie (Woodrige, 2006:690). Así, si existe el valor de (β) se dice que x_t e y_t están cointegradas.

Modelo de corrección del error

Una vez que se comprueba que las variables están cointegradas, entonces se pueden utilizar los residuos para la corrección de los errores y estimar los efectos a corto plazo.

Para la estimación de este modelo se toma las variables de la ecuación de largo plazo en sus primeras diferencias por lo que estas variables van a expresar tasas de crecimiento a los cuales se les agrega los residuos en forma de variable.

$$LM = \beta_0 + \beta_1 LPBIR + \beta_2 TID + \beta_3 TIE + \beta_4 TC + \beta_5 RESID1(-1) + \Omega$$

Donde $RESID1(-1)$ representa a los residuos de la ecuación con un rezago.

1.5.3. Tipo de Investigación

El estudio es de tipo correlacional.

1.5.4. Fuente de información

Las fuentes de información para la construcción de la base de datos fueron obtenidos de la sección estadísticas de la página web del BCR y de estadísticas económicas de la página web del INEI. La tasa de interés de las letras del tesoro de los Estados Unidos a tres meses fueron adquiridos de la página web de la FED. No se acudido a ningún otra fuente de datos.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Definiciones de los agregados monetarios

El dinero puede definirse en varios agregados monetarios. Es importante distinguirlos unos de otros debido a la importancia que tiene al momento de formular una función de demanda de dinero empíricamente. La definición más restringida de la cantidad de dinero es la llamada M1 (Jiménez, 2006: 272). Este concepto comprende los billetes y monedas en poder del público, al que se denomina circulantes, más los depósitos a la vista en moneda nacional del sector privado. Los partidarios del enfoque de transacciones de la demanda de dinero prefieren esta definición, sin embargo no niegan que puede existir la posibilidad que ciertos depósitos bancarios pueden tener la misma flexibilidad que las cuentas corrientes (Fernández-Baca, 2008: 180).

Se define a M0 a la emisión primaria de billetes y monedas (base monetaria) más los encajes del sistema financiero en moneda nacional mantenidos por el Banco Central.

Siguiendo con las definiciones, el siguiente agregado monetario es M2 que comprende a M1 más los depósitos de ahorro del sector privado en el sistema bancario.

La siguiente definición es M3 que es la liquidez del sistema bancario en moneda nacional. Este comprende la suma de M2 y los depósitos a plazo en moneda nacional, las cédulas hipotecarias, fondos de pensiones y otros valores denominados en moneda nacional del sector privado (Jiménez, 2006:272).

Finalmente se tiene la definición correspondiente a M4 que es la liquidez del sistema financiero. Este constituye la suma de M3 y los depósitos en moneda extranjera y el resto de tipos de pago existentes en la economía.

2.1.2. Variables de escala¹

Es la variable que está estrechamente vinculada con el concepto de dinero que se quiere utilizar. En el enfoque basado en la demanda de dinero como medios de pago se suele usar una variable que aproxime al nivel de transacciones de la economía. Esta variable *proxy* podría ser el nivel de renta o el consumo privado. En cuanto al enfoque de la demanda de dinero como activo, se enfatiza en el uso de la riqueza como variable principal y de escala. Otra de las variables que se puede usar como variables de escala es el salario, incluso la riqueza humana de Friedman².

2.1.3. Variables de costos de oportunidad³

El dinero es una forma de mantener riqueza, sin embargo, la existencia de otras formas de acumulación de riqueza conlleva a la inclusión de una variable al que se denomina costos de oportunidad. Así las tasas de interés, en algunos casos, la inflación o el tipo de cambio pueden conformar el costo de oportunidad de mantener dinero en efectivo. Sin embargo, para algunos autores, el costo de oportunidad estaría representado sólo por la tasa de interés considerando a la tasa de interés externa y el tipo de cambio como otras variables adicionales. Así las variables independientes que se incluyan en el modelo se clasifican en tres grupos: variables de escala, variables de costo de oportunidad y otras variables (basados en consideraciones teóricas o empíricas) (Román y Vela, 1996:15).

¹ El análisis de la evolución de la variable de escala, en el caso específico del Perú, será tratado en el capítulo III.

² Para un tratamiento más amplio del tema véase en Mauleón, Ignacio: Oferta y Demanda de Dinero: Teoría y Evidencia Empírica. Madrid: Alianza Editorial Madrid, 1989.

³ El análisis de la evolución de las variables que representan el costo de oportunidad del dinero, en el caso específico del Perú, serán tratados en el capítulo III.

2.2. MARCO TEÓRICO

Las relaciones de causalidad entre las variables y las hipótesis formuladas tienen un respaldo teórico que se expondrá a lo largo del trabajo y que, además, justificará la función de demanda de dinero que se pretende trabajar.

Existen muchos modelos que explican la demanda de dinero en una economía. Los modelos tradicionales incluyen al nivel de producción y la tasa de interés como variables explicativas y los modelos no tradicionales (modelos de economías abiertas) incluyen, además de la tasa de interés local y el nivel de producción, la tasa de interés extranjera y el tipo de cambio. En general, las variables explicativas se pueden clasificar en variables de escala y variables de costos de oportunidad.

La demanda de dinero se puede clasificar en dos enfoques en su tratamiento: la demanda de dinero como medio de pago y como activo. En el primer caso se considera al dinero como un medio de transacción. Pertenecen a este enfoque la Teoría cuantitativa, el enfoque de inventarios de Boumol y Tobin, etc. En el segundo caso el dinero es considerado como un activo financiero que compite con otros activos dentro de un portafolio. Pertenecen a este caso modelos como la Teoría keynesiana de demanda de dinero, el modelo de portafolio de Tobin de la demanda de dinero y la Teoría monetarista moderna de la demanda de dinero.

De otro lado, considerando la demanda de dinero en economías abiertas, los modelos que se van a tomar como guía son los modelos clásicos ampliados para economías abiertas y que son: el Modelo *Cash-in-advance* para economías abiertas, Modelo *Money-in-the-utility function (MIU)* en economías abiertas, *Shopping-Time Model* en economías abiertas, el modelo *overlapping generations (OLG Model)* para economías abiertas y el *Obstfeld-Rogoff Redux Model* para economías abiertas.

2.2.1. Modelo *Cash-in-advance* para economías abiertas⁴

Este modelo de equilibrio general dinámico fue propuesto inicialmente por Clower (1967), luego otros economistas como Younes (1972) y Lucas (1980) contribuyeron a su formalización⁵. Basta optimizar el consumo de los hogares sujeto a las restricciones, entre ellas, la restricción CIA (*Cash-in-advance*) para hallar una función de demanda de dinero. Este modelo supone que todos los bienes y servicios deben ser pagados en su totalidad con dinero en efectivo en el momento de la compra por lo que deben disponer de dinero en efectivo antes de realizar las compras (Se entiende por efectivo a la cantidad de dinero que se encuentra en libre disponibilidad al momento que se desea gastar). Por consiguiente, las economías funcionan con menos dinero que el total de los gastos nominales. La cantidad de dinero que se requiere es menor que el total de los gastos nominales pero por razones de simplicidad se puede asumir que las tenencias de dinero son iguales a los gastos totales (Wickens, 2008: 182).

Para el caso de economías abiertas se supone que existen dos países: el nacional y el extranjero representado por (*). Cada país está especializado en la producción de bienes distintos. Así, un consumidor representativo del país nacional puede maximizar una función de utilidad⁶ de varios periodos:

$$U = u(c_t, c_t^*, O_t) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t [u(c_{t+j}, c_{t+j}^*, O_{t+j})]$$

⁴ Gran parte del desarrollo de este modelo se basa de HUENG, James C.: *The Demand for Money in an Open Economy: Some Evidence for Canada*. Paper in Culverhouse College of Commerce and Business Administration, University of Alabama. Last Revised November, 1997.

⁵ Para el desarrollo formal en una economía cerrada, véase Walsh C.: *Monetary Theory and Policy*. London. MIT Press. Second Ed., 2003, pp. 100-111; y Wickens, M.: *Macroeconomic Theory, A Dynamic General Equilibrium Approach*. New Jersey. Princeton University Press, 200, pp. 182-183.

⁶ Usted puede introducir una función tipo CES, ver Obstfeld M. y Rogoff K.: *Foundations of International Macroeconomics*. London. MIT Press, p. 595.

Donde (c_t) y (c_t^*) son el consumo real de bienes nacionales en el tiempo (t) y el consumo real de bienes del extranjero en el tiempo (t) respectivamente. (O_t) es el ocio en el periodo (t) y $(0 < \beta^j < 1)$ es el factor de descuento intertemporal. Además se supone que la función de utilidad $U(\bullet)$ es continua y diferenciable dos veces, cóncava en sentido estricto y satisface las condiciones de Inada⁷.

En una economía abierta, el agente representativo puede adquirir no solo bienes nacionales como extranjeros, sino también puede invertir en activos nacionales como extranjeros. Así este consumidor poseerá bonos nacionales (B) que rinden una tasa de interés nominal (i) , y bonos del país extranjero (B^*) que rinden una tasa de interés nominal (i^*) . Además posee dinero tanto en moneda nacional (M) como en moneda extranjera (M^*) . También, para obtener valores reales, se considera el nivel de precios de los bienes producidos en el país nacional (P) y en nivel de precios de los bienes producidos en el país extranjero (P^*) .

El agente representativo se enfrenta a la primera restricción presupuestaria donde el gasto debe ser equivalente a sus ingresos:

$$M_t + B_t + E_t M_t^* + E_t B_t^* + P_t c_t + E_t P_t^* c_t^* = M_{t-1} + (1 - i_{t-1}) B_{t-1} + E_t M_{t-1}^* + E_t (1 - i_{t-1}^*) B_{t-1}^* + W_t$$

Así, en el periodo (t) , su tenencia de dinero tanto en moneda nacional como extranjera corregido al tipo de cambio nominal (E_t) , más la posesión de bonos nacionales como del extranjero, más el consumo nominal de bienes nacionales como extranjeros es igual a sus salarios nominales (W_t) más el dinero

⁷ Las condiciones son: el límite de la utilidad marginal de una variable independiente, cuando dicha variable se acerca a cero, es infinito y el límite de la utilidad marginal de una variable independiente, cuando dicha variable se incrementa de manera infinita, es cero.

acumulado del periodo anterior tanto en moneda nacional (M_{t-1}) como del extranjero (M_{t-1}^*) al tipo de cambio nominal del periodo presente, más los bonos en el que se invirtieron en el periodo anterior a una tasa de interés nominal de ese entonces (i_{t-1}), más la inversión en bonos del extranjero realizado en el periodo anterior a una tasa de interés nominal (i_{t-1}^*).

Para obtener la restricción en términos reales debemos considerar que el tipo de cambio real (e_t) y las tasas de inflación exógenas (π_t) se pueden escribir respectivamente como

$$e_t = \frac{EP_t^*}{P_t} \quad ; \quad \frac{P_{t-1}}{P_t} = \frac{1}{1+\pi_t} \quad \frac{P_{t-1}^*}{P_t^*} = \frac{1}{1+\pi_t^*}$$

Dividiendo entre el nivel de precios nacionales a la primera restricción, se obtiene una restricción en términos reales:

$$m_t + b_t + e_t m_t^* + e_t b_t^* + c_t + e_t c_t^* = \left(\frac{1}{1+\pi_t} \right) m_{t-1} + \left(\frac{1+i_{t-1}}{1+\pi_t} \right) b_{t-1} + \dots$$

$$\dots + \left(\frac{e_t}{1+\pi_t^*} \right) m_{t-1}^* + \frac{e_t(1+i_{t-1}^*)}{(1+\pi_t^*)} b_{t-1}^* + w_t$$

La siguiente, es la restricción CIA:

$$c_t = \frac{M_t}{P_t} N_t \quad ; \quad c_t^* = \frac{M_t^*}{P_t^*} N_t^*$$

Esta restricción es muy importante pues nos señala porqué se retiene dinero. Los individuos deben ingresar al periodo (t) con el suficiente saldo nominal en efectivo para realizar el consumo al cash. Si no se incluye esta restricción no

habría razón de retener dinero y se preferiría tenerlos invertidos en bonos a una tasa de interés nominal. En términos reales se puede escribir como:

$$c_t = m_t N_t \quad ; \quad c_t^* = m_t^* N_t^*$$

Por otra parte N_t y N_t^* representan el número de veces que el consumidor representativo retira moneda nacional como extranjera respectivamente. Además, el retiro de dinero implica el empleo de parte del tiempo dedicado al ocio que se puede representar como una función:

$$1 - O_t = f(N_t) - f^*(N_t^*)$$

o

$$1 - O_t = f\left(\frac{c_t}{m_t}\right) - f^*\left(\frac{c_t^*}{m_t^*}\right)$$

Donde (O_t) representa al ocio. Ahora, reemplazando esta ecuación en la función de utilidad original, se tiene:

$$U = u\left(c_t, c_t^*, T - f\left(\frac{c_t}{m_t}\right) - f^*\left(\frac{c_t^*}{m_t^*}\right)\right) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t \left[u\left(c_{t+j}, c_{t+j}^*, 1 - f\left(\frac{c_{t+j}}{m_{t+j}}\right) - f^*\left(\frac{c_{t+j}^*}{m_{t+j}^*}\right)\right) \right]$$

Reescribiendo:

$$U = u(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t \left[u(c_{t+j}, c_{t+j}^*, m_{t+j}, m_{t+j}^*) \right]$$

Donde

$$U_c = u_c - f_c u_o$$

$$U_{c^*} = u_{c^*} - f_{c^*} u_o$$

$$U_m = u_m - f_m u_o$$

$$U_{m^*} = u_{m^*} - f_{m^*} u_o$$

Finalmente tenemos el problema de optimización con restricción, siguiente:

$$\max U = U(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t [U(c_{t+j}, c_{t+j}^*, m_t, m_t^*)]$$

s.a:

$$m_t + b_t + e_t m_t^* + e_t b_t^* + c_t + e_t c_t^* = \left(\frac{1}{1 + \pi_t} \right) m_{t-1} + \left(\frac{1 + i_{t-1}}{1 + \pi_t} \right) b_{t-1} + \dots$$

$$\dots + \left(\frac{e_t}{1 + \pi_t^*} \right) m_{t-1}^* + \frac{e_t (1 + i_{t-1}^*)}{(1 + \pi_t^*)} b_{t-1}^* + w_t$$

y

$$c_t = m_t N_t \quad ; \quad c_t^* = m_t^* N_t^*$$

Considerando los tipos de cambio real tanto nacional (r) como extranjero (r^*):

$$(1 + r_t) = \frac{(1 + i_t)}{(1 + \pi_{t-1})} \quad ; \quad (1 + r_t^*) = \frac{(1 + i_t^*)}{(1 + \pi_{t-1}^*)}$$

De las condiciones de primer orden (CPO) se tiene necesariamente:

$$\frac{U_m(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)}{U_c(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)} = 1 - \frac{1}{1 + r_t}, \quad (a)$$

$$\frac{U_{m^*}(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)}{U_{c^*}(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)} = 1 - \frac{1}{1 + r_t^*}, \quad (b)$$

$$\frac{U_c(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)}{U_{c^*}(c_t, c_t^*, m_t, m_t^*)} = \frac{1}{e_t} \quad (c)$$

Las dos primeras ecuaciones (a y b) muestran que la tasa marginal de sustitución entre los saldos reales de dinero y el consumo es igual al costo de oportunidad de mantener dinero. Mientras que la última ecuación (c) indica

que la tasa marginal de sustitución entre el consumo nacional y extranjero es igual a su precio relativo.

Ahora, debido a la condición de dos veces diferenciable de la función de utilidad, es que se puede despejar tanto (m) como (m^*) que representan las funciones de demanda de dinero del consumidor⁸. Finalmente, lo importante es la función de demanda de dinero para la economía nacional que puede ser representada como:

$$m_t = F(c_t, c_t^*, r_t, r_t^*, e_t)$$

Sin embargo, se sabe que el consumo de las familias nacionales y del extranjero es una función de sus ingresos que pueden ser representados por el ingreso real nacional (y) y el ingreso real extranjero (y^*) respectivamente cuando los agregamos. En el caso de un consumidor representativo nacional, el consumo de bienes del extranjero que realiza dependerá también de su ingreso real (y) por lo que, finalmente, la función de demanda de dinero se reducirá a la siguiente expresión:

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

Las variaciones del ingreso real afectan de manera positiva a la demanda real de dinero. Las variaciones de la tasa de interés real de los bonos nacionales afectan de manera negativa a la demanda de dinero. Por ejemplo, el incremento de la tasa de interés de los bonos nacionales incrementa el costo de oportunidad, por lo tanto, los consumidores demandan menos cantidad de dinero. Por otro lado, la demanda real de dinero depende de manera positiva de las tasas de interés real de los bonos extranjeros. Por ejemplo, un incremento de la tasa de interés de los bonos extranjeros hará que las familias nacionales prefieran bonos

⁸ A modo de ejemplo se puede introducir una función de utilidad de buen comportamiento con el fin de despejar la función de demanda de dinero.

extranjeros frente al dinero extranjero que poseen incrementándose la participación de la moneda nacional frente a la extranjera. En cuanto al tipo de cambio real no se puede determinar con exactitud el signo correspondiente en su relación con la demanda de dinero.

2.2.2. Modelo *Money-in-the-utility function (MIU)* en economías abiertas

Este modelo conocido como *MIU Model* fue desarrollado originalmente por el economista argentino Sidrauski (1967). En realidad el objetivo principal del trabajo de Sidrauski fue estudiar la interacción de la acumulación de la inflación y el capital en un contexto dinámico, pero su análisis da lugar a condiciones óptimas del tratamiento de la función de demanda de dinero (McCallum y Goodfriend, 1987). Sin embargo Patinkin (1965) ya modelaba incluyendo en dinero como determinante de la utilidad. En este modelo el dinero en términos reales genera utilidad directa al consumidor por sí mismo y no como un medio de adquisición de bienes como lo era en el *cash-in-advance model*. Una justificación a la inclusión del dinero en una función de utilidad sería la comodidad que ofrece el dinero al tenerlo en efectivo y no en una cuenta de ahorros o en otros activos. Este hecho ha generado y aún genera una serie de críticas. Por otro lado Hansen (1970) responde a las críticas argumentando que el dinero además de ser medio de cambio presenta también un servicio de transacción y que éste contribuye a incrementar la utilidad del consumidor. Otros de los estudios que concluye que los servicios de liquidez proporcionada por los saldos reales contribuyen a la utilidad es el de Holman (1998). En cuanto al uso del modelo, éste puede ser usado para tratar los temas críticos de la economía monetaria como la relación que hay entre dinero y precios, los efectos de la inflación en el equilibrio y la tasa óptima de inflación (Walsh, 2003: 44)⁹.

⁹ Para tratar la cantidad óptima de dinero y la perspectiva de Ramsey en un *MIU model* ver Teles, Pedro: *The optimal price of Money*. Economic Perspectives, 2003, pp. 29-39.

El modelo puede ser extendido para una economía abierta donde sólo existe dos países: el país nacional y el extranjero (*), que es lo que en realidad interesa¹⁰. Así, en términos reales per-cápita y agregados, las familias del país nacional tendrán una función de utilidad, cuyo horizonte es infinito, que depende del consumo de bienes nacionales (c_t), del consumo de bienes del extranjero (c_t^*) y de la masa de dinero que posean (m_t)¹¹:

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, c_t^*, m_t)$$

A diferencia del modelo anterior, con el objeto de simplificar y el álgebra, en este modelo se utilizará un modelo particular logarítmico¹².

$$U(c_t, c_t^*, m_t) = \alpha(1-\gamma) \ln c_t + (1-\alpha)(1-\gamma) \ln c_t^* + \gamma \ln m_t$$

Por otro lado, las familias se enfrentan a una restricción presupuestaria. Suponiendo que los ingresos reales son iguales a los gastos reales, la restricción se puede escribir como

$$Y_t + \tau_t N_t + (1+i) \frac{B_{t-1}}{P_t} + \frac{M_{t-1}}{P_t} + E_t (1+i^*) \frac{B_{t-1}^*}{P_t} = C_t + E_t \frac{P_t^* C_t^*}{P_t} + \frac{M_t}{P_t} + \frac{B_t}{P_t} + E_t \frac{B_t^*}{P_t}$$

Suponiendo que la población (N_t) es igual al número de consumidores, entonces para obtener la restricción presupuestaria en términos per-cápita, simplemente se divide entre (N_t). Además, se debe considerar que el tipo de cambio real

¹⁰ Para desarrollar el modelo en un contexto de economía cerrada y en dinámica discreta véase Wicken, M., op. cit., pp. 184-186. Y para el caso de dinámica continua véase Walsh C., op. cit., pp. 44- 64.

¹¹ En la función de utilidad también se puede incorporar además del dinero otras variables como el ahorro y los depósitos a plazo, ver Poterba, James M; y Rotemberg, J.: *Money in the utility function: An Empirical Implementation*. National Bureau of Economic research, working paper N° 1796. January 1986.

¹² Cualquier función de utilidad que se puede introducir en el modelo debe cumplir con las condiciones de buen comportamiento.

(e_t) y las tasas de inflación exógenas (π_t) se pueden escribir respectivamente como

$$e_t = \frac{EP_t^*}{P_t} \quad ; \quad \frac{P_{t-1}}{P_t} = \frac{1}{1+\pi_t} \quad \frac{P_{t-1}^*}{P_t^*} = \frac{1}{1+\pi_t^*}$$

Finalmente, los ingresos son iguales a

$$y_t + \tau_t + \frac{(1+i)}{(1+\pi_t)(1+n)} b_{t-1} + \frac{1}{(1+\pi_t)(1+n)} m_{t-1} + \frac{e_t(1+i^*)}{(1+\pi_t^*)(1+n)} b_{t-1}^*$$

Y los egresos iguales a

$$c_t + e_t c_t^* + m_t + b_t + e_t b_t^*$$

Donde (y_t) es la renta real per-cápita en el periodo (t) , (τ_t) es la transferencia por consumidor o familia en el periodo (t) , (b_t) es la posesión de bonos nacionales en el periodo (t) y que rinden una tasa de interés (i) , (b_t^*) es la posesión de bonos del extranjero en el periodo (t) y que rinde una tasa de interés nominal (i^*) , (m_t) son los saldos monetarios reales per-cápita y, finalmente (n) es la tasa de crecimiento constante de la población.

El lagrangiano se puede escribir como

$$L = \text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[U(c_t, c_t^*, m_t) + \lambda_t (\text{Ingresos}_t - \text{Egresos}_t) \right]$$

De donde, considerando las tasas de interés real de los bonos nacionales (r) y del extranjero (r^*) tal que

$$\frac{(1+i)}{(1+\pi_{t+1})} = (1+r)$$

se obtiene las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = 0: \quad \beta^t \frac{\alpha(1-\gamma)}{c_t} = \lambda_t \quad (a)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m_t} = 0: \quad \beta^t \frac{\gamma}{m_t} + \lambda_{t+1} \frac{1}{(1+\pi_{t+1})(1+n)} = \lambda_t \quad (b)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_t^*} = 0: \quad \beta^t \frac{(1-\alpha)(1-\gamma)}{e_t c_t^*} = \lambda_t \quad (c)$$

$$\frac{\partial L}{\partial b_t} = 0: \quad \lambda_{t+1} \frac{(1+r)}{(1+n)} = \lambda_t \quad (d)$$

$$\frac{\partial L}{\partial b_t^*} = 0: \quad \lambda_{t+1} \frac{e_{t+1}(1+r^*)}{e_t(1+n)} = \lambda_t \quad (e)$$

Estas condiciones (y cualquier combinación de las mismas) representan reglas de elección óptimas de las familias¹³. Sin embargo, lo que interesa es la relación que existe entre la demanda de dinero y las tasas de interés, el consumo y el tipo de cambio, para ello combinando las ecuaciones (d) y (e) se obtiene:

$$\frac{\beta^t \gamma}{m_t} = \lambda_t - \frac{\lambda_t}{(1+r)(1+\pi_{t+1})} \quad (f)$$

Reemplazando la ecuación (a) en la ecuación (f) se tiene:

$$m_t^d = \frac{\gamma c_t}{\alpha(1+\gamma) \left[1 - \frac{1}{(1+r)(1+\pi_{t+1})} \right]}$$

¹³ Para ver las condiciones necesarias y suficientes para la resolución de estos modelos, además de presentaciones en ambientes estocásticos ver Nesmith, Travis D.: *Solving Stochastic Money-in-the-Utility-Function Models*. Paper in Finance and Economics Discussion Series, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. October, 2005.

Esta ecuación muestra la relación directa existente entre la demanda real de dinero (m_t^d) y el consumo de bienes nacionales, además de la relación inversa con la tasa de interés de los bonos nacionales.

Reemplazando la ecuación (b) en la ecuación (a) se tiene:

$$m_t^d = \frac{\gamma c_t^*}{\left(\frac{(1-\alpha)(1+\gamma)}{e_t}\right) \left[1 - \frac{1}{(1+r)(1+\pi_{t+1})}\right]}$$

Esta ecuación muestra la relación directa existente entre la demanda real de dinero (m_t^d) y el consumo de bienes del extranjero a si como con el tipo de cambio real, además de la relación inversa con la tasa de interés de los bonos nacionales.

Reemplazando la ecuación (b) en la ecuación (e) se tiene:

$$\frac{\beta^t \gamma}{m_t} = \lambda_t - \frac{\lambda_t e_t}{e_{t+1}(1+r^*)(1+\pi_{t+1})} \quad (g)$$

Reemplazando la ecuación (a) en la ecuación (g) se tiene:

$$m_t^d = \frac{\gamma c_t}{\alpha(1+\gamma) \left[1 - \frac{e_t}{e_{t+1}} \frac{1}{(1+r^*)(1+\pi_{t+1})}\right]}$$

Esta ecuación muestra la relación directa existente entre la demanda real de dinero (m_t^d) y el consumo de bienes nacionales y la relación inversa con la tasa de interés de los bonos extranjeros.

Reemplazando la ecuación (c) en la ecuación (g) se tiene:

$$m_t^d = \frac{\gamma c_t^* e_{t+1}}{(1+\alpha)(1+\gamma) \left[1 - \frac{1}{(1+r^*)(1+\pi_{t+1})} \right]}$$

Esta ecuación muestra la relación directa que hay entre la demanda de dinero y el consumo de bienes del extranjero, además de la relación inversa que hay con la tasa de interés de los bonos del extranjero.

Finalmente, la demanda de dinero es determinado, de manera directa, por el consumo de bienes del país de origen, por el consumo de bienes del extranjero y del tipo de cambio real, además, es determinado de manera inversa con las tasa de interés tanto del país de origen como el extranjero.

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

Sin embargo, como ya vimos en el modelo anterior, el consumo de bienes del país de origen y del extranjero, al estar relacionados directamente con los niveles de renta, puede ser representado por la renta real (y_t).

2.2.3. Modelo de demanda de dinero *Shopping-Time Model* en economías abiertas

El enfoque del modelo *Shopping-Time* en la demanda de dinero fue presentado por MacCallum y Goodfried (1987) y Croushore (1993). En estos modelos se considera que los hogares, o un individuo representativo, valoran el consumo de bienes y del descanso. Sin embargo, a medida que compran más bienes tendrán menos tiempo para el ocio, es decir, el proceso de compra de bienes implica sacrificio de tiempo. Por otro lado, el dinero puede compensar el tiempo que se pierde, pues éste facilita las compras disminuyendo el tiempo que se invierte en ella y, por tanto, el tiempo de descanso será mayor. Por supuesto, a mayor tiempo para el ocio, mayor será la utilidad.

Este modelo se puede extender a una economía pequeña y abierta donde las familias tendrán más opciones tanto de consumir como de invertir¹⁴.

Considerando dos economías de las cuales uno es nacional y el otro extranjero (*). El agente representativo del país nacional puede adquirir productos nacionales (c_t) como productos del extranjero (c_t^*). El ocio (L_t) también genera utilidades al agente representativo. Así, el agente maximiza una función de utilidad de múltiples periodos:

$$U = u(c_t, c_t^*, L_t) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t [u(c_{t+j}, c_{t+j}^*, L_{t+j})]$$

Donde $U_i > 0$; $U_{ii} < 0$ y se cumple que $U_{ik} > 0$ donde $i, k = c, c^*, L \quad \forall i \neq k$.

Por otro lado $0 < \beta^j < 1$ es el factor de descuento intertemporal.

El agente representativo ahora tiene la opción de comprar tanto bonos nacionales (B_t), que rinden una tasa de interés nominal (i_t), como bonos del extranjero (B_t^*) que rinden una tasa de interés nominal (i_t^*). Considerando el tipo de cambio real (e_t) y las tasas de inflación exógenas (π_t) que se pueden escribir respectivamente como

$$e_t = \frac{EP_t^*}{P_t} \quad ; \quad \frac{P_{t-1}}{P_t} = \frac{1}{1 + \pi_t} \quad ; \quad \frac{P_{t-1}^*}{P_t^*} = \frac{1}{1 + \pi_t^*}$$

La restricción presupuestaria, en términos reales, se puede escribir como:

$$m_t + b_t + e_t m_t^* + e_t b_t^* + c_t + e_t c_t^* = \left(\frac{1}{1 + \pi_t} \right) m_{t-1} + \left(\frac{1 + i_{t-1}}{1 + \pi_t} \right) b_{t-1} + \dots$$

$$\dots + \left(\frac{e_t}{1 + \pi_t^*} \right) m_{t-1}^* + \frac{e_t (1 + i_{t-1}^*)}{(1 + \pi_t^*)} b_{t-1}^* + y_t$$

¹⁴ Un desarrollo bastante formal de este modelo se encuentra en Ljungqvist, L; y Sargent, T.: *Recursive Macroeconomic Theory*. London. The MIT Press, 2004, second ed., pp. 868- 871.

Donde (m_t) son los saldos monetarios reales en moneda nacional en el periodo (t) ; (m_t^*) son los saldos monetarios reales en moneda del extranjero en el periodo (t) ; (y_t) es el nivel de renta real en el periodo (t) .

El modelo, en cuanto a la tecnología de transacciones, asume que los bienes nacionales son adquiridos con moneda nacional y, los bienes del extranjero, con moneda del extranjero. Entonces, el tiempo que se emplea en la adquisición de bienes nacionales sólo depende del consumo de bienes domésticos y de la cantidad de dinero en moneda nacional. En cuanto al tiempo que se emplea en comprar los bienes del extranjero, también éstos dependen del consumo y de la cantidad de dinero en moneda del extranjero.

$$S_T = S^N(c_t, m_t) + S^E(c_t^*, m_t^*)$$

$$\begin{aligned} U_i &> 0; & U_{ik} &> 0 \\ S_c, S_{c^*} &\geq 0; & S_m, S_{m^*} &\leq 0 \\ S_{ii} &\geq 0; & S_{ij} &\leq 0 \end{aligned}$$

Para todo

$$i, j = c, c^*, m, m^*, i \neq j$$

Donde (S_T) es el tiempo transcurrido en la compra total de bienes; (S^N) es el tiempo transcurrido en la compra de bienes nacionales y (S^E) es el tiempo transcurrido en la compra de bienes del extranjero.

Por lo tanto, el problema de optimización que se presenta es el siguiente:

$$U = u(c_t, c_t^*, L_t) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j E_t \left[u(c_{t+j}, c_{t+j}^*, L_{t+j}) \right]$$

S.a:

$$m_t + b_t + e_t m_t^* + e_t b_t^* + c_t + e_t c_t^* = \left(\frac{1}{1 + \pi_t} \right) m_{t-1} + \left(\frac{1 + i_{t-1}}{1 + \pi_t} \right) b_{t-1} + \dots$$

$$\dots + \left(\frac{e_t}{1 + \pi_t^*} \right) m_{t-1}^* + \frac{e_t (1 + i_{t-1}^*)}{(1 + \pi_t^*)} b_{t-1}^* + y_t$$

$$S_T = S^N(c_t, m_t) + S^E(c_t^*, m_t^*)$$

De las condiciones de primer orden se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$\frac{U_L S_m}{U_L S_c - U_c} = 1 - \frac{1}{1 + r_t} \quad (a)$$

$$\frac{U_L S_{m^*}}{U_L S_{c^*} - U_{c^*}} = 1 - \frac{1}{1 + r_t^*} \quad (b)$$

$$\frac{U_c - U_L S_c}{U_{c^*} - U_L S_{c^*}} = \frac{1}{e_t} \quad (c)$$

Des estas ecuaciones de puede determinar la demanda de dinero. Sin embargo, para expresarlo de manera explícita podemos usar una función de utilidad que reúna los requisitos de buen comportamiento. En este caso se utilizará una función Cobb-Douglas:

$$U(c_t, c_t^*, L_t) = c_t^{\frac{\alpha}{2}} c_t^{*\frac{\alpha}{2}} L_t^{1-\alpha}; \quad 0 < \alpha < 1.$$

Ahora, con relación al tiempo transcurrido en la compra de bienes, se asume que ésta está limitada por una relación técnica que facilita las transacciones del dinero. Esta técnica se puede especificar como

$$S_t = \frac{c_t}{m_t} + \rho \frac{c_t^*}{m_t^*}$$

Donde $(\rho > 0)$ es un parámetro de tecnologías de transacción. Este surge en el marco de Boumol y Tobin en el que el retiro de dinero implica tiempo¹⁵.

Despejando la ecuación (c) de manera conveniente:

$$e_t(U_L S_c - U_c) = (U_L S_{c^*} - U_{c^*})$$

Dividiendo a ambos lados de la ecuación entre (U_L) :

$$e_t \left(\frac{U_L S_c - U_c}{U_L} \right) = \left(\frac{U_L S_{c^*} - U_{c^*}}{U_L} \right)$$

Multiplicando y dividiendo por S_{m^*} y S_m a lado izquierdo y derecho respectivamente:

$$e_t \left(\frac{U_L S_c - U_c}{U_L S_m} \right) S_m = \left(\frac{U_L S_{c^*} - U_{c^*}}{U_L S_{m^*}} \right) S_{m^*}$$

Remplazando (a) y (b) en esta última ecuación:

$$e_t \left(\frac{1}{r} + 1 \right) S_m = \left(\frac{1}{r^*} + 1 \right) S_{m^*} \quad (d)$$

Luego, del tiempo transcurrido en la compra total de bienes, se puede obtener:

$$S_m = -\frac{c_t}{m_t^2}; \quad S_{m^*} = -\rho \frac{c_t^*}{m_t^{*,2}}$$

Reemplazando estas últimas ecuaciones en la ecuación (d):

¹⁵ Ver Ljungqvist, L; y Sargent, T., op. cit., p. 869.

$$e_t \left(\frac{1}{r} + 1 \right) \frac{c_t}{m_t^2} = \rho \left(\frac{1}{r^*} + 1 \right) \frac{c_t^*}{m_t^{*,2}}$$

Despejando la demanda de dinero (m_t^d):

$$m_t^d = \frac{\sqrt{e_t \left(\frac{1}{r} + 1 \right) c_t}}{\sqrt{\rho \left(\frac{1}{r^*} + 1 \right) c_t^*}} m_t^*$$

De ésta última ecuación se puede obtener las relaciones que hay entre las variables exógenas y la demanda de dinero.

La demanda real de dinero depende de manera positiva del consumo de bienes del país de origen y de manera negativa del consumo de bienes del extranjero. Por otra parte, depende de manera negativa de las tasas de interés real de los bonos nacionales y de manera positiva de las tasas de interés real de los bonos extranjeros. Por último, la demanda real de dinero depende de manera positiva del tipo de cambio real.

Estas relaciones podemos expresando en una función general como

$$m_t^d = m(c_t, r, r^*, e_t)$$

₊
₋
₊
₊

De la misma manera que en el modelo anterior, el consumo puede ser representado por la renta real¹⁶.

¹⁶ Un caso aplicativo de éste modelo véase en APERGIS, M.; KARPETIS, C.; KOTSIPOULOU, A.; MITAKIDOU, E.; y TSIKIRI, Th.: *The demand for Money in Greece: Evidence Through a Shopping-Time Technology Model and Cointegration*. «ΣΠΟΥΔΑΙ», Τόμος 49, Τεύχος 1ο-4ο, Πανεπιστήμιο Πειραιώς / «SPOUDAI», Vol. 49, No 1-4, University of Piraeus.

2.2.4. Modelo de demanda de dinero *Overlapping Generations model* en economías abiertas

Este modelo, también llamado *OLG Model*, fue desarrollado originalmente por Samuelson (1958), luego Diamond (1965) añade la oferta. Posteriormente, El modelo fue tratado por Blanchard y Fischer (1989 y 1993) y Barro y Sala-i-Martin (2004). La ampliación del modelo para dos países (*Two-Country Overlapping-Generations Model*) puede verse en la publicación de Frenkel y Razin (1987).

El modelo se ha extendido para estudiar el sector público¹⁷, temas como diseños óptimos de regímenes fiscales, la tributación, el financiamiento de la educación a través del sector público o privado son estudiados con éste modelo (De la Croix y Michel, 2004: xv). También ha servido como base de análisis para los modelos diseñados para explicar los fenómenos monetarios (McCallum, 1982) así como para abordar el crecimiento y desarrollo económico¹⁸.

En la literatura básica del modelo, éste consiste en la presencia de dos tipos de agentes que conviven por un periodo, sin embargo cada agente, a lo largo de su existencia, sólo vive dos periodos o generaciones diferentes: de joven y de anciano. En cada periodo conviven agentes jóvenes y ancianos. El dinero será un medio de intercambio de bienes entre jóvenes y ancianos, así el dinero cumplirá su rol de medio de transacciones en la economía. Los jóvenes producirán bienes pero no los ancianos, sin embargo, si los ancianos poseen dinero, entonces los jóvenes podrán intercambiar bienes a cambio de dinero que les servirá para adquirir bienes cuando ellos también sean ancianos.

¹⁷ Para estudiar en tema de las consecuencias de la deuda pública en la formación de capital, la riqueza financiera y laboral en una economía pequeña y abierta en el marco de *OLG model* véase Petricci, Alberto R.: *Government Debt, Agent Heterogeneity and Wealth Displacement in a Small Open Economy*. Social Science Research Network Electronic Paper Collection, 2002. El modelo considera demografía heterogénea.

¹⁸ Para tratar el crecimiento endógeno con capital humano en un marco de *Overlapping-Generations model* véase Ehrlich, Isaac; y Lui, Francis T.: *Intergenerational Trade, Longevity, and Economic Growth*. The Journal of Political Economy, Vol. 99, No. 5. (Oct., 1991), pp. 1029-1059.

Considerando una economía abierta¹⁹, los agentes también podrán adquirir bienes del sector externo. En concreto, considerando la existencia de sólo dos países, el país nacional y el extranjero (*). En cada periodo (n) individuos nacen en la economía nacional y $(1-n)$ individuos nacen en el país extranjero. Cada agente tiene un horizonte de planificación de $1/(1-q)$ donde (q) representa una probabilidad constante de supervivencia. Suponiendo que (q) es igual para todos los países, entonces, el tamaño relativo de la economía nacional frente a la extranjera será igual a

$$\frac{n}{1-n}$$

Para ambos países existe una proporción de producción de bienes intermedios dedicados a la transacción internacional por las empresas. La proporción (n) para las empresas ubicadas en el país nacional y $(1-n)$, para el extranjero. Las empresas sobreviven infinitamente y cada una de ellas se especializa en la producción de una sola variedad diferente. Una similar forma de producción también existe para los bienes no transables.

En cuanto al mercado de activos, éstos son incompletos. Los únicos activos comercializables son los bonos nominales emitidos por cada país. Se introduce el supuesto de que ambos bonos son denominados en moneda nacional. Además, todas las participaciones de las firmas nacionales son propias de los residentes nacionales. Lo mismo sucede en el país extranjero. En cuanto a la deuda pública del gobierno, sucede lo mismo.

Ahora, un agente representativo que nació en el periodo (a) obtiene una utilidad de consumo, ocio y de los saldos monetarios reales $\left(\frac{M}{P}\right)$. Los agentes

¹⁹ El modelo que a continuación se expone es un resumen de BOTMAN, Dennis; LAXON, Douglas; MUIR, Dirk; y ROMANOV, Andrei: *A New-Open-Economy-Macro Model for Fiscal Policy Evaluation*. International Monetary Fund, Working paper (2006), 06/45. Para un tratamiento general de Overlapping-Generations model en una economía pequeña y abierta véase Heijdra, Ben; y Romp, Ward: *A Life-Cycle Overlapping-Generations Model of the Small Open Economy*. Department of Economics, University of Groningen, Netspar, Discussion Papers 2005 – 007.

disponen de una unidad de tiempo del cual pasan trabajando ($L_{a,s}$) y el tiempo restante lo dedican al ocio. Un agente representativo de edad (a) en el momento (t) tiene preferencias que se asume que son no separables en consumo y ocio. La utilidad esperada del agente nacional de edad (a) en el momento (t) es ($U_{a,t}$):

$$U_{a,t} = E_t \sum_{s=t}^{\infty} (q\beta)^{s-t} \left[\frac{C_{a,s}^{\eta} (1-L_{a,s})^{1-\eta})^{1-\rho}}{1-\rho} + \frac{x}{1-\rho} \left(\frac{M_{a,s}}{P_s} \right)^{1-\rho} \right]$$

Donde (q) es la probabilidad de supervivencia, (β) es la tasa de descuento y (ρ) es la inversa de la elasticidad intertemporal de sustitución. Además $0 < \eta < 1$ y $x > 0$.

Asumiendo la existencia de compañías de seguros que cobran una prima de $(1-q)/q$ para los agentes que sobreviven cada periodo y en el caso que mueran se asume que se toma posesión de la riqueza de los agentes. Así la restricción presupuestaria de los consumidores es:

$$\begin{aligned} P_t C_{a,t} + M_{a,t} + F_{a,t+1} + S_t F_{a,t+1}^* + B_{a,t+1} + \int_0^n V_t^i x_{a,t+1}^i di &= \\ &= \frac{1}{q} \left[M_{a,t-1} + (1+i_t)(F_{a,t} + B_{a,t}) + (1+i_t^*) S_t F_{a,t}^* \right] + \dots \\ &\dots + \frac{1}{q} \left[\int_0^n Div_t^i x_{a,t}^i di + \int_0^n V_t^i x_{a,t}^i di \right] + W_t (1-\tau_{L,t}) L_{a,t} + \Phi_t \end{aligned}$$

Donde $A_{a,t} = F_{a,t} + S_{t-1}F_{a,t}^*$ es la tenencia neta de activos extranjeros; $B_{a,t}$ es la deuda del gobierno; V_t^i representa el valor de una retribución de todos los beneficios futuros de la empresa (i) en el momento (t), mientras que $(x_{a,t}^i)$ es la cuota de la empresa (i) perteneciente al agente representativo del país nacional nacido en el periodo (a) y en el inicio del momento (t). Por otro lado Div_t^i es la cantidad de dividendos pagados por la empresa (i) en el momento (t) después de impuestos; $(\tau_{L,t})$ es la tasa de impuestos sobre la renta del trabajo y (Φ_t) es el ingreso de los costos de ajuste por rebaja de manera uniforme a todos los hogares. Dado que se recaudan ingresos por impuestos sobre la renta del trabajo y la oferta de trabajo es endógena, cambios en las tasas de impuestos tendrán efectos distorsionantes en la decisión del consumo y ocio. Por otro lado el supuesto de vida finita combinado con el supuesto que los agentes recién nacidos no tiene ningún activo, es decir $x_{t,t}^i = M_{t,t-1} = B_{t,t} = A_{t,t} = 0$. Esto implica que la parte de la deuda pública será contada como riqueza neta. Así, el déficit público afectará a la tasa de ahorro agregado de la economía que se transformará en incrementos de la tasa de interés real en las economías.

Solucionando el problema de optimización del consumidor sujeto a la restricción nominal, se tiene que la oferta laboral óptima es determinada por un *trade-off* entre el consumo-ocio y la satisfacción:

$$L_{a,t} = 1 - \frac{1-\eta}{\eta} \frac{P_t}{W_t(1-\tau_{L,t})} C_{a,t}$$

Donde (η) es un parámetro que afecta el grado en que la oferta laboral es elástica. Cuando el valor de (η) es más bajo significa una mayor elasticidad.

Finalmente, la demanda de dinero toma la siguiente forma:

$$\frac{M_{a,t}}{P_t} = \left(\frac{x}{\eta}\right)^{1/\rho} \left(\frac{1-\eta}{\eta} \frac{P_t}{W_t(1-\tau_{L,t})}\right)^{(1-\rho)(1-\eta)} \left(\frac{1+i_{t+1}}{i_{t+1}}\right)^{1/\rho} C_{a,t}$$

Así la demanda nominal de dinero dependerá del consumo de bienes y de manera inversa de la tasa de interés del país nacional. Los activos del extranjero introducidos en la restricción presupuestaria no afecta la demanda de dinero del país nacional.

2.2.5. El *Obstfeld–Rogoff Redux model* en una economía pequeña y abierta

El modelo Redux es un intento de explicar el tipo de cambio en equilibrio general con fundamentos microeconómicos explícitos. Este modelo fue propuesto por Obstfeld y Rogoff (1995). Redux significa revivido o traído de vuelta, probablemente indicando que la dinámica del tipo de cambio ha sido devuelta a ser tratado bajo el marco de *Dynamic General Equilibrium* (Wickens, 2008: 339). Sin embargo, este modelo también nos sirve para explicar la demanda de dinero bajo un contexto de economías abiertas.

En el modelo básico existen dos países con mercados de competencia monopolística en los mercados de bienes, además se considera precios flexibles; sin embargo, se puede considerar variantes como trabajar con precios rígidos o con una economía pequeña y abierta.

En el caso de un modelo Redux con precios flexibles, hay un continuo de productores-consumidores individuales cada uno identificado por un índice $z \in 0,1$ y cada uno produce un único bien diferenciado (z). Se supone que los hogares tanto nacionales como extranjeros tienen preferencias idénticas y difieren sólo en el bien que producen. También se considera las restricciones presupuestarias de manera separada de los agentes nacionales como extranjeros. Existe stock de bonos nacionales (B) como del extranjero (B^*) emitidos de

forma privada. Considerando que $P_t = S_t P_t^*$ hay una oferta neta de bonos igual a cero:

$$nB_t + (1-n)B_t^* = 0$$

Finalmente, de la maximización individual, se obtendrá una demanda de dinero que sólo dependerá de manera directa del consumo y de manera inversa de la tasa de interés del país nacional. Para el caso del país extranjero ocurrirá lo mismo.

El caso de una economía pequeña y abierta

Siguiendo a Wickens (2008: 347), éste es la versión que interesa examinar. Al igual que el modelo básico se plantea un mundo con sólo dos países. Pero, en este caso, cada país es pequeño. En el caso de los bienes no transables se supone que son de precios rígidos (P^N) y, en el caso de los bienes transables son de precios flexibles (P^T). La economía tiene bienes no transables y cuyo sector es de competencia monopolística y bienes homogéneos transables de competencia perfecta y por tanto se venden en los ambos países a precios flexibles o precios de mercado. En cada periodo los hogares del país nacional tienen una cantidad constante de bienes transables (y^T) y además de tener poder monopólico sobre los bienes no transables $y^N(z), z \in 0,1$. La función de utilidad de los productores representativos está dado por el consumo de los bienes de transacción, de los bienes que no son transables y del stock real de dinero:

$$U = \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left[\rho \log c_{t+j}^T + (1-\rho) \ln c_{t+j}^N + \frac{\phi}{1-\varepsilon} \left(\frac{M_{t+j}}{P_{t+j}} \right)^{1-\varepsilon} - \frac{\gamma}{2} y_{t+j}^N(z)^2 \right]$$

Donde ($\varepsilon > 0$); (M_t) es el stock de dinero; (P_t) es el índice general de precios; (c_t^T) es el consumo de los bienes transables; (c_t^N) es un índice del consumo de los bienes no transables y que es igual a:

$$c_t^N = \left[\int_0^1 c_t^N(z)^{(\sigma-1)/\sigma} \right]^{\sigma/(\sigma-1)}, \quad \sigma > 1$$

El índice general de precios (P_t) es

$$P_t = \frac{(P_t^T)^\rho (P_t^N)^{1-\rho}}{\rho^\rho (1-\rho)^{1-\rho}}$$

Considerando que

$$S_t = \frac{P_t^T}{P_t^{T,*}}$$

Donde ($P_t^{T,*}$) es el nivel de precios del extranjero de los bienes transables.

Además de:

$$P_t^N = \left[\int_0^1 p_t^N(z)^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}$$

Donde $p_t^N(z)$ es el precio de los bienes no transables. Ahora, la demanda por los bienes no transables viene a ser

$$y_t^N(z) = \left[\frac{p_t^N(z)}{P_t^N} \right]^{-\sigma} c_t^{NA}$$

Donde c_t^{NA} es el consumo agregado del país nacional de bienes no transables y que se toma como un dato. Suponiendo que no existen gastos del gobierno, la restricción presupuestaria al que un agente del país nacional sería:

$$P_t^T b_{t+1} + M_{t+1} + P_t^T c_t^T + P_t^N c_t^N + P_t^T T_t = p_t^N(z) y_t^N(z) + (1+r)P_t^T b_t + M_t$$

Donde las variables están representadas en términos reales. La tasa de interés real es (r) y (b_t) es el stock real de los bonos privados.

Ahora, dado que el gobierno no tiene gastos públicos, éste tiene una recta presupuestaria que se puede escribir como:

$$0 = P_t^T T + \Delta M_{t+1}$$

Luego, el lagrangiano tiene la siguiente forma:

$$L = \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left[\rho \log c_{t+j}^T + (1-\rho) \ln c_{t+j}^N + \frac{\phi}{1-\varepsilon} \left(\frac{M_{t+j}}{P_{t+j}} \right)^{1-\varepsilon} - \frac{1}{2} \gamma y_{t+j}^N(z)^2 \right] \\ + \lambda_{t+j} \left[P_{t+j}^T y_{t+j}^T + P_{t+j}^N y_{t+j}^N(z)^{(\sigma-1)/\sigma} (c_{t+j}^{NA})^{1/\sigma} + (1+r)P_{t+j}^T b_{t+j} + M_{t+j} \right. \\ \left. - P_{t+j+1}^T b_{t+j+1} - M_{t+j+1} - P_{t+j}^T c_{t+j}^T - P_{t+j}^N c_{t+j}^N - P_{t+j}^T T_{t+j} \right].$$

De las que se puede obtener las condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial c_{t+j}^T} &= \beta^j \frac{\rho}{c_{t+j}^T} - \lambda_{t+j} P_{t+j}^T = 0 \quad j \geq 0, \\ \frac{\partial L}{\partial c_{t+j}^N} &= \beta^j \frac{1-\rho}{c_{t+j}^N} - \lambda_{t+j} P_{t+j}^N = 0, \quad j \geq 0, \\ \frac{\partial L}{\partial y_{t+j}^N(z)} &= -\beta^j \gamma y_{t+j}^N(z) - \lambda_{t+j} \frac{\sigma-1}{\sigma} P_{t+j}^N y_{t+j}^N(z)^{-1/\sigma} (c_{t+j}^{NA})^{1/\sigma} = 0, \quad j \geq 0, \\ \frac{\partial L}{\partial M_{t+j}} &= \beta^j \phi \frac{M_{t+j}^{-\varepsilon}}{P_{t+j}^{1-\varepsilon}} + \lambda_{t+j} - \lambda_{t+j-1} = 0, \quad j > 0, \\ \frac{\partial L}{\partial b_{t+j}} &= \lambda_{t+j} (1+r) P_{t+j}^T - \lambda_{t+j-1} P_{t+j-1}^T = 0, \quad j > 0. \end{aligned}$$

Ahora, combinando las ecuaciones se pueden obtener las siguientes ecuaciones de consumo de bienes transables y no transables así como de las demanda de dinero:

$$\begin{aligned} c_{t+1}^T &= c_t^T, \\ c_t^N &= \frac{1-\sigma}{\sigma} \frac{P_t^T}{P_t^N} c_t^T, \\ \frac{M_{t+1}}{P_{t+1}} &= \left[\phi \frac{P_{t+1}^T c_{t+1}^T}{\rho P_{t+1}} \right]^{1/\varepsilon} \left[(1+r) \frac{P_{t+1}^T}{P_t^T} - 1 \right]^{-1/\varepsilon}, \\ y_t^N(z)^{(\sigma+1)/\sigma} &= \frac{\sigma-1}{\sigma\gamma} (c_t^N)^{-1} (c_t^{NA})^{1/\sigma}. \end{aligned}$$

Lo que interesa de estas ecuaciones es la demanda de dinero real. Ésta depende de manera directa del consumo de bienes transables y de manera inversa de la tasa de interés de los bonos.

Los resultados teóricos a los que se han llegado es que las variables tradicionales como el consumo privado o el nivel de ingreso y la tasa de interés doméstica cumplen con la relación tradicional que hay con respecto a la demanda de dinero. Para el caso del tipo de cambio y la tasa de interés del extranjero no es absoluta. En algunos casos la relación de la tasa de interés

internacional con respecto a la demanda de dinero fue positiva y en otras, negativa. En general la relación con el tipo de cambio fue siempre positiva. Sin embargo, autores como Arango y Nadiri (1981) y Bjørnland (2004) sugieren que la relación que debe existir entre la demanda de dinero y la tasa de interés debe ser negativa al igual que con el tipo de cambio. Aunque, como veremos más adelante, las evidencias empíricas no parecen ponerse de acuerdo en las relaciones que deben existir entre éstas. Vale señalar que Arango y Nadiri (1979) consideraron que la relación existente entre la demanda de dinero y el tipo de cambio era positiva y negativa con respecto al tipo de cambio esperado.

2.2.6. El *Cash-in-advance models* como modelo seleccionado

Debido a que el Perú se inserta al mercado mundial, las tasas de interés internacional y el tipo de cambio también podrían influir en las decisiones de demanda de dinero en el país. El *Cash-in-advance models of money demand in open economy*, al igual que algunos otros modelos, recoge dichas relaciones. Según las conclusiones del modelo, la demanda de dinero en moneda nacional depende de manera positiva tanto del nivel de renta real como de la tasa de interés internacional y de manera negativa de la tasa de interés nacional. En cuanto al tipo de cambio, se concluye que la relación con la demanda de dinero podría ser positiva como negativa.

Siendo el Perú una economía en vías de desarrollo que recién se inserta al mercado mundial, no podemos determinar con exactitud la influencia que tiene el tipo de cambio en la demanda de dinero. El *Cash-in-advance models of money demand in open economy* ofrece la posibilidad de que dicha relación sea positiva como negativa.

El incremento del tipo de cambio podría generar la renuncia a una mayor cantidad de moneda local con el fin de comprar una misma cantidad de dólares como instrumentos de adquisición de más bonos internacionales. Esto generaría una relación negativa entre la demanda de dinero y el tipo de cambio que se espera para el caso peruano en un contexto de ampliación de inversiones en el exterior. Por otro lado, si se considera el tipo de cambio esperado, un incremento de ella conduciría a que se renuncie a la moneda local con el fin de obtener la moneda extranjera. Finalmente, si se considera lo plateado, se espera que la relación entre el tipo de cambio y la demanda de dinero real para el caso peruano sea negativa.

Por otro lado, el *Cash-in-advance models of money demand in open economy* indica la relación positiva entre la demanda de dinero y la tasa de interés internacional.

Esto quiere decir, cuando el costo de oportunidad de mantener moneda extranjera se incrementa (sube la tasa de interés). Entonces las familias no desean mantener su dinero en moneda extranjera, adquiriendo mayores bonos extranjeros. Este hecho generaría el aumento de la participación de la moneda nacional en el país nacional. Es decir, se debe esperar una relación positiva entre la tasa de interés internacional y la demanda de dinero local.

El estudio de la demanda de dinero para el caso de Argentina presentado por Rodríguez Chatruc (2007) considera a la tasa de interés internacional como otro costo de oportunidad del dinero local por lo que se esperaba una relación negativa, sin embargo, el estudio llega a la conclusión que dicha relación es positiva y significativa. Esto supone que la tasa de interés internacional no representa un costo de oportunidad del dinero M1 compuesta por circulantes y dinero en cuenta corriente. Esto puede ser, en el caso peruano, a que los circulantes están principalmente en manos de una población no bancarizada o no asociada a las AFPs como sí pudieran estar los ahorros a depósitos a plazo fijos, los depósitos en fondos mutuos, etc. en manos del sistema financiero

total. Es por ello que para la presente investigación se espera una relación positiva entre ambas series.

Finalmente el modelo elegido, al igual que cualquier modelo, establece la relación tradicional que hay entre la demanda de dinero real con la tasa de interés doméstica y el PBI real.

2.3.ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y EVIDENCIAS EMPÍRICAS

2.3.1. El problema de la definición empírica del dinero

En el marco conceptual definimos las funciones del dinero. Entre las tres funciones mencionadas la función del dinero como medio de cambio en la práctica dificulta el establecimiento de qué se considera dinero y qué no. El problema surge debido a que también existen muchos otros bienes que pueden funcionar como medio de cambio, de allí la dificultad de establecer el límite de qué es dinero y de lo qué no es. Una primera aproximación a resolver este asunto es cuán eficiente debe ser un bien como medio de cambio para considerarlo dinero.

La propuesta de que se debe considerar dinero a los circulantes más los depósitos a la vista en la banca comercial, sin embargo, empíricamente se constata la existencia de extensión de cheques sin fondo que toman el nombre de sobregiros.

Sin embargo, otra sugerencia es la que propone que se debe considerar dinero dependiendo de la evidencia empírica de una determinada economía, así, si algún otro depósito bancario como los depósitos a plazo son sustitutos cercanos a los depósitos a la vista, en una economía determinada, entonces éstos deben ser incluidos en la definición de dinero.

El trabajo de Meltzer (1963) sobre la demanda de dinero en los Estados Unidos para el periodo 1900-1958 concluye que la mejor definición de demanda de dinero es la de M1 y que las definiciones como M2, entre otros, no ayudan a obtener una función más estable.

Por otro lado, Laidler (1966) realizó un trabajo sobre demanda de dinero para Estados Unidos en el periodo 1920-1960 llegando a la conclusión de que la mejor definición de dinero era de de M2. Otros economistas como Friedman y Schwartz llegaron a la misma conclusión²⁰.

El debate no quedo resuelto, pues nuevos economistas contemporáneos reafirmaron la superioridad de M1 como agregado monetario (Fernández-Baca, 2008: 182).

Ahora, existe un método de comprobación empírica que te permite analizar la sustituibilidad del dinero.

Una manera bastante simple la sustituibilidad de un bien respecto a otro, es averiguando en cuánto varía uno a medida que varía el precio del otro bien. Pues bien, en el caso del dinero, considerando un stock real de éste y algún otro activo financiero con el que se desea analizar la sustituibilidad, se averigua en

²⁰ La mayoría de los trabajos empíricos sobre demanda de dinero consideran al stock real de dinero bajo el concepto de M1.

cuánto cambia la demanda de dinero a medida que cambia la tasa de interés del otro activo financiero. Esta se puede representar a través de una ecuación como:

$$\eta_{m,i_x} = \frac{dm}{di_x} \frac{i_x}{m}$$

Donde (η_{m,i_x}) es el coeficiente de elasticidad-interés del activo (x) de la demanda de dinero real (m) y nos indica el grado de sustitución del dinero respecto a un activo financiero (x) . A media que se incrementa el coeficiente, se incrementará el grado de sustitución entre el dinero y la tasa de interés. Por otro lado, a media que el coeficiente tiende a cero, el grado de sustitución desaparecerá.

2.3.2. La evidencia empírica de la función de demanda de dinero en América Latina (economías abiertas)

La literatura en cuanto a la demanda de dinero en economías abiertas está disponible para varios países de América Latina. Los trabajos mayormente citados son los desarrollados bajo un contexto de sustitución de monedas. Destacan los aportes de Román y Vela (1996); Bjørnland (2004) para Venezuela; Gay (2004) para Argentina, entre otros²¹.

En el caso de Argentina, el trabajo de Gay (2004) se desarrolla partiendo del modelo Redux. El autor introduce la diferencia de los términos de intercambio. El modelo busca explicar, a través de los desequilibrios en el mercado de dinero, la crisis monetaria en Argentina. El periodo de tiempo usado es desde 1963 hasta el año 2003.

El trabajo de Rodríguez (2007), para el caso de Argentina, busca un equilibrio estable a largo plazo usando datos mensuales desde enero de 1993 hasta marzo

²¹ Uno de los trabajos que aborda el estudio de varios países es el trabajo Bahamani-Oskooee, M. y M. Malixi (1991) *Exchange rate sensitivity of the demand for Money in developing countries*, Applied Economics, Vol. 23, pp. 1377-1384.

del 2006. Para ello plantea un modelo lineal de demanda de dinero en función de la tasa de interés doméstica y extranjera, tasa de inflación doméstica, nivel de ingreso y tipo de cambio nominal. El trabajo esperaba una relación inversa entre la demanda de dinero y la tasa de interés, sin embargo, dicha relación resultó positiva. Por otro lado, la relación entre la demanda de dinero y el tipo de cambio nominal fue negativa que es lo que Rodríguez esperaba. Otra de las conclusiones es que el exceso de la demanda de dinero en $t-1$ inducen una menor demanda de dinero en t con un ajuste de 18% entre meses consecutivos. Además se demostró la existencia de una relación de cointegración significativa.

En el caso de México²², el trabajo de Román y Vela (1996) estima la demanda de dinero para M1, M2, M3 y M4. Con la incorporación de las expectativas de depreciación cambiaria se obtiene el signo positivo contrario a lo que esperaba el autor, sin embargo, dicha variable resultó ser estadísticamente no significativa. Entre las conclusiones figuran la obtención de funciones relativamente estables, la elasticidad ingreso de largo plazo de la demanda de dinero es alta. Otro de los trabajos que incorpora el tipo de cambio es el de Curthbertson y Galindo (1999) quienes utilizan el método de cointegración (Engle y Granger) para el periodo 1970-1990. Otro de los trabajos rescatables es el de Ortiz (1983) que explica la demanda de dinero a partir del modelo de dolarización.

En el caso de Chile²³, el trabajo de Soto y Tapia (2000) introduce la tasa de interés internacional (usa una tasa LIBOR) y la devaluación esperada del tipo de cambio nominal (devaluación nominal trimestral efectiva del peso Chileno) además de las variables tradicionales, en este caso el PBI real y la tasa de interés nacional. La demanda de dinero es considerado como M1 deflactado por el IPC. La serie utilizada es de periodo trimestral desde 1977 hasta el 2000 y

²² Para ver una relación de la literatura reciente de la demanda de dinero en México ver López-Arnaut, J.; y Lecuanda, J: Demanda de Dinero y Liberalización Financiera en México: Un enfoque de Cointegración. En Econpapers.

²³ Para ver una relación de los principales trabajos de demanda de dinero en el caso de Chile véase Mies, Verónica; y Soto, Raimundo (2000): Demanda por Dinero: Teoría, Evidencia, Resultados. Banco Central de Chile. Revista Economía Chilena, Vol. 3. N° 3, pp. 57-71.

usa el método de cointegración estacional. Ambas tasas de interés tienen signos negativos y son significativos. Los autores concluyen que usando un procedimiento en dos etapas, se encuentran vectores de cointegración en todas las frecuencias. Además se encuentra una función de demanda estable para los periodos de 1977-1999 que no presenta quiebres estructurales ni es necesario el uso de variables *dummy*. Además consideran que la capacidad de predicción del modelo es muy superior a los tradicionales modelos de corrección de errores. Otro de los trabajos en economías abiertas para el caso chileno es el de McNelis (1998) quien introduce en sus análisis el tipo de cambio y la tasa de interés de USA y utiliza la técnica de redes neuronales en la función de demanda de dinero bajo el concepto de M1 para la economía chilena.

En el caso de la demanda de dinero para la economía venezolana, el trabajo más citado es el de Bjørnland (2004) quien también introduce el tipo de cambio al análisis. El resultado muestra la existencia de una relación de equilibrio entre la demanda de dinero real, la inflación, el tipo de cambio y el diferencial de las tasas de interés. La tasa de interés internacional es representada por los bonos de tesoro de los Estados Unidos. Se espera que la relación entre la demanda de dinero y el tipo de cambio sea negativa y con respecto a la tasa de interés extranjera, sea también negativa. Los resultados confirman signo negativo con respecto al tipo de cambio y signo positivo con respecto a la diferencias de las tasas de interés (tasa de interés en moneda nacional-tasa de interés en moneda extranjera).

2.3.3. La evidencia empírica de la función de demanda de dinero en el Perú

En el caso peruano, existen trabajos acerca de la demanda de dinero en un contexto de economía cerrada²⁴. Este *framework* ha sido sensato considerando que hasta antes de 1990 la economía operaba de dicha manera, incluso, los modelos enmarcados en este contexto, son útiles hasta años más adelante teniendo en consideración que las reformas económicas suponen evaluaciones a largo plazo

²⁴ En una gran mayoría de los trabajos de demanda de dinero (hasta antes de los 90s) se proponen una función bajo un contexto de economía cerrada en los que se busca básicamente la existencia de dicha función y no la estabilidad de equilibrio a largo plazo.

por lo que los efectos de una economía abierta podrían ser analizados a partir del año 2000.

El trabajo de Garaycochea (1970), para datos anuales desde el año 1950 hasta el año 1966, considera una función exponencial tipo Cobb-Douglas para la demanda de dinero donde el costo esperado de mantener saldos monetarios reales y el PNB real constituyen las variables explicativas. Lógicamente para su uso, este fue linealizada.

La variable explicada, en este caso la demanda de dinero, es la cantidad de dinero per cápita bajo el concepto de $(M1)$. En cuanto a las variables explicativas, considera el PNB real per-cápita y costo esperado de mantener saldos monetarios formados por el promedio ponderado de los cambios en el nivel de precios de los dos años anteriores al año corriente. Las ponderaciones usadas fueron 0.7 para $t-1$ y 0.3 para $t-2$. El resultado al que llega Garaycochea es que ésta función existe y es significativa. El uso de los mínimos cuadrados ordinarios le da un coeficiente de determinación de 0.88.

El trabajo de Del Pozo (1971), a diferencia de la modelación anterior, utilizará las variables en tasas de crecimiento para datos anuales desde 1960 hasta 1969. En este trabajo, la demanda de dinero es representada también por la cantidad real de dinero per-cápita $(M1)$, el costo esperado de mantener saldos monetarios y el ingreso real per-cápita o PBI real. Los signos esperados son correctos ya que el PBI per-cápita afecta de manera directa a la demanda de dinero, por otro lado el costo esperado de mantener saldos reales disminuye dicha demanda, sin embargo, la regresión posee un bajo coeficiente de determinación de 0.44 para un MCO.

Otro de los trabajos de demanda de dinero es la tesis de maestría de Agurto (1975) en la que considera datos anuales comprendidos entre los periodos 1950 y 1973. El trabajo estima una función de demanda de dinero donde la variable explicada es la demanda real de dinero $\left(\frac{M_t}{P_t}\right)$ bajo el concepto de $(M1)$. En

cuanto a las variables explicativas, se tiene al producto nacional bruto real ($PNBR_t$) y la tasa esperada de cambio en los precios (E_t) como indicador del rendimiento en los activos no monetarios que fue tomada del índice de costo de vida de Lima con base de 1963. La función específica es una función exponencial logaritmada. Agurto (1975) utilizó el método de los mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados muestran un coeficiente de determinación elevado de 0.93. La elasticidad ingreso respecto a la demanda de saldos reales persiste cercana a la unidad. En general se obtuvieron los signos esperados y se constata la inelasticidad de la demanda de dinero respecto al ingreso (0.78).

En el caso del trabajo de Quispe, Z. (1998) plantea una función de demanda de dinero para periodos mensuales desde enero de 1979 hasta mayo de 1997. Quispe Z. considera que no existe información confiable de las tasas de interés para dicho periodo por lo que va a utilizar la inflación (π) como variable que represente al costo de oportunidad de mantener saldos monetarios. Además utiliza el PBI real a precios de 1979. La función toma la siguiente forma:

$$\log(m_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(PBI_r) + \alpha_2 \pi_t + \epsilon_t$$

Donde (m_t) es la cantidad nominal deseado de agregado monetario bajo el concepto de ($M1$), (PBI_r) es el producto bruto interior real y (π_t) es la tasa de inflación. Quispe Z. (1998) encuentra que la demanda de dinero es inestable para periodos que coinciden con la crisis de la deuda (1979-1981), controles rigurosos en el sistema financiero (1985-1990), hiperinflación (1988-1990) y el proceso de reformas estructurales en la economía peruana (1991-1994). Al utilizar variables *dummy*, el autor deduce que el proceso inflacionario y el proceso de reformas estructurales incorporan elementos de inestabilidad de la demanda de dinero. Luego, el autor sugiere que para encontrar el equilibrio en el largo plazo se evite estos elementos de inestabilidad²⁵.

²⁵ Quispe Z trabaja la demanda de dinero para periodos diferentes comprendidos entre enero del 79 y mayo del 97. Adicionalmente también incluye la tasa de interés nominal a cambio de la tasa de inflación; ver Quispe Z.: Una Aproximación a la Demanda de los Principales Agregados Monetarios en el Perú: Junio 1991-Mayo 1997. Revista de Estudios Económicos N° 3, agosto, 1998. BCRP.

Un trabajo de demanda de dinero en un contexto de economías abiertas es de los economistas Cuba y Herrera (1995). La hipótesis es que los saldos reales cointegran con el nivel de PBI y la tasa de interés en moneda extranjera. Se utilizaron series mensuales desde enero de 1991 hasta julio de 1994. La verificación de un equilibrio estable a largo plazo se verifica a partir de la metodología Engle-Granger y Johansen-Juselius. Para las estimaciones correspondientes se usó el modelo de corrección de errores (MCE). Se utiliza la demanda de dinero bajo el concepto de $(M1)$, el PBI real mensual y la tasa de interés pasiva en moneda extranjera.

Los resultados a los que llegan Cuba y Herrera (1995) es que existe un vector de cointegración entre la demanda de dinero real, el PBI real y la tasa de interés pasiva en moneda extranjera. En los meses de julio y diciembre existen aumentos estacionales de la demanda de dinero por lo que se usó variables *dummy* para dichos meses al proceder con la estimación MCE obteniendo resultados que siguieren que buena parte de los cambios obedecen a un proceso dinámico relativamente parsimonioso. Las desviaciones del equilibrio en la demanda de dinero tienden a corregirse en un plazo cercano a los seis meses con un coeficiente de corrección de errores de 0.35 o que indicaría que dichos desequilibrios se corregirían en un 35% en cada periodo (Cuba y Herrera, 1995).

Capítulo III

ANÁLISIS DE VARIABLES

3.1. VARIABLE DE ESCALA

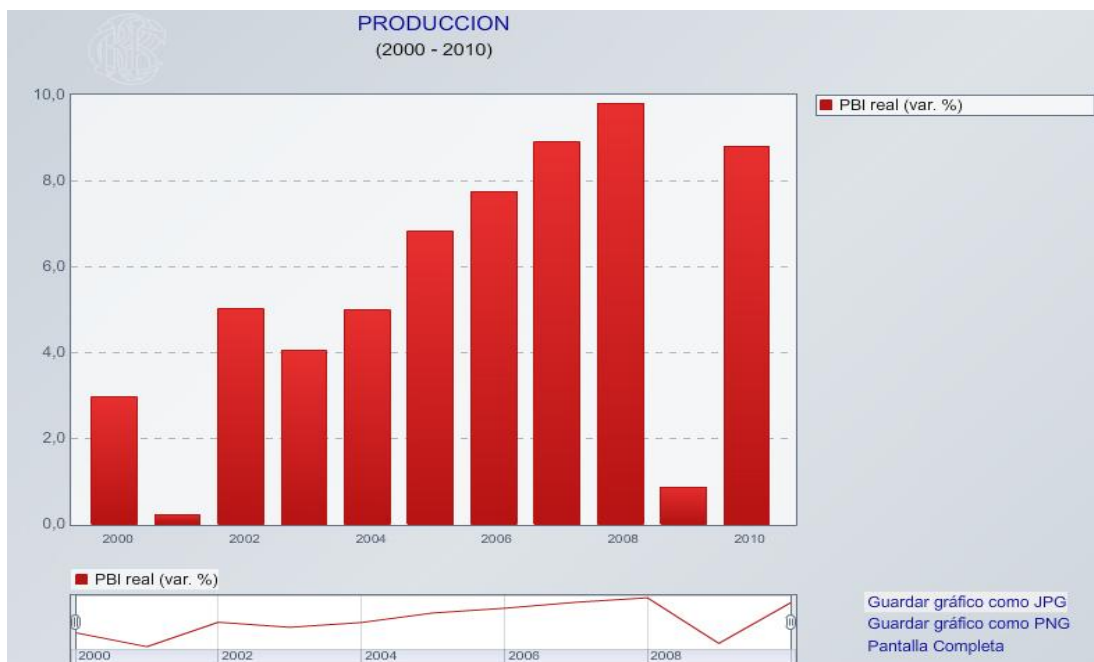
A continuación se analiza la renta en el Perú como variable de escala.

3.1.1. La renta en el Perú

El ingreso en el Perú se puede representar a través del PBI real. Esta es una de las principales variables a considerar en la determinación de la demanda de dinero. A partir del año 2000, en el *gráfico 3.1*, se observa el crecimiento sostenido del PBI real del Perú con excepción del año 2009 que cayó como consecuencia de la crisis financiera internacional. En el año 2010, la tasa de crecimiento fue positiva alcanzando un aproximado de 8.8%. Este crecimiento sostenido del PBI tuvo que haber contribuido, al menos en teoría, a una mayor demanda de dinero en el Perú.

Gráfico 3.1

PBI real 2000-2010 (var. % annual)



Fuente: BCRP

Respecto al año 2011, la tasa de crecimiento de PBI real ha disminuido mes a mes como se puede observar en la siguiente *gráfica 3.2*. El primer mes alcanzó un 10%, mientras que en el mes de junio registró una tasa de sólo 5.3%. Sin embargo, la tasa de crecimiento para el año 2011 será positiva de acuerdo a las estimaciones hechas por las autoridades pertinentes.

Gráfico 3.2
PBI real 2011-Var. % mensual

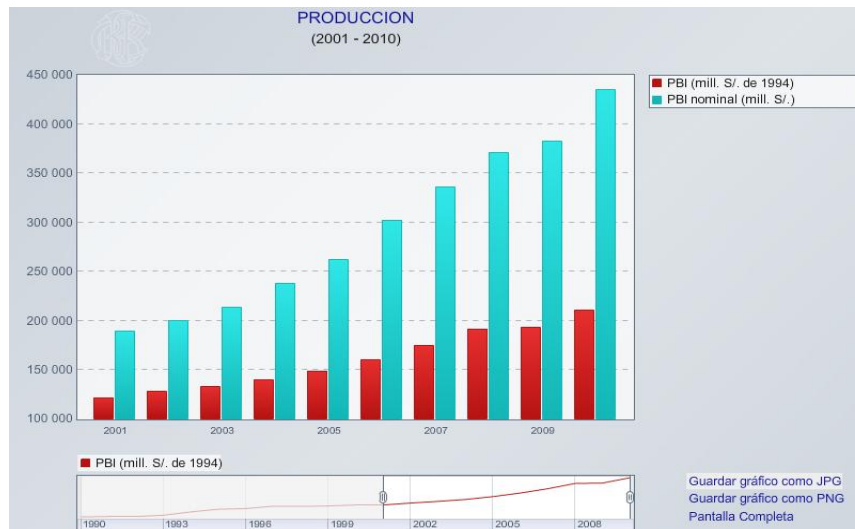


Fuente: BCRP

La brecha entre el PBI real y el PBI nominal, como se puede observar en el *gráfica 3.3*, ha ido incrementándose y cuya diferencia es el incremento de los precios. El aumento tanto de PBI nominal y real mantiene una clara tendencia creciente y estable.

Gráfico 3.3

*PBI (mil S/. de 1994) y PBI nominal (mil S/.)
Periodo 2001-2010*



Fuente: BCRP

En cuanto a la composición del PBI, ver el *cuadro 3.1*, en ella se observa que en los años 2008, 2009 y 2010, la inversión bruta fija pública ha contribuido más al crecimiento del PBI. Durante la crisis financiera internacional, el crecimiento de la inversión privada fue negativa y se recuperó para el 2010 siendo uno de los componentes principales que impulsaron un crecimiento económico de 8.8% en la economía peruana.

Cuadro 3.1

PBI por tipo de gasto 2008-2010 (Var. % reales)

PRODUCTO BRUTO INTERNO POR TIPO DE GASTO (Variaciones porcentuales reales)			
	2008	2009	2010
Demanda Interna	12,3	-2,8	12,8
a. Consumo privado	8,7	2,4	6,0
b. Consumo público	2,1	16,5	10,6
c. Inversión bruta fija	27,1	-9,2	23,2
- Privada	25,9	-15,1	22,1
- Pública	33,6	21,2	27,3
Exportaciones	8,2	-3,2	2,5
Menos:			
Importaciones	20,1	-18,6	23,8
Producto Bruto Interno	9,8	0,9	8,8
Nota:			
Gasto público total	11,4	18,1	16,7

Fuente: INEI y BCRP.

Fuente: BCRP

3.2. VARIABLES DE CÓSTOS DE OPORTUNIDAD

Entre las variables de costos de oportunidad se considera a la tasa de interés nacional, al tipo de cambio y la tasa de interés internacional.

3.2.1. Tasas de interés en el mercado financiero peruano

Se considera a la tasa de interés como el precio del dinero. Así ésta será el costo de oportunidad del dinero por lo que normalmente se espera una relación inversa con la demanda de dinero ya sea en economías abiertas o cerradas. Las evidencias empíricas han demostrado la validez de dicha relación.

Existen diversas teorías con respecto a la formación de la tasa de interés. Para los economistas clásicos, la tasa de interés es formada en el mercado de fondos crediticios donde la oferta y demanda de fondos (ahorro-inversión) determinan la tasa de interés. Para los economistas keynesianos, esta tasa se determina en el mercado monetario a través de la oferta y la demanda de dinero.

Tipos de tasas de interés

A. La tasa de interés pasiva o de captación

Es aquella tasa que pagan los intermediarios financieros (principalmente la banca comercial) por el dinero captado de los ahorristas. Además, existe una serie de tasas pasivas que difieren según el tipo de depósito y la entidad bancaria, como se observa en el *cuadro 3.2*. En promedio las mayores tasas pasivas que se pagan son por los depósitos a plazo. Las menores tasas pasivas que se pagan son a los depósitos de ahorro.

Cuadro 3.2

*Tasas Pasivas Anuales promedio de las operaciones realizadas
en los últimos 30 días útiles por tipo de depósito.
Promedio de tasas a fin de año 2003-2010.*

	AHORRO	PLAZO	CTS
Moneda Nacional	0.89%	3.46%	3.71%
Moneda Extranjera	0.50%	2.18%	1.66%

Fuente: SBS.

Elaboración: Propia

B. Tasa de interés activa o de colocación

Es la tasa de interés que exigen los intermediarios financieros a los demandantes de crédito (personas naturales o jurídicas). Esta última siempre es mayor que la tasa de interés pasiva, porque la diferencia con la tasa de captación es la que permite al intermediario financiero cubrir los costos administrativos dejando utilidades.

Además, las tasas activas son diferentes dependiendo del crédito y de la capacidad financiera de la persona natural o jurídica. En el *cuadro 3.3* se observa que las empresas corporativas gozan de créditos a tasas de interés más bajas del mercado tanto en moneda nacional como extranjera. Por el contrario, los créditos de consumo y los créditos a las pequeñas empresas son los más caros en ambas monedas.

Cuadro 3.3

*Tasas Activas Anuales de las operaciones realizadas
en los últimos 30 días útiles por tipo de crédito.
En promedio tasas a fin de año 2003-2010*

	Moneda Nacional	Moneda Extranjera
Corporativos	6.50%	3.39%
Grandes Empresas	8.01%	5.41%
Medianas Empresas	11.03%	9.12%
Pequeñas Empresas	23.57%	15.40%
Microempresas	32.80%	17.38%
Consumo	40.78%	21.36%
Hipotecarios	9.74%	8.44%

Fuente: SBS.

Elaboración: Propia.

También se puede clasificar a las tasas de interés de la siguiente manera:

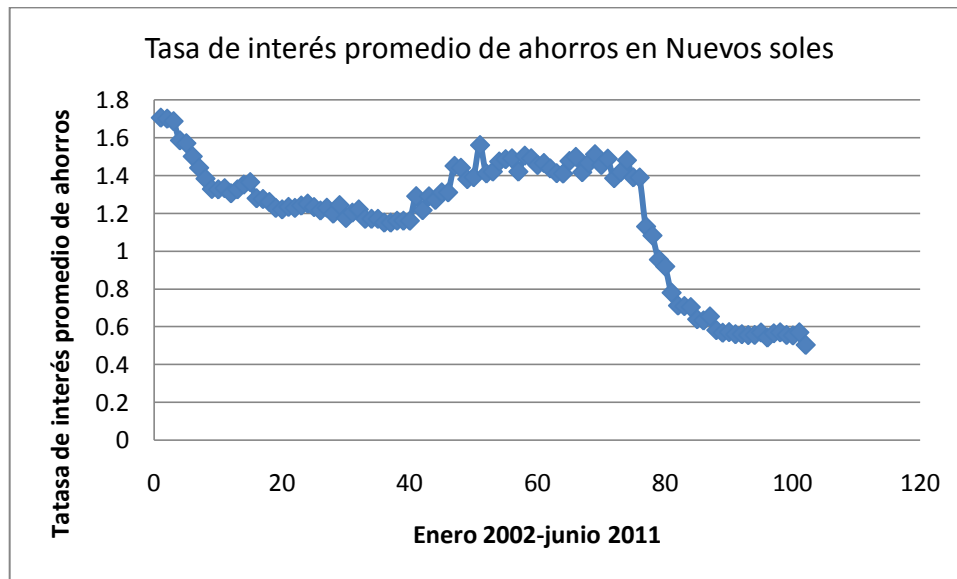
1.- La tasa de interés de los depósitos de ahorros

Es la tasa de interés formada en los mercados financieros y es la retribución por el ahorro. Sin embargo, el BCRP puede influir de manera indirecta sobre dicha tasa a través de la fijación de la tasa de interés de referencia.

En el siguiente *gráfico 3.4* se muestra la tasa de interés de ahorro promedio en Nuevos soles. Esta tasa ha venido cayendo desde enero del 2003 hasta junio del 2011 aunque no de manera uniforme.

Gráfico 3.4.

Tasa de interés promedio de ahorros en Nuevos soles (enero 2003-junio 2011)



Fuente: BCRP.

Elaboración: Propia

2.- Otras tasas de interés

Tasa de interés de referencia

Es la tasa fijada por el Banco Central de Reserva del Perú (BCR). Sin embargo, para que se efectivice, el BCR tiene que realizar operaciones de mercado abierto modificando la oferta de fondos líquidos en el mercado interbancario. La idea es influir sobre la tasa de interés interbancaria buscando situarla en el nivel de la tasa de referencia. *El gráfico 3.5* muestra la relación que hay entre ambas tasas de interés.

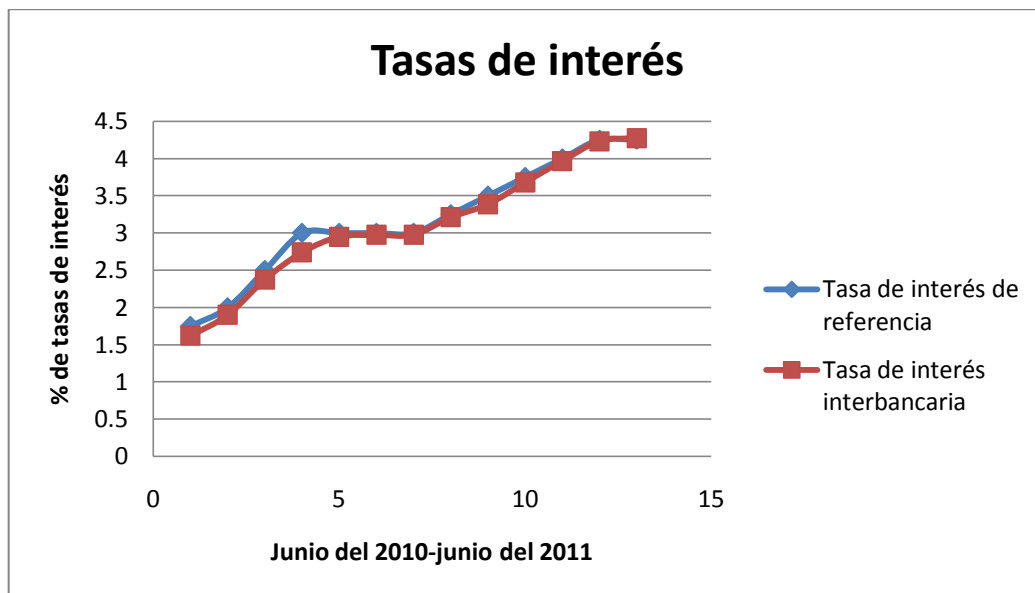
La tasa de interés interbancaria

La tasa de interés interbancaria es aquella tasa que se utiliza en los préstamos entre bancos y son de muy corto plazo (por lo general es de un día). En el *gráfico 3.5* se observa la evolución de la tasa de interés de referencia y la tasa de interbancaria donde ambos evolucionan casi de manera conjunta.

Actualmente el BCR viene incrementando casi de manera progresiva la tasa de interés de referencia con el objetivo de mantener la inflación por debajo del 2% anual²⁶.

Gráfico 3.5

*Tasa de interés de referencia y tasa de interés interbancaria
(Periodo junio 2010-junio 2011)*



Fuente: BCR

Elaboración: Propia.

La tasa Limabor

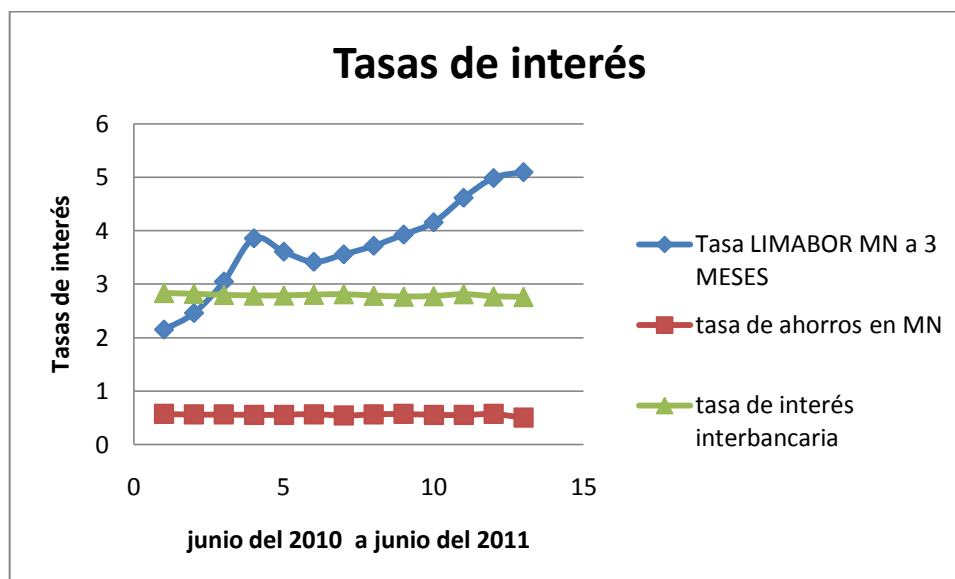
Esta tasa es calculada por ASBANC y cuyo propósito es establecer mecanismos transparentes y seguros para la determinación de tasas de interés de referencia a diversos plazos. Estimula la liquidez en los mercados financieros al ser proporcionado por una tasa de referencia diaria. Esta tasa está definido (según el portal de ASBANC) como la tasa interbancarias a la cual los bancos estarían dispuestos a prestarse fondos y es el resultado de la ponderación de tasas y montos operados en el mercado interbancario.

²⁶ Véase los reportes de inflación publicados mensualmente por el BCRP (sección resumen).

ASBANC publica las tasas referenciales LIMABOR desde el 25 de agosto del año 2003 de manera diaria. En la *gráfica 3.6* se observa la evolución de la tasa Limabor a tres meses en moneda nacional. Esta tasa ha venido incrementándose a lo largo de los dos últimos trimestres y se encuentra por encima de la tasa de interés interbancaria.

Gráfico 3.6

Tasa Limabor MN a tres meses, tasa de ahorros en MN y tasa de interés bancaria (periodo junio 2010-junio2011)



Fuente: BCR.

Elaboración: Propia.

Además, en el *gráfica 3.6* se observa que la tasa de interés de ahorros promedio en soles tiene la misma tendencia que la tasa de interés interbancaria, sin embargo la tasa LIMABOR en moneda nacional (MN) a tres meses tiene una tendencia creciente desde junio del año pasado.

3.2.2. El tipo de cambio en el Perú

La tasa de cambio es aquella a la cual se intercambian dos divisas. Es la relación proporcional que existe entre una y otra moneda o una canasta de monedas. Así en una economía abierta al comercio mundial requiere de conocer el valor de una moneda expresada en otra, donde la determinación del tipo de cambio se realiza en el mercado de divisas. Los tipos de cambio pueden ser nominales o reales. El tipo de cambio nominal es la relación a la que un agente económico puede intercambiar la moneda de un país por las de otro, y es definido como la cantidad de monedas equivalente a otro. En tanto que el tipo de cambio real es la relación de capacidades de compra que tienen ambas monedas en términos de bienes.

Existen dos enfoques que explican la determinación del tipo de cambio en una economía.

Enfoque tradicional de flujos

Este enfoque resalta el papel de los flujos internacionales de los bienes en la determinación del tipo de cambio. El problema de este enfoque es que no puede explicar la volatilidad del tipo de cambio. Dentro de este enfoque se encuentra el modelo Mundell-Fleming bajo tipo de cambio flotante.

Enfoque de mercado de activos

Este enfoque considera que el tipo de cambio se determina dependiendo de los stocks de activos en los mercados financieros. Dentro de este enfoque se encuentran los modelos monetarios y los modelos de *overshooting*.

En el caso peruano, el tipo de cambio nominal ha ido disminuyendo como se puede observar en la *gráfica 3.7* para el periodo anual 2001 y 2010. La caída del tipo de cambio (apreciación de la moneda local) desincentiva las exportaciones por los ingresos provenientes en dólares, debido a que ante una disminución del tipo de cambio, se obtiene menor cantidad de soles.

Gráfico 3.7

Tipo de cambio nominal (periodo 2001-2010)



Fuente: BCRP

Por otro lado, en el *gráfico 3.8* se observa que los diferentes tipos de cambio como el nominal interbancario (compra promedio mensual), el tipo de cambio informal (compra promedio mensual), el tipo de cambio nominal bancario (compra promedio mensual) y además del tipo de cambio bancario nuevo sol/dólar venta evolucionan en el mismo sentido y poseen valores muy próximos unos de otros.

Gráfico 3.8

Evolución del TC bancario Nuevo sol/Dólar-venta (S/. por US\$), TC nominal bancario compra-promedio mensual, TC Nominal-interbancario compra-promedio mensual y TC nominal-informal compra promedio mensual (periodo enero 2003-junio 2011)



Fuente: BCRP

En cuanto al tipo de cambio nominal compra y tipo de cambio nominal venta, como se observa en el *gráfico 3.9*, no hay mayores diferencias en los valores que toman. Por lo general, las diferencias entre el tipo de cambio que se compra y el que se vende son mínimas.

Gráfico 3.9

Evolución del TC nominal-bancario compra-mensual fin de periodo y TC nominal-bancario venta-mensual fin de periodo (Enero 2003-junio 2011)



Fuente: BCRP

3.2.3. Tasa de interés internacional

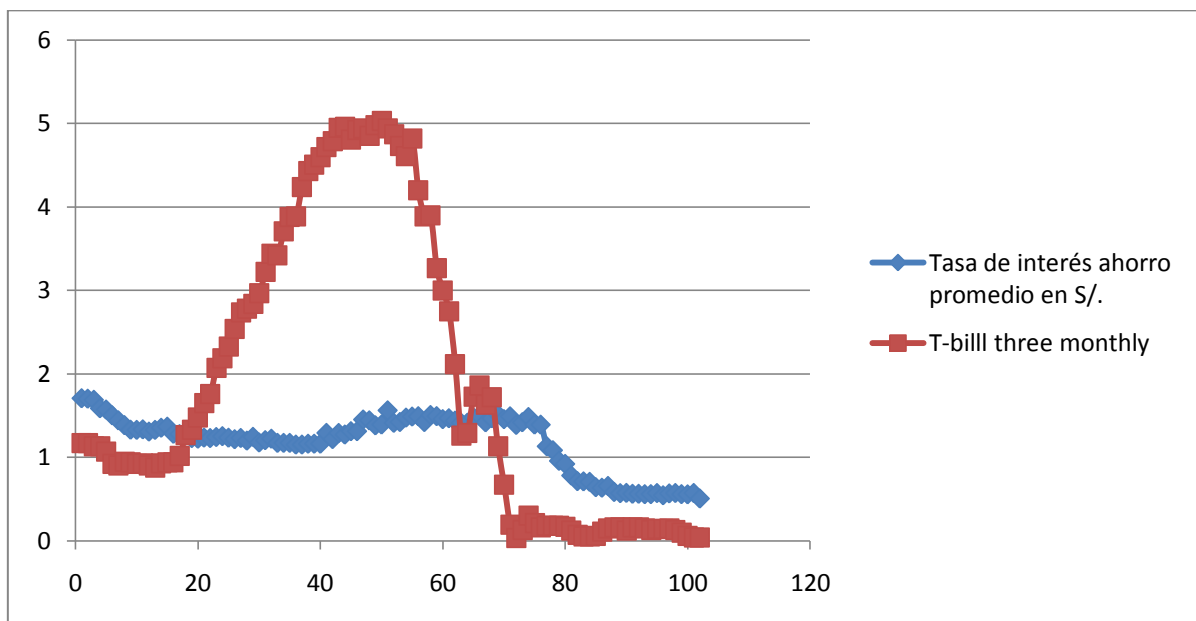
La tasa de interés internacional es una de las variables incluidas en la función de demanda de dinero en economías abiertas. Sin embargo, existe una serie de tasas de interés foráneas que podrían representar dicha tasa y que se exponen en la siguiente página.

Cuando el mercado internacional de créditos se vuelve una opción importante en el financiamiento de déficits fiscales, también debe tomar en cuenta la variación de las tasas de interés internacionales. La literatura económica señala que existe una relación entre las tasas de interés internas y externas. Una caída de las tasas de interés internacionales favorecerá el flujo de capitales hacia los mercados emergentes y hará disminuir las tasas de interés domésticas. El gráfico 3.10 nos muestra que entre la tasa de interés del ahorro en soles y la tasa de interés de las

letras del tesoro de los Estados Unidos a tres meses. En ella se observa que no hay una relación definida, sin embargo, en los últimos meses se puede ver una caída conjunta.

Gráfico 3.10

Tasa de interés de ahorro promedio en S/. y la tasa de interés de las letras del Tesoro de los EE.UU. a tres meses-periodo mensual enero2003-junio2011.



Fuentes: BCRP y Board of Governors of the Federal Reserve System.

Elaboración: Propia.

Las tasas de interés más relevantes para nuestro país, y en general para los mercados emergentes son los siguientes:

Tasa de interés de las letras del tesoro de los Estados unidos

Es un instrumento de deuda a corto plazo para captar fondos y, lo que es más importante, para regular la tasa de interés. Las letras del tesoro son títulos descontados, lo que implica que son vendidas a un valor menor que el nominal y el retorno de los compradores proviene de recibir las letras a valor nominal en la fecha

de vencimiento. Las fechas de vencimiento van de 4 a 26 semanas. Además se recibe el interés en un solo pago en la fecha de vencimiento.

LIBOR

La tasa LIBOR (London Interbank Offered Rate) es elaborada por la Asociación Británica de Bancos (BBA) y es anunciada cada día al mercado a las 11:00 horas de Londres. Esta es la tasa a la cual se prestan los bancos en el mercado londinense. Es una de las tasas de referencia de corto plazo más utilizada por los inversores. Esta tasa es importante como referente debido a que el 20% de los préstamos bancarios internacionales y más del 30% de las transacciones de monedas se realizan a través de las oficinas de los bancos londinenses como el ABN Amro Asia Securities Ltd., Bradford & Bingley UK, entre otros., que conforman un sistema financiero de unas 500 entidades.

Para la elaboración de esta tasa se requiere sólo de una muestra de unos 16 bancos y no del total del sistema financiero londinense.

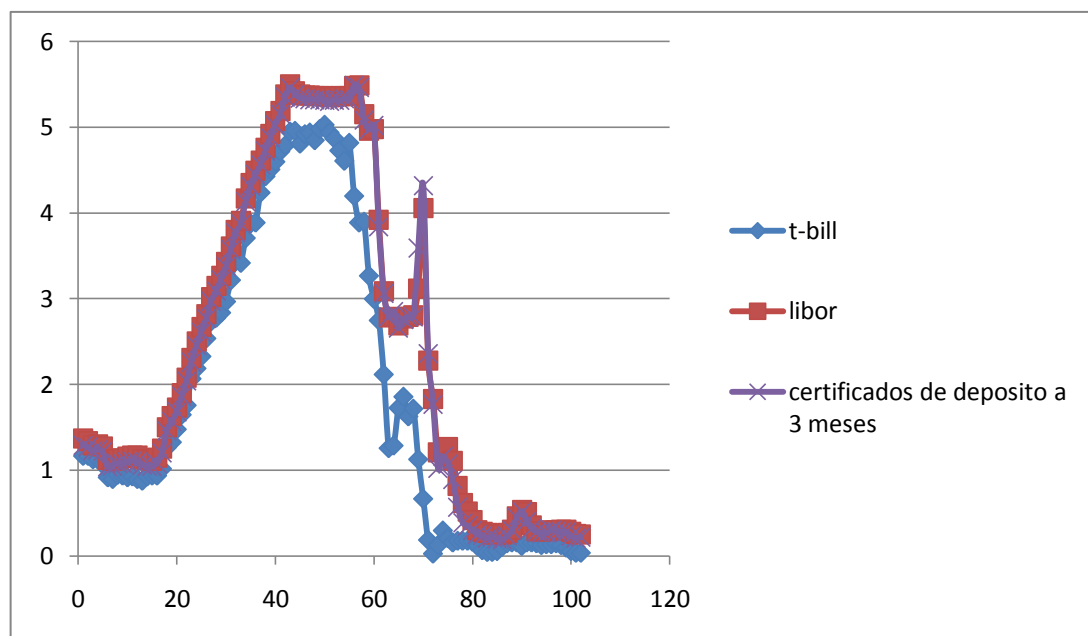
Tasa de Fondos Federales de Estados Unidos

En este caso, la tasa de fondos es el precio que se paga por el dinero en el circuito interbancario norteamericano por préstamos a un día (*overnight*). Además es una tasa de interés libre, es decir, no está regulada por la Reserva Federal de los Estados Unidos. Esta es la tasa a la que los bancos se prestan los fondos federales. Esto ocurre debido a que los bancos norteamericanos deben mantener un porcentaje mínimo de sus depósitos en la Reserva Federal para atender posibles episodios de salida de depósitos llamados precisamente fondos federales. Sucede que algunos bancos tiene más depósitos que los que le exige la Reserva Federal y otros bancos no llegan a cubrir dichos depósitos exigido por lo que deben prestarse de los que tienen excedentes de depósito a una tasa de interés. Esa tasa es la tasa de los fondos federales. Cabe aclarar que la Reserva Federal no controla las tasas de fondos federales pero si da a conocer luego de las reuniones del FOMC (Comité Federal de

Mercado Abierto) una tasa objetivo alrededor de la cual se espera que fluctúe la tasa de fondos federales de mercado.

Gráfico 3.11

Tasa de interés internacional T-bill, tasa libor y la tasa de los certificados de depósito a tres meses de los EE.UU.-periodo mensual enero 2003-junio 2011



Fuente: Board of Governors of the Federal Reserve System, Banco de México

Elaboración: propia.

Si comparamos alguna de estas tasas resulta que tienen casi el mismo rendimiento y recorrido a lo largo del tiempo. El gráfico 3.11 muestra el comportamiento de varias tasas internacionales desde enero del 2003 hasta junio del año 2010. La letras del tesoro (T-Bills) de los Estados Unidos, los certificados de depósito a tres meses del mercado secundario (Reserva federal) y la tasa libor, han evolucionado casi de manera conjunta.

3.3. EL DINERO Y LA DEMANDA DE DINERO EN EL PERÚ

El dinero

Se considera al dinero como un bien y como tal produce satisfacción aunque no directa. Sin embargo, modelos como el *MIU model* consideran que el dinero produce satisfacción de manera directa.

Por otro lado, el dinero es un objeto digno de confianza entre los miembros de una sociedad que aceptan como una forma de almacenar riqueza y que, además, facilita las transacciones (Fernández-Baca, 2008:92). Así, el dinero es el medio aceptado para las transacciones en la economía o para pagos de deuda (Jiménez, 2006: 271).

Las funciones que cumple el dinero son:

Medio de pago

El dinero es un medio de pago socialmente aceptado y, por lo tanto, agiliza las transacciones económicas ya que cualquier persona está dispuesta a recibirlo a cambio de un bien pues tiene la certeza de que cualquier otra persona también lo recibirá si decide adquirir un nuevo bien.

Unidad de cuenta

En este caso el dinero sirve como numerario y es una medida común de valor. Así todos los precios de los bienes pueden ser expresados en una misma unidad.

Depósito de valor

Esta función hace que el dinero pueda servir como refugio temporal de valor. Es decir, se puede acumular capacidad de compra a través del tiempo y permite postergar el gasto sin disminuir la capacidad de compra.

Unidad diferida de pago

Esta función está vinculada a los préstamos a futuro. La deuda se expresa en una unidad común y facilita la determinación del valor de la deuda en cualquier momento del tiempo. Algunos autores afirman que esta cuarta función ya está incluida en las tres primeras.

La demanda de dinero

La demanda de dinero es la cantidad de dinero que voluntariamente los agentes económicos desean mantener en un periodo determinado tomando en cuenta los otros activos alternativos.

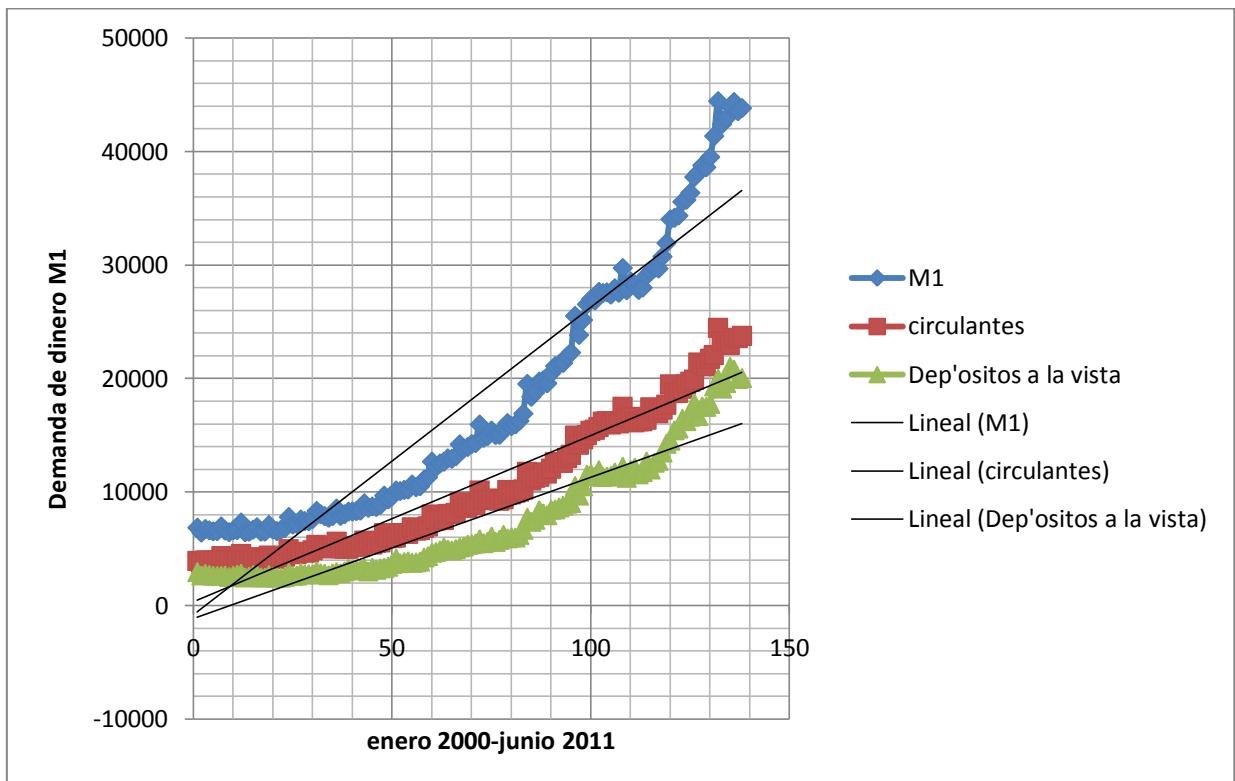
Un grupo de autores consideran que cuando la demanda de dinero es estable la autoridad monetaria puede hacer uso de la cantidad nominal de dinero para controlar los precios, es decir, mantener estable el nivel de precios (Cuba y Herrera, 1995). Por otro lado, de no existir dicha estabilidad, se debe abandonar las metas monetarias o reemplazarlas por la tasa de interés o el tipo de cambio.

El trabajo de Cuba y Herrera (1995) concluye que en el Perú, la demanda de dinero es estable. Por otro lado, advierte que todavía no hay suficientes investigaciones sobre el tema y que no se ha determinado con precisión el rol que juega la demanda de dinero estable en la determinación de la tasa de inflación, en el nivel de actividad económica y en el comportamiento de la balanza de pagos. Sin embargo, una relación estable entre la demanda de dinero y el crecimiento del ingreso nominal debería conducir al Banco Central a aplicar políticas de agregados monetarios. Esto no ocurrirá si no existiera tal estabilidad.

En cuanto a la demanda de dinero como definición M1, el circulante constituye una mayor proporción de la demanda respecto a los depósitos a la vista. Sin embargo a través de los años dicha proporción ha ido disminuyendo de manera gradual como se aprecia en el *gráfico 3.12*.

Gráfico 3.12

*Evolución de la Demanda de dinero M1, circulantes y depósitos a la vista
(Enero 2000-Junio 2011)*



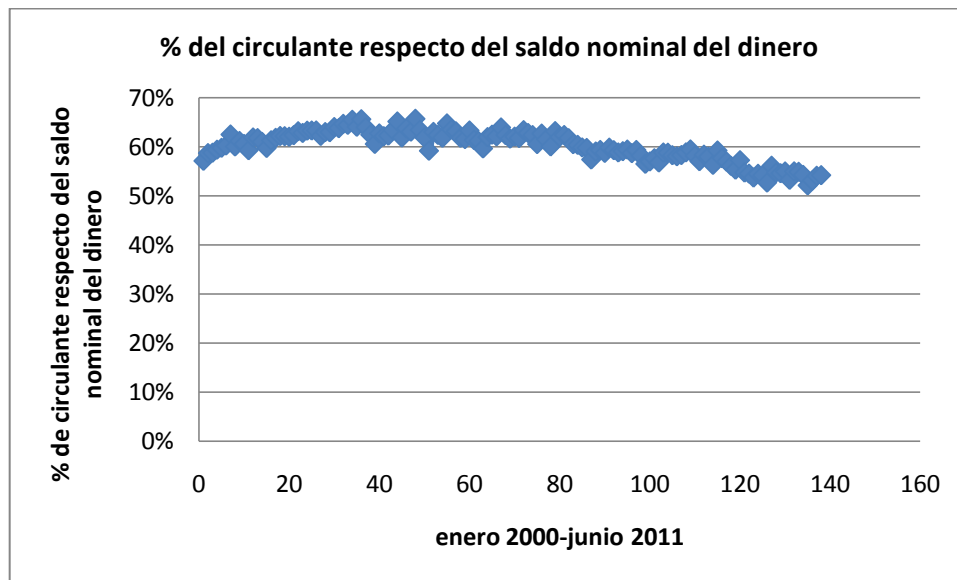
Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Para junio del año 2011, el porcentaje se ubicó en 54% como se observa en el gráfico 3.13. Esto podría indicar una mayor participación de la ciudadanía en el sistema bancario. De hecho, para el gerente general de la Asociación de Bancos (Asbanc), Enrique Arroyo, la bancarización en Perú se ha incrementado de 20% a 28% en los últimos seis años gracias al dinamismo de la actividad económica en dicho lapso (Gestión, 6 de setiembre).

Gráfico 3.13

*Porcentaje del circulante respecto del saldo nominal del dinero
(Enero 2000-junio 2011)*

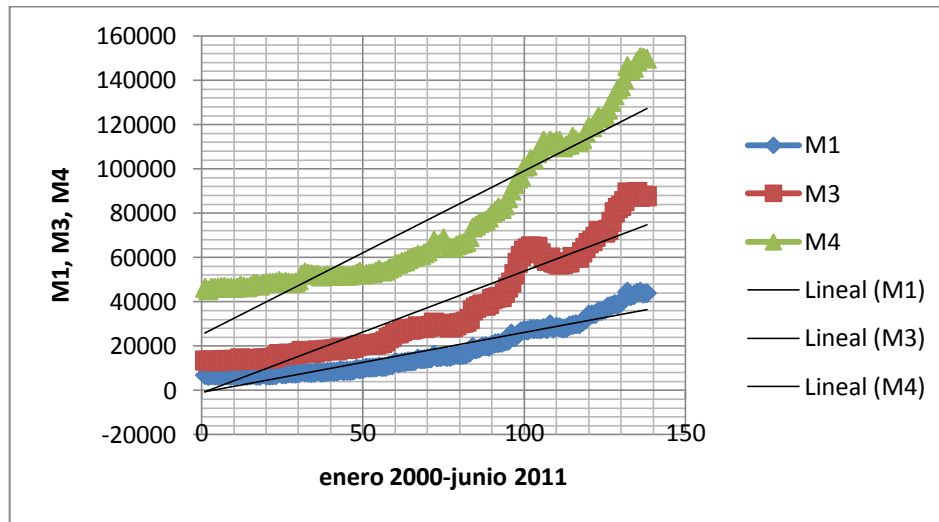


Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Las definiciones más amplias del dinero también nos permiten observar un crecimiento de la demanda de saldos nominales a lo largo de la última década como se observa en el *gráfico 3.14*.

Gráfico 3.14
Dinero M1, M3 y M4 (Enero 2000-junio 2011)



Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Este comportamiento de la demanda de dinero se debe principalmente al crecimiento de la economía que ha registrado tasas de hasta de 9% en los últimos años.

Capítulo IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.1. ESTIMACIONES PARA LA HIPÓTESIS PRINCIPAL

Hipótesis Principal: Existe una relación estable de largo plazo de la demanda de dinero en el Perú en un contexto de economía abierta.

Para probar que existe una relación estable de largo plazo de la demanda de dinero en un contexto de economía abierta se utilizará la metodología de Engle y Granger. Si las variables están integradas de un mismo orden y se desea determinar si existe una relación de equilibrio entre ellas. La prueba propuesta por Engle y Granger para probar la presencia de cointegración se requiere de los siguientes dos pasos: determinar el orden de integración de las variables y realizar una prueba de cointegración de ser factible el caso.

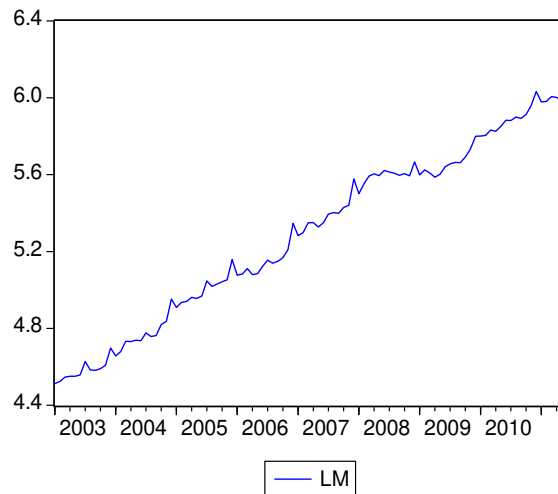
El orden de integración de cada una de las series

En primer lugar se requiere probar que las series sean estacionarias, para ello se utilizará las pruebas informales y las pruebas formales.

Representación gráfica de las series como prueba informal

En el *gráfico 4.1* se observa que el logaritmo de la demanda de dinero real (LM) no presenta un comportamiento estacionario en media ni en varianza. La serie presenta una tendencia creciente. Esto significa que la serie requiere de diferencias.

Gráfico 4.1
Evolución mensual LogM1 (enero 2003-junio 2011)

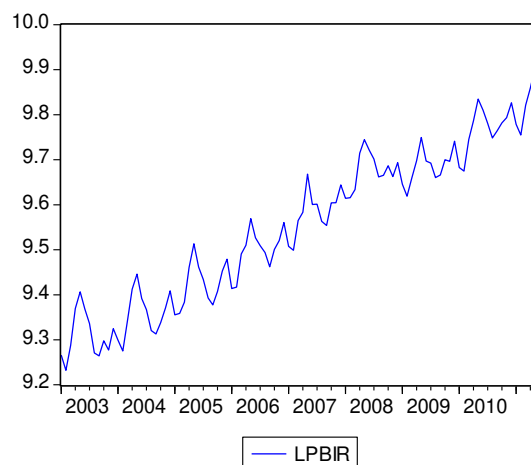


Fuente: BCRP.

Elaboración: Propio.

En el *gráfico 4.2* se observa que el logaritmo del PBI global real (LPBIR). Este no presenta un comportamiento estacionario en media aunque si se puede considerar en varianza. Por otro lado, la serie presentan un comportamiento con tendencia creciente.

Gráfico 4.2
Evolución mensual logPBI real (Enero 2003-Junio 2011)



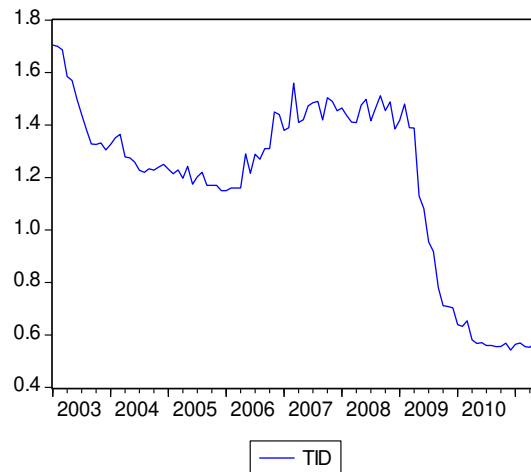
Fuente: BCRP.

Elaboración: Propio.

En el *gráfico 4.3* se observa que la tasa de interés ahorro promedio en S/. (TID) no presenta un comportamiento estacionario en media ni en varianza. Adicionalmente, la serie presenta tendencia decreciente.

Gráfico 4.3

Evolución mensual tasa de interés doméstico (Enero 2003-junio 2011)

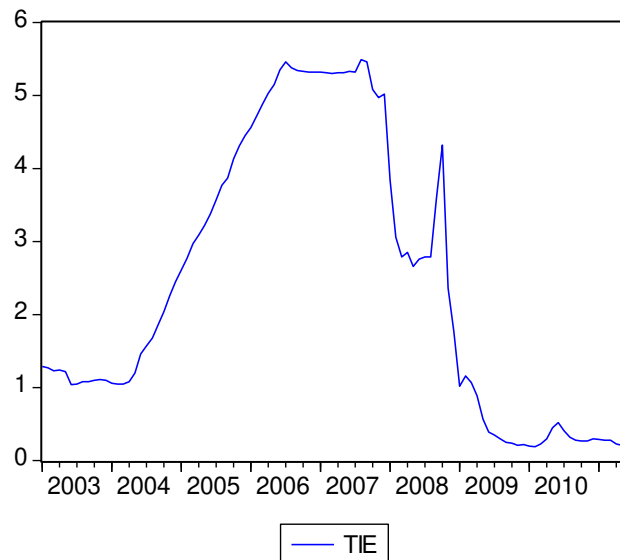


Fuente: BCRP.

Elaboración: Propio.

En el *gráfico 4.4* se observa T-bill a tres meses (TIE). Esta variable no es estacionaria en media ni en varianza. La serie presenta un comportamiento amortiguado, sin una clara tendencia a crecer o decrecer

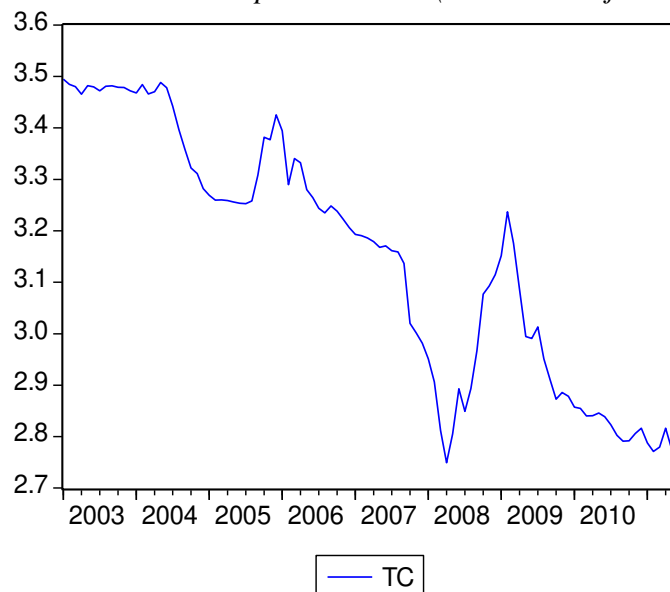
Gráfico 4.4
Evolución mensual tasa de interés extranjero (Enero 2003-junio 2011)



Fuente: BCRP.
Elaboración: Propio.

En la *gráfica 4.5* se observa el tipo de cambio bancario Nuevo sol/ Dólar-venta (TC). Esta no es estacionaria en media ni en varianza. La serie presenta una tendencia decreciente

Gráfico 4.5
Evolución mensual tipo de cambio (Enero 2003-junio 2011)



Fuente: BCRP.
Elaboración: Propio.

Pruebas formales

Las pruebas formales para determinar la estacionalidad, o no, de una serie temporal, será a través del estadístico de Dickey-Fuller (D.F).

Planteamiento de hipótesis:

$H_0 : \delta = 1$ La Serie es no estacionaria :Tiene una raíz unitaria

$H_1 : \delta \neq 1$ La Serie es estacionaria: No tiene raíz unitaria.

Regla de decisión:

Comparar el valor de tau con los valores críticos de MacKinnon

Si $|t^*| \leq |\text{valor crítico DF}| \Rightarrow$ rechace la H_0 . Serie estacionaria

Si $|t^*| > |\text{valor crítico DF}| \Rightarrow$ acepte a H_0 . Serie no estacionaria

Cuadro 4.1

Test de raíz unitaria:

Variable	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Para la serie en su forma original		Para la serie en su primera diferencia		Orden de integración
	Test critical values:	Adj. t-Stat	Prob.*	Adj. t-Stat	Prob.*	
LM		-2.962271	0.1488	-14.32463	0.0000	I(1)
	1% level	-4.064453		-4.052411		
	5% level	-3.461094		-3.455376		
	10% level	-3.156776		-3.153438		
LPBIR		-0.319224	0.9168	-10.49131	0.0000	I(1)
	1% level	-3.505595		-3.503879		
	5% level	-2.894332		-2.893589		
	10% level	-2.584325		-2.583931		
TID		-0.367923	0.9094	-11.03028	0.0000	I(1)
	1% level	-3.496346		-3.497029		
	5% level	-2.890327		-2.890623		
	10% level	-2.582196		-2.582353		
TIE		-0.824475	0.8076	-7.467064	0.0000	I(1)
	1% level	-3.497029		-3.497029		
	5% level	-2.890623		-2.890623		
	10% level	-2.582353		-2.582353		
TC		-0.949319	0.7685	-7.170112	0.0000	I(1)
	1% level	-3.497029		-3.497029		
	5% level	-2.890623		-2.890623		
	10% level	-2.582353		-2.582353		

Del cuadro anterior se puede demostrar lo siguiente:

La demanda de dinero real tiene raíz unitaria por lo que no es estacionaria en nivel pues el valor crítico de D.F. -2.96 es menor que -4.06, -3.46 y -3.15 en valores absolutos. Realizando la primera diferencia se obtiene en valores absolutos, el valor crítico supera al valor de tau. Concluimos que la serie es estacionaria de orden uno I (1).

El PBI real tiene raíz unitaria. Es decir, la serie no es estacionaria en valores absolutos. El valor crítico es superado por el valor de *tau*. Realizando la primera diferencia se encuentra que en valores absolutos el valor crítico supera a los valores de *tau*. Concluimos que la serie es estacionaria de orden uno I (1).

La tasa de interés doméstica tiene raíz unitaria. Es decir, la serie no es estacionaria en valores absolutos, el valor crítico es superado por el valor de τ . Realizando la primera diferencia se encuentra que en valores absolutos el valor crítico supera a los valores de τ . Concluimos que la serie es estacionaria de orden uno I (1).

La tasa de interés extranjera tiene raíz unitaria por lo que no es estacionaria en nivel pues el valor crítico de DF -0.82 es menor que -3.49, -2.89 y -2.58 en valores absolutos. Realizando la primera diferencia se obtiene en valores absolutos, el valor crítico supera al valor de τ . Concluimos que la serie es estacionaria de orden uno I (1).

Prueba de cointegración

Dado los resultados de la etapa de análisis de estacionariedad en el proceso anterior, se concluye que todas las variables cumplen con ser estacionarias del mismo orden, en este caso integradas de orden 1, I (1). Una vez definido el caso se prosigue al siguiente paso: realizar una prueba de cointegración.

En ese sentido se desarrolla un modelo econométrico del cual esperamos la existencia de una relación económica a largo plazo entre las variables que estén integradas de orden I (1). Lo que significará que existe una relación de equilibrio a largo plazo.

$$LM = \beta_0 + \beta_1 LPBIR + \beta_2 TID + \beta_3 TIE + \beta_4 TC + \mu$$

La primera estimación del modelo con un MCO nos da la relación que existe entre la demanda real de dinero y sus determinantes. Se espera que los estimadores sean consistentes para los parámetros de cointegración respectivamente. Luego, la secuencia de residuos estimados denotados con el símbolo \hat{u} , de tal manera que \hat{u} es la serie de los residuos estimados de la relación a largo plazo, deben ser estacionarias. Así, finalmente, las series serán cointegradas.

Cuadro 4.2
Estimación MCO

Dependent Variable: LM				
Method: Least Squares				
Sample: 2003M01 2011M06				
Included observations: 102				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.879969	1.690645	-4.660924	0.0000
LPBIR	1.601459	0.145303	11.02149	0.0000
TID	-0.118488	0.041383	-2.863192	0.0051
TIE	0.016555	0.005913	2.799554	0.0062
TC	-0.644286	0.105118	-6.129145	0.0000
R-squared	0.959219	Mean dependent var		5.294159
Adjusted R-squared	0.957538	S.D. dependent var		0.455995
S.E. of regression	0.093964	Akaike info criterion		-1.844028
Sum squared resid	0.856440	Schwarz criterion		-1.715353
Log likelihood	99.04541	F-statistic		570.3937
Durbin-Watson stat	0.583281	Prob(F-statistic)		0.000000

El modelo estimado presenta un buen ajuste, ya que los parámetros son estadísticamente significativos de manera individual, pues el prob-valor del t-estadístico de los estimadores son menores al 0.05 de significancia. También presenta una buena significancia global, ya que el prob- valor del estadístico F (0.00) es menor al 0.05 de significancia. Por otro lado, se observa un regular ajuste del modelo ($R^2 = 0.9592$).

Cuadro 4.3

Prueba de raíz unitaria de la serie residuos estimados

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.230223	0.0015
Test criticalvalues:	1% level		-2.591204	
	5% level		-1.944487	
	10% level		-1.614367	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

Dado que el valor del estadístico Dickey-Fuller -3.230223 es mayor en valor absoluto que cualesquiera de los valores críticos de McKinnon, al 1%, 5% y 10%, respectivamente, se rechaza la H_0 de no estacionariedad y se concluye que los residuos están integrados de orden $I(0)$.

Finalmente, se concluye que existe una relación estable de largo plazo, por lo que se dice que la variable LM, y las variables LPBIR, TID, TIE y TC están cointegradas. Es decir, se prueba la existencia de la función de la demanda de dinero en una economía abierta.

4.2. ESTIMACIÓN DE LAS HIPÓTESIS SECUNDARIAS

Hipótesis secundaria A: Las variables como el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son significativas en la determinación de la demanda de dinero.

Se probará que en economías abiertas las variables como el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son significativas en la determinación de la demanda de dinero. Para ello se estimará un modelo de mínimos cuadrados ordinarios.

Dependent Variable: LM				
Method: Least Squares				
Sample: 2003M01 2011M06				
Included observations: 102				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.879969	1.690645	-4.660924	0.0000
LPBIR	1.601459	0.145303	11.02149	0.0000
TID	-0.118488	0.041383	-2.863192	0.0051
TIE	0.016555	0.005913	2.799554	0.0062
TC	-0.644286	0.105118	-6.129145	0.0000
R-squared	0.959219	Mean dependent var	5.294159	
Adjusted R-squared	0.957538	S.D. dependent var	0.455995	
S.E. of regression	0.093964	Akaike info criterion	-1.844028	
Sum squared resid	0.856440	Schwarz criterion	-1.715353	
Log likelihood	99.04541	F-statistic	570.3937	
Durbin-Watson stat	0.583281	Prob(F-statistic)	0.000000	

En este modelo se puede observar que los parámetros son estadísticamente significativos de manera individual pues el prob-valor del t-estadístico de los estimadores son menores al 0.05 de significancia. Así el tipo de cambio tiene un t- estadístico de 0.000 que es inferior al 0.05 y la tasa de interés internacional tiene un t- estadístico de 0.0062 que

también es menor de 0.05 de significancia. Finalmente se observa un regular ajuste del modelo ($R^2 = 0.9592$).

Un incremento de 1% en el tipo de cambio tiene efectos negativos sobre la demanda de dinero ya que este disminuirá en 0.64%. Por otro lado, el incremento de la tasa de interés internacional en 1% tiene efectos positivos sobre la demanda de dinero ya que este se incrementará en 0.016%.

Finalmente se ha comprobado que el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son significativos en la determinación de la demanda de dinero.

Hipótesis secundaria B: Las variables de la función de demanda de dinero retornan al equilibrio ante shocks externos.

A continuación se probará que las variables de la función de demanda de dinero retornan al equilibrio ante shocks externos. Para ello se estimará el modelo de corrección de errores. Este Mecanismo tiene por finalidad ligar el comportamiento a Corto Plazo (CP) de las variables LM, LPBIR, TID, TIE y TC con el comportamiento a Largo Plazo (LP) de las mismas.

El mecanismo más simple de Corrección de Errores es:

$$D(LM) = C(1) + C(2)*D(LPBIR) + C(3)*D(TID) + C(4)*D(TIE) + C(5)*D(TIE) + C(6)*RES1(-1).$$

Dado que las series LM, LPBIR, TID, TIE y TC están cointegradas, implica que hay una relación estable de equilibrio a largo plazo entre ellas; no obstante, en el corto plazo puede haber desequilibrios. El término error en la regresión de cointegración se interpreta como el error de equilibrio y es éste, precisamente, el que sirve para atar la conducta a corto plazo de la variable LM con su valor a largo plazo.

El ajuste de este modelo de corrección del error asociado a la relación de cointegración es el siguiente:

$$LM = -6.51970188892 + 1.48109711362 * LPBIR - 0.123518736882 * TID \\ + 0.0178616973996 * TIE - 0.71033712028 * TC + 0.72144004113 * RESID01(-1)$$

El signo positivo del coeficiente de la variable residuo rezagada (0.72144) expresa que la variable LM en el periodo t-1 está debajo del nivel de equilibrio, con lo que comenzara a incrementarse en el siguiente periodo hasta alcanzar el equilibrio.

En el presente trabajo se observa que la desviación de la LM respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo se corrige mensualmente en un 0.72144 por ciento, aproximadamente.

Hipótesis Secundaria C: Los parámetros de las variables que influyen en la demanda de dinero son estables.

Se probará que los parámetros de las variables que influyen en la demanda de dinero son estables. A fin de probar las condiciones de estabilidad estructural de los parámetros, se emplea las pruebas *Cumulative Sum* y el *cusumQ*. Estos nos revelarán la estabilidad estructural de los parámetros, pues los residuales recursivos deberían encontrarse dentro de sus respectivas bandas al 95% de confianza.

test de estabilidad de parámetros del modelo de cointegración.

Grafico 4.6

CUSUM, al 95% de confianza

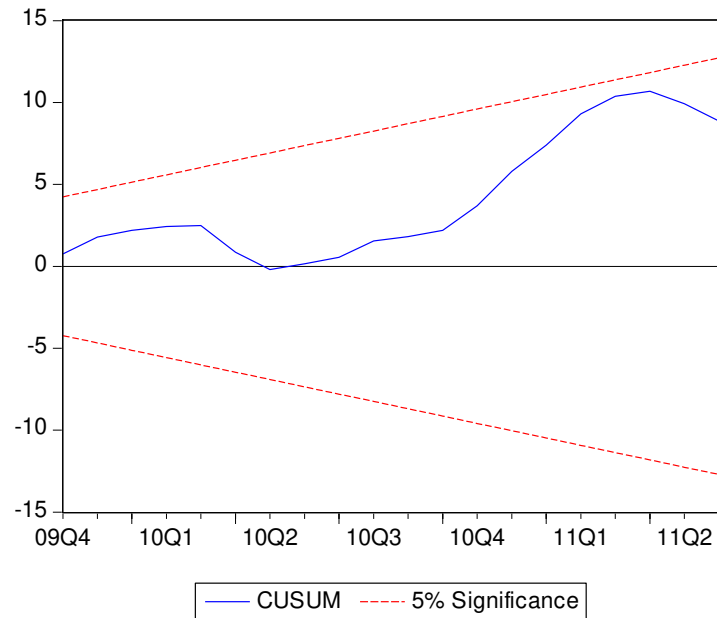
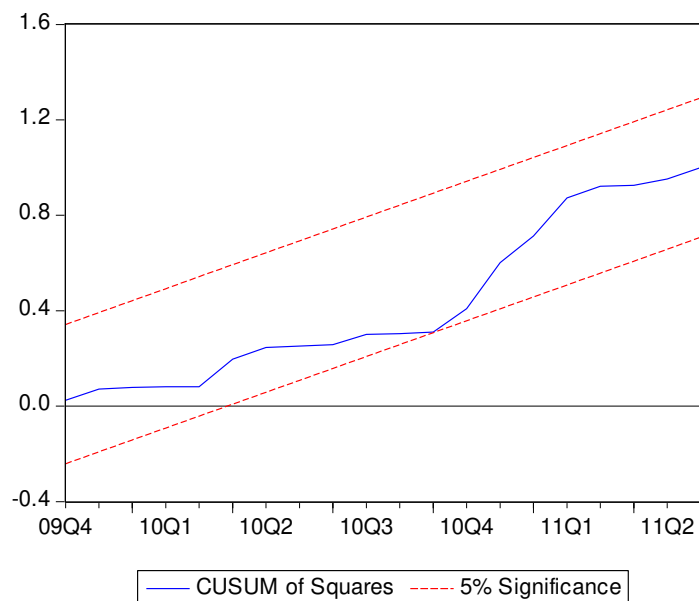


Gráfico 4.7

CUSUM al cuadrado, al 95% de confianza



Los dos gráficos anteriores muestran que al 95% de confianza los residuales recursivos se encuentran dentro de las bandas de confianza. Esto significa que los parámetros obtenidos para el modelo de cointegración son estables.

Capítulo V

ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez efectuada la prueba de hipótesis se analizará si los resultados a los que se ha llegado son coherentes con los planteamientos en el marco teórico.

- 1.- El modelo *Cash-in-advance* para economías abiertas establece la existencia de una función de demanda de dinero la que debe ser estable en el largo plazo. El uso de la metodología de Engle-Granger confirma la existencia de la función de demanda de dinero estable para la economía peruana desde un enfoque de economía abierta.

La variable cantidad demandada de dinero (M1) ha resultado ser estacionaria de primer orden. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 14.32 que es superior al valor *tau*. Al nivel del 1%, el valor de *tau* es de 4.05 muy inferior a 14.32. Al nivel de 5% el valor de *tau* es de 3.45 inferior a 14.32. Al nivel del 10%, el valor de *tau* es de 3.15 muy inferior a 14.32. Por lo tanto la serie M1 es integrada de orden 1.

La variable logaritmo del ingreso real (LPBIR) es estacionaria de primer orden. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 10.49 que es superior al valor *tau*. Al nivel del 1%, el valor de *tau* es de 3.50 que es inferior a 10.49. Al nivel de 5% el valor de *tau* es de 2.89 inferior a 10.49. Al nivel del 10%, el valor de *tau* es de 2.58 muy inferior a 10.49. Por lo tanto la serie es integrada de orden 1.

La variable tasa de interés doméstica (TID) también es estacionaria de primer orden. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 11.03 que es superior al valor *tau*. Al nivel del 1%, el valor de *tau* es de 3.49 que es inferior a 11.03. Al nivel de 5% el valor de *tau* es de 2.89 inferior a 11.03. Al

nivel del 10%, el valor de τ es de 2.58 muy inferior a 11.03. Por lo tanto la serie es integrada de orden 1.

La variable tasa de interés extranjera (TIE) es estacionaria de primer orden. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 7.46 que es superior al valor τ . Al nivel del 1%, el valor de τ es de 3.49 que es inferior a 7.46. Al nivel de 5% el valor de τ es de 2.89 inferior a 7.46. Al nivel del 10%, el valor de τ es de 2.58 muy inferior a 7.46. Por lo tanto la serie es integrada de orden 1.

Finalmente la variable tipo de cambio (TC) es estacionaria de primer orden. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 7.17 que es superior al valor τ . Al nivel del 1%, el valor de τ es de 3.49 que es inferior a 7.17. Al nivel de 5% el valor de τ es de 2.89 inferior a 7.17. Al nivel del 10%, el valor de τ es de 2.58 muy inferior a 7.17. Por lo tanto la serie es integrada de orden 1.

Como se observa en el *cuadro 4.1* de test de raíz unitaria, a través de cuyo procedimiento se ha encontrado que las variables tienen raíz unitaria por lo que ha sido necesaria una primera diferenciación. Las variables en primera diferencia si resultaron estacionarias.

Por otro lado, al analizar los residuos de las variables, éstas fueron estacionarias de orden cero. El valor del estadístico Dickey-Fuller fue de 3.23 en términos absolutos. Ahora, respecto de este valor, los test de valores críticos fueron inferiores. Al nivel de 1% se obtuvo 2.59 en valores absolutos. Al nivel de 5% se obtuvo 1.94 en valores absolutos. Finalmente, al nivel de 10% se obtuvo 1.61 en valores absolutos que inferior a 3.23.

Estos análisis prueban la existencia de estabilidad de la función de demanda de dinero a largo plazo. La estabilidad de la función de demanda de dinero es importante para el manejo de la política monetaria de un país. Ya que se puede tomar decisiones sabiendo que existe una relación causal entre la demanda de

dinero y las variables exógenas en este como la tasa de interés, el nivel de producción y el tipo de cambio.

2.- La inclusión de las variables como la tasa de interés internacional y el tipo de cambio en el modelo *Cash-in-advance* para economías abiertas deberían ser significativas en la determinación de la demanda de dinero. El modelo de mínimos cuadrados ordinarios estimado, efectivamente corrobora que los parámetros son estadísticamente significativos. Este resultado contribuye a favor de la afirmación de la primera hipótesis secundaria que establece que las variables como el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son significativas en la determinación de la demanda de dinero. Además confirma que la inclusión de estas variables si agregan valor a la determinación de una función de demanda de dinero estable en el largo plazo.

Por otro lado, de acuerdo al modelo *Cash-in-advance*, los signos de las variables explicativas de la demanda de dinero son los esperados.

El nivel de producción afecta de manera directa a la demanda de dinero. Ante un incremento de una unidad en el valor del PBI real, la demanda de dinero se incrementará en 1.60 unidades de valor. Lo que es lo mismo, ante el incremento de 1% en el nivel de producción, la demanda de dinero se incrementará en 160%. Así, si el PBI se incrementa en 1 millón de soles, la demanda de dinero se incrementará en 1.6 millones de soles aproximadamente si se mantiene constante el resto de factores.

La tasa de interés doméstica tiene efectos negativos sobre la demanda de dinero. Ante el incremento de 1% en la tasa de interés, la demanda de dinero disminuirá en 10% aproximadamente. Es decir, si la tasa de interés disminuye en 1%, la demanda de dinero se incrementará en 0.11 millones de soles aproximadamente.

La tasa de interés extranjera tiene efectos positivos sobre la demanda de dinero. El coeficiente de 0.016 indica que el incremento de 1% en la tasa de interés

extranjera, generará una mayor demanda de dinero en aproximadamente 0.016 millones de soles si consideramos constante la influencia de las otras variables.

Finalmente, el tipo de cambio nominal tiene efectos negativos sobre la demanda de dinero. El valor de -0.64 del coeficiente del tipo de cambio indica que la demanda de dinero disminuirá en 0.64 millones de soles si el tipo de cambio se incrementa en una unidad.

El coeficiente de determinación del proceso de mínimos cuadrados ordinarios es de 95%, una cifra aceptable. Esto significa que el 95% de la variación de la demanda de dinero es explicada por las variaciones de la tasa de interés doméstica, de la tasa de interés extranjera, del PBI real, y del tipo de cambio nominal.

- 3.- Dado que también es importante ver la relación que hay entre el comportamiento de largo plazo y el de corto plazo, se ha desarrollado la metodología de corrección de errores debido a que el equilibrio de largo plazo no garantiza el equilibrio de corto plazo. Los resultados confirman que ante los shocks externos que generan desequilibrios, la demanda de dinero retorna a su nivel de equilibrio con una corrección mensual de 0.72 %, aproximadamente. Por lo tanto se comprueba la segunda hipótesis secundaria que establece que las variables de la función de demanda de dinero retornan al equilibrio ante los shocks externos.
4. Las pruebas de significancia estadísticamente usando $\alpha=5\%$ realizadas con τ para los parámetros indican que sus probabilidades son cercanos a cero. Esto quiere decir que las variables exógenas explican de manera satisfactoria la demanda de dinero. Además, la prueba de significancia con F para el coeficiente de determinación arroja una probabilidad cercana a cero lo cual confirma que las variables tasa de interés doméstica, tasa de interés extranjera, nivel de producción y tipo de cambio explican bien la demanda de dinero.

- 5.- El test de Jarque Bera nos muestra que existe normalidad en los residuos, ya que el p-valor del J-B ($=0.98$) es mayor al 0.05 de significancia. Así como también la Kurtosis (3.03) está próxima a 3 y el coeficiente de asimetría (0.04) es próximo a cero. Esto significa que los errores se distribuyen normalmente del modelo de corrección de errores. Por lo que la dinámica existente en la demanda de dinero y evidenciado en el modelo de corrección de errores es confiable.
- 6.- El empleo de las pruebas *Cumulative Sum o cusum*, y el *cusumQ* muestran que los residuos recursivos se encuentran dentro de las bandas de confianza al 95% de confianza. Esto prueba que los parámetros obtenidos por cointegración son estables. De esta manera la tercera hipótesis secundaria ha sido comprobada. Esta hipótesis establecía que los parámetros estimados eran estables.

Finalmente, las hipótesis hechas, en base a la teoría económica, han sido comprobadas con las herramientas econométricas propuestas para el caso de la demanda de dinero durante el periodo enero del 2003 y junio del 2011.

Capítulo VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado el trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- Existe una función de demanda de dinero estable en el largo plazo. La prueba de raíz unitaria de la serie de residuos estimados demuestra esta hipótesis. Su valor crítico de Dickey-Fuller (D.F), en términos absolutos, es 3.23 que es superior al valor de τ de 2.59. Esto contribuye a que las decisiones de política monetaria que se tomen cuentan con sustento empírico.
- 2.- Se ha comprobado que las variables externas como la tasa de interés del extranjero y el tipo de cambio son significativas en la determinación de la demanda de dinero. Los parámetros estimados resultaron ser estadísticamente significativos. Así el t-estadístico para el parámetro del tipo de cambio es 0.000 que es inferior a 0.05 y el t-estadístico para el parámetro de la tasa de interés internacional es de 0.0062 que también es inferior a 0.05 lo que demuestra que estas variables son significativas.
- 3.- Se ha comprobado que los parámetros obtenidos por cointegración son estables. Los test econométricos demuestran esta estabilidad. La prueba cusum y cusumQ al 95% de confianza se encuentran dentro de las bandas de confianza.
- 4.- La relación entre la demanda de dinero y las variables externas como el tipo de cambio y la tasa de interés internacional son los esperados acorde con el modelo de demanda de dinero *Cash-in-advance* para economías abiertas en el caso peruano. Así ante el incremento del tipo de cambio, la demanda de dinero disminuirá y ante el incremento de la tasa de interés internacional, este aumentará.

5.- Existe una relación negativa entre el tipo de cambio y la demanda real de dinero según el análisis empírico que presenta el trabajo. El coeficiente estimado es de -0.64. Esto quiere decir cuando el tipo de cambio incrementa en una unidad, la demanda de dinero disminuye en 0.64 millones de Nuevos soles.

Por otro lado, los efectos de la tasa de interés internacional sobre la demanda de dinero son positivos con un coeficiente estimado de 0.016. Esto quiere decir que cuando la tasa de interés se incrementa en 1%, la demanda de dinero se incrementa en 0.016 millones de Nuevos soles. Finalmente las variables tradicionales de demanda de dinero como el nivel de ingreso y la tasa de interés doméstica también tuvieron los efectos esperados. Así la relación con respecto al nivel de ingresos fue positiva con un coeficiente estimado de 1.60 y la relación con respecto a la tasa de interés doméstica fue negativa con un coeficiente de -0.11.

6.- El modelo de Corrección de errores comprueba que las posibles desviaciones en el corto plazo son momentáneas y que estos regresan a su estabilidad de largo plazo con una corrección mensual de 0.72 % aproximadamente.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Poner mayor énfasis en el análisis de los efectos reales que tiene el tipo de cambio en la demanda real de dinero ya que no hay un respaldo teórico sólido respecto a dicha relación. Así la relación de causalidad que se obtenga dependerá de las condiciones propias de la economía peruana.
2. Considerar a las variables externas tasa de interés extranjera y el tipo de cambio en los estudios donde se incluyan a la función de demanda de dinero. Ya que se ha encontrado que estos son significativos.
3. Realizar mayores análisis sobre los modelos teóricos de demanda de dinero en economías abiertas que podrían ajustarse mejor a las particularidades de la economía peruana en el marco de una economía pequeña y abierta.
4. Para la verificación empírica se requiere que las variables sean estacionarias por lo que se debe diferenciar necesariamente una o más de una vez.

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXO

BIBLIOGRAFÍA

AGURTO P., Eddie H.:

1975 La Demanda de Dinero: Una estimación en la Economía Peruana. Río de Janeiro, RJ., Tesis de Maestría en Economía, Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE) Do Instituto Brasileiro de Economia.

ARANGO, Sebastian; y NADIRI, M. Ishaq:

1979 *Price expectations, Foreign Exchange and Interest Rates, and demand for Money in an Open Economy*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No 359.

ARANGO, Sebastian; y NADIRI, M. Ishaq:

1981 *Demand for Money in Open Economies*. Journal of Monetary Economics, 7, pp.: 69-83.

BARRO, R. J.; y SALA-i-MARTIN, Xavier:

2004 *Economic Growth*. 2da ed. Cambridge. MIT Press.

BJØRLAND, Hilde C.:

2004 *A stable demand for money despite financial crisis: The case of Venezuela*. Applied Economics, vol. 37, No 4, pp. 375-385.

BLANCHARD, Olivier J.; y FISCHER, Stanley:

1993 *Lectures on Macroeconomics*. London. The MIT Press.

BOHN, Henning:

1989 *On cash-in-Advance Models of Money Demand and Asset Pricing*. Rodney L. White Center for Financial Research, The Wharton School, University of Pennsylvania. PA 19104-6367.

BOTMAN, Dennis; LAXON, Douglas; MUIR, Dirk; ROMANOV, Andrei:

2006 *A New-Open-Economy-Macro Model for Fiscal Policy Evaluation*. International Monetary Fund, Working paper 06/45.

CLOWER, R. W.:

1967 *A Reconsideration of the Microfoundations of Monetary Theory*. Western Economic Journal 6:1-8.

CROUSHORE, D.:

1993 *Money in the Utility Function: Functional Equivalence to a Shopping-Time Model*. Journal of Macroeconomics, 15(1), pp. 175-182.

CUBA B., Elmer; y HERRERA V., Rafael:

1995 Demanda de Dinero, Inflación y Política Monetaria en el Perú: 1991-1994. Cuadernos de Economía, Año 32, N^o 97, pp. 347-377.

CUTHBERSON, Keith y GALINDO, Luis:

1999 *The Demand for Money in México*. The Manchester School, marzo, volumen 67, numero 2.

DE LA CROIX, David; y MICHEL, Philippe:

2004 *A Theory of Economic Growth. Dynamics and Policy in Overlapping Generations*. London. Cambridge University Press.

DEL POZO, Jesús:

1971 La Demanda Monetaria en el Perú, 1960-1969. Lima. Trabajo de tesis no publicado, Pontificia Universidad Católica del Perú.

DIAMOND, P. A.:

1965 *National Debt in a Neoclassical Growth Model*. American Economic Review 55:1126 50.

FERNÁNDEZ-BACA, Jorge:

2008 Teoría y Política Monetaria. 1era ed. Lima: Centro de Investigación-Universidad del Pacífico.

FRENKEL, Jacob; y RAZIN, Assaf:

1987 *Fiscal Policies and the World Economy; An Intertemporal Approach*. London.. The MIT Press.

GARAYCOCHEA, Carlos:

1970 Una Explicación de la Demanda Monetaria en el Perú. Lima. Ed. Banco Central de Reserva del Perú.

GAY, Alejandro:

2004 *Money Demand and Monetary Disequilibrium in Argentina (1963-2003)*. XIX Jornadas anuales of the Central Bank of Uruguay, june.

GIOVANNINI, A; y LABADIE, Pamela:

1989 *Asset Prices and Interest Rates in Cash-in-Advance Models*. National Bureau of Economic Research. Working Paper N^o 3109.

HANSEN, B.:

1970 *A Survey of equilibrium System*. New York. McGraw-Hill.

- HOLMAN, Jill A.:
 1998 *GMM Estimation of a Money-in-the-Utility-Function Model. The Implications of Functional Forms.* Journal of Money, credit and Banking, Vol. 30, N^o 4, pp. 679-698.
- HUENG, James C.:
 1997 *The Demand for Money in an Open Economy: Some Evidence for Canada.* Paper in Culverhouse College of Commerce and Business Administration, University of Alabama. Last Revised November.
- HUENG, James C.:
 1999 *Money Demand in an Open-Economy Shopping-Time Model: An Out-of-Sample-Prediction Application to Canada.* Journal of Economics and Business; N^o 51, pp. 489-503.
- JIMÉNEZ, Félix:
 2006 *Macroeconomía: Enfoques y Modelos.* 1era ed. Lima: Fondo Editorial 2006, Dirección Académica de Investigación, PUCP.
- LAIDLER, David E.:
 1966 *Some Evidence on the demand for Money.* Journal of Political Economy, vol. 74, N^o 1, December, pp.: 55-68.
- LUCAS, Robert E.:
 1980 *Equilibrium in Pure Currency Economy.* Economic Inquiry. Vol XVIII, April 1980, pp. 203-220.
- LUCAS, Robert E.; y STOKEY, Nancy L.:
 1985 *Money and Interest in a Cash-in-Advance Economy.* National Bureau of Economic Research. Working Paper N^o 1618.
- LUNGQVIST, Lars; y SARGENT, Thomas J.:
 2004 *Recursive Macroeconomic Theory.* London. The MIT Press, second ed.
- McCALLUM, Bennett T.:
 1982 *The Role of Overlapping-Generations Models in Monetary Economics.* National Bureau of Economic Research. Working paper No 989.
- McCALLUM, Bennett; y GOODFRIEND, Marvin:
 1987 *Money: Theoretical Analysis of the demand for money.* National Bureau of Economic Research. Working Paper N^o 2157.
- McNELIS, P.:
 1998 *Money Demand and Seigniorage-Maximizing Inflation in Chile: Approximations, Learning, and Estimations with Neural Networks.* Revista de Análisis Económico, 13(2), pp.: 1-41.

MELTZER, Allan H.:

1963 *The Demand for Money: The evidence from the time Series*. Journal of Political Economy. June, pp.: 219-246.

MORRA, Fernando:

2009 Política Monetaria en Economías Abiertas. Notas de clase. Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata.

OBSTFELD, Maurice; y ROGOFF, Kenneth:

1995 *Exchange Rate Dynamics Redux*. Journal of Political Economy, vol. 103, No. 3, pp. 624-660.

OBSTFELD, Maurice; y ROGOFF, Kenneth:

1996 *Foundations of International Macroeconomics*. London. MIT Press.

ORTIZ, G.:

1983 *Currency Substitution in Mexico: The Dollarization Problem*, Journal of Money, Credit and Banking, Vol.15, pp. 174-185.

PARODI T., Carlos:

2007 Perú 1960-2000. Políticas Económicas y sociales en entornos cambiantes. Reedición de abril. Lima: Centro de Investigación, Universidad del Pacífico.

PATINKIN, D.:

1965 *Money, Interest and Prices*. New York. Haperd &Row.

QUISPE M., Zenón:

1998 Una Aproximación a la Demanda de los Principales Agregados Monetarios en el Perú: Junio 1991-Mayo 1997. Revista de Estudios Económicos N^o 3, agosto. BCRP.

RODRÍGUEZ C., Marisol:

2007 La Demanda de Dinero en una Economía Abierta: el Caso de Argentina 1993-2006. Documentos de trabajo 2007/28. BCRA.

ROMÁN A., Fernando; y VELA D., Abraham:

1996 La demanda de Dinero en México. Documento de investigación N^o 9602. Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.

SAMUELSON, Paul A.:

1958 *An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money*. The Journal of Political Economy, Vol. 66, No. 6, pp. 467-482.

SIDRAUSKI, Miguel:

1967 *Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy*. The American Economy Review, Vol. 57, N^o 02, pp. 534-544.

SOCIEDAD DE COMERCIO EXTERIOR DEL PERÚ (COMEX):

2007 Revista Semanal 445, 22 al 28 de octubre.

SOTO M., Raimundo; y TAPIA G., Matías:

2000 Cointegración Estacional en la Demanda de Dinero. Banco Central de Chile.
Revista Economía Chilena, Vol. 3. N^o 3, pp. 57-71.

WALSH, Carl E.:

2003 *Monetary Theory and Policy*. London. MIT Press. Second Edition.

WICKENS, Michael:

2008 *Macroeconomic Theory, A Dinamic General Equilibrium Approach*. New Jersey.
Princeton University Press.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M.:

2006 Introducción a la Econometría. Un enfoque Moderno. España, Thomson. Segunda edición.

ANEXO

1. TEST DE RAICES UNITARIAS: TEST DE AUGMENTED DICKEY-FULLER

1.1 Serie de demanda de dinero real

i) Test de raíz unitaria en nivel

Null Hypothesis: LM has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.962271	0.1488
Test criticalvalues:	1% level		-4.064453	
	5% level		-3.461094	
	10% level		-3.156776	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

ii) Test de raíz unitaria en primera diferencia:

Null Hypothesis: D(LM) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-14.32463	0.0000
Test criticalvalues:	1% level		-4.052411	
	5% level		-3.455376	
	10% level		-3.153438	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

1.2 Serie del PBI en términos reales

i) Test de raíz unitaria en nivel

Null Hypothesis: LPBIR has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.319224	0.9168
Test criticalvalues:	1% level		-3.505595	
	5% level		-2.894332	
	10% level		-2.584325	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

ii) Test de raíz de unitaria en nivel

Null Hypothesis: D(LPBIR) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.49131	0.0000
Test criticalvalues:	1% level		-3.503879	
	5% level		-2.893589	
	10% level		-2.583931	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

1.3 Series de tasa de interés doméstica (TID)

i) Test de raíz unitaria en nivel:

Null Hypothesis: TID has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.367923	0.9094
Test criticalvalues:	1% level		-3.496346	
	5% level		-2.890327	
	10% level		-2.582196	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

ii) Test de raíz unitaria en primera diferencia:

Null Hypothesis: D(TID) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-11.03028	0.0000
Test criticalvalues:	1% level		-3.497029	
	5% level		-2.890623	
	10% level		-2.582353	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

1.4 Serie de tasa de interés externa (TIE)

i) Test de raíz unitaria en nivel

Null Hypothesis: TIE has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.824475	0.8076
Test criticalvalues:	1% level		-3.497029	
	5% level		-2.890623	
	10% level		-2.582353	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

ii) Test de raíz unitaria en primera diferencia:

Null Hypothesis: D(TIE) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-7.467064	0.0000
Test criticalvalues:	1% level		-3.497029	
	5% level		-2.890623	
	10% level		-2.582353	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

1.5 Serie tipo de cambio (TC)

i) Test de raíz unitaria en nivel:

Null Hypothesis: TC has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.949319	0.7685
Test criticalvalues:	1% level		-3.497029	
	5% level		-2.890623	
	10% level		-2.582353	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

ii) Test de raíz unitaria en primera diferencia:

Null Hypothesis: D(TC) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-7.170112	0.0000
Test criticalvalues:	1% level		-3.497029	
	5% level		-2.890623	
	10% level		-2.582353	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

$$LM = \beta_0 + \beta_1 * LPBIR + \beta_2 * TID + \beta_3 * TIE + \beta_4 * TC + \mu$$

2. Estimación de la relación de cointegración

Dependent Variable: LM				
Method: LeastSquares				
Sample: 2003M01 2011M06				
Includedobservations: 102				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.879969	1.690645	-4.660924	0.0000
LPBIR	1.601459	0.145303	11.02149	0.0000
TID	-0.118488	0.041383	-2.863192	0.0051
TIE	0.016555	0.005913	2.799554	0.0062
TC	-0.644286	0.105118	-6.129145	0.0000
R-squared	0.959219	Mean dependentvar		5.294159
Adjusted R-squared	0.957538	S.D. dependentvar		0.455995
S.E. of regression	0.093964	Akaikeinfocriterion		-1.844028
Sum squaredresid	0.856440	Schwarzcriterion		-1.715353
Log likelihood	99.04541	F-statistic		570.3937
Durbin-Watson stat	0.583281	Prob(F-statistic)		0.000000

3. Test de raíz unitaria de los residuos estimados en la relación de cointegración

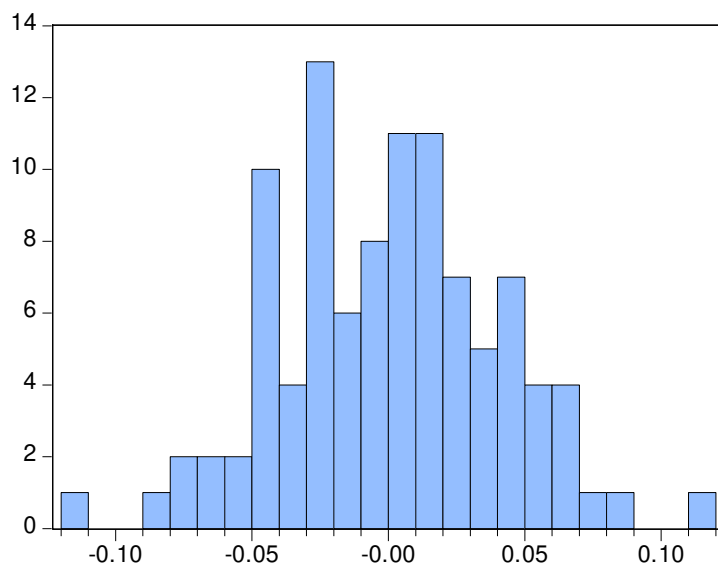
Null Hypothesis: RESID01 has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.230223	0.0015
Test criticalvalues:		1% level	-2.591204	
		5% level	-1.944487	
		10% level	-1.614367	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(RESID01)				
Method: LeastSquares				
Date: 10/28/11 Time: 16:26				
Sample (adjusted): 2004M02 2011M06				
Includedobservations: 89 afteradjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.444294	0.137543	-3.230223	0.0018
D(RESID01(-1))	0.249800	0.151017	1.654121	0.1022
D(RESID01(-2))	0.318140	0.149059	2.134329	0.0360
D(RESID01(-3))	0.166494	0.135292	1.230620	0.2223

D(RESID01(-4))	0.143169	0.128276	1.116099	0.2679
D(RESID01(-5))	0.190552	0.118567	1.607129	0.1122
D(RESID01(-6))	0.180561	0.111078	1.625532	0.1082
D(RESID01(-7))	0.013003	0.107908	0.120500	0.9044
D(RESID01(-8))	-0.010110	0.104828	-0.096440	0.9234
D(RESID01(-9))	-0.009508	0.099545	-0.095513	0.9242
D(RESID01(-10))	-0.152835	0.095336	-1.603120	0.1131
D(RESID01(-11))	0.047302	0.095608	0.494750	0.6222
D(RESID01(-12))	0.544836	0.094112	5.789228	0.0000
R-squared	0.631483	Mean dependentvar		-0.001156
Adjusted R-squared	0.573296	S.D. dependentvar		0.070898
S.E. of regression	0.046313	Akaikeinfocriterion		-3.172573
Sum squaredresid	0.163009	Schwarzcriterion		-2.809064
Log likelihood	154.1795	Hannan-Quinncrier.		-3.026053
Durbin-Watson stat	2.090937			

4. Estimación de MCE

Dependent Variable: LM					
Method: LeastSquares					
Date: 10/28/11 Time: 17:04					
Sample (adjusted): 2003M02 2011M06					
Included observations: 101 after adjustments					
LM = C(1)+C(2)*LPBIR+ C(3)*TID +C(4)*TIE+ C(5)*TC+ C(6)*RESID01(-1)					
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
	C(1)	-6.519702	1.208045	-5.396902	0.0000
	C(2)	1.481097	0.103910	14.25371	0.0000
	C(3)	-0.123519	0.029679	-4.161868	0.0001
	C(4)	0.017862	0.004250	4.202710	0.0001
	C(5)	-0.710337	0.074846	-9.490624	0.0000
	C(6)	0.721440	0.072820	9.907174	0.0000
R-squared	0.979341	Mean dependentvar		5.301894	
Adjusted R-squared	0.978254	S.D. dependentvar		0.451496	
S.E. of regression	0.066580	Akaikeinfocriterion		-2.523247	
Sum squaredresid	0.421129	Schwarzcriterion		-2.367893	
Log likelihood	133.4240	Hannan-Quinncrier.		-2.460355	
F-statistic	900.6981	Durbin-Watson stat		1.443039	
Prob(F-statistic)	0.000000				

5. Test de Jarque-Bera



Series: Residuals
Sample 2003M02 2011M06
Observations 101

Mean	4.13e-05
Median	0.002595
Maximum	0.118457
Minimum	-0.114508
Std. Dev.	0.040713
Skewness	0.042890
Kurtosis	3.031724

Jarque-Bera	0.035201
Probability	0.982554

Base de datos

		Ingresos del país	Demanda de dinero	Nivel de precios	Tipo de cambio	tasa de interés nacional	tasa de interés internacionales
		PBI GLOBAL REAL (millones de nuevos soles a precios de 1994)	Dinero SB (mill. S/.) nominal	IPC Lima (2009 = 100)	TC Bancario Nuevo Sol / Dólar - Venta (S/. por US\$) es nominal	Tasa de interés ahorro promedio en S/. (esta en nominal)	T-bill three montly (en nominal)
2003	Enero	10572.913	7902.8767	82.953156	3.49477273	1.70502867	1.17
	Febrero	10220.414	8052.5365	83.342061	3.4847	1.69967844	1.17
	Marzo	10800.403	8283.1801	84.273642	3.48003333	1.68644068	1.13
	Abril	11727.572	8297.1009	84.230783	3.46545	1.58506278	1.13
	Mayo	12171.307	8330.31405	84.203808	3.482	1.57	1.07
	Junio	11714.658	8366.5516	83.805415	3.47957143	1.50047778	0.92
	Julio	11341.278	9018.0065	83.680363	3.472	1.44006205	0.9
	Agosto	10622.708	8614.50328	83.691623	3.48090476	1.3827962	0.95
	Setiembre	10555.379	8732.15691	84.159123	3.48159091	1.32792377	0.94
	Octubre	10914.46	8689.826	84.200388	3.47886364	1.32593352	0.92
	Noviembre	10691.459	8869.11352	84.341579	3.47845	1.33204636	0.93
	Diciembre	11212.299	9696.1044	84.817224	3.47214286	1.30516929	0.9
2004	Enero	10928.612	9355.9034	85.273072	3.46771429	1.32580588	0.88
	Febrero	10667.792	9642.63635	86.19921	3.48415	1.35124957	0.93
	Marzo	11419.012	10151.2829	86.596113	3.46591304	1.36433824	0.94
	Abril	12241.331	10099.029	86.576395	3.4703	1.27889681	0.94
	Mayo	12658.551	10193.1309	86.882741	3.48804762	1.27491243	1.02
	Junio	11989.074	10223.4722	87.372592	3.47785714	1.25929306	1.27
	Julio	11695.664	10672.1592	87.541316	3.4422	1.22782201	1.33
	Agosto	11166.344	10432.3897	87.532964	3.39628571	1.22011304	1.48
	Setiembre	11081.492	10517.1756	87.547573	3.35840909	1.23314726	1.65
	Octubre	11361.04	11087.9742	87.526783	3.32205	1.22790219	1.76
	Noviembre	11738.83	11320.4604	87.777992	3.31109524	1.24031171	2.07
	Diciembre	12193.509	12690.512	87.76978	3.28181818	1.250631	2.19
2005	Enero	11562.294	12201.0394	87.857681	3.26909524	1.23225232	2.33
	Febrero	11601.505	12524.4504	87.651549	3.25965	1.21401773	2.54
	Marzo	11889.746	12672.2657	88.221456	3.2602381	1.22886762	2.74
	Abril	12846.517	12977.6115	88.326284	3.25885	1.19735262	2.78
	Mayo	13541.588	12935.9912	88.437867	3.2557619	1.24261289	2.84
	Junio	12860.788	13149.5498	88.671115	3.25338095	1.17458353	2.97

	Julio	12509.379	14209.5512	88.763875	3.25278947	1.20275852	3.22
	Agosto	12003.689	13852.2273	88.60445	3.25790909	1.22	3.44
	Setiembre	11818.019	13978.5189	88.520915	3.30840909	1.17	3.42
	Octubre	12177.519	14241.5645	88.649076	3.38190476	1.17	3.71
	Noviembre	12744.168	14318.6554	88.709397	3.377	1.17	3.88
	Diciembre	13084.779	15957.7972	89.081289	3.42528571	1.15	3.89
2006	Enero	12258.864	14779.3831	89.526347	3.39427273	1.15	4.24
	Febrero	12295.284	14940.6513	90.0172	3.2896	1.16	4.43
	Marzo	13236.574	15425.5027	90.428725	3.34026087	1.16	4.51
	Abril	13493.414	15035.3143	90.889918	3.33227778	1.16	4.6
	Mayo	14319.242	15047.4997	90.410063	3.27996818	1.29	4.72
	Junio	13721.591	15600.1943	90.290236	3.26464762	1.21591	4.79
	Julio	13480.583	16085.2973	90.136345	3.2437	1.289	4.95
	Agosto	13277.143	15815.7974	90.261947	3.23504545	1.27	4.96
	Setiembre	12864.036	15963.1903	90.28665	3.24842857	1.31	4.81
	Octubre	13370.785	16281.7545	90.326186	3.23804545	1.31	4.92
	Noviembre	13634.674	16921.5875	90.071326	3.22257143	1.45	4.94
	Diciembre	14193.274	19531.6299	90.094575	3.206	1.44	4.85
2007	Enero	13460.411	18396.6075	90.103069	3.19304545	1.38	4.98
	Febrero	13344.861	18799.3586	90.336857	3.19075	1.39	5.03
	Marzo	14255.901	19741.3516	90.651984	3.18618182	1.56	4.94
	Abril	14517.621	19855.261	90.813532	3.17868421	1.41	4.87
	Mayo	15801.54	19585.9708	91.260218	3.16804545	1.42	4.73
	Junio	14772.609	20480.9731	91.68886	3.17065	1.4732	4.61
	Julio	14781.526	21104.0265	92.124882	3.16140909	1.4854	4.82
	Agosto	14227.376	21258.4154	92.251008	3.15877273	1.49007	4.2
	Setiembre	14099.435	21377.4182	92.816046	3.13645	1.41981	3.89
	Octubre	14823.543	21958.5158	93.107502	3.02031818	1.50412	3.9
	Noviembre	14829.722	22300.3294	93.210858	3.00161905	1.4905	3.27
	Diciembre	15433.461	25522.3186	93.633201	2.9816	1.45452	3
2008	Enero	14976.709	23843.7978	93.84111	2.951	1.46532	2.75
	Febrero	15000.669	25164.4089	94.692266	2.90628571	1.4363	2.12
	Marzo	15268.338	26550.3152	95.678818	2.81189474	1.41131385	1.26
	Abril	16554.658	27004.1304	95.826374	2.74945455	1.40916824	1.29
	Mayo	17063.808	26880.2707	96.180444	2.80536842	1.475805	1.73
	Junio	16667.748	27639.5452	96.920651	2.89285714	1.49765	1.86
	Julio	16339.596	27532.2219	97.459018	2.8492381	1.41657	1.63
	Agosto	15706.155	27601.8337	98.034499	2.89342857	1.46476	1.72
	Setiembre	15760.137	27393.7722	98.590552	2.96677273	1.51162	1.13
	Octubre	16102.248	27963.1842	99.195039	3.07713636	1.4546	0.67
	Noviembre	15716.488	27555.5119	99.501575	3.09283333	1.4884	0.19
	Diciembre	16210.028	29740.7987	99.860003	3.11475	1.38506	0.03
2009	Enero	15451.318	27784.8842	99.965634	3.15175	1.4174	0.13
	Febrero	15048.674	28550.3306	99.890873	3.23685	1.48	0.3

	Marzo	15677.27	28313.8707	100.250699	3.17540909	1.3896	0.21
	Abril	16283.105	27807.7412	100.269758	3.08575	1.38847	0.16
	Mayo	17145.61	28013.0027	100.226636	2.9944	1.1295	0.18
	Junio	16273.216	29088.3955	99.88629	2.991	1.0819	0.18
	Julio	16192.399	29435.2187	100.072766	3.01315	0.95464	0.18
	Agosto	15682.062	29758.3878	99.865211	2.9512381	0.9184	0.17
	Setiembre	15771.505	29692.447	99.778142	2.91031818	0.77969	0.12
	Octubre	16319.507	30752.5516	99.900496	2.8726	0.71159	0.07
	Noviembre	16259.056	31940.6505	99.78854	2.88561905	0.7088	0.05
	Diciembre	17000.814	34035.9144	100.104976	2.87836842	0.70326	0.05
2010	Enero	16038.41	34154.4955	100.401203	2.8573	0.63938	0.06
	Febrero	15910.375	34353.7695	100.725005	2.8548	0.63267	0.11
	Marzo	17069.135	35573.9651	101.007853	2.84030435	0.65394	0.15
	Abril	17791.33	35744.4883	101.033466	2.84065	0.5817	0.16
	Mayo	18675.189	36369.8627	101.273784	2.84614286	0.5678	0.16
	Junio	18219.673	37752.3272	101.527828	2.83865	0.5711	0.12
	Julio	17692.088	38131.7122	101.897344	2.82342105	0.56	0.16
	Agosto	17126.109	38774.8564	102.170954	2.80252381	0.56	0.16
	Setiembre	17401.946	38615.6589	102.138251	2.79109091	0.5554	0.15
	Octubre	17708.663	39520.0283	101.993499	2.79205	0.556	0.13
	Noviembre	17916.19	41368.0239	102.001562	2.80614286	0.569	0.14
	Diciembre	18519.609	44439.6853	102.1836	2.81635	0.5423	0.14
2011	Enero	17648.817	42428.8698	102.582562	2.78780952	0.5646	0.15
	Febrero	17236.784	42919.2915	102.974757	2.77115	0.5698	0.13
	Marzo	18415.078	43985.1249	103.698122	2.77986957	0.5559	0.1
	Abril	19134.337	44360.3087	104.404216	2.81626316	0.5534	0.06
	Mayo	20040.181	43550.6827	104.379466	2.77557143	0.5699	0.04
	Junio	19189.894	43827.6199	104.482951	2.76471429	0.5036	0.04