

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DESARROLLO DE UN MODELO QUE PERMITA COMPRENDER  
LA DINÁMICA DEL PROCESO INFLACIONARIO EN EL ECUADOR.  
PERÍODO DE ANÁLISIS 2003-2011**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA EN CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**

**MARIANA XIMENA IZQUIERDO CAMPOVERDE**

ximenchitas86@gmail.com

**DIRECTOR: DR. MARCO NARANJO CHIRIBOGA**

mnaranjoch@yahoo.com

**Quito, Mayo 2013**

## **DECLARACIÓN**

Yo Mariana Ximena Izquierdo Campoverde, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**MARIANA XIMENA IZQUIERDO  
CAMPOVERDE**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Señorita Mariana Ximena Izquierdo Campoverde, bajo mi supervisión.

---

**Dr. Marco Naranjo Chiriboga**

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a las personas que con su apoyo, paciencia y consejos permitieran concluir el presente trabajo, fruto del esfuerzo realizado por mi persona y que no hubiese sido posible concluir sin el granito de arena brindado por todos ustedes.

A mis padres que supieron apoyarme en cada momento, a mis hermanos quienes han formado en mí la iniciativa, emprendimiento, constancia y responsabilidad en todas las actividades realizadas.

A mis amigos, compañeros y docentes de la Escuela Politécnica Nacional por ayudarme siempre y en cada momento con mis inquietudes y por facilitarme toda la información disponible.

A mis compañeros del Ministerio de Finanzas, por todo el apoyo ilimitado que me brindaron en este tiempo.

A mi director por brindarme su tiempo, dedicación y paciencia en el desarrollo del proyecto.

A todas las personas que saben el lugar especial que guardan en mi corazón y aunque no las mencione, están siempre presentes en cada una de mis actividades diarias. A todos ustedes gracias.

Gracias.

## **DEDICATORIA**

El esfuerzo dedicado en este proyecto va dedicado a mi familia, a mis padres que con valentía y esfuerzo diario formaron a sus hijos sobre todos los obstáculos. A mis hermanos con quienes he compartido toda mi vida y me han brindado todo su apoyo. A mis amigos con quienes hemos compartido alegrías, penas, y angustias, y siempre guardaran un lugar especial en mi corazón.

**Ximena**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	ii
LISTA DE ANEXOS .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Objetivo General .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 HIPÓTESIS DE TRABAJO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1 Hipótesis General .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.2 Hipótesis Operativas .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II. ESCUELAS DE PENSAMIENTO ECONÓMICO Y APLICACIONES PRÁCTICAS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. ESCUELAS DE PENSAMIENTO ECONÓMICO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1. Mercantilismo .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2. Fisiocracia .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3. Escuela de Pensamiento Clásica .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.4. Escuela Socialista .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.5. Escuela Neoclásica .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.6. Escuela Keynesiana .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.7. Escuela Monetarista .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.8. Escuela Austriaca .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.9. Escuela Neokeynesiana .....</b>	<b>26</b>

2.1.10.	Los Nuevos Clásicos .....	30
2.2.	APLICACIONES PRÁCTICAS .....	31
2.2.1	Banco Central del Ecuador.....	31
2.2.2.	Otras Investigaciones .....	33
<b>CAPÍTULO III. MODELO DE LA INFLACION .....</b>		<b>37</b>
3.1.	ENFOQUE TEÓRICO .....	37
3.2.	EL EQUILIBRIO MONETARIO.....	38
3.2.1.	Demanda Monetaria.....	39
3.2.2.	Oferta Monetaria .....	40
3.2.3.	Equilibrio monetario .....	43
3.3	ESTRUCTURA ECONOMICA -MONETARIA ECUATORIANA .....	45
3.3.1	Estructura Monetaria en el Ecuador bajo el esquema dolarización .....	45
3.3.2	Análisis de la Economía Ecuatoriana bajo el esquema de dolarización .....	58
3.3.2.1	Inflación .....	60
3.3.2.2	Presupuesto General del Estado .....	62
3.3.2.3	Oferta Monetaria .....	65
3.3.2.4	Reservas Bancarias .....	70
3.3.2.5	Reservas Internacionales de Libre Disponibilidad (RILD) .....	71
3.4	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROCESOS VAR.....	72
3.4.1	Definición Básica de un Proceso de Vectores Autorregresivos (VAR).....	73
3.4.2	VAR Estacionario .....	76
3.4.3	Representación en media móvil (MA) de un proceso VAR .....	76
3.4.4	Principales Funciones de un proceso VAR .....	77
4	APLICACIÓN PARA EL ECUADOR.....	81
4.1	MODELO DE INFLACIÓN PARA EL CASO ECUATORIANO, APLICANDO PROCESOS VAR.....	81
4.1.1	Especificaciones del Modelo .....	81
4.1.2	Estimación del modelo VAR.....	82
4.1.2.1	Causalidad Instantánea .....	83
4.1.2.2	Criterios de selección para el orden del Modelo VAR.....	84
4.1.2.3	Prueba de autocorrelación de los residuos .....	86
4.1.2.4	Selección del modelo y su orden $p$ .....	87
4.1.3	Análisis Estructural del Modelo VAR .....	90

<b>4.1.3.1</b>	<b>Función Impulso Respuesta (FIR).....</b>	<b>90</b>
<b>4.1.3.2</b>	<b>Análisis de descomposición de la varianza .....</b>	<b>93</b>
<b>4.2</b>	<b>POLITICAS ECONÓMICAS PARA EL CONTROL INFLACIONARIO</b>	<b>97</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>5.1</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>5.2</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>102</b>



## LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 – Equilibrio Agregado Clásico .....	10
Gráfico 2 – Situación de desequilibrio clásico .....	13
Gráfico 3 – Trampa de la liquidez .....	15
Gráfico 4 – Política Monetaria y Fiscal.....	27
Gráfico 5 – Equilibrio del mercado monetario .....	43
Gráfico 6 – Esquema del Panorama Financiero en el Ecuador .....	47
Gráfico 7 – Esquema del Panorama Monetario en el Ecuador.....	48
Gráfico 8 – Esquema del Circulante y Agregados Monetarios .....	58
Gráfico 9 – Inflación (Variación IPC) e Inflación (Deflactor PIB).....	59
Gráfico 10 – Tasa de Inflación Anual Países Americanos 2003-2011 .....	60
Gráfico 11 – Tasa de Inflación Trimestral 2003-2011 .....	61
Gráfico 12 – Evolución del Presupuesto General del Estado .....	64
Gráfico 13 – Oferta y Liquidez Monetaria .....	65
Gráfico 14 – Cuasidinero de los Bancos Privados (Millones de USD) 2003-2011 .....	67
Gráfico 15 – Evolución de las captaciones de las Sociedades de Depósito Febrero de 2006-2011 (Millones de USD) .....	68
Gráfico 16 – Reservas Bancarias al final del período 2003-2011 .....	70
Gráfico 17 – Evolución de la RILD período 2003-2011 .....	71
Gráfico 18 – Evolución de la RILD y la Liquidez Monetaria período 2003-2011 .....	72
Gráfico 19 – Gráficos de Predicción de los modelos .....	88
Gráfico 20 – Función Impulso – Respuesta del IPC .....	91
Gráfico 21 – Función Impulso Respuesta de la Liquidez Monetaria .....	91
Gráfico 22 – Función Impulso Respuesta de la RILD.....	92
Gráfico 23 – Función Impulso Respuesta de la Reservas Bancarias.....	93
Gráfico 24 – Pronóstico de la Inflación.....	97

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1- Tasa anual de inflación en países de América Latina .....	60
Tabla 2- Depósitos a plazo al final de cada año 2005-2010.....	68
Tabla 3- Depósitos a plazo al final de cada año 2005-2010.....	69
Tabla 4- Matriz de correlaciones .....	83
Tabla 5- Causalidad Instantánea de Granger .....	84
Tabla 6- Resultados de los Criterios de Información para el orden del modelo VAR .....	85
Tabla 7- Resultados de los Criterios de Información para el orden del modelo VAR .....	85
Tabla 8- Resultados de la Prueba de Autocorrelación (LM).....	86
Tabla 9- Resultados de la Prueba de Autocorrelación (LM).....	86
Tabla 10- Resultados para determinar el orden $p$ del modelo .....	87
Tabla 11- Resultados de la estimación de los modelos con 5 y 6 rezagos para la ecuación IPC en el modelo. ....	87
Tabla 12- Forma del modelo VAR con 5 rezagos .....	89
Tabla 13- Descomposición de la varianza de pronóstico para el IPC .....	94
Tabla 14- Descomposición de la varianza de pronóstico de la Liquidez Monetaria.....	95
Tabla 15- Descomposición de la varianza de pronóstico de la RILD .....	95
Tabla 16- Descomposición de la varianza de pronóstico de la Reservas Bancarias .....	96
Tabla 17- Resultados de la prueba de autocorrelación. ....	114
Tabla 18- Resultados de la prueba de raíz unitaria.....	117

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A- Tratamiento de Series Temporales.....	105
ANEXO B- Pruebas de Estacionariedad .....	106
ANEXO C- Resultados.....	119

## RESUMEN

El presente trabajo “Desarrollo de un modelo que permita comprender la dinámica del proceso inflacionario en el Ecuador, en el período de análisis 2003-2011”, muestra el análisis del impacto de ciertas variables monetarias en la dinámica inflacionaria en el Ecuador en el período indicado, con la ayuda de los procesos de Vectores Autorregresivos (VAR).

Las variables monetarias analizadas fueron inflación, liquidez monetaria, Reserva Internacional de Libre Disponibilidad (RILD) y reservas bancarias, las cuales mostraron mejor ajuste con los datos reales en un determinado período. Los resultados obtenidos mostraron que la inflación no puede ser controlada únicamente a través de los agregados monetarios para el caso ecuatoriano, esto se debe a que una economía dolarizada, como la ecuatoriana, depende principalmente del flujo de divisas dentro del país. Los incrementos en el stock monetario, sin que ello implique paralelamente el aumento de la producción, se traduce finalmente en inflación.

El modelo obtenido puede ayudar en la determinación de políticas para el control inflacionario en el Ecuador, considerando el impacto que cada una de estas tiene sobre otras variables económicas, en diferentes horizontes de tiempo.

Palabras clave: Inflación, Escuela Monetarista, Procesos VAR

## **ABSTRACT**

This paper "Development of a model to understand the dynamics of inflation in Ecuador, in the analysis period 2003-2011", shows the analysis of the impact of certain monetary variables in the inflationary dynamics in Ecuador in the period given, with the aid of the processes of Vectors Autoregressive (VAR).

The variables analyzed were monetary inflation, money supply, International Book Freely Available and bank reserves, which showed better fit with the actual data in a given period. The results showed that inflation can't be controlled solely through the monetary aggregates for the Ecuadorian case, this is because a dollarized economy, such as Ecuador, depends mainly on the flow of foreign exchange into the country. The increases in the money stock, without implying parallel the increase of production, ultimately translating into inflation.

The resulting model can help to define policies to control inflation in Ecuador, considering the impact that each one of these has over other economic variables at different time horizons.

Keywords: Inflation, monetarist school, VAR Processes

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La inflación, entendida como el incremento sostenido del nivel general de precios, retoma nuevamente gran importancia en las investigaciones económicas a nivel mundial, como consecuencia del persistente proceso inflacionario. El análisis inflacionario principalmente se enmarca a su pronóstico, tomando como referencia un período con hechos económicos relevantes. Sin embargo, existen pocos trabajos empíricos orientados a verificar las hipótesis de los postulados y recomendaciones de las Escuelas de Pensamiento Económico como estructuralistas, monetaristas, entre otras, las cuales permiten identificar varios factores que pueden originar la inflación.

En la mayor parte de los textos de macroeconomía se puede encontrar que la inflación puede ser explicada por los siguientes aspectos<sup>1</sup>:

- ✓ La inflación determinada por los costos de los factores de producción.
- ✓ La inflación determinada por la situación económica, política y social de cada país.
- ✓ La inflación explicada por las expectativas de los agentes económicos.

La inflación impulsada por el lado de la demanda indica que el aumento del nivel general de precios se origina por el exceso de gasto (demanda) total, es decir cuando en la economía existe exceso de dinero para una pequeña oferta de bienes y servicios, los vendedores responden con alzas de precios para limitar la demanda<sup>2</sup>.

La inflación impulsada por el lado de los costos de producción, indica que la inflación es resultado del incremento en los salarios nominales, en las materias primas, etc.

---

<sup>1</sup>PARKIN, Michael. Macroeconomía. pp.353

<sup>2</sup> TUCKER, Irvin. Fundamentos de Economía. Pp. 292, 293

Recientes estudios económicos demuestran que la inflación tiene una importante relación con otras variables económicas como oferta monetaria, precios internacionales, déficit fiscales, entre otras, por lo tanto el análisis inflacionario en el Ecuador no puede ser limitado únicamente a la evolución del Índice de Precios al Consumidor<sup>3</sup> y su pronóstico.

El presente trabajo propone un modelo para comprender la dinámica del proceso inflacionario, basado en los planteamientos una determinada Escuela de Pensamiento Económico, a fin de complementar las investigaciones sobre el origen inflacionario para el caso ecuatoriano, y sugerir posibles políticas mitigar su efecto. Está estructurado en cinco capítulos: el primero presenta una introducción sobre la temática; el segundo muestra el marco teórico sobre las Escuelas de Pensamiento Económico de referencia y sus aplicaciones prácticas; el tercero analiza el esquema económico del Ecuador, de acuerdo a la doctrina seleccionada y a la metodología propuesta; el cuarto muestra los resultados obtenidos del modelo propuesto y las posibles políticas para el control inflacionario y el quinto contiene las conclusiones y recomendaciones.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una de las principales preocupaciones estatales y variable importante para la toma de decisiones es la inflación, los institutos de investigaciones económicos actualmente cuentan con diversos modelos de pronóstico inflacionario con una amplia gama de herramientas matemáticas; sin embargo, se ha relegado en parte, el análisis de la dinámica del proceso inflacionario en base a los elementos teóricos que permitan conocer el origen inflacionario y no sólo determinar su pronóstico.

---

<sup>3</sup> El Índice de Precios al Consumidor (IPC) es la medida utilizada actualmente en el Ecuador para medir la inflación, la cual es calculada a partir de un conjunto de bienes y servicios adquiridos por los hogares de la zona urbana del país, este índice es proporcionado por Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) es la principal medida utilizada para el cálculo de la inflación en varios países de la región a pesar de tener fuertes cuestionamientos sobre su confiabilidad y la problemática de su cálculo, por ejemplo el IPC no muestra el verdadero comportamiento del proceso inflacionario, porque únicamente refleja el promedio de las variaciones de los precios de un determinado conjunto de bienes y servicios, por lo que puede verse afectado en el corto plazo por las variaciones en los precios de cualquiera de los bienes que componen la canasta base para su cálculo. Además, presenta algunos problemas de sobrestimación en los siguientes casos<sup>4</sup>:

- a) el sesgo de sustitución, porque al tener ponderaciones fijas para los bienes no permite medir su nivel de sustitución
- b) el sesgo por la mejora en la calidad del bien, porque no permite medir la nueva disposición a pagar por la versión mejorada del bien
- c) el sesgo por los productos nuevos, porque no permite incorporar con rapidez el cambio en el comportamiento del consumidor frente a los nuevos bienes con mayor tecnología.

A fin de solucionar esta problemática se han buscado medidas alternas para predecir la inflación en el Ecuador, el Banco Central del Ecuador (BCE) ha realizado varios estudios relevantes enfocados en definir los determinantes de la inflación con una amplia gama de metodologías y herramientas, los cuales permiten mejorar el pronóstico inflacionario y mejorar la toma de decisiones estatales. Sin embargo, es necesario realizar investigaciones complementarias a las efectuadas por el BCE y otras instituciones de investigaciones económicas que permitan incorporar factores nuevos a fin de comprender la estructura completa del proceso inflacionario, elemento clave para el desarrollo y mejoramiento de los modelos de pronóstico con resultados confiables que generen políticas económicas orientadas a su control.

---

<sup>4</sup>LARRAIN, Felipe y SACHS, Jeffrey. Macroeconomía en la Economía Global. pp. 45,46.



Por ello se propone desarrollar un modelo que permita comprender la dinámica del proceso inflacionario a fin de complementar las investigaciones actuales y sugerir posibles políticas para su mitigación.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Al ser la inflación un elemento clave para la toma de decisiones estatales, es necesario comprender la dinámica del proceso inflacionario a través del tiempo; por lo tanto, las nuevas investigaciones en torno a este tema tienen gran relevancia en la actualidad, debido a que cualquier elemento nuevo que pueda considerarse como determinante de la inflación permitirá desarrollar estudios complementarios que contribuyan al control de la inflación.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar un modelo que permita comprender la dinámica del proceso inflacionario en el Ecuador.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar las Escuelas de Pensamiento Económico Modernas, de referencia, para seleccionar una determinada teoría que explique la dinámica del proceso inflacionario.
- Aplicar la metodología de los Procesos Vectores Autorregresivos (VAR) a las variables seleccionadas, para determinar aquellas variables que explican la dinámica del proceso inflacionario en el Ecuador en el período 2003-2011.
- Analizar las posibles políticas económicas para el control inflacionario en el Ecuador.

## 1.4 HIPÓTESIS DE TRABAJO

### 1.4.1 Hipótesis General

La metodología del Índice de Precios al Consumidor (IPC) empleada actualmente para medir la inflación, no permite formular políticas de control inflacionario.

### 1.4.2 Hipótesis Operativas

- Las descripciones teóricas de las Escuelas de Pensamiento Económico Modernas explican la dinámica del nivel general de precios en el Ecuador.
- Las variables consideradas explican la dinámica del proceso inflacionario en el Ecuador en el período 2003-2011.
- La política fiscal permite controlar la inflación en el Ecuador.

## 1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

El Banco Central del Ecuador en sus modelos de pronóstico de inflación utiliza metodologías fundamentadas en series temporales múltiples usando las técnicas o metodologías de los procesos ARIMA<sup>5</sup>, de vectores autorregresivos (VAR) y de vectores autorregresivos estructurales (SVAR).

En los modelos ARIMA las proyecciones se basan únicamente en el comportamiento pasado de la misma variable, es decir de las tendencias y ciclos, por lo tanto al ser un técnica que no considera la influencia o impacto de otras variables sobre la inflación, no es la metodología apropiada para la presente investigación.

Los modelos de vectores autorregresivos (VAR) consideran diversas variables endógenas de manera conjunta, y cada una de ellas es explicada por sus valores rezagados y los valores rezagados del resto de variables endógenas del modelo.

---

<sup>5</sup> Los modelos ARIMA corresponde a modelos Autorregresivos y de Media Móvil con un orden de integración en la serie, es decir las veces que debe ser diferenciada para que sea una serie estacionaria.

Esta técnica es una de las alternativas a los modelos tradicionales uniecuacionales y de ecuaciones simultáneas porque permite estimar la respuesta de la variable dependiente a un shock de una o más ecuaciones del sistema.<sup>6</sup>

El Banco Central del Ecuador usó recientemente en sus investigaciones económicas para el pronóstico de la inflación, los modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) para identificar los determinantes de la inflación en el primer trimestre del año 2008<sup>7</sup>

Considerando los antecedentes y la tendencia del uso de los procesos VAR en las investigaciones económicas, se concluye que ésta técnica se ajusta a la presente investigación.

El primer paso es identificar las variables económicas que se relacionan con la inflación de acuerdo a los planteamientos de una determinada Escuela de Pensamiento Económico. Al siguiente paso es analizar la evolución en el horizonte temporal determinado, de las variables económicas identificadas. Consecuentemente se desarrolla el modelo propuesto con las variables seleccionadas para explicar la dinámica de la inflación en el Ecuador, utilizando los procesos VAR con sus respectivas pruebas estadísticas. Finalmente, en base a los resultados obtenidos, se sugiere las posibles políticas económicas para el control inflacionario en el Ecuador.

---

<sup>6</sup> GUJARATI, Damodar. *Econometría*. pp. 811

<sup>7</sup> GACHET, Iván y otros. *Determinantes de la inflación en una Economía Dolarizada: El Caso Ecuatoriano*. Pp. 19

## **CAPÍTULO II. ESCUELAS DE PENSAMIENTO ECONÓMICO Y APLICACIONES PRÁCTICAS**

En el presente capítulo se analiza los aportes y limitaciones de las principales Escuelas de Pensamiento Económico, de referencia, en la determinación de los precios y su influencia sobre la inflación. Además, recopila algunas aplicaciones prácticas realizadas por los institutos de investigaciones económicas en nuestro país y algunos países de la región sobre el proceso inflacionario.

### **2.1. ESCUELAS DE PENSAMIENTO ECONÓMICO**

Las Escuelas de Pensamiento Económico constituyen la agrupación de diferentes pensadores teóricos preocupados por asuntos económicos, que dependen del tiempo y época de análisis, entre ellas:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ✓ Mercantilismo      | ✓ Escuela Keynesiana  |
| ✓ Fisiocracia        | ✓ Escuela Monetarista |
| ✓ Escuela Clásica    | ✓ Escuela Austriaca   |
| ✓ Escuela Socialista | ✓ Neokeynesianos      |
| ✓ Escuela Neoclásica | ✓ Nuevos Clásicos     |

#### **2.1.1. Mercantilismo**

El mercantilismo es una corriente de pensamiento económico que surgió en el siglo XVI y permaneció dominante durante los siglos XVII e inicios del XVIII. Los eventos que suscitaron su formación fueron la continua expansión de territorio, el descubrimiento de grandes yacimientos de metales preciosos (oro y plata) y el aumento del comercio local, que posteriormente expandió el comercio hacia el exterior. Estos sucesos originaron la aparición de los primeros bancos en Italia y Europa del Norte, donde los comerciantes llegaron a formar fuertes grupos de poder con gran influencia sobre el gobierno a favor de sus intereses. El mercantilismo es considerado como “*la primera corriente del pensamiento económico proteccionista*”, porque planteaba como política estatal una fuerte

regulación al comercio, a fin de evitar la salida de metales preciosos y proteger a la industria local de la competencia extranjera.

### ***Aportes***

Aunque los Mercantilistas no desarrollaron ningún análisis sobre los precios, la aplicación de sus planteamientos permitió constatar a mediano y largo plazo sus efectos sobre ellos. Por ejemplo, las excesivas regulaciones sobre el comercio para proteger el mercado local, originó la formación de monopolios<sup>8</sup> que imponían sus precios en el mercado; y la búsqueda incesante de acumulación de metales preciosos produjeron aumentos en la masa monetaria, y posteriormente en el nivel de precios.

### ***Limitaciones***

- No lograron comprender la relación del dinero con los precios, es decir el efecto de la política de acumulación de metales preciosos sobre el aumento de la masa monetaria y los precios.
- No llegaron a analizar los factores que afectan el stock de oro, responsable en muchos casos del aumento de la liquidez<sup>9</sup>.

#### **2.1.2. Fisiocracia**

Aparece en Francia a mediados del siglo XVIII como respuesta a las necesidades de una ciudad poco desarrollada, en comparación con Inglaterra donde apareció el Mercantilismo. La agricultura era considerada el pilar fundamental para el desarrollo de la actividad económica.

### ***Aportes***

- A través del planteamiento de apoyo al libre intercambio y la oposición a la intervención estatal, concluyeron que el mejor precio se obtiene de la libre

---

<sup>8</sup>El monopolio es una estructura social donde existe un único oferente o proveedor del bien (monopolista) que impone el precio en el mercado.

<sup>9</sup>EKELUND, Robert y HÉBERT, Robert. Historia de La Teoría Económica y de su Método. pp.55

competencia del mercado, que permite reducir el precio de los bienes manufactureros hasta un nivel de costos necesarios.

- Introdujeron el primer análisis de equilibrio general a través del proceso de interacción y reacción, dónde la economía se encuentra interrelacionada y cualquier variación en alguna de las variables económicas, tendría efectos de reacción sobre otras.<sup>10</sup>
- Reconocieron la importancia de la velocidad de circulación y los sustitutos del dinero en la economía, concluyendo que la cantidad de dinero, el volumen de dinero en circulación y su demanda efectiva son más importantes que los saldos monetarios nominales.

**Limitaciones:**

- No lograron desarrollar una teoría de determinación de los precios.

**2.1.3. Escuela de Pensamiento Clásica**

Se desarrolló entre los años 1776-1890, su formación se distancia notablemente del pensamiento mercantilista sobre la idea firme del funcionamiento natural de las fuerzas económicas. Sus escritos se enfocan en el crecimiento económico.

**Aportes:**

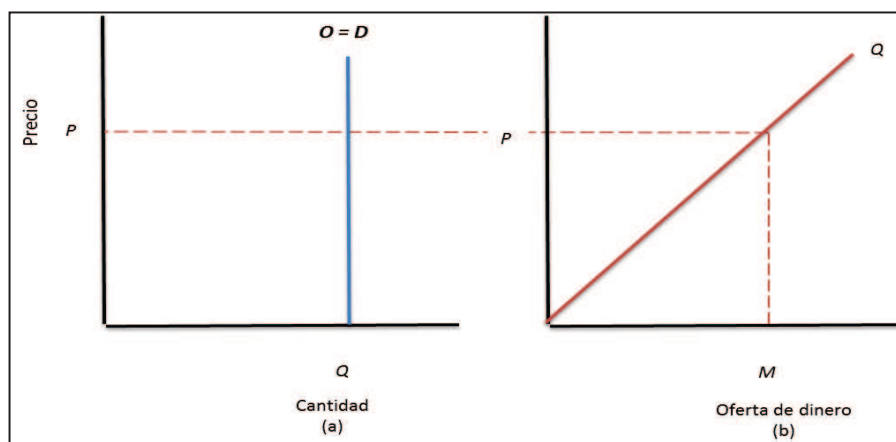
- La determinación de los precios en el corto plazo es consecuencia de la interacción de la oferta y la demanda.
- La Teoría del Precio Natural a largo plazo y los precios relativos son determinados por los costos de producción.
- La inflación es considerada como consecuencia de las continuas guerras, la emisión de billetes sin respaldo, o por el abandono del patrón oro.

La determinación del nivel de precios desde el pensamiento clásico, se simplifica gráficamente de la siguiente manera:

---

<sup>10</sup>EKELUND, Robert y HÉBERT, Robert. Historia de La Teoría Económica y de su Método. pp. 94

**Gráfico 1 – Equilibrio Agregado Clásico**



Fuente: LANDRETH Y COLANDER, 2004, pp. 457.

Elaboración: Propia

Los clásicos suponían la existencia de una dicotomía entre el sector real y el monetario. Por ello, la curva de oferta es perfectamente inelástica y puede ser coincidente con la curva de demanda agregada, si se considera la Ley de Say<sup>11</sup>, tal como muestra la parte (a) de la gráfica anterior, el nivel de precios en este caso sería indeterminado y podría ser explicado por la Teoría Cuantitativa del Dinero. En la parte (b) en cambio, la relación entre el dinero y los precios indica que si la oferta de dinero aumenta, con la velocidad de circulación constante, el nivel de precios también aumenta.<sup>12</sup>

La Teoría Cuantitativa del Dinero abordada desde el punto de vista de los clásicos, determina el monto de bienes y servicios demandados mediante una relación estática entre la cantidad de dinero y nivel de precios. La tasa de interés no juega ningún papel de gran importancia, simplemente se determina en el mercado de fondos prestables. Sin embargo, esta relación no servía para determinar el monto demandado de bienes y servicios, sino únicamente la cantidad demandada de dinero; para lo cual se incorporó la tasa de interés a dicha relación, teniendo como resultado la interrelación del mercado de bienes y servicios, y del mercado monetario.

<sup>11</sup> La Ley de Say sostiene que la oferta crea su propia demanda.

<sup>12</sup> EKELUND, Robert y HÉBERT, Robert. Historia de La Teoría Económica y de su Método. pp. 457

**Limitaciones:**

- La falta de comprensión del ajuste de transición hacia un nuevo equilibrio y sus condiciones de estabilidad, luego de las perturbaciones monetarias experimentadas.
- No considerar el efecto del dinero sobre los precios relativos.

**2.1.4. Escuela Socialista**

Durante el siglo XIX se sentaron una serie de cuestionamientos a la economía clásica dominante, producto de la revolución industrial que condujo a grandes brechas de la distribución del ingreso entre la población.

**Aportes:**

- La crítica a la Teoría Clásica del Valor sobre el precio invariable a largo plazo, afirmando que los precios de mercado fluctuaban constantemente incluso en el largo plazo. Al igual que los Clásicos, los socialistas consideraron que bajo la condición de competencia los precios fluctuaban alrededor de un precio definido, para los Clásicos dicho precio estaba determinado por los costos de producción, mientras que para los socialistas el precio estaba determinado por el costo de trabajo.
- La afirmación de que los precios se determinan por el trabajo socialmente necesario empleado en la producción.
- El desarrollo de la Ley de Concentración Creciente y Centralización de la Industria; donde notó que el aumento en la producción y la capacidad productiva conllevan a excesos de producción, que a su vez generaba la reducción de los precios hasta un punto donde sólo los productores más eficientes podían mantenerse en el mercado.

**Limitaciones:**

- La principal limitación de su análisis es la falta de practicidad de su modelo, esencialmente por la dificultad en el cálculo del valor del trabajo socialmente necesario empleado en la producción.



### **2.1.5. Escuela Neoclásica**

Surgió a principios del siglo XX, caracterizándose por su enfoque en el funcionamiento del sistema de mercado y su papel en la asignación de recursos. Además, por fusionar la Teoría Monetaria Agregada con la Teoría del Valor.

La Microeconomía Moderna transformó la Economía Clásica en Neoclásica, y sentaron sólidas bases para la teoría de la discriminación de los precios y la diferenciación del producto, su análisis se dirigía a variables microeconómicas como los precios, la cantidad demandada y ofrecida, y los beneficios, mismas que posteriormente permitieron deducir conclusiones a nivel macro.

#### ***Aportes:***

- El mecanismo de transmisión del dinero a los precios.
- Los determinantes de la velocidad de circulación y la demanda de dinero
- El papel del tipo de interés en la expansión o contracción monetaria.

#### ***Limitaciones:***

- Considerar al dinero únicamente como medio de cambio
- Descartar la importancia del tipo de interés en la interrelación del mercado de dinero y el mercado de productos.

### **2.1.6. Escuela Keynesiana**

Surge a raíz de los acontecimientos de la Gran Depresión de los años 30, época caracterizada por las continuas caídas del producto nacional y las elevadas tasas de desempleo, lo que puso en duda los planteamientos clásicos sobre la autorregulación de los mercados, especialmente de los salarios que no se ajustaban rápidamente hacia el equilibrio, como se suponía.

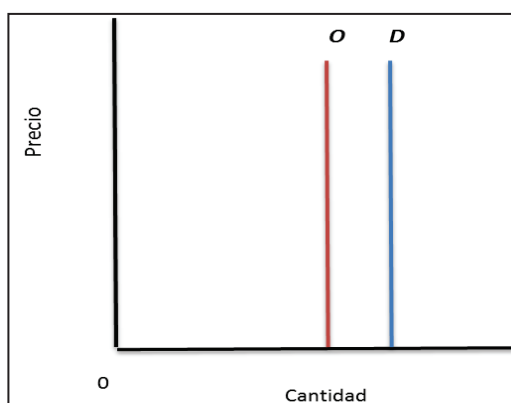
En los años cincuenta y sesenta el pensamiento keynesiano se dedicó a determinar los roles del Estado en materia de política económica y priorizar el papel de la Demanda Agregada (DA) en los ciclos económicos.

La Teoría General de Keynes fue una alternativa a la Teoría del Equilibrio General de Walras, quien basó su teoría en la noción de la demanda agregada para explicar las variaciones del nivel general de la actividad económica. Además, definió al Ingreso Total como la suma del consumo y la inversión, concluyendo que en una situación de desempleo en la que existe capacidad productiva inutilizada, sólo puede aumentar el empleo y el ingreso total si aumentase primero los gastos en consumo e inversión.

**Aportes:**

- Fundamentar la teoría en el análisis clásico de desequilibrio, un elemento omitido en el análisis clásico, en el cual la demanda planeada no iguala a la oferta planeada.

**Gráfico 2 – Situación de desequilibrio clásico**



Fuente: LANDRETH Y COLANDER, 1996, pp.458  
Elaboración: Propia

La figura anterior muestra el escenario de desequilibrio agregado, analizado por Keynes, dónde los salarios y los precios no son perfectamente flexibles, sino que responden a las diversas instituciones constituidas. Por lo tanto, el ajuste hacia el equilibrio no venía determinado únicamente por el lado de los salarios y precios.

- Considerar la política fiscal moderna como un medio para alcanzar la estabilidad macroeconómica, a través de su influencia sobre los precios, el empleo y la renta. Mientras que, la política monetaria fue considerada únicamente como una medida auxiliar.

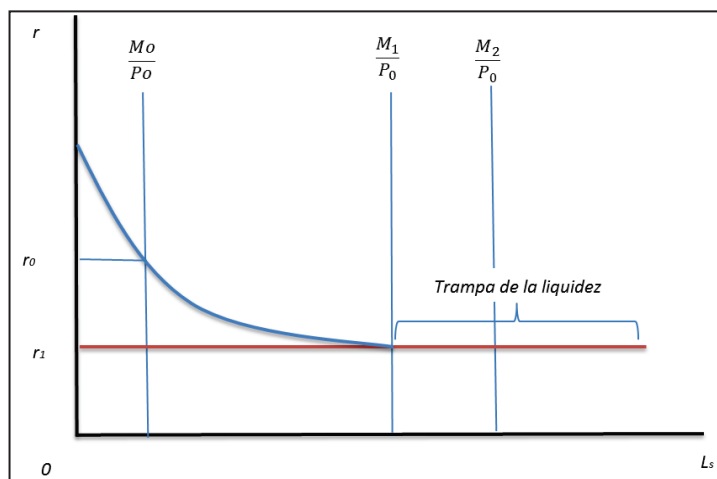
- Afirmar que dejar el mercado a su libre funcionamiento no asegura el pleno empleo de los recursos productivos.
- Asegurar que la demanda agregada del sistema puede estar por debajo de la demanda agregada de pleno empleo, y no es la oferta la que crea su propia demanda, sino al contrario.
- Sobre la Teoría Cuantitativa del Dinero, coincidieron en que los individuos mantienen dinero en efectivo para las transacciones, pero afirmaron que la principal razón de su tenencia era la especulación de bonos.
- Considerar que los precios no son flexibles a la baja porque hay fuerzas que no permiten su descenso como el monopolio, incluso bajo condiciones de demanda agregada decreciente.
- Conceptualizar al tipo de interés como la recompensa por el sacrificio de mantener dinero líquido<sup>13</sup> y que es determinado por factores reales y monetarios; por lo que, los tipos de interés bajos implicarían mayores niveles de inversión y consumo, debido a que el consumo presente sería más atractivo que el futuro.
- Considerar que los efectos del dinero sobre el gasto, la renta o el empleo dependían del tipo de interés.
- Denominar *la trampa de la liquidez* al hecho que surge cuando los tipos de interés llegan a disminuir tanto, permitiendo incrementar en el precio de los bonos, la percepción que los individuos tienen de los bonos es que son una mala inversión, prefiriendo mantener sus activos más líquidos (dinero) en lugar de bonos. En el largo plazo, el tipo de interés llegaría a un punto donde los individuos asumen arriesgado mantener los bonos y optarán por mantener dinero líquido por precaución, más que por motivos de especulación. Por lo tanto, en este caso la política monetaria sería un medio ineficiente para aplacar la depresión y el desempleo, al no poder afectar el tipo de interés con las variaciones del stock monetario (ver Gráfico No. 7).

---

<sup>13</sup>En este caso la liquidez se refiere a mantener los activos financieros líquidos, como dinero circulante o depósitos.

- Bajo el supuesto de que el stock monetario nominal fuese constante, la reducción de los precios ocasionaría el aumento del stock monetario real, este resultado es conocido como “*El Efecto Keynes*”. Al suponer una economía libre de la trampa de la liquidez, los inversionistas y los consumidores responderían a las bajas tasas de interés. Por lo tanto, la demanda agregada, la renta y el empleo aumentarían cumpliendo el propósito final de la reducción de los precios. Sin embargo, también tiene algunos efectos negativos como la reducción de la inversión, que al ser determinada por las expectativas sobre los precios y los beneficios, dicha reducción limita la inversión y en el caso más extremo provoca la quiebra de las empresas.

**Gráfico 3 – Trampa de la liquidez**



Fuente: EKELUND Y HEBERT, 1992, pp. 559  
Elaboración: Propia

### **Limitaciones:**

- Muchos autores coinciden en que el verdadero problema de la inestabilidad económica, fueron sus planteamientos sobre política económica, especialmente al entregar el pleno control de la emisión monetaria al gobierno, lo que estimuló la emisión monetaria sin respaldo en las reservas de oro.

- Luego de los acontecimientos de estanflación<sup>14</sup> suscitados en los años 70, las políticas recomendadas poco o nada pudieron hacer para mantener la estabilidad económica.
- En la capacidad de ajuste de una economía, omite el papel de las instituciones formadas en una economía.<sup>15</sup>
- Recientemente se ha encontrado, sin base teórica, que los shocks de oferta son relevantes en el análisis, por ejemplo los precios relativos de la materia prima importada, los fenómenos climáticos, la nueva tecnología, entre otros.
- La realidad económica demostró que los primeros keynesianos estaban equivocados al no dar importancia al dinero, luego del fracaso de la política de fijación de tasas de interés con el propósito de controlar la demanda de dinero (instrumento monetario); mientras que, el gasto gubernamental aplacaría los efectos desestabilizadores de la inversión privada (instrumento fiscal). Al fijar dichas tasas de interés se cedió al sector privado el control de la cantidad de dinero, porque la autoridad monetaria debe estar dispuesta a cambiar dinero por bonos según la demanda, es decir que la cantidad de dinero en la economía está determinada por el deseo del sector privado de mantener o no bonos.<sup>16</sup>

### **2.1.7. Escuela Monetarista**

Milton Friedman y sus colegas de la Universidad de Chicago desarrollaron el monetarismo moderno como antítesis al pensamiento keynesiano, cuyos planteamientos tuvieron gran aceptación luego de la crisis de estanflación de los años 70.

---

<sup>14</sup>La estanflación ocurre cuando se tiene elevadas tasas de inflación y desempleo con crecimiento económico bajo o negativo.

<sup>15</sup>LARRAIN, Felipe y SACHS, Jeffrey. Macroeconomía en la Economía Global. pp. 17

<sup>16</sup>ROCA. Macroeconomía. Pp 7

**Aportes:**

- Considerar la interrelación entre el nivel de circulación del dinero y la tasa de inflación.
- Formular la ecuación de cambio del dinero como:

$$MV + M'V' = PT \quad (2.2)$$

*Dónde:*

*M= stock monetario*

*V= velocidad anual de circulación del dinero*

*M'= volumen de depósitos a la vista en bancos*

*V'= velocidad anual de circulación de los depósitos a la vista*

*P= nivel agregado de precios*

*T= índice del volumen físico de transacciones*

- Afirmar que el aumento del stock monetario ( $\uparrow M$ ) provoca aumentos en el nivel general de los precios ( $\uparrow P$ ) en el largo plazo, bajo los siguientes supuestos:
  - V y T son independientes de la Oferta Monetaria (OM). Bajo la concepción clásica, ambos componentes son determinados por factores reales y no por factores monetarios. Considerando que la velocidad de circulación depende de los hábitos, tecnología de pagos de la sociedad, es decir depende de factores institucionales.
  - El nivel de precios es una variable más pasiva que activa.
  - Bajo el criterio walrasiano, los aumentos en la cantidad de dinero, con un nivel de precios dado y bajo el supuesto de producto invariable, aumentaría la demanda. A su vez, los precios se elevarían hasta llegar a la misma proporción del incremento de la masa monetaria, obteniendo como resultado un nuevo equilibrio en el punto óptimo de saldos monetarios de los individuos.
- Interrelacionar la inflación con el tipo de interés, las expectativas y las tenencias de saldos reales en efectivo.
- Formular la ecuación de demanda de dinero como:

$$m_d = f(y, i) \quad (2.3)$$

*Dónde:*

$m_d$  = demanda de saldos en efectivo

$y$  = renta real

$i$  = tipo de interés nominal

- Establecer al tipo de interés nominal como la función de dos factores ( $r$  y  $P$ ). Bajo el esquema de prestatarios de créditos, las expectativas de inflación se ajustan continuamente, afectando el tipo de interés nominal.

$$i = r + P^* \quad (2.4)$$

*Dónde:*

$i$  = tipo de interés nominal

$r$  = tipo de interés real

$P^*$  = tasa de inflación esperada

- Afirmar que el equilibrio se encuentra cuando la inflación esperada es igual a la inflación real, y el tipo de interés nominal es igual al tipo de interés real.
- Concluir que a pesar de que el aumento del stock monetario reduce el tipo de interés nominal en el corto plazo, como consecuencia del aumento de la oferta de los fondos prestables en el largo plazo, el incremento de los precios se ajusta a las expectativas de inflación futura, ocasionando el aumento del tipo de interés nominal y la inflación.
- Señalar que la inflación es un fenómeno puramente monetario, que puede ser explicado por el aumento de la velocidad de circulación del dinero, la reducción de la renta, o simplemente por el aumento de la tasa de expansión monetaria.
- Afirmar que el aumento del nivel general de precios sólo podría ocurrir si la demanda agregada supera la oferta agregada, se demostró que la demanda monetaria puede ser mayor o menor que la oferta agregada por las variaciones de dinero en los saldos en efectivo. Es decir, si el stock monetario se reduce con los precios temporalmente invariables, los saldos en efectivo mantienen la apariencia de ser reducidos frente al

nivel de los precios. Las dos formas de contrarrestar este efecto son aumentando los saldos mediante la reducción de la demanda de bienes, o aumentando la oferta de mercancías que genera la renta para acceder a la compra de bienes, ambos efectos reducen los precios hasta un nivel de equilibrio dónde los saldos en efectivo son los adecuados.

- Concluir que los saldos reales son un mecanismo para el ajuste de los precios ante las perturbaciones monetarias.
- Definir al tipo de interés como una variable monetaria de dos tipos: natural y real, cuya brecha proviene de las discrepancias entre la oferta agregada y la demanda agregada. Los bancos prestan dinero a tasas de interés más bajas de lo normal, el efecto inmediato se reflejará en la reducción del ahorro y posterior aumento del consumo de bienes. El incremento de consumo de bienes, incita al aumento de los precios hasta llegar a un tipo de interés de equilibrio por debajo del tipo de interés normal.
- Incorporar el papel de las expectativas en la formación de los precios, si los bancos mantienen artificialmente el tipo de interés a la baja crean un ambiente de competencia entre los empresarios, induciendo al aumento del precio del trabajo y de las materias primas. En el largo plazo, el efecto esperado será el incremento en los precios de los bienes finales.

Los Monetaristas replantearon la Teoría Cuantitativa del Dinero en la forma débil y la forma fuerte. La forma débil, Friedman analiza la Teoría Cuantitativa de Cambridge formulada como una teoría de demanda de dinero pero incorporada los aportes de Keynes, a fin de formular una teoría cuantitativa que indique la influencia del dinero sobre el producto nominal. Inicialmente se aceptó el planteamiento de Keynes sobre el rol del dinero como activo, pero sin segmentar la demanda de dinero por sus diferentes componentes (usos del dinero). La función de demanda de dinero de Friedman es:



$$M_d = f(P, y, r_B, r_A, r_D) \quad (2.5)$$

(+ ) (+ ) (- ) (- ) (- )

*Dónde:*

*P = nivel de precios*

*y = nivel de renta*

*r<sub>B</sub> = tasa nominal de interés sobre bonos*

*r<sub>A</sub> = rendimiento nominal sobre las acciones*

*r<sub>D</sub> = rendimiento nominal sobre los bienes durables*

Según la ecuación anterior, la cantidad de dinero tiene relación directamente proporcional con la renta nominal ( $Py$ ), y relación inversamente proporcional con la tasa de retorno sobre los activos alternativos (bonos y acciones), en cambio para los bienes durables su rendimiento se deriva del incremento en su precio durante el período de tenencia, entonces la tasa de inflación esperada es también un determinante de la demanda de dinero.<sup>17</sup>

Este planteamiento se lo considera débil porque no cumple con el argumento de la Teoría Cuantitativa Clásica, de que el nivel de precios varía proporcionalmente con el stock de dinero en el corto y largo plazo. Además, el dinero es importante en la oferta de dinero que a su vez influye sobre la renta nominal y la renta real a corto plazo, pero no es el único porque incorpora los retornos de los diferentes activos.

El replanteamiento que los monetaristas hacen a la Teoría Cuantitativa del dinero, convierte la teoría de demanda de dinero en una teoría de renta nominal, que ocurre cuando las variables distintas a la renta real como son  $r_B$ ,  $r_A$ ,  $r_D$  tienen un efecto casi nulo sobre  $k$  (proporción de mantener dinero en circulante); por lo tanto, las tenencias de dinero serían una proporción ( $k$ ) casi constante sobre la renta, expresada como:

$$Py = \frac{1}{k} M \quad (2.6)$$

---

<sup>17</sup> ROCA, Macroeconomía. Pp. 13

Con lo cual Friedman afirma que el dinero es todo lo que importa en los cambios de la renta nominal, y los cambios a corto plazo en la renta real.

**Aportes:**

- Desarrollar una nueva formulación de la demanda de dinero, ampliada:

$$m_d = \alpha(Y_p, w, i, P^*, P, u)$$

*Dónde:*

$Y_p$  = renta permanente

$w$  = proporción entre la riqueza humana y no humana

$i$  = tipo de interés nominal

$P^*$  = variación esperada de la tasa de variación del nivel de precios.

$P$  = Nivel de precios real

$u$  = Preferencia por dinero frente a otros bienes.

- Considerar la demanda de saldos en efectivo como una función de variables independientes, estables y predecibles.
- Argumentar que la inflación es un fenómeno puramente monetario, que influye en el nivel de precios y empleo, más que cualquier otro causal.
- Considerar los retardos externos como el lapso de tiempo antes de que las variables objetivo<sup>18</sup> experimenten algún cambio con el aumento o reducción monetaria.
- Argumentar que las economías de mercado se auto-regulan para llegar al pleno empleo.
- Afirmar que las fluctuaciones económicas son el resultado de las variaciones de la oferta monetaria; por lo tanto, una oferta monetaria estable permite mantener una macroeconomía estable.
- Proponer resolver los problemas de inflación limitando el crecimiento de la oferta monetaria a una tasa constante.
- Considerar que en el corto plazo el dinero influyen en los movimientos de la producción y empleo (Variables reales). Pero en el largo plazo el

---

<sup>18</sup>Las variables objetivos principales fueron: la inflación, el producto y el empleo

dinero ejerce influencia sobre el nivel de precios y otras magnitudes nominales; mientras que, las variables reales como producción y empleo son determinadas únicamente por factores reales y no monetarios.

### ***Los Monetaristas y la Inflación***

Para los monetaristas la inflación puede ser explicada bajo el análisis de la Teoría de las Expectativas Adaptables, la cual indica que las expectativas de los precios se forman en base a las experiencias inflacionarias pasadas, siendo más relevantes las experiencias de un pasado reciente.

Como la tasa de interés nominal es función de las expectativas inflacionarias formadas por los prestatarios, y la demanda de saldos en efectivo es función del tipo de interés nominal, entonces la inflación se apoya en la demanda de dinero desarrollada por Friedman y en el efecto Fisher, es decir:

- $m_d = \alpha(Y_p, w, i, P^*, P, u)$
- *Un aumento del stock monetario en el corto plazo reduce el tipo de interés nominal por el aumento de los fondos prestables, pero en el largo plazo el tipo de interés nominal aumenta por el ajuste de las expectativas sobre los precios, y el efecto final es una tasa de inflación mayor que la existente en el primer escenario.*

Pues bien, tomando en cuenta la demanda de dinero simplificada  $m_d = \alpha(y, i)$  y bajo los siguientes supuestos:

- La tasa de expansión monetaria del Banco Central es constante.
- La tasa de inflación esperada es igual a la tasa de inflación real, que a su vez es equivalente a la tasa de expansión monetaria.
- El tipo de interés nominal es igual al tipo de interés real más la tasa de inflación.
- La tenencia de saldos en efectivo real es igual a la deseada.
- La renta real tiene una tasa de crecimiento constante.

Bajo el supuesto de un aumento de una sola vez del stock monetario, se tendría:

- En el corto plazo: la expansión monetaria provocaría el aumento de los saldos en efectivo permitiendo que los fondos prestables disponibles se incrementen y se reduzca la tasa de interés nominal.
- En el mediano plazo: el exceso de saldos reales en efectivo incrementaría el gasto en mercancías y demás activos. Por lo tanto, los precios de los bienes se elevarían, así como los salarios, pero estos últimos en una pequeña proporción debido al incremento del gasto nominal.
- En el largo plazo: la formación de expectativas sobre los precios afectaría positivamente el tipo de interés nominal que inicialmente bajó.

Este proceso se repite hasta el punto de equilibrio con las siguientes condiciones:

- La nueva tasa de inflación iguala a la nueva y más elevada tasa de expansión monetaria.
- El tipo de interés nominal aumenta en la misma proporción que la brecha de la nueva y la antigua tasa de inflación.
- Los saldos en efectivo reales son iguales a los deseados.
- El tipo de interés real se restablece a su nivel anterior.

Los saldos en efectivo serían menores que los saldos en efectivo antes de la expansión monetaria, esto se debe a que el tipo de interés nominal aumenta e implica un mayor costo de oportunidad, por la tenencia de dinero.

La versión monetarista indica que a pesar de que la expansión monetaria reduce inicialmente el tipo de interés nominal, con el tiempo la inflación y el efecto Fisher entran en acción y los tipos de interés nominal suben, por lo que la única manera de conseguir que los tipos de interés nominal bajen durante períodos largos es aplicar tasas de expansión monetaria cada vez más altas, una política muy riesgosa en opinión de los monetaristas.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> EKELUND, Robert y HÉBERT, Robert. Historia de La Teoría Económica y de su Método. Pp. 580

La Escuela Monetarista es un pilar fundamental en cualquier análisis económico, su primera crítica a los planteamientos keynesianos sobre el modelo de consumo que no tomaba en cuenta el papel del dinero, ni el nivel de precios, inicia el punto de partida para considerar el elemento monetario en la parte real de la economía.

#### **2.1.8. Escuela Austriaca**

Logro integrar la teoría monetaria y la teoría del valor, fundamentada sobre el principio de utilidad marginal de las necesidades individuales subjetivas. Su análisis merece especial atención por la inserción de la Teoría de los Ciclos Económicos.

##### ***Aportes:***

- Considerar al dinero como un elemento con carácter singular por su intercambiabilidad temporal, por los efectos sobre los precios relativos y por las variaciones en la oferta monetaria.
- Considerar que la utilidad marginal del dinero estaba determinada por dos factores: el valor de uso subjetivo mismo del dinero que puede guardarse para un intercambio futuro, y el valor derivado de los bienes que puede adquirir.
- Considerar que la demanda de dinero es un componente temporal, llevando el análisis hasta un punto donde la mercancía utilizada como dinero no se usaba como medio de intercambio, sino únicamente como medio de uso en el consumo directo.
- Centrar su análisis monetario en los efectos de las variaciones del stock monetario en la actividad económica.
- Considerar que en una economía moderna, el incremento de la oferta monetaria se introduce gradualmente en la economía, entre los diferentes sectores y con diversos efectos como:
  - Incremento en la demanda de bienes y posteriormente en los precios.
  - La riqueza obtenida se distribuye entre los que reciben parte del aumento monetario, a costa de los que no reciben nada del dinero

introducido, sea porque no llega parte de dicho incremento a sus manos o simplemente porque reciben rentas fijas.

- Argumentar que la expansión monetaria no genera inflación, porque la inflación es un juego de suma cero, dónde ganan ciertos sectores a costa de otros.
- Considerar a la expansión monetaria como un efecto por el cual el gobierno, el sistema bancario y los grupos políticos de poder pueden apoderarse de la riqueza de otros sectores, en donde se sugiere que la mejor forma de dinero es el patrón oro.
- Desarrollar la Teoría de los Ciclos Económicos basada en el análisis de Misses, que consiste en lo siguiente:
  - Inicia con una perturbación monetaria como el aumento del stock monetario.
  - El efecto inicial esperado sería la reducción de los tipos de interés nominales por debajo del equilibrio.
  - El segundo efecto sería el aumento de la inversión de capital y la reasignación de los recursos, al desplazar la producción de bienes de consumo por bienes intermedios.
  - El tercer efecto sería el aumento de los precios de los bienes de capital y la reducción de los bienes de consumo.
- Concluir que las variaciones del stock monetario provocan variaciones en los precios relativos y modifican la estructura productiva, por el cambio en la reasignación de los recursos entre las diferentes etapas de la producción.
- Concluir que los precios relativos juegan un papel de suma importancia, debido a que los actores económicos monitorean sus variaciones para ajustar sus decisiones.
- Considerar al equilibrio como el punto coordinado de las actividades económicas, que se obtiene cuando los planes de los actores económicos se conectan entre sí. Por lo tanto, las variaciones en los precios ocasionados por factores reales como tecnología, gustos, etc., vendrían acompañados por ajustes para restablecer nuevamente el plan coordinado.

Sin embargo, una variación de los precios relativos causado por variaciones monetarias crea rendimientos artificiales que se mantienen en el tiempo, siempre y cuando los estímulos monetarios continúen.

### **2.1.9. Escuela Neokeynesiana**

La introducción de las expectativas racionales hacia la macroeconomía separó a los teóricos keynesianos. Los Neokeynesianos aceptan el modelo IS-LM que se describe más adelante<sup>20</sup>. En 1982 estudiantes del Instituto Tecnológico de Massachusetts consolidaron la Teoría Monetaria y la Teoría de Mercado a la Teoría General de Keynes, dando origen a la Escuela Neokeynesiana, que aparece como respuesta a la declinación del monetarismo y el neoliberalismo de 1998 al 2000. Difiere del análisis de Keynes en que considera en sus planteamientos los siguientes elementos: la sociedad altamente educada, el cambio tecnológico y los fundamentos microeconómicos.

A principios de 1950 empezaron los debates sobre política fiscal, para lo cual se requirió incorporar también la política monetaria, por lo que fue necesario desarrollar un nuevo modelo que se acople a las necesidades de la época. Sir John Hicks reemplazó el modelo de la función de consumo con el análisis IS-LM desarrollado en 1937, el cual permite integrar el mercado de dinero y de bienes.

Keynes analizó que si el nivel de precios caía con la oferta nominal de dinero constante, la oferta real de dinero<sup>21</sup> aumentaría, lo que produce una reducción en la tasa de interés incentivando la inversión y aumentando el ingreso. Este efecto en el modelo de oferta y demanda agregada, indica que la demanda resulta no ser perfectamente inelástica al precio, la caída del nivel de precios aumenta la oferta real de dinero y ésta a su vez afecta la demanda agregada. Sin embargo, Keynes consideró que en la realidad los precios no fluctuaban lo suficiente, por lo que aseguró que era más fácil afectar la oferta real del dinero variando la oferta nominal, en lugar de esperar el cambio de los precios. Este mecanismo se

---

<sup>20</sup>LANDRETH, Harry & COLANDER, David. Historia del Pensamiento Económico. pp. 472

<sup>21</sup>La oferta real de dinero constituye la oferta nominal de dinero dividida entre el nivel de precios

denominó más tarde como el *Efecto de Keynes*. En resumen la cadena del efecto sería la siguiente:

$$\Delta P \rightarrow \Delta M \rightarrow \Delta i \rightarrow \Delta I \rightarrow \Delta Y$$

Dónde:

$P$  = Nivel de precios

$M$  = Oferta de dinero

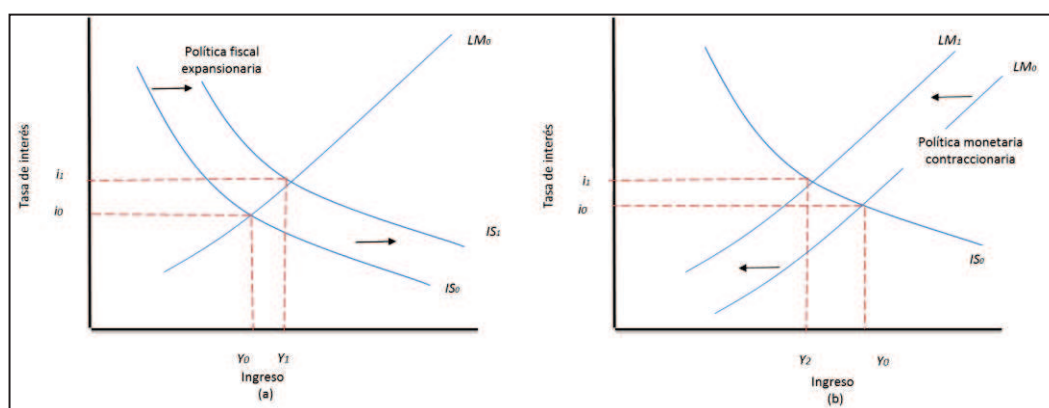
$i$  = Tasa de interés

$I$  = Inversión

$Y$  = Producto

Gráficamente es posible entender de mejor manera la relación entre el sector real y nominal del análisis IS - LM.

**Gráfico 4 – Política Monetaria y Fiscal**



Fuente: LANDRETH Y COLANDER, 1996, pp.466

Elaboración: Propia

La curva LM representa el mercado de dinero (gráficamente es la combinación de la tasa de interés y el nivel de ingreso) que se encuentra en equilibrio cuando la cantidad de dinero deseada es igual a la cantidad de dinero del mercado.

La curva IS representa el mercado de bienes (gráficamente es la combinación de la tasa de interés y el nivel de ingreso) en equilibrio cuando el deseo de invertir iguala el deseo de ahorrar.



El equilibrio agregado se encuentra en los puntos  $i_0$  y  $y_0$ , la política fiscal expansiva de la sección (a) desplaza la curva IS a la derecha pasando de  $IS_0$  a  $IS_1$ , los efectos siguientes son el aumento del ingreso ( $Y_0$  a  $Y_1$ ), y las tasas de interés ( $i_0$  y  $i_1$ ). En cambio con una política monetaria contractiva, sección (b) desplaza la curva LM a la izquierda pasando de  $LM_0$  a  $LM_1$ , reduciendo el ingreso ( $Y_0$  a  $Y_2$ ), e incrementando las tasas de interés ( $i_0$  y  $i_1$ ).

Las principales críticas realizadas al análisis IS - LM son las siguientes:

- Restringe el análisis hacia un equilibrio estático comparativo, algunos economistas afirmaron que el mecanismo de ajuste del ingreso es más rápido que el de los precios y la tasa de interés.
- El único medio de interrelación entre el sector real y monetario es la tasa de interés, en este caso varios monetaristas se opusieron, debido a que ellos consideraron que el dinero puede afectar la economía a través de diferentes canales.
- El análisis de demanda utilizado para determinar la curva LM no se basaba en un modelo de equilibrio general, sino más bien de modelos *ad hoc*.<sup>22</sup>

Las críticas concluyeron que el modelo IS - LM no logra integrar realmente el sector real y nominal, porque no considera el verdadero papel del dinero y el sector financiero dentro del análisis. En 1970 y 1980 los teóricos macroeconómicos argumentaron que se debe dejar de lado el modelo IS-LM y volver al análisis micro como en 1930.

La nueva microeconomía a finales de la década de los 70 afirmó que los intentos del gobierno por reducir el desempleo por debajo de su tasa natural, causaban inflación. La conciliación en esta época, acordó en que a largo plazo el modelo clásico era correcto, es decir que la economía tendería a su tasa natural; pero en

---

<sup>22</sup>Los modelos *ad-hoc* se refiere a modelos basado en creencias más o menos arbitrarias sobre el funcionamiento de la economía. (<http://es.wikipedia.org>)

el corto plazo, los individuos ajustan lentamente sus expectativas, por lo que las políticas keynesianas tendrían algún efecto de ajuste hacia el equilibrio.<sup>23</sup>

El nuevo enfoque neokeynesiano reemplazo al monetarista cerca de la segunda mitad de los años 70 y primera de los 80, luego de agregar al análisis el concepto de las expectativas racionales, el desarrollo de la hipótesis de la tasa natural y el fracaso de la supuesta existencia de la curva de Phillips estable.<sup>24</sup>

**Aportes:**

- El modelo IS - LM emplea el análisis de Keynes sobre el mercado de dinero, y el mercado de bienes, mediante el uso de la tasa de interés que también afecta la inversión que conforma la demanda agregada.
- Reconocen la importancia del dinero como determinante del nivel de actividad económica, pero afirman que hay otros factores que influyen como el gasto público, entre otros.
- Argumentar que la velocidad de circulación no es constante e independiente, como lo consideraban los Clásicos.
- Utilizar la política fiscal como medio de control a través del gasto presupuestario del Gobierno.
- Emplear como base de su análisis las variaciones de la Demanda Agregada, y sus relaciones con el nivel de empleo e ingresos, es decir que da mayor protagonismo a la demanda agregada.
- Sugerir la formación de instituciones nacionales e internacionales para controlar la economía en épocas de recesión.
- Considerar que las políticas monetarias y fiscales tienen influencia decisiva en el sector real.
- Considerar que el mercado debe fijar los salarios y los precios, y no el Gobierno. Siendo necesaria la intervención estatal en épocas de crisis (1 año) o depresiones (3-4 años de crisis).

---

<sup>23</sup>LANDRETH, Harry & COLANDER, David. Historia del Pensamiento Económico. pp. 464-470

<sup>24</sup>ROSENDE, Francisco. La Nueva Síntesis Keynesiana. No.199. Enero 2002.

- Considerar que en el corto plazo los desequilibrios requieren correcciones externas a través de la política monetaria, pero en el largo plazo la economía tiende al equilibrio en forma natural.<sup>25</sup>
- Reconocer la autonomía de la función de la demanda en el corto y largo plazo, es decir niega la Ley de Say.
- Su principal eje es la demanda efectiva, lo que significa que acepta que en las economías de mercado existe mayor escasez de demanda que de oferta.
- Reconocer la autonomía de los mercados

#### **2.1.10. Los Nuevos Clásicos**

Pertenece a las nuevas escuelas de pensamiento económico que debaten las ideas de las Escuelas Clásica y Keynesiana con sus modificaciones. Aparecen a mediados de la década de los 70, con la introducción del término “*expectativas racionales*”.

#### **Aportes:**

- Afirmar que las decisiones de los individuos dependerán de las políticas esperadas; por lo tanto, si la política actual cambia, la estructura del modelo también lo hace, entonces el modelo econométrico ya no sería el más apropiado y sería errado utilizar el mismo modelo econométrico para predecir el efecto de las futuras políticas.<sup>26</sup>
- Insertar el concepto de expectativas racionales a las ideas planteadas por Keynes, es decir que los individuos y las empresas ajustan sus expectativas sobre los acontecimientos futuros en forma racional, de acuerdo a los eventos recientes; por lo tanto, las políticas estabilizadoras tienen menor efecto que el considerado inicialmente por Keynes.

---

<sup>25</sup> SERRANO, Felipe. Pensamiento Post-Keynesiano y Pensamiento Marxista.

<sup>26</sup> LANDRETH, Harry & COLANDER, David. Historia del Pensamiento Económico. pp. 471, 472

- Sus planteamientos se centran en temas de crecimiento a largo plazo y en los ciclos económicos reales.

## 2.2. APLICACIONES PRÁCTICAS

A continuación se presenta una síntesis de las investigaciones económicas del Banco Central del Ecuador y otras instituciones de investigación a nivel regional sobre la inflación:

### 2.2.1 Banco Central del Ecuador

El Banco Central del Ecuador realiza investigaciones económicas de interés que permiten contar con información relevante para la toma de decisiones financieras y económicas<sup>27</sup>, entre ellas:

- *“Una Evaluación de los Modelos de Pronóstico de Inflación utilizados en el BCE”* (Mayo, 2001), esta investigación evalúa el poder predictivo de los modelos utilizados por el BCE para el pronóstico de la inflación, los resultados obtenidos muestran que el nivel predictivo de los modelos es aceptable, pero recomienda mejorar las especificaciones de los modelos incorporando otros factores que inciden en el comportamiento de la inflación, los modelos evaluados fueron:<sup>28</sup>
  - **Modelo escandinavo mensual:** considera como variables explicativas de la inflación: la inflación rezagada, el aumento de los salarios y la relación con el tipo de cambio nominal.
  - **Adaptación de un modelo mensual de la Curva de Phillips:** considera entre las variables explicativas: la inflación acumulada, la tasa de crecimiento de M1 y el Índice de Actividad Económica Coyuntural (IDEAC).

---

<sup>27</sup>Información publicada en la página web del Banco Central del Ecuador (<http://www.bce.fin.ec/contenido>)

<sup>28</sup>ESTRELLA, César y VALLE, Angélica. “Una Evaluación de los Modelos de Pronóstico de la Inflación utilizados en el Banco Central del Ecuador”. *Nota Técnica No. 63*. Mayo, 2001.

- **Modelo mensual de economía abierta y pequeña:** considera que el proceso inflacionario puede ser representado por: la inflación rezagada, la devaluación del tipo de cambio, el cambio en los precios de los combustibles, el agregado monetario y los salarios mensuales.
  - **Modelo mensual de demanda de dinero:** considera las siguientes variables: crédito interno neto, la reserva monetaria internacional, la variación del ingreso y la tasa de interés pasiva como determinantes de la inflación.
  - **Modelo ARIMA mensual de inflación:** explica el comportamiento de la inflación únicamente en base a su pasado (inflación rezagada).
  - **Modelo mensual de economía dinámica:** explica la tasa de inflación en base a: el IPC, tipo de cambio nominal, inflación mensual rezagada, la depreciación del tipo de cambio nominal, la tasa de crecimiento de M1 y la tasa de crecimiento de los combustibles.
  - **Modelo estructural de precios:** busca medir el impacto de la política económica sobre el IPC en base al análisis de los siguientes componentes: modificaciones del tipo de cambio, incremento de los precios de bienes y tarifas públicas e incrementos salariales.
- 
- *“Aplicación de los Modelos Vectoriales Autorregresivos para la proyección de la inflación en el Ecuador”* (Febrero, 2007). Esta investigación utiliza un modelo de series temporales múltiples con el Modelo Vectorial con Corrección de Errores y Variables Exógenas (VECX) aplicando simulación de Monte Carlo. Los resultados obtenidos revelaron un buen ajuste de la tendencia inflacionaria en el Ecuador. Las variables usadas fueron: la inflación por cada grupo de bienes y servicios, el tipo de cambio internacional, la inflación internacional, el gasto corriente del sector público no financiero, el PIB per cápita y la tasa de interés activa referencial.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> MALDONADO, Diego. “Aplicación de modelos vectoriales autorregresivos para la proyección de la inflación en el Ecuador”. *Nota Técnica No. 76*. Febrero, 2007.

- *“Determinantes de la Inflación en una Economía Dolarizada: El Caso Ecuatoriano”* (2008), esta investigación utilizó los procesos de Vectores Auto-regresivos Estructural (SVAR). Las variables empleadas para el análisis fueron: IPC, precios internacionales, tipo de cambio, variables de política pública, clima, costo de fletes y transporte y eventos políticos. Los resultados finales mostraron que los principales determinantes de la inflación para el año 2008, fueron los precios internacionales, el tipo de cambio y las políticas públicas.<sup>30</sup>

Como se puede comprobar la mayor parte de las investigaciones se orientan al pronóstico inflacionario, y se ha relegado en parte el análisis del origen inflacionario. Es importante además señalar que ciertas variables explican la inflación de un período determinado, pero su influencia tiene efectos transitorios por lo que no pueden ser consideradas como variables que originan la inflación, por ejemplo: los precios internacionales de determinados bienes y servicios, los eventos políticos, entre otros.

### **2.2.2. Otras Investigaciones**

A continuación se presentan algunas investigaciones económicas a nivel regional orientadas al pronóstico y causales de la inflación:

- *“Inflación Básica, Una estimación basada en modelos VAR estructurales”* (Colombia, 1997). Este análisis emplea los modelos de Quant y Valey (1995) considerando la hipótesis de neutralidad del dinero a largo plazo. Las variables empleadas para el análisis fueron: el IPC y el Producto Interno Bruto (PIB). Los resultados obtenidos mostraron que el choque monetario tiene efectos permanentes sobre los precios y se estabilizan entre los dos y tres años, los choques de Oferta Monetaria sobre los precios no afecta la inflación en el largo plazo, y que la inflación estimada

---

<sup>30</sup>GACHET, Iván y otros. “Determinantes de la inflación en una economía dolarizada: el caso ecuatoriano” *Cuestiones Económicas Vol. 24, No. 1:1-2.* 2008.

se situó por encima de la observada, lo que indica que la inflación pudo haber sido mucho más alta que la calculada mediante el IPC<sup>31</sup>.

- “*Evaluación de variables económicas para pronósticos de inflación en Costa Rica*” (Marzo, 2003). Esta investigación determinó las variables que permiten mejorar el pronóstico de la inflación, evaluando variables financieras, reales y fiscales. Los resultados obtenidos mostraron como variables explicativas de la inflación: la inflación rezagada, el crecimiento de los bonos colocados por el gobierno y tres tipos de tasa de interés.<sup>32</sup>
- “*Un estudio econométrico de la inflación en México 1970-1987*” (Mayo, 1988). Esta investigación analiza las características del proceso inflacionario en México utilizando las variables precios externos, tipo de cambio efectivo, billetes y monedas en circulación, precios del sector público, salario mínimo promedio nacional, entre otras. Mediante los procesos VAR se logró determinar el cambio estructural inflacionario en 1982<sup>33</sup>.
- “*Combinación de Pronósticos de Inflación en Nicaragua*” (Banco Central de Nicaragua), esta investigación implementa diferentes técnicas de combinación de pronósticos a modelos de inflación de Nicaragua como modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil (ARIMA), modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), modelo de Función de Transferencia (FT), modelo No Lineal Autorregresivo de Transición Suave (STR), y modelo Estructural (Estruc). Los resultados obtenidos muestran mejor precisión al combinar pronósticos, comparadas con el mejor modelo individual.

---

<sup>31</sup>MELO, Luis y HAMANN, Franz. “Inflación Básica: Una estimación basada en modelos VAR estructurales”. Banco de la República de Colombia.

<sup>32</sup>VASQUEZ, Rodolfo y otros. “Evaluación de variables económicas para pronósticos de inflación en Costa Rica”. *Documento de Investigación DIE-02.2003-DI*. Banco Central de Costa Rica. Marzo 2003.

<sup>33</sup>ARIAS, Luis y GUERRERO, Víctor. “Un estudio econométrico de la inflación en México 1970-1987”. *Documento No. 65*. Banco de México. Mayo 1988.

- *“Estructuralismo, monetarismo e inflación en Latinoamérica”* (Banco Centroamericano de Integración Económica, Tegucigalpa – Honduras)<sup>34</sup>, en esta investigación se identifica las variables económicas monetarias y reales que indican en la formación de las presiones inflacionarias de los países latinoamericanos, en el cual se concluye que las presiones inflacionarias están estrechamente relacionados con los desajustes estructurales de sus economías.
- *“La inflación en Venezuela: Evidencias Empíricas sobre las Teorías Estructuralistas y Monetaristas”* (Venezuela – 1995)<sup>35</sup>, este artículo presenta tres opciones teóricas explicativas de la inflación en Venezuela, la teoría estructuralista, el modelo monetarista de la inflación y un modelo híbrido en el cual se endogeniza tanto variables estructurales como monetarias. Los resultados mostraron que ambas variables son importantes en la explicación del proceso inflacionario en Venezuela, y que en forma individual el modelo monetario tuvo mejor desempeño que el modelo estructural.
- *“Crecimiento monetario e inflación: Argentina 1970 – 2005”* (Venezuela – 2006)<sup>36</sup>. Esta investigación estudia la dependencia de la relación dinero – precios del nivel de inflación, así como las relaciones en el corto y largo plazo. Los resultados mostraron que el análisis multivariado permite una mejor comprensión de la dinámica de corto plazo de crecimiento monetario y la inflación bajo distintos regímenes inflacionarios y que el dinero

---

<sup>34</sup> CACERES, Luis y JIMENEZ, Frederick. “Estructuralismo, Monetarismo e Inflación”. Banco Centroamericano de Integración Económica de Honduras.

<sup>35</sup> GUERRA, José. “La Inflación en Venezuela: Evidencias Empíricas sobre las Teorías Estructuralistas y Monetaristas”. Revista de Ciencias Sociales. Universidad Central de Venezuela. Junio 1995.

<sup>36</sup> BASCO, Emiliano y Otros. “Crecimiento monetario e inflación: Argentina 1970 - 2005”. Banco Central de la República Argentina. Agosto 2006.



continúa teniendo un rol importante para explicar la dinámica de la inflación en el corto plazo en baja inflación.

## **CAPÍTULO III. MODELO DE LA INFLACION**

En el presente capítulo se define la estructura del modelo que permitirá comprender la dinámica inflacionaria en el Ecuador, teniendo como referente los planteamientos de una determinada Escuela, explicadas en el capítulo anterior. Inicialmente se analiza los hechos empíricos sobre la inflación, para ser relacionados posteriormente con la estructura económica del Ecuador. Finalmente se explica brevemente la metodología de los Procesos de Vectores Autorregresivos (VAR).

### **3.1. ENFOQUE TEÓRICO**

El enfoque monetarista de la inflación tiene su origen en una demanda excesiva reflejada en el excesivo gasto fiscal y en algunos casos fuertes déficits fiscales. Por lo tanto, las políticas sugeridas para su control son reducir los déficits fiscales, el control de los precios, limitar créditos y controlar la oferta monetaria.

El enfoque estructuralista sostiene que la inflación es el resultado de la debilidad estructural de la economía, explicada por una inestable y frágil oferta agregada, lo que no permite que la producción satisfaga la demanda global y ocasiona las presiones inflacionarias, para ello sugieren como políticas, diversificar la composición de las exportaciones, aumentar la producción agropecuaria, entre otros.<sup>37</sup>

Recientemente se ha demostrado que las elevadas tasas inflacionarias en América Latina fueron consecuencia del mal manejo político, caracterizado por los elevados déficits fiscales financiados con emisiones monetarias sin respaldo.

Los modelos monetarios de inflación enfatizan el rol del crecimiento de la oferta monetaria como factor primordial en el fenómeno inflacionario, por lo tanto la relación entre la oferta monetaria y la inflación es importante para conducir las

---

<sup>37</sup> CACERES, Luis y JIMENEZ, Frederick. “Estructuralismo, Monetarismo e Inflación”. Banco Centroamericano de Integración Económica de Honduras.

políticas de control inflacionario al control de la cantidad de dinero en manos del público. Además, una de las ventajas del modelo monetario es que pueden ser estimados fácilmente porque requieren información precisa sobre precios, oferta monetaria u otras variables que directa o indirectamente afectan la oferta monetaria.

Bajo este antecedente el modelo propuesto se fundamenta en los planteamientos de la Escuela Monetarista, para lo cual se analizará inicialmente el equilibrio monetario para determinar las variables del modelo monetario de inflación para el Ecuador. Es importante indicar que el enfoque monetarista no necesariamente implica que sea la mejor opción para el análisis de la estructura inflacionaria, existe diversos estudios y enfoques sobre los cuales los resultados resulten más aceptables, por ejemplo la combinación de los factores monetarios y estructurales. Sin embargo, la finalidad del presente trabajo es entender la dinámica del proceso inflacionario en base a los planteamientos de una determinada Escuela, en este caso de que la inflación es producto de los efectos monetarios, por lo que la combinación de enfoques puede ser realizado en estudios posteriores.

### **3.2. EL EQUILIBRIO MONETARIO**

En el capítulo anterior revisamos los planteamientos de las principales Escuelas de Pensamiento Económico de referencia, en esta parte del capítulo vamos a profundizar algunos planteamientos de la Escuela Monetarista, sobre la inflación.

Friedman en sus escritos señaló que: *“la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario.... Y sólo puede producirse por un crecimiento más rápido en la cantidad de dinero que en el volumen de producción”*.<sup>38</sup>

El análisis de la relación entre la oferta monetaria y los precios tiene gran relevancia en la búsqueda de políticas para controlar la espiral inflacionaria, la

---

<sup>38</sup> ROCA, Richard. Teorías de la Inflación. Pp. 9

mayor parte de las decisiones políticas buscan controlar la cantidad de dinero en manos del público a través de la política monetaria, primordialmente, pero también a través de otros instrumentos indirectos como política fiscal.

### 3.2.1. Demanda Monetaria

Desde el enfoque monetarista la ecuación inicial de demanda de dinero propuesta por Friedman es la siguiente:

$$md = \alpha(Y_p, w, i, p^*, p, u) \quad (3.1)$$

$Y_p$  = renta permanente

$w$  = proporción entre la riqueza humana y no humana

$i$  = tipo de interés nominal

$p^*$  = variaciones esperadas de las variaciones del nivel de precios

$p$  = nivel de precios real

$u$  = preferencia por el dinero frente a otros bienes

Esta ecuación inicial ha sido tratada por muchos años por diferentes autores de pensamiento económico, y finalmente hay unanimidad entre los economistas al reconocer que la demanda monetaria depende principalmente de la renta y de la tasa de interés.

$$M_d = f(Y, i) \quad (3.2)$$

La demanda de dinero tiene relación directa con la renta, el aumento de la renta real provoca aumento del gasto, lo que implica mayor demanda de dinero (incremento de la demanda de saldos reales).

La demanda de dinero tiene relación inversa con la tasa de interés, medido por el coste de oportunidad de mantener dinero en efectivo en lugar de activos financieros rentables.

Es importante analizar la relación entre la demanda de dinero y el nivel de precios en las transacciones, cuando los individuos demandan dinero para gastarlo en la adquisición de bienes y servicios, la cantidad nominal de dinero demandada cambiará de acuerdo a la variación de los precios. Si los precios varían y la renta

nominal se mantiene constante, los individuos ajustarán su demanda de saldos nominales para mantener la demanda de saldos reales. Es por ello que la demanda de dinero debe entenderse como demanda de saldos reales, es decir por la cantidad de bienes y servicios que se puede adquirir.

$$\text{Saldos reales de dinero} = \frac{\text{saldos nominales de dinero (M)}}{\text{nivel de precios (P)}}$$

Inicialmente la ecuación planteada por Fisher es la siguiente:

$$MV = PY \quad (3.3)$$

$$P = \frac{VM}{Y} \quad (3.4)$$

De esta ecuación se desprende el análisis de velocidad - renta del dinero, que se expresa a través de la siguiente ecuación:

$$V = \frac{PY}{M} = \frac{Y}{M/P} = \frac{PIB}{M/P} \frac{\text{(renta nominal)}}{\text{(cantidad nominal de dinero)}} \quad (3.5)$$

La ecuación de demanda de saldos reales (M/P) es la siguiente:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) \quad (3.6)$$

Agregando la definición de velocidad de circulación se tiene:

$$V = \frac{Y}{L}(i, Y) \quad (3.7)$$

Esta ecuación es de gran utilidad cuando la demanda de dinero es proporcional a la renta, entonces la demanda de dinero puede expresarse como:

$$L(i, Y) = Y \times l(i) \quad (3.8)$$

$$\text{Donde, } V = \frac{1}{l(i)}$$

Esta es una forma simple de resumir la influencia de la tasa de interés ( $i$ ) en la demanda monetaria, por lo que un aumento en la velocidad de circulación monetaria ( $\uparrow V$ ), disminuye la demanda de dinero ( $\downarrow DM$ ).

### 3.2.2. Oferta Monetaria

El dinero de curso legal puede estar en forma de efectivo en manos del público (E) y en poder del sistema bancario denominado como reservas (R) o activos de caja del sistema bancario. La suma del efectivo en manos del público y los activos

de caja del sistema bancario constituye la masa monetaria (BM) o también llamado dinero de alto poder.

La oferta monetaria se clasifica de acuerdo a la liquidez de los elementos que la componen:

- M1: la conforma la cantidad de dinero en manos del público (E) y los depósitos bancarios a la vista (Dv).
- M2: está formada por M1 y los depósitos de ahorro que el público mantiene en el sistema bancario (Ds).
- M3: están formadas por M2 más los depósitos a plazo (Dp).
- M4 están constituidos por M3 más otros activos líquidos en manos del público.

### **Multiplicador monetario:**

El multiplicador monetario indica la cuantía sobre la cual varía la oferta monetaria a las variaciones en la base monetaria, se obtiene de la siguiente forma:

Ecuación de la cantidad de dinero	Ecuación de base monetaria
$\Delta M = \Delta E + \Delta D$	$\Delta BM = \Delta E + \Delta R$
;	(3.9)

La cantidad de dinero que el público desea mantener en efectivo es una proporción de la cantidad de dinero total:

$$\Delta E = e\Delta M \quad (3.10)$$

Las reservas bancarias son una proporción de los depósitos totales:

$$\Delta R = r\Delta D \quad (3.11)$$

Reemplazando las ecuaciones se tiene:

$$\Delta M = e\Delta M + \Delta D; \Delta D = (1 - e)\Delta M; \Delta BM = e\Delta M + r(1 - e)\Delta M \quad (3.12)$$

Entonces;

$$\Delta M = \frac{1}{e+r(1-e)} \Delta BM \quad (3.13)$$

La expresión  $\frac{1}{e+r(1-e)}$  se conoce como multiplicador monetario, donde:

$r =$  *coeficiente obligatorio exigido por las autoridades monetarias*

$e =$  *coeficiente de dinero en manos del público en relación al dinero total*

El coeficiente  $r$  (reservas) está formado por el coeficiente legal de caja ( $r_L$ ) y por un coeficiente mantenido voluntariamente por las entidades del sistema bancario ( $r_V$ ), es decir:

$$r = r_L + r_V \quad (3.14)$$

Considerando estos antecedentes la oferta monetaria puede ser expresada en función de:

$$OM = f(r, e, B) \quad (3.15)$$

- Coeficiente  $e$  (efectivo) es el dinero efectivo en manos del público en relación al dinero total (depósitos), es decir:  $e = E/D$ . Este coeficiente depende del nivel de renta ( $Y$ ) y del tipo de interés que recibe por mantener los depósitos ( $i_d$ ). Así:  $e = f(Y, i_d)$ , es decir que si aumenta el nivel de renta ( $Y$ ) se tiende a usar formas alternativas de dinero en efectivo (cheque, transferencias, etc.) por lo que el coeficiente  $e$  disminuye. Si aumentan los tipos de interés ( $i_d$ ) rentabilidad de los depósitos, los individuos prefieren mantener los depósitos remunerados en lugar de efectivo, por lo tanto el coeficiente  $e$  disminuye.
- Coeficiente  $r$  (reservas) es el dinero que mantiene el sistema bancario,  $r = reservas/depósitos$ . El coeficiente  $r$  está formado por el coeficiente legal exigido por la autoridad monetaria ( $r_L$ ) y por el excedente que las entidades bancarias desean mantener ( $r_V$ ). Además, este coeficiente depende del tipo de interés interbancario ( $i_i$ )<sup>39</sup> y del tipo de interés o rendimiento de los activos financieros ( $i_a$ ). Así:  $r = f(r_L, i_i, i_a)$ , por lo tanto si el tipo de interés interbancario aumenta, las entidades bancarias mantienen el coeficiente de reserva excedentario mayor ante una retirada de depósitos. En cambio, si aumenta el tipo de interés o rendimiento de los

---

<sup>39</sup> El tipo de interés interbancario es el interés que pagan las entidades bancarias por solicitar un préstamo.

activos financieros es preferible adquirir estos activos en lugar de tener un coeficiente excedentario elevado sin retribución.

- La base monetaria es la oferta de dinero efectivo bajo el control de la autoridad monetaria.

### 3.2.3. Equilibrio monetario

Una vez que examinada individualmente la oferta y demanda monetaria, es posible analizar el equilibrio monetario.

La oferta monetaria está determinada básicamente por las decisiones de las autoridades monetarias que controlan la base monetaria, por los tipos de interés y que el coeficiente  $e$ , que se supone relativamente estable una vez fijada la base monetaria.

$$M_s = f(BM, i) \quad \text{Oferta Monetaria} \quad (3.16)$$

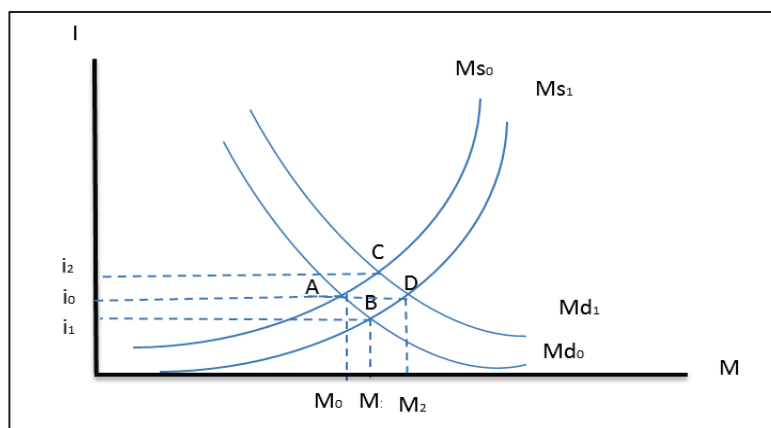
La demanda de dinero es función decreciente del tipo de interés y creciente respecto al nivel de renta nominal.

$$M_d = f(Y, i) \quad \text{Demanda Monetaria} \quad (3.17)$$

El equilibrio en el mercado monetario se obtiene igualando la oferta monetaria y la demanda monetaria, a fin de determinar la cantidad de dinero y los tipos de interés de equilibrio, es decir:

$$M_s(BM, i) = M_d(Y, i) \quad (3.18)$$

Gráfico 5 – Equilibrio del mercado monetario



Fuente: Guilabert, José. Economía.

Elaboración: Propia



Con una base monetaria ( $BM_0$ ) y un nivel de renta ( $Y_0$ ) inicial, se obtiene el tipo de interés de equilibrio  $i_0$  y la cantidad de dinero de equilibrio  $M_0$ , es decir:

$$i = f(BM, Y) \quad (3.19)$$

A partir de la situación inicial de equilibrio (punto A) con un tipo de interés ( $i_0$ ) y una cantidad de dinero de equilibrio ( $M_0$ ) se tiene los siguientes escenarios:

- Si la base monetaria aumenta de  $BM_0$  a  $BM_1$ , la curva de oferta monetaria se desplaza a la derecha de  $M_{s0}$  a  $M_{s1}$ . El nuevo punto de equilibrio se obtiene en el punto B, con un tipo de interés más bajo  $i_1$  y una cantidad de dinero mayor  $M_1$ .
- En cambio, si el incremento es por parte de la renta nominal de  $Y_0$  a  $Y_1$ , la curva de demanda de dinero se desplaza a la derecha de  $M_{d0}$  a  $M_{d1}$ , en este caso, si las autoridades monetarias deciden mantener la misma base monetaria ( $BM_0$ ), el nuevo equilibrio se obtiene en el punto C, con un tipo de interés mayor  $i_2$ ; en cambio, si las autoridades monetarias deciden mantener el tipo de interés en  $i_0$ , el nuevo punto de equilibrio sería D con una cantidad de dinero mayor  $M_2$ .

Considerando estos planteamientos teóricos es posible determinar el modelo teórico monetario de inflación que puede ser especificado de dos formas explicadas a continuación:

- Considerando que la velocidad de circulación del dinero y el ingreso real varían en el tiempo, el modelo tendría la siguiente forma<sup>40</sup>:
  - La ecuación de Fisher:  $MV = PY$ ; donde  $M$  es la Oferta Monetaria,  $V$  es la Velocidad de Circulación,  $P$  el Nivel de Precios e  $Y$  el Ingreso Real.
  - La forma de la ecuación de la Velocidad de Circulación:  $1/V = Y^\alpha i^\beta$  para  $\alpha > 0$  y  $\beta < 0$ .
  - Reemplazando las ecuaciones en  $M$  se obtiene:  $M = (Y^{\beta+1} i^\beta)P$

---

<sup>40</sup> GUERRA, José. “La Inflación en Venezuela: Evidencias Empíricas sobre las Teorías Estructuralistas y Monetaristas”. Revista de Ciencias Sociales. Universidad Central de Venezuela. Junio 1995. Pp. 68

- Si se toma el diferencial logarítmico de la ecuación anterior se obtiene la expresión en términos de la tasa de variación de  $P$ , es decir:  $p = m - (1+\alpha)y - \beta i$ . Cabe indicar que las variables en letras minúsculas denotan variación y las letras mayúsculas niveles.
- La siguiente forma de modelar es asumir que  $V$  es constante y existe pleno empleo, entonces el modelo toma la siguiente forma:
  - En base a la ecuación de Fisher que toma la siguiente forma  $P = m$

Bajo este antecedente, el modelo monetario de inflación propuesto considera que  $V$  es constante y que existe pleno empleo, es decir que la variación de los precios está determinada por las variaciones en la oferta monetaria.

A fin de determinar las variables que forman el modelo monetario de inflación es importante conocer la estructura monetaria del Ecuador bajo dolarización.

### **3.3 ESTRUCTURA ECONOMICA -MONETARIA ECUATORIANA**

A continuación se describe la estructura monetaria en el Ecuador bajo el esquema de dolarización, mediante el análisis de las cuentas contables, el panorama monetario y el panorama financiero. Además, se analiza brevemente la evolución de algunas variables monetarias relacionadas con la oferta monetaria en el período de análisis.

#### **3.3.1 Estructura Monetaria en el Ecuador bajo el esquema dolarización**

El Ecuador adoptó el esquema de dolarización en el año 2000 en medio de una profunda crisis financiera y bancaria, como consecuencia, las autoridades monetarias perdieron todo control sobre la política monetaria para aplacar la inflación o las situaciones de estancamiento, pero existen otros mecanismos para el control inflacionario, como por ejemplo la política fiscal.

Bajo el esquema de dolarización los canales de entrada y salida de dinero son las siguientes:

- Operaciones financieras internacionales del BCE.

- Operaciones financieras internacionales del sistema financiero.
- Otras fuentes (turismo, remesas de emigrantes, comercio fronterizo, actividades ilícitas, entre otros).

El Banco Central del Ecuador maneja algunas definiciones nacionales de dinero que sirven para entender mejor la estructura monetaria del Ecuador luego del proceso de dolarización, que son presentados a continuación:

Los indicadores monetarios más utilizados son:

- Emisión monetaria (EM): constituye el dinero primario emitido por el banco central y puesto en circulación en la economía, en el caso ecuatoriano esta facultad se limitó únicamente a la emisión de moneda fraccionaria.
- Base monetaria (BM): constituye el pasivo del banco central y forma el determinante en la liquidez de los bancos creadores de dinero y su capacidad para conceder créditos.
- Medición del circulante (M1): el medio circulante se define como la sumatoria de las especies monetarias en circulación y los depósitos a la vista.

Es importante mencionar que en el proceso de transición hacia el esquema de dolarización, se incorporó en los medios de pago los dólares que circulaban en la economía, cuyo monto no ha podido ser determinado con exactitud, fundamentalmente por la dificultad en el análisis de algunos canales de entrada de dinero, mencionados anteriormente<sup>41</sup>. Los indicadores monetarios que permiten medir la liquidez monetaria son: los depósitos a la vista, el cuasidinerio y otros instrumentos de corto plazo expresados en dólares. Es importante destacar que el BCE realizó un estudio para medir el circulante en el Ecuador entre los

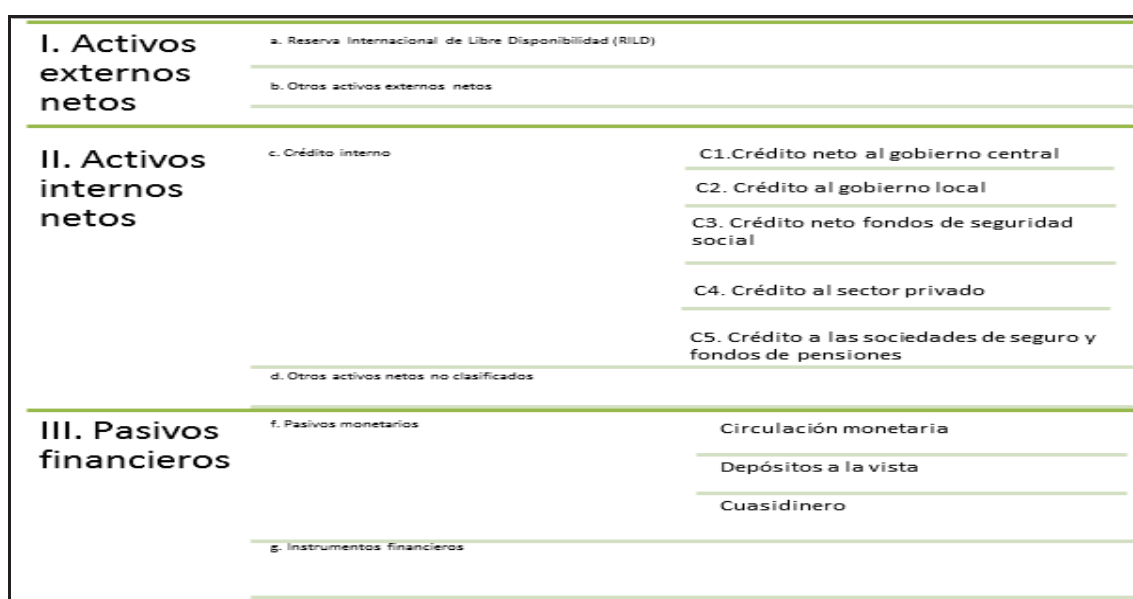
---

<sup>41</sup> Banco Central del Ecuador. Estadísticas Monetarias y Financieras. Cuaderno de Trabajo No. 27. Octubre del 2000.

años 2000-2007, el cual constituye la base metodológica para el cálculo de los indicadores monetarios publicados por el BCE<sup>42</sup>.

El Panorama Financiero en el Ecuador se deriva de la consolidación de las cuentas de las entidades que conforman el sistema financiero, es decir del panorama monetario, con las cuentas de otras sociedades de depósito (OSD) y otros intermediarios financieros (OIF), para medir el crédito y la liquidez global.

Gráfico 6 – Esquema del Panorama Financiero en el Ecuador



Fuente: Estadísticas Monetarias y Financieras Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Para entender el panorama financiero es necesario revisar brevemente la estructura del panorama monetario (PM) y las cuentas de otras sociedades de depósito (OSD).

<sup>42</sup> Este trabajo fue realizado por Wilson Vera y está publicado en la página web del Banco Central del Ecuador en la revista Cuestiones Económicas. Vol. 23 No. 2:2-3, 2007.

- **Panorama Monetario**

El panorama monetario se deriva de la consolidación de las cuentas monetarias del BCE y de las sociedades monetarias de depósito. Este esquema facilita el análisis de la actividad monetaria y crediticia.

El principal objetivo es permitir el análisis de los agregados del sistema monetario sobre los cuales las autoridades monetarias tienen mayor influencia, y que a la vez tienen algún efecto sobre algunas variables económicas importantes, como los precios y el producto. La consolidación de las cuentas del sistema monetario, elimina las posiciones y transacciones entre las cuentas de las autoridades monetarias y los bancos creadores de dinero; por lo que proporciona información estadística relevante sobre el dinero y el crédito del sistema monetario.<sup>43</sup>

Gráfico 7 – Esquema del Panorama Monetario en el Ecuador

<b>I. Activos externos netos</b>	a. Reserva Internacional de Libre Disponibilidad (RILD)	
	b. Otros activos externos netos	
<b>II. Activos internos netos</b>	c. Crédito interno	C1. Crédito neto al gobierno central
		C2. Crédito al gobierno local
		C3. Crédito neto fondos de seguridad social
		C4. Crédito al sector privado
		C5. Crédito neto a las otras sociedades de depósito
	C5. Crédito a las sociedades de seguro y fondos de pensiones	
d. Posición neta con otros intermediarios		
e. Otros activos netos no clasificados		
<b>III. Pasivos financieros</b>	f. Pasivos monetarios	Circulación monetaria
		Depósitos a la vista
	g. Instrumentos financieros	Cuasidineró

Fuente: Estadísticas Monetarias y Financieras Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

<sup>43</sup> VERA, Wilson y Otros. Estadísticas Monetarias y Financieras del Ecuador.

A continuación se explica cada uno de los componentes de las cuentas del panorama monetario<sup>44</sup>

## I. **ACTIVOS EXTERNOS NETOS:**

Registran el efecto monetario de las transacciones del país con el resto del mundo, está conformado por las reservas internacionales de libre disponibilidad – RILD (alto grado de liquidez), y otros activos externos (instrumentos financieros de menor liquidez).

**a) Reserva Internacional de Libre Disponibilidad:** consiste en el monto neto de recursos, expresado en moneda extranjera de disponibilidad inmediata, estos activos líquidos pueden movilizarse fácilmente para satisfacer la demanda de divisas. La administración de las reservas exige un alto compromiso en la gestión de los activos y pasivos en divisas, a fin de minimizar el efecto de los choques externos. La finalidad de cuantificar la RILD es para determinar el monto líquido y disponible de los activos internacionales que respaldan los pasivos del BCE.

Los elementos que conforman la RILD son:

- Posición neta en divisas

**Caja en divisas:** constituye las disponibilidades inmediatas en numerario en la caja del BCE y las remesas en tránsito en el país.

**Depósitos netos en bancos e instituciones financieras del exterior:** constituye los depósitos a la vista a corto plazo que el país tiene en los bancos corresponsales en el exterior, de liquidez inmediata o de corto plazo hasta 90 días, incluyendo el valor de las reservas en tránsito enviadas al exterior de numerario, cheques y valores en moneda extranjera girados o emitidos contra bancos e instituciones financieras del exterior. No se incluye los depósitos de los fondos del colateral de intereses de Bonos Brady depositados en

---

<sup>44</sup> Todos los conceptos descritos sobre el panorama financiero fueron tomados del documento publicado por el Banco Central del Ecuador en octubre del 2000, denominado Estadísticas Monetarias y Financieras del Ecuador, el cuál abarca los términos monetarios bajo el esquema de dolarización.

el Federal Reserve Bank en Nueva York, porque no son de libre disponibilidad para el país, tampoco los depósitos en el exterior producto del intercambio temporal de oro (operaciones swaps), pues constituyen operaciones vinculadas a una garantía y, por lo tanto no disponibles.

***Inversiones en el exterior:*** registra el monto de las inversiones realizadas en centros financieros internacionales en depósitos a plazo fijo y títulos de renta fija. Estas inversiones se categorizan como de alta liquidez, pues constituyen en su mayor parte los títulos soberanos de disponibilidad inmediata en el mercado secundario, con parámetros y condiciones de bajo riesgo. No se consideran las inversiones del colateral de los intereses de los Bonos Brady.

- Oro

***Oro monetario:*** comprende barras, lingotes y monedas de gran pureza. Aquí se registran las tenencias de oro que mantiene el BCE en el exterior, por custodia o como depósitos a plazo, sobre los cuales se recibe un porcentaje de interés.

***Oro no monetario:*** corresponde a las compras de oro realizadas por el BCE al sector privado, y se registran en el portafolio de inversiones, los cuales no formaban parte de los activos internacionales de reserva en el esquema económico previo a la dolarización.
- Derechos Especiales de Giro (DEG's)

Los DEG constituyen un derecho garantizado e incondicional de obtener divisas u otro activo de reserva. Se registra estas tenencias que el Fondo Monetario Internacional (FMI) emite y asigna al Ecuador como país miembro.
- Posición de Reserva en el Fondo Monetario Internacional (FMI):

Son los aportes de oro, moneda extranjera y unidades de cuenta que en representación del Estado lo realiza el BCE en el FMI, menos las obligaciones de corto plazo con dicho organismo.

El saldo en el tramo de reservas (activo líquido del país miembro contra el FMI), se define por la diferencia entre su cuota y las tenencias del FMI de su moneda, menos las tenencias resultantes del uso de créditos del FMI por parte del país miembro.

- Posición con la ALADI

Registra la posición neta de las operaciones comerciales, que se realizan a través de los convenios de crédito recíproco, habilitados mediante documentos emitidos por las instituciones autorizadas, registradas en los bancos centrales de los países miembros de la ALADI. Si al final de las operaciones el saldo es negativo, se entiende que el país bajo estos mecanismos, ha realizado mayores importaciones que exportaciones con los países miembros de la ALADI.

**b) Otros activos externos netos:** corresponde a la tenencia de activos financieros frente al exterior, que no forman parte de la RILD, como son: los aportes de organismos financieros internacionales en títulos de participación de capital, la inversión directa y los títulos de deuda, así como los pasivos de mediano y largo plazo.

## II. ACTIVOS INTERNOS NETOS

Corresponde a la consolidación del crédito interno y de los activos netos no clasificados. El crédito interno se desglosa en crédito neto al gobierno central y a la seguridad social; y, el crédito bruto, concedido al sistema financiero y al sector privado.

Por convención los depósitos del gobierno no forman parte de los medios de pago de una economía, por lo que son excluidos de los agregados monetarios. Las fuentes de recursos del gobierno vienen determinadas por los impuestos y gravámenes, y por otras actividades tributarias del gobierno que tienen como propósito financiar los gastos corrientes, la inversión y el pago de deuda pública. Igualmente las actividades financieras de la seguridad social (Instituto Ecuatoriano



de Seguridad Social – IESS) no forman parte de los medios de pago de una economía.

### **c) Crédito Interno**

- Crédito neto al gobierno central

Corresponde a la posición neta del gobierno central frente al BCE (crédito interno menos depósitos).

**Crédito:** la mayor parte constituye los registros de los títulos entregados por la Agencia de Garantía de Depósitos, de las operaciones de reporto y créditos de liquidez que realizaron las instituciones financieras con el BCE y no fueron canceladas con recursos de emisión, y los títulos valores entregados por el gobierno al BCE para cubrir las pérdidas cambiarias de 1992.

**Depósitos:** forman tres rubros:

- Depósitos monetarios, son los depósitos que mantiene el Tesoro Nacional y demás entidades del gobierno central en el BCE y que son exigibles mediante la presentación de cheques.
  - Otros depósitos, registra las recaudaciones que realiza el BCE a favor del gobierno central para cumplir con compromisos de crédito interno o externo, y demás fines específicos establecidos mediante disposiciones legales, reglamentarias o convenios con el BCE.
  - Cuentas por pagar, son las obligaciones contraídas por el BCE con terceros, por operaciones no clasificadas en los rubros anteriores.
- Crédito neto fondos de seguridad social  
Son los depósitos del IESS en el BCE, exigibles mediante la presentación de cheques o a través de órdenes de transferencias.
  - Crédito al sistema financiero  
Es el crédito a las sociedades monetarias de depósito y a otras sociedades de depósito. Los créditos constituyen préstamos,

inversiones en valores, cuentas por cobrar y operaciones de mercado abierto, instrumentos de similar impacto en la expansión del dinero que los préstamos.

**Crédito:** saldo de operaciones de crédito directo otorgados por el BCE al sistema financiero, bajo el esquema de dolarización el BCE no tiene la facultad para conceder estos créditos, por lo que el saldo tiende a reducirse.

**Títulos:** saldo de los títulos valores adquiridos por el BCE.

**Otros títulos valores (repos):** constituye las operaciones mediante las cuales el BCE efectuaba la compra, con pacto de retroventa, de títulos de propia emisión o del sector público, a fin de otorgar liquidez en plazos menores a 30 días. Este tipo de operaciones se realizaba con el esquema anterior a la dolarización.

**Otros:** Incluye los aportes para futuras capitalizaciones, y otros valores por cobrar entregados por el BCE a bancos privados.

- Crédito al sector privado (particulares)

Registra los anticipos y otros valores por cobrar al sector privado, actualmente estos valores son saldos mínimos que el BCE registra en las cuentas por cobrar.

**d) Activos Netos no Clasificados:**

- Activos

**Activos financieros:** son aquellos que crean una relación deudor-acreedor, a través de la cual se efectúa una transferencia de efectivo y otros recursos económicos entre unidades institucionales. Están conformados por los siguientes:

- Activos diferidos: registra los egresos y pérdidas del BCE, que debe liquidarse con uno o varios ejercicios económicos contra las cuentas de gasto. Se incluye los pagos anticipados por gastos de investigación, los gastos pagados por adelantado, inventarios de billetes y monedas, y las existencias en proveeduría y bodegas.

- Valores acumulados por cobrar: son los ingresos financieros en moneda nacional y extranjera por concepto de intereses ganados y no percibidos por el BCE, resultado de las operaciones de depósitos, créditos, inversiones, acuerdos de pago y créditos recíprocos.

**Activos no financieros:** corresponde a los activos, derechos y obligaciones de carácter no financiero, que no crean una relación entre unidades institucionales, sino que representan la contrapartida de transacciones financieras especiales, como: contratos comerciales, activos intangibles, activos físicos, objetos preciosos. Para el caso ecuatoriano estos son:

- Adquisiciones en plata no monetaria, constituye los objetos de plata de propiedad del BCE.
- Bienes muebles e inmuebles adjudicados por dación en pago, que son los bienes entregados por deudores al BCE para cumplir el pago de obligaciones.
- Activos fijos, edificios, máquinas, muebles, implementos de oficina y otros bienes sujetos a depreciación y bienes no depreciables como terrenos, obras de construcción de bienes culturales, de propiedad del BCE, que son utilizados en sus actividades específicas o han sido entregados en comodato.

- Pasivos

**Capital, reservas y resultados:**

- Capital y Reservas: son los aportes del Gobierno de la República del Ecuador, conforme a lo establecido en la Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado.
- Asignaciones DEG's y pesos andinos: se registra la contrapartida, de los activos que encuentran registrados en los activos externos.
- Resultados netos: es el resultado del estado de pérdidas y ganancias del BCE.

**Otros pasivos:** conformado por pasivos diferidos, servicios por pagar y otros pasivos.

- Provisiones: agrupan los gastos por provisiones para cubrir contingencias de créditos incobrables, cuentas por cobrar de dudosa recuperación, pérdida en valuación de inversiones, y otras contingencias.
- Ajustes cambiarios: constituye los ajustes por la exposición de los activos a la re-expresión monetaria. Bajo el esquema de dolarización vigente, se elimina el ajuste respecto al dólar y se mantiene la re-expresión en relación a otras monedas.

### III. PASIVOS FINANCIEROS

Los pasivos monetarios del BCE constituyen la contrapartida de los activos externos e internos, conformados principalmente por los pasivos del sistema de canje y de reservas financiera del balance del BCE, los cuales deben ser cubiertas totalmente por la RILD.

Los pasivos monetarios incluyen la circulación monetaria, los depósitos a la vista y el cuasidinero.

#### e. **Base Monetaria**

Se conoce también como dinero de alto poder, y comprende el conjunto de instrumentos financieros que dan lugar a la expansión monetaria y al crédito en la economía. Forma parte del pasivo del BCE, a través del cual se puede influir en la liquidez de los bancos creadores de dinero y por lo tanto en su capacidad de multiplicar dinero. Como se mencionó anteriormente, la definición se centra en los pasivos monetarios del BCE e incluye la emisión monetaria y las reservas bancarias, las cuales constituyen también pasivos; sin embargo, para el caso ecuatoriano la emisión monetaria corresponde únicamente a la emisión de moneda fraccionaria.

- Emisión Monetaria

La emisión monetaria se define como la creación primaria de dinero, constituyen los billetes y monedas, emitidos y puestos en circulación por el BCE.

Luego de adoptar el esquema de dolarización, esta facultad se limitó únicamente a la emisión de moneda fraccionaria, los cuales son puestas en circulación en canje de sucres o dólares de los Estados Unidos (EEUU). Por lo tanto, la emisión monetaria desciende conforme el BCE realice el canje de sucres por dólares de los EEUU. Entonces, la base monetaria está constituida por la emisión de moneda fraccionaria y las reservas bancarias.

- Reservas Bancarias

Son los depósitos obligatorios y voluntarios del sistema financiero público y privado en el BCE, que responde principalmente al requerimiento de encaje.

f. **Otras obligaciones**

- Bonos de estabilización monetaria (BEM)

Este instrumento se empleaba antes de entrar en vigencia el esquema de dolarización, constituye el saldo de BEM's emitidos a diferentes plazos, que deberá desaparecer con el tiempo. Sin embargo, el BCE puede emitir y colocar obligaciones financieras o títulos en los términos que establezca el Directorio del BCE.<sup>45</sup>

- Depósitos del sector público

Constituyen los depósitos exclusivamente de las empresas públicas y de los gobiernos locales, debido a que los titulares de estos depósitos tienen un comportamiento similar al del sector privado.

- Depósitos de particulares

Conformados principalmente por los fondos de las embajadas en el BCE, los giros a pagar, los cheques de la gerencia y los cheques certificados, y la provisión para el pago de deuda interna.

- Cuentas por pagar

---

<sup>45</sup> Según la Ley para la Promoción de la Inversión y Participación Ciudadana.

Conforman las obligaciones del BCE por concepto de recursos recibidos en administración, en cumplimiento con disposiciones legales y reglamentarias.

- **Otras sociedades de depósito (OSD)**

Este subsector comprende todas las instituciones financieras que captan recursos del público, a través de depósitos o cualquier otra forma de captación que no puede transferirse fácilmente. Por ejemplo, los depósitos de ahorro y a plazo, cabe indicar que las OSD no administran cuentas corrientes del público. Las conforman las mutualistas, sociedades financieras privadas, Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV).

Los componentes adicionales de las cuentas analíticas de las OSD son:

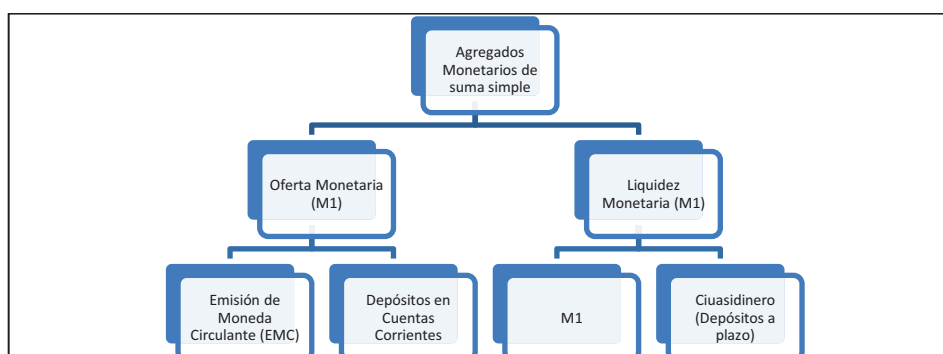
- ✓ Posición neta con las sociedades monetarias de depósito (bancos) y otros intermediarios financieros como la Corporación Financiera Nacional (CFN) y las tarjetas de crédito.
- ✓ En los activos netos no clasificados, se realiza la compensación de cuentas entre entidades del mismo sector y se obtiene un saldo que es el flujo interbancario.
- ✓ Los pasivos monetarios por su parte están conformados únicamente por el cuasidinero y la emisión de valores, ya que las OSD no captan depósitos a la vista.

- **Otros intermediarios financieros (OIF)**

Corresponde a la información consolidada de las entidades que no son depositarias, pero tienen gran importancia en la intermediación del crédito global, como es la CFN y la utilización de las tarjetas de crédito. Sin embargo, existen otros intermediarios financieros que aún no han sido incorporados como las compañías administradoras de fondos de inversión y de arrendamiento mercantil.

En resumen la estructura de los agregados monetarios tiene la siguiente forma gráfica:

**Gráfico 8 – Esquema del Circulante y Agregados Monetarios**



Fuente: Medición del Circulante en Dolarización. Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

El esquema del circulante y agregados monetarios bajo dolarización, considera que la emisión de moneda circulante se limita únicamente a moneda fraccionaria.

### 3.3.2 Análisis de la Economía Ecuatoriana bajo el esquema de dolarización

Luego del proceso de dolarización en el Ecuador la oferta monetaria pasó a estar denominada en dólares y se alimenta básicamente del saldo de la balanza de pagos y de un monto inicial de reservas internacionales.

La dolarización formal permitió la recuperación casi inmediata de la credibilidad en el Sistema Financiero y logró disminuir la inflación y las devaluaciones recurrentes. La tasa de inflación se ha mantenido en una cifra promedio por debajo del 5% en los últimos diez años, pero en algunos períodos se ha elevado considerablemente como en el año 2008 que alcanzó casi un 10%. La inflación considerada como variación del IPC muestra una variación significativa con las cifras presentadas por el Banco Mundial en cuanto a inflación como deflactor del PIB, tal como se muestra en el siguiente cuadro<sup>46</sup>:

<sup>46</sup> Las cifras sobre inflación están publicadas por el Banco Mundial en el siguiente enlace <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>

**Gráfico 9 – Inflación (Variación IPC) e Inflación (Deflactor PIB).**

<b>AÑO</b>	<b>INFLACION, INDICE DE DEFACION DEL PIB (% ANUAL)</b>	<b>INFLACION, VARIACIÓN DEL IPC (% ANUAL)</b>
2003	11.29	8.00
2004	5.59	2.80
2005	7.02	2.12
2006	7.77	3.30
2007	6.93	2.28
2008	11.09	8.39
2009	-4.38	5.20
2010	23,48	3.56
2011	-3,65	4.47

Fuente: Banco Central del Ecuador, Instituto de Estadísticas y Censos  
Elaboración: Propia

La Teoría Económica sostiene que si una economía se dolariza oficialmente, la tasa de inflación interna tiende a igualarse a la tasa de inflación del país de origen de la moneda adoptada, en nuestro caso sería EEUU; sin embargo, este razonamiento es muy simple y no considera algunos factores importantes como los costos de transporte, los aranceles e impuestos, los cuales influyen en el nivel general de precios.

Varios estudios realizados en América Latina han demostrado que las altas tasas de inflación fueron asociadas al aumento de la oferta monetaria, en algunos casos como consecuencia de los elevados déficits fiscales financiados con emisión monetaria sin respaldo <sup>47</sup>

Este vínculo entre la teoría y la realidad, es el punto de partida para verificar los planteamientos teóricos monetaristas para el caso ecuatoriano.

---

<sup>47</sup> LARRAIN, Felipe y SACHS, Jeffrey. Macroeconomía en la Economía Global. pp. 11.



**Tabla 1- Tasa anual de inflación en países de América Latina  
1994-2012 (%)**

Año	USA	México	Argentina	Brasil	Chile	Venezuela	Colombia	Perú	Uruguay
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1994	2.56	7.05	3.9	916.4	8.9	70.8	22.6	32.4	44.1
1995	2.83	51.97	1.6	22.4	8.2	56.6	19.4	10.2	35.4
1996	2.95	27.7	0.1	9.6	6.6	103.2	21.6	11.8	24.3
1997	2.29	15.72	0.3	5.2	6	37.6	17.7	6.5	32.2
1998	1.56	18.61	0.7	1.7	4.7	29.9	16.7	6	8.6
1999	3.25	12.32	-1.8	8.9	2.3	20	8.9	3.7	4.2
2000	3.39	8.96	-0.7	6	4.5	13.4	9.1	3.7	5.1
2001	1.55	4.4	-1.5	7.7	2.6	12.3	7.7	-0.1	3.6
2002	2.38	5.7	41	12.5	2.8	31.2	7	1.5	25.9
2003	1.88	3.98	3.7	9.3	1.01	27.1	6.5	1.8	10.4
2004	3.26	5.19	6.1	6.57	2.43	19.18	5.5	3.48	7.59
2005	3.42	3.33	12.3	5.69	3.7	14.36	4.85	1.5	4.9
2006	2.54	4.05	9.8	3.14	2.6	17	4.48	1.14	6.38
2007	4.3	3.76	8.5	4.46	7.8	22.5	5.69	3.93	8.5
2008	0.09	6.53	7.2	5.9	7.8	30.9	7.67	7.32	9.19
2009	2.72	3.57	7.2	4.31	-1.4	25.1	2	6.65	5.9
2010	1.5	4.4	10.9	5.91	3	27.2	3.17	2.08	6.93
2011	2.96	3.82	9.5	6.5	4.4	27.6	3.73	4.74	8.6
2012/9	2.54	2.12	7.8	3.77	1.4	11.5	2.32	2.66	6.67

Actualización de Octubre 18 de 2012 (Inflación acumulada al mes de Septiembre de 2012.)

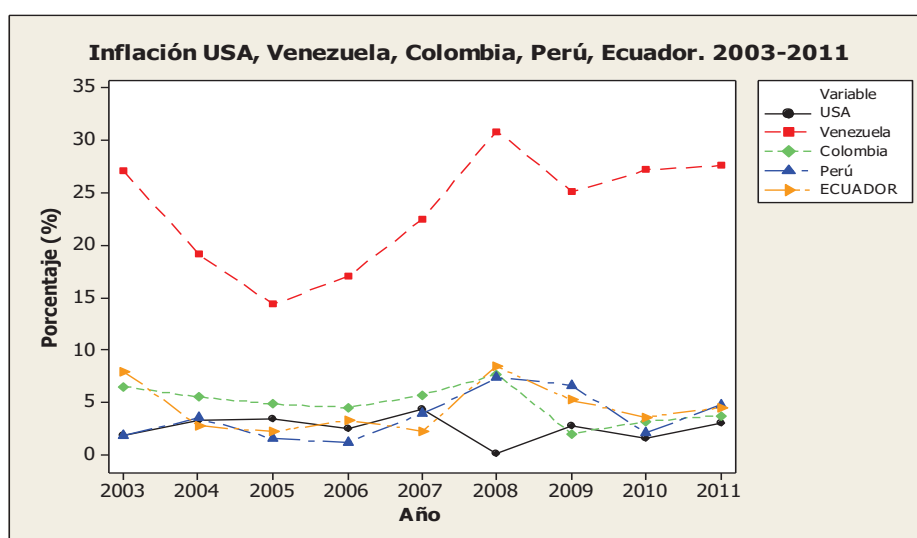
Fuente: <http://www.mexicomaxico.org>

Elaboración: Propia

### 3.3.2.1 Inflación

Actualmente la tasa de inflación es calculada a partir del Índice de Precios al Consumidor (IPC), la evolución de la inflación permite determinar la trayectoria del salario real y es un componente clave para el cálculo del tipo de cambio real, se relaciona o contrasta directamente con la inflación de sus socios comerciales.

**Gráfico 10 – Tasa de Inflación Anual Países Americanos 2003-2011**



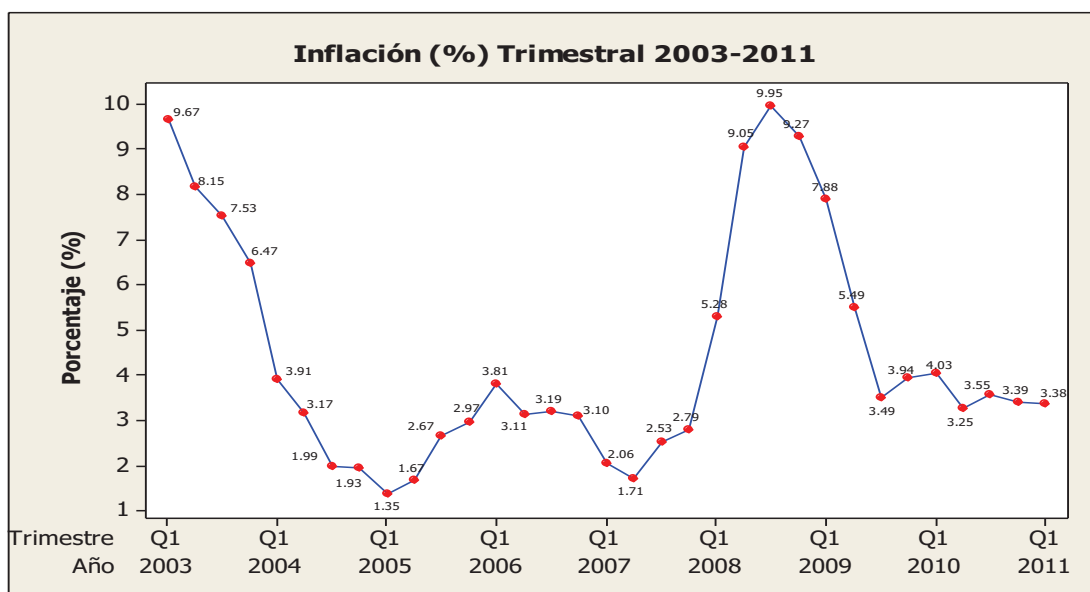
Fuente: Banco Central del Ecuador y [www.mexicomaxico.org](http://www.mexicomaxico.org)

Elaboración: Propia

En la última década, los países de la región mantuvieron similar inflación a la del Ecuador, a excepción de Venezuela que mantiene altas tasas inflacionarias, la inflación ha sido controlada a pesar del aumento del precio del petróleo y de algunos commodities, los cuales tienen efectos generalizados sobre los precios, pero temporales como se puede evidenciar en el año 2008.

En una economía abierta y con tipo de cambio fijo, como la ecuatoriana, la apertura externa en ausencia de moneda local propia, puede condicionar los precios de los bienes al precio de los bienes importados, los cuales antes estaban sujetos a las imposiciones de precios monopólicos de empresas nacionales<sup>48</sup>. Por estas razones, se explica que la inflación doméstica se pueda alinear a inflación de los principales socios comerciales de la región.

**Gráfico 11 – Tasa de Inflación Trimestral 2003-2011**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Los datos presentados a partir del 2003 muestran la tendencia decreciente de la tasa de inflación en los últimos años, el primer trimestre del 2005 presenta la tasa de inflación más baja de todo el período (1.35%). Es importante mencionar que

<sup>48</sup> Agenda de la Política Económica para el Buen Vivir 2011-2013, pp. 46

para el período 2000-2004 todavía se perciben los efectos de transición hacia el esquema de dolarización, la inflación anual promedio para 1998 fue de 36.1%, para 1999 fue de 60.7% y para el 2000 la inflación superó el 90%.<sup>49</sup>

Desde el primer trimestre del 2004 hasta el tercer trimestre del 2007, la inflación muestra una tendencia estable, por debajo del 4%; sin embargo, para el 2008 se evidencia un incremento en la tasa de inflación hasta aproximadamente el 10% a finales del mismo año, según el estudio realizado por el BCE se concluye que el comportamiento inflacionario de ese año responde al alza de los precios internacionales, al tipo de cambio y a las políticas públicas establecidas a inicio del año<sup>50</sup>. En mayo del 2008, la inflación tuvo un incremento del 1.05% mensual explicado según el informe anual del BCE, por el aumento de los siguientes bienes de consumo: alimentos y bebidas no alcohólicas (2.23%), restaurantes y hoteles (1.98%), muebles, artículos para el hogar y la conservación (1.23%) y prendas de vestir y calzado (1.09%).<sup>51</sup>

Es decir que la inflación del 2008 pudo ser efecto de lo ocurrido en los mercados mundiales y su impacto en los precios de las materias primas, en el año 2007 por las medidas de protección dictadas en la política de fomento de la producción local, y en el año 2009 por la imposición de aranceles, en beneficio de algunos productores.<sup>52</sup>

### **3.3.2.2 Presupuesto General del Estado**

Las finanzas públicas para este período reflejan un incremento considerable, básicamente por el aumento en las exportaciones de petróleo, una vez finalizada la construcción del oleoducto de crudos pesados. El nuevo oleoducto aumentó las exportaciones de petróleo en aproximadamente 53 millones de barriles

---

<sup>49</sup> NARANJO, Marco. Dolarización Oficial y Regímenes Monetarios en el Ecuador. Pp. 201, 248

<sup>50</sup> GACHET, Iván y otros. "Determinantes de la inflación en una economía dolarizada: el caso ecuatoriano" *Cuestiones Económicas Vol. 24, No. 1:1-2*. 2008.

<sup>51</sup> Banco Central del Ecuador, Informe Mensual de Inflación, Mayo 2008.

<sup>52</sup> Agenda de la Política Económica para el Buen Vivir 2011-2013

adicionales extraídos cada año, por el pago del impuesto a la renta y por las regalías que entregaban las empresas petroleras. Luego de la declaratoria de la Procuraduría General del Estado sobre la caducidad del contrato de la empresa Occidental, los campos petroleros pasaron a la administración local, aumentando la oferta estatal de crudo en 20 millones de barriles al año. Además, en el año 2006 se emitió un reglamento para garantizar una mayor participación de los ingresos fiscales y en el año 2008 se disolvió los fondos de contingencia que pasaron a formar parte del Presupuesto General del Estado.<sup>53</sup>

Bajo el esquema de dolarización, el sector público debe moderar las variaciones en el resultado de la balanza de pagos, pues de ello depende la oferta monetaria. Si se estima que el déficit externo va a ser muy grande y perjudica la oferta monetaria, el sector público puede:

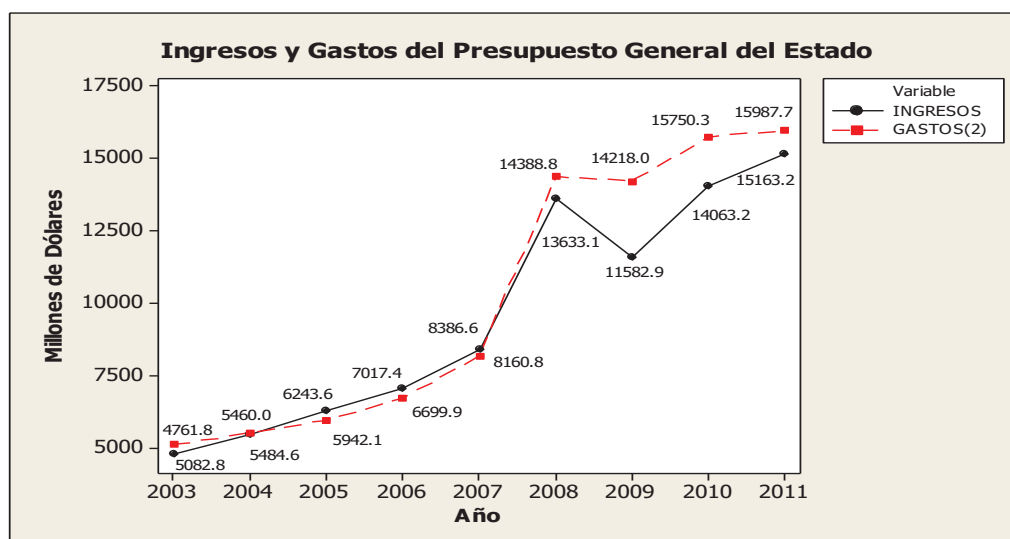
- ✓ Mantener la economía sin déficits externos, esperar que se contraiga y retorne a su punto de equilibrio más bajo, o
- ✓ Crear déficits fiscales que requieran inversión externa directa en proyectos de desarrollo o en forma de deuda, lo que compensa la caída en la oferta monetaria.

En una economía dolarizada, la política económica exige una política fiscal más activa que en una economía con moneda propia, en donde la política monetaria es primordialmente usada para controlar los ciclos económicos.

---

<sup>53</sup> Estos datos fueron tomados de la Agenda de la Política Económica para el Buen Vivir 2011-2013

**Gráfico 12 – Evolución del Presupuesto General del Estado  
2003-2011 (millones de dólares)**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

La gráfica anterior muestra la brecha entre los ingresos y gastos del Presupuesto General del Estado, especialmente a partir del 2008. Debido al conjunto de reformas, el sector público tuvo un incremento importante proveniente de la explotación y exportación de petróleo entre los años 2005 y 2006 en 46% y para el año 2008 por el elevado precio del petróleo en 161%, que permitieron financiar la fuerte política de gasto público reflejado en el significativo incremento del gasto público y el déficit fiscal de los últimos años. El déficit es financiado con endeudamiento interno y externo, en los últimos cuatro años este financiamiento suma aproximadamente 5.900 millones de dólares<sup>54</sup>. Cabe indicar que de acuerdo a la normativa legal vigente en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, en el Art. 126 se establece que el destino del endeudamiento, debe ser empleado exclusivamente para programas, proyectos de inversión (infraestructura, capacidad financiera de pago) y refinanciamiento de deuda pública externa en condiciones más beneficiosas para el país y se prohíbe el financiamiento para gasto permanente, excepto educación, salud y justicia.

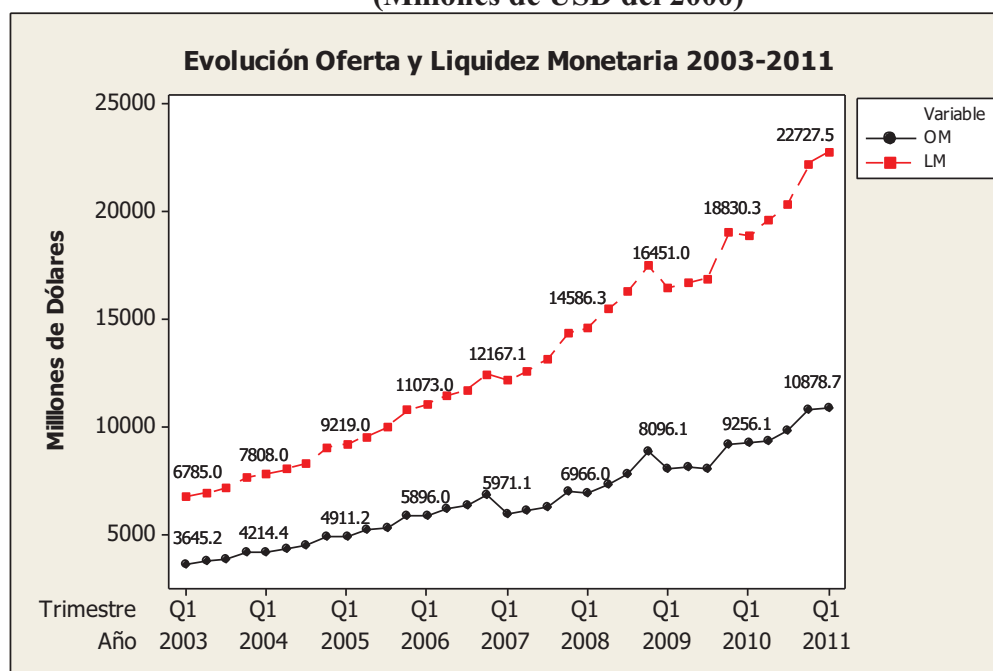
<sup>54</sup> Datos presentados en la Agenda de la Política Económica para el Buen Vivir 2011-2013

### 3.3.2.3 Oferta Monetaria

La oferta monetaria definida como la cantidad de dinero a disposición inmediata de los agentes económicos para realizar transacciones, constituye la capacidad de gasto de los individuos para la compra - venta de bienes y servicios. La conforma la suma de las especies monetarias en circulación y los depósitos transferibles o en cuenta corriente.

Otro concepto clave es la liquidez total o dinero en sentido amplio, que equivale a la oferta monetaria más las captaciones bancarias a plazo. Es importante analizar la liquidez monetaria en otros activos financieros generados por los agentes públicos o privados, que cumplan las condiciones de facilidad para convertirse en dinero y la certidumbre de su conversión sin pérdidas a corto plazo.<sup>55</sup>

**Gráfico 13 – Oferta y Liquidez Monetaria  
(Millones de USD del 2000)**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

La brecha que existe entre la oferta y la liquidez monetaria corresponde al cuasidinero, conformado principalmente por los depósitos de ahorro y a plazo,

<sup>55</sup> VERA, Wilson. "Medición del Circulante en Dolarización: Ecuador 2000-2007. Pp. 134 y 135

que muestran un crecimiento importante en los últimos años, llegando aproximadamente a USD. 4.800 millones al 2011.

La oferta monetaria muestra una variación promedio del 4% hasta el 2006, para el primer trimestre del 2007 se visualiza un decrecimiento del 15% explicado por la reducción de los depósitos a la vista, que pasaron de USD. 3.759 millones a finales del 2006 a USD. 2.927 millones al primer trimestre del 2007.

En el primer trimestre del 2009 la oferta monetaria pasa de USD. 8.880 millones en el cuarto trimestre del 2008 a USD. 8.096 millones en el primer trimestre del 2009, nuevamente explicada por la reducción de los depósitos a la vista en aproximadamente 12%, y por las especies monetarias en circulación que decrecieron 8%.

La sistematización del sistema financiero y las disposiciones de la Ley de Justicia Financiera, que expidió algunas normas para la política financiera en el Ecuador, han permitido mantener mayor liquidez en la economía ecuatoriana. Estas disposiciones fueron:

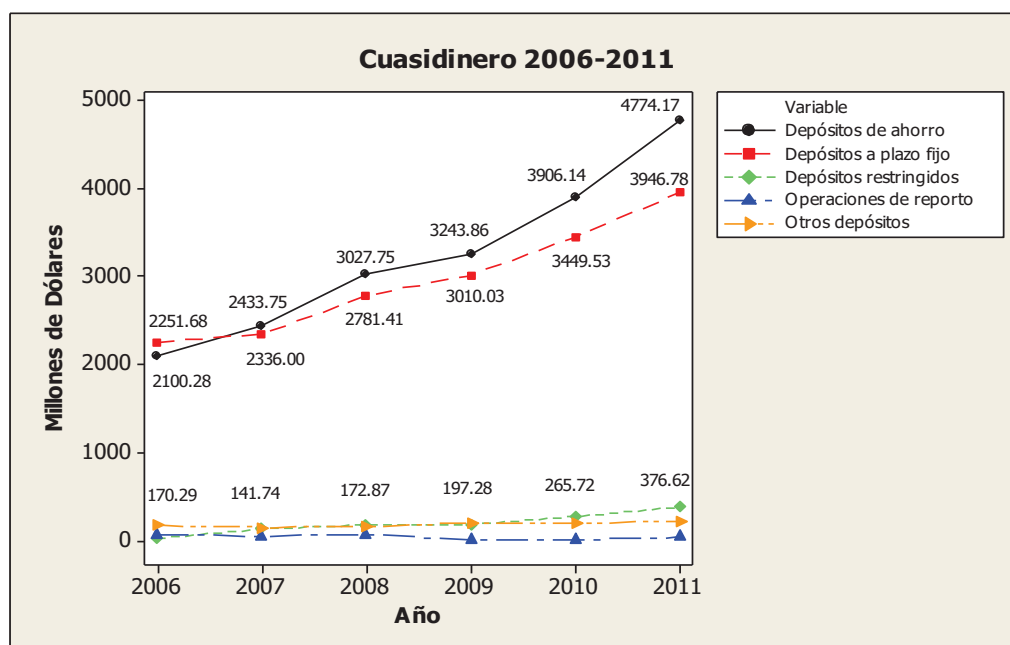
- ✓ Reducir las comisiones cobradas por las entidades financieras
- ✓ Fijar las tasas de interés por segmentos
- ✓ Establecer el impuesto a la salida de divisas
- ✓ Establecer la norma que regula el coeficiente de liquidez doméstica

Estas medidas tiene la finalidad de regular los ingresos bancarios únicamente por la intermediación financiera, y la vez conseguir la reducción de las tasas de interés para que la micro y pequeña empresa, y los agentes económicos individuales, accedan a los créditos para producción, vivienda o consumo.

Una vez establecido el coeficiente de liquidez doméstica y con el impuesto a la salida de divisas, se logró que las entidades financieras mantengan mayor proporción de recursos dentro del país, aumentando la liquidez interna.

Los depósitos a plazo están contemplados en un horizonte de tiempo que va desde los 30 días hasta más de 361 días. Si la mayor parte de depósitos a plazo se registran en un período corto, quiere decir que existe mayor liquidez monetaria en la economía.

**Gráfico 14 – Cuasidinerio de los Bancos Privados (Millones de USD) 2003-2011**

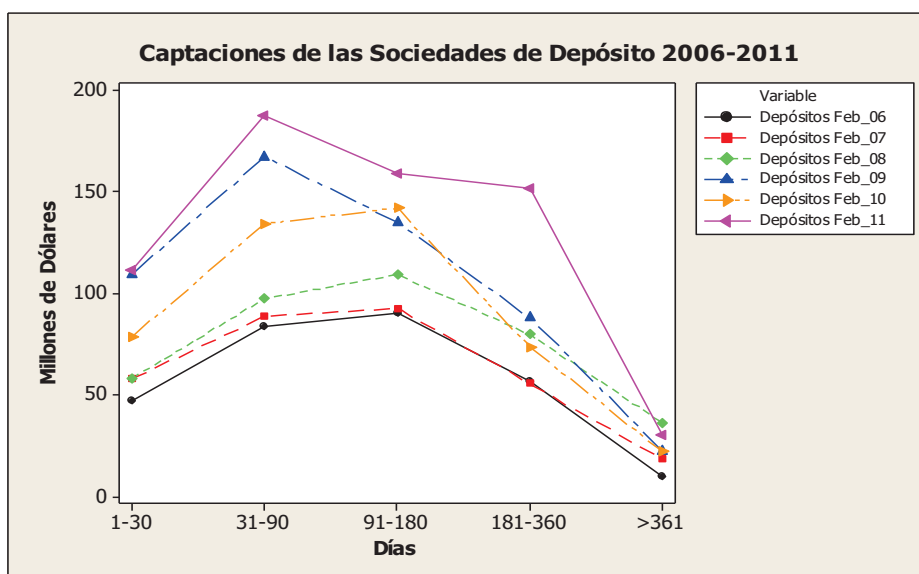


Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Dentro de la cuantificación del cuasidinerio de los bancos privados están los depósitos de ahorro, depósitos a plazo fijo, depósitos restringidos, operaciones de reporto y otros depósitos. Los depósitos de ahorro y a plazo fijo, tienen mayor participación, explicado en parte por la sistematización del sistema financiero y su innovación en los últimos años, como el aumento del número de cajeros automáticos, el desarrollo de las transferencias interbancarias, la inserción de tarjetas de débito automático, entre otros.



**Gráfico 15 – Evolución de las captaciones de las Sociedades de Depósito  
Febrero de 2006-2011 (Millones de USD)**



Fuente: Superintendencia de Bancos.

Elaboración: Propia

Un dato interesante muestra la gráfica anterior, la cual demuestra que la mayor parte de los depósitos a plazo se realizan hasta un período máximo de 90 días (3 meses), es decir que los depósitos a plazo influyen en la liquidez monetaria de cada período.

**Tabla 2- Depósitos a plazo al final de cada año 2005-2010  
Montos por años (Miles de USD)**

PLAZOS	Dic-05	Dic-06	Dic-07	Dic-08	Dic-09	Dic-10	Gráfico
DE 1 A 30 DÍAS	52,204.04	68,702.13	67,466.23	102,817.27	82,736.62	96,116.82	
DE 31 A 90 DÍAS	84,967.11	79,749.08	88,325.36	153,283.84	130,856.61	174,076.98	
DE 91 A 180 DÍAS	80,974.43	83,557.66	92,864.49	147,972.17	121,959.31	167,287.98	
DE 181 A 360 DÍAS	55,312.28	56,527.50	57,017.86	91,390.83	98,069.26	143,433.25	
DE MÁS DE 361 DÍAS	10,608.73	14,272.49	37,568.89	23,761.29	19,445.57	37,357.79	
<b>Total general</b>	<b>284,066.59</b>	<b>302,808.86</b>	<b>343,242.83</b>	<b>519,225.40</b>	<b>453,067.36</b>	<b>618,272.81</b>	

Fuente: Superintendencia de Bancos.

Elaboración: Propia

La tendencia de los depósitos a plazo por año muestra incrementos significativos en los montos depositados a cualquier plazo, incluso más de 361 días. La mayor participación de los depósitos a plazos son menores a 365 días.

**Tabla 3- Depósitos a plazo al final de cada año 2005-2010.  
Montos por plazos (Miles de USD)**

AÑOS	DE 1 A 30 DIAS	DE 31 A 90 DIAS	DE 91 A 180 DIAS	DE 181 A 360 DIAS	MAS DE 361 DIAS	Gráfico
dic-05	52,204.04	84,967.11	80,974.43	55,312.28	10,608.73	
dic-06	68,702.13	79,749.08	83,557.66	56,527.50	14,272.49	
dic-07	67,466.23	88,325.36	92,864.49	57,017.86	37,568.89	
dic-08	102,817.27	153,283.84	147,972.17	91,390.83	23,761.29	
dic-09	82,736.62	130,856.61	121,959.31	98,069.26	19,445.57	
dic-10	96,116.82	174,076.98	167,287.98	143,433.25	37,357.79	
<b>TOTAL</b>	<b>470,043.10</b>	<b>711,258.98</b>	<b>694,616.03</b>	<b>501,750.98</b>	<b>143,014.76</b>	

Fuente: Superintendencia de Bancos.

Elaboración: Propia

En el período 2005-2010 la mayor parte de los depósitos a plazo se realizan en plazos inferiores a 180 días, nuevamente se demuestra que los depósitos a plazo forman parte importante en la liquidez de cada período.

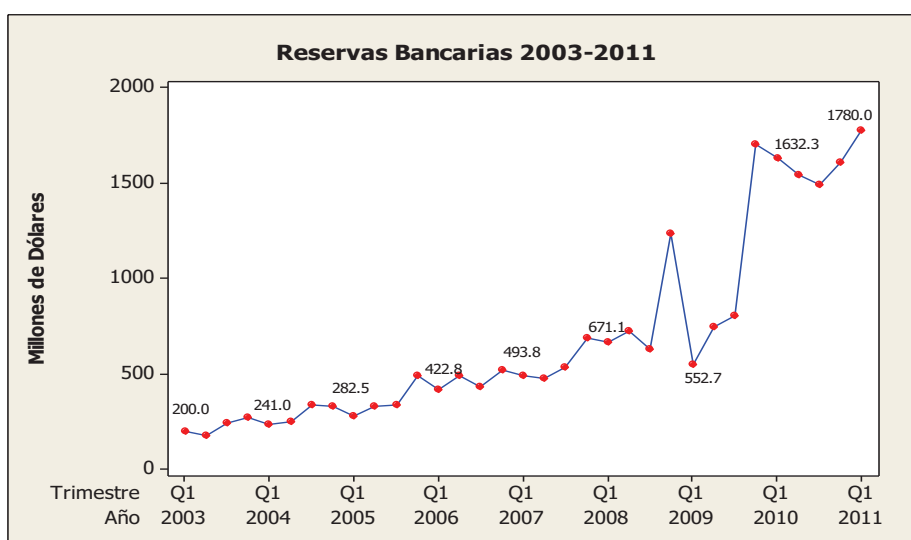
A pesar de los cambios introducidos en el sistema financiero, los depósitos a plazo no han logrado superar los 180 días, lo afecta significativamente en las colocaciones a largo plazo para proyectos de inversión. El mercado de valores en el Ecuador aún no ha sido desarrollado por completo, lo que limita a varios sectores productivos optar por nuevas fuentes de financiamiento.

### 3.3.2.4 Reservas Bancarias

Representan una fracción de las captaciones de la banca privada en forma de reservas, están formadas por el encaje legal o reservas requeridas y por los fondos adicionales que mantiene la banca y se denominan excesos de reservas.<sup>56</sup>

Las reservas bancarias juegan un papel importante en la determinación del stock monetario al ser una variable de ajuste sobre la cantidad de dinero en circulación dentro de la economía. Si la autoridad monetaria desea reducir la cantidad de dinero en circulación puede aumentar la tasa de encaje legal requerido, y viceversa.

**Gráfico 16 – Reservas Bancarias al final del período 2003-2011 (Millones de USD)**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

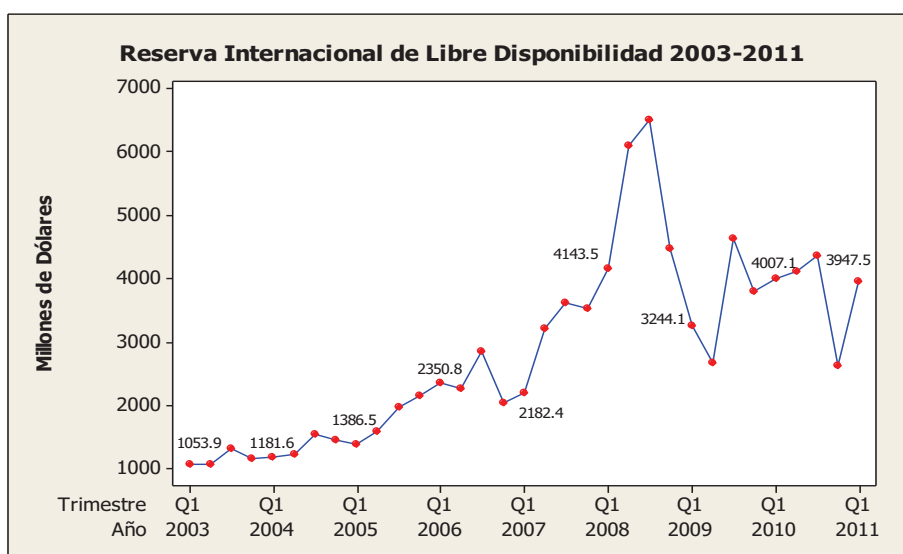
Las reservas bancarias mantienen su tendencia creciente hasta el segundo trimestre del 2008, a partir del cual muestra una tendencia cíclica creciente. Su variabilidad se explica por la relación directa con de los depósitos en la banca privada, para los tres últimos años las reservas bancarias superan los USD. 1.000 millones.

<sup>56</sup> SACHS, Jeffrey y LARRAIN, Felipe. Macroeconomía en la economía global. Pp. 617

### 3.3.2.5 Reservas Internacionales de Libre Disponibilidad (RILD)

Bajo el esquema de dolarización, las Reservas Monetarias Internacionales pasaron a ser denominadas Reservas Internacionales de Libre de Disponibilidad (RILD), misma que se encuentra denominada en moneda extranjera y es utilizada como reserva de valor y para intervenir en el mercado cambiario externo para estabilizar la moneda local.

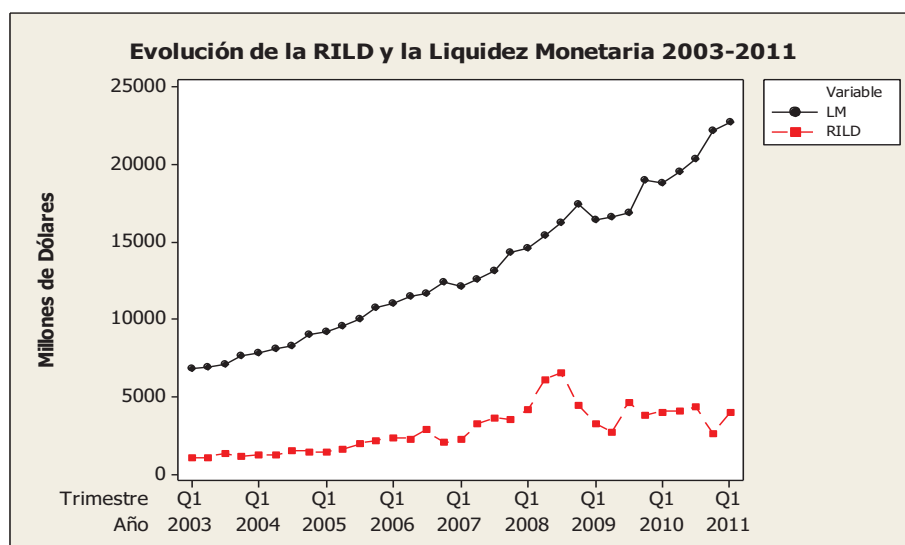
**Gráfico 17 – Evolución de la RILD período 2003-2011  
(Millones de USD)**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

El saldo de la RILD muestra una tendencia estable hasta principios del 2007, a partir del tercer trimestre de este mismo año muestra una tendencia cíclica creciente, llegando a sobrepasar los USD. 6.000 millones en el 2008, explicado por el incremento de los depósitos del Sector Público no Financiero.

**Gráfico 18 – Evolución de la RILD y la Liquidez Monetaria período 2003-2011  
(Millones de USD)**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Cuando se inició el proceso de dolarización en el Ecuador, las reservas internacionales de libre disponibilidad pasaron a formar parte de la circulación monetaria, el gráfico anterior muestra la estrecha relación entre ambas variables.

La diferencia de ambas bordea en promedio USD. 3.800 millones, explicada en parte por las reservas que los individuos mantienen guardado e ingresan paulatinamente a circulación, pero principalmente se presume son producto del narcotráfico, actividades ilícitas, lavado de dinero, entre otros, ingresos que no pueden ser comprobados y cuantificados fácilmente.

### 3.4 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROCESOS VAR

Los modelos econométricos dinámicos son empleados para el análisis de series de tiempo, comúnmente variables de tipo económicas, donde existe una variable endógena (y) expresada en función de su pasado. Sin embargo, algunos análisis económicos exigen estudiar un conjunto de variables explicadas tanto por su pasado, como por otras variables relacionadas y por el pasado de éstas.

Este tipo de análisis que emplea ecuaciones interrelacionadas utiliza los Modelos de Vectores Autorregresivos (VAR).<sup>57</sup>

#### 3.4.1 Definición Básica de un Proceso de Vectores Autorregresivos (VAR).

Los procesos VAR fueron introducidos por Sims en 1980, considera diversas variables endógenas de manera conjunta y cada una de ellas es explicada por sus valores rezagados y los valores rezagados del resto de variables endógenas del modelo. Según Lardic y Mignon los modelos VAR asumen que la evolución de la economía está aproximada por la descripción del comportamiento dinámico de un vector de  $N$  variables que dependen linealmente del pasado.

Los procesos VAR constituyen un sistema de ecuaciones simultáneas dinámicas que examinan la interrelación entre variables, parten de la estimación de formas reducidas de sistemas sobre los cuales no se imponen ninguna restricción teórica.<sup>58</sup>

Una vez que las series han sido transformadas, el modelo VAR básico puede ser descrito como una regresión donde cada variable depende de sus valores rezagados y de los valores rezagados del resto de variables. Sims insertó el criterio de que si existe simultaneidad entre las variables, debería tratarse a todas por igual; por lo tanto, no debería existir una restricción a priori entre las variables exógenas y endógenas. Su forma simple se expresaría como:

$$y_t = V + \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + u_t; \quad t = 1, 2, 3, \dots, N \quad (3.4)$$

Donde:

$y_t$  = es un vector ( $K \times 1$ ), correspondiente a todas las variables incluidas en el modelo.

$V$  = es un vector ( $K \times 1$ ) de interceptos.

$A_i$  = corresponde a una matriz de coeficientes ( $K \times K$ )

---

<sup>57</sup> MALDONADO, Diego. Teoría y Práctica de los Vectores Autorregresivos. Septiembre 2010. Pp. 16.

<sup>58</sup> ARIAS, Luis y GUERRERO, Milton. "Un Estudio Econométrico de la Inflación en México 1970-1987". Mayo, 1988.

$u_t$  = es un proceso multivariado de ruido blanco normal <sup>59</sup>

$p$  = número de retardos considerados.

Por ejemplo si se considera un VAR simple VAR (1) es decir de primer orden y con dos variables, expresado en forma matricial se tiene:

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

Es decir:

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + u_t \quad (3.6)$$

Por ejemplo si se tiene dos variables estacionarias  $y_1, y_2$ . Cada variables está en función de sus valores pasados y de los valores presentes y pasados de otras variables. Resolviendo la ecuación (3.5):

$$y_t = (I_K, A_1, A_1^2 + \dots + A_1^{t-1})v + A_1^t y_0 + \sum_{i=0}^{t-1} A_1^i u_{t-i} \quad (3.7)$$

Es decir que el tercer sumando depende de la acumulación dinámica de las innovaciones recibidas desde el período inicial, que equivale a un vector de media móvil (MA) sujeta a la restricción no lineal siguiente:

$$\Phi_i = A_1^i \quad (3.8)$$

Suponiendo que la matriz  $A_1$  es diagonalizable se tiene:

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix} \quad y \quad C = [C_1 \quad C_2]_{2 \times 2} \quad (3.9)$$

Considerando que la matriz  $C$  es no singular, se tiene lo siguiente:

$$C^1 A_1 C = \Lambda \quad \Rightarrow \quad A_1 = C \Lambda C^{-1} \quad (3.10)$$

Con un nuevo vector de variables se tiene:

$$z_t = C^{-1} y_t \quad \text{ó} \quad y_t = C z_t \quad (3.11)$$

Si se multiplica el lado izquierdo de la ecuación anterior por  $C^{-1}$  y simplifica:

$$z_t = v^* + \Lambda z_{t-1} + \eta_t \quad (3.12)$$

Con  $v^* = C^{-1}v$ , y  $\eta_t = C^{-1}u_t$ , que también es un vector de ruidos blancos, que podría también expresarse como:

$$z_{1t} = v_1^* + \lambda_1 z_{1,t-1} + \eta_{1t} \quad (3.13)$$

$$z_{2t} = v_2^* + \lambda_2 z_{2,t-1} + \eta_{2t}$$

---

<sup>59</sup> Es decir que los  $u_{1,\dots,u_N}$ , son vectores aleatorios independientes, con distribución normal  $N_k(0, \Sigma_u)$

Donde cada variable  $z$  sigue un proceso AR(1), su dependencia y dinámica están determinadas por los valores propios de  $A_1$ , se busca aquellos  $|\lambda_i| < 1$ , porque los elementos de  $\{z_t\}$  es  $I(0)$ , es decir integrada de orden cero y puede aplicarse la metodología de Box-Jenkins.

La ecuación (3.11) muestra que la variable  $y$  es una combinación lineal de los elementos que forman  $z$ , entonces  $\{y_t\}$  es  $I(0)$ . Si la matriz  $A_1$  del proceso  $y_t$  tiene valores propios ( $|\lambda_i| < 1$ ) y ha inicializado en el pasado infinito, entonces la ecuación (3.7) puede ser:

$$y_t = (I_K - A_1)^{-1}v + \sum_{i=0}^{\infty} A_1^i u_{t-i} \quad (3.14)$$

Si se obtiene la esperanza del proceso anterior, se tiene:

$$E(y_t) = \mu = (I_K - A_1)^{-1}v \quad (3.15)$$

Y obteniendo la covarianza del mismo proceso, se escribe de la siguiente forma:

$$\text{cov}(y_t, y_{t-h}) = \Gamma_y(h) = E(y_t - \mu)(y_{t-h} - \mu)' \quad (3.16)$$

$$\text{cov}(y_t, y_{t-h}) = \sum_{i=0}^{\infty} A_1^{h+i} \Sigma_u A_1^{i'} \quad (3.17)$$

Donde  $\Gamma_y(h)$  no depende del tiempo, porque  $E(u_t u'_s) = 0$  para todo  $t \neq s$ , y  $E(u_t u'_t) = \Sigma_u$ .

Por la ecuación (3.10) y para lo que ya se mencionó anteriormente, que los valores propios de  $A_1$  son menores a 1, ocurre que el proceso (3.14) tiene esperanza y covarianza constante.

Se considera en *VAR (1) estable* si todos los valores propios de  $A_1$  tienen módulos menores a 1.

Esta misma descripción se puede ampliar para un proceso VAR de orden  $p$  VAR(p), expresado en forma matricial de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ y_{t-1} \\ \vdots \\ y_{t-p+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & A_3 & \cdots & A_p \\ I_K & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & I_K & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ y_{t-2} \\ \vdots \\ y_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_t \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3.18)$$

Es decir:  $Y_t = v_t + AY_{t-1} + U_t$



### 3.4.2 VAR Estacionario

Responde al estudio de la estabilidad en el tiempo de la esperanza y varianza. La estacionariedad puede diferenciarse como fuerte y débil.

**Estacionariedad Fuerte (sentido estricto):** ocurre cuando todos sus momentos son invariantes en el tiempo, es decir:

Un proceso  $Y_t$  es estacionario en sentido estricto si  $\forall t_1, t_2, \dots, t_n$  con  $t_i \in T$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$  y si  $\forall \tau \in T$  con  $t_{i+\tau} \in T$ ;  $Y_{t_1}, \dots, Y_{t_n}$  tienen la misma distribución de probabilidad que  $Y_{t_1+\tau}, \dots, Y_{t_n+\tau}$ .

**Estacionariedad de orden j:** en la práctica se considera el caso de  $j=2$  y se define la noción de estacionalidad en sentido débil o de segundo orden, que se verá más adelante.

El proceso  $Y_t$  es estacionario en orden  $j$  si  $\forall t_1, t_2, \dots, t_n$  con  $t_i \in T$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$  y si  $\forall \tau \in T$  con  $t_{i+\tau} \in T$ , todos los momentos conjuntos de orden  $j$  del conjunto  $Y_{t_1}, \dots, Y_{t_n}$  existen y son idénticos a los momentos  $Y_{t_1+\tau}, \dots, Y_{t_n+\tau}$ .

### **Estacionariedad débil (en segundo orden):**

El proceso  $Y_t$  es estacionario en segundo orden si:

$$E(Y_t^2) < \infty, \forall t \in Z \quad (3.19)$$

$$E(Y_t) = m, \forall t \in Z \quad (3.20)$$

$$Cov(Y_t, Y_{t+h}) = \gamma_h, \forall t, h \in Z \quad (3.21)$$

La ecuación (3.19) muestra la estacionariedad en segundo orden del proceso, el cual es finito. Además su media (3.20) es constante en cualquier período  $t$  y su covarianza entre dos periodos  $t$  y  $t+h$  (3.21) dependen únicamente de la diferencia  $h$  de los períodos, y la varianza  $\sigma_Y^2 = Cov(Y_t, Y_t) = \gamma_0$  es independiente del tiempo.

### 3.4.3 Representación en media móvil (MA) de un proceso VAR

Según Lütkepohl se puede expresar un proceso VAR en términos del pasado y presente del error, es decir:

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + U_t \quad (3.22)$$

Si el proceso comienza con el tiempo  $t=1$ :

$$Y_1 = A_0 + A_1 Y_0 + U_1, \quad (3.23)$$

$$Y_2 = A_0 + A_1 Y_1 + U_2 = A_0 + A_1(A_0 + A_1 Y_0 + U_1) + U_2$$

$$\vdots$$

$$Y_t = (I_K + A_1 + \dots + A_1^{t-1})A_0 + A_1^t Y_0 + \sum_{i=0}^{t-1} A_1^i U_{t-i}$$

Los vectores  $Y_1, \dots, Y_t$  y su distribución conjunta se determinan por  $Y_0, U_1, \dots, U_t$ .

Si se acepta que un proceso comienza en el pasado infinito se puede especificar a  $Y_t$  como un proceso estocástico definido por los valores propios de  $A_1$  que tiene módulos menores a 1, como ya se mencionó anteriormente.

$$Y_t = (I_K + A_1 + \dots + A_1^{t-1})A_0 \quad (3.24)$$

Donde:

$$\mu = (I_K - A_1)^{-1}A_0$$

Las distribuciones marginales y conjuntas de los  $Y_t$ 's se determinan únicamente por la distribución de los procesos  $U_t$

### 3.4.4 Principales Funciones de un proceso VAR

#### 1. Causalidad de Granger y causalidad instantánea

Una serie de tiempo  $y_{1,t}$  es causada por la serie  $y_{k,t}$  si el pronóstico de  $y_{1,t+1}$ , resulta ser más preciso<sup>60</sup> cuando se incluye la información histórica de  $y_{k,t}$  en el modelo de predicción  $y_{1,t}$ .

La causalidad de Granger indica que si se dispone de dos predicciones  $y_{1,t-1}$  y  $y_{2,t-1}$ , la segunda predicción depende sólo de la primera, es decir de  $y_{1,t-1}$ . En cambio si resulta que ambas predicciones son iguales, significa que la segunda predicción no es significativa y que el coeficiente de  $y_{2,t-1}$  en la

---

<sup>60</sup> El pronóstico más preciso se entiende al proceso que tiene menor varianza.

regresión de  $y_{1,t}$  se lo puede considerar como cero, lo que implica que  $y_{2,t-1}$  no causa  $y_{1,t-1}$ .<sup>61</sup>

La causalidad instantánea existe cuando las variables están correlacionadas, lo que puede verificarse en la matriz de correlaciones de los residuos.

## 2. Función impulso respuesta

Permite estudiar los efectos sobre una o varias variables cuando se presenta una innovación en alguna de las variables retardadas. Cuando existe una reacción de una variable creada por el impulso de otra, se dice que la variable que emitió el impulso es la variable causal.

Si un proceso VAR(p) estacionario está expresado mediante su representación VAR(1) de dimensión  $K_p \times 1$  entonces las matrices  $\Phi_i$  contienen información impulso-respuesta, es decir que la función de impulso respuesta dada por  $\phi_{ik,i}$ , donde cada  $jk$ -ésimo elemento de  $\Phi_i$  representa la reacción de la  $j$ -ésima variable del sistema a un shock de la variable  $k$ ,  $i$  períodos adelante.<sup>62</sup>

## 3. Descomposición de la varianza del error de pronóstico

Permite conocer en cada momento del tiempo la proporción en que la varianza se debe a sus propias innovaciones y a las innovaciones de otras variables (Zuccardi, 2002).

Se parte de la representación en media móvil de un VAR de un proceso  $y_t$  con ruidos blancos  $w_t$  interrelacionados

Expresa la contribución de las innovaciones en la variable  $k$  en la varianza del error de predicción (MSE<sup>63</sup> del pronóstico) al paso  $h$  de la variable  $j$ .

$$y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Theta_i w_{t-i} \quad (3.25)$$

Donde su error de predicción para el paso  $h$  estaría dado por:

<sup>61</sup> MALDONADO, Diego. Teoría y Práctica de los Vectores Autorregresivos. Septiembre 2010. Pp. 49

<sup>62</sup> Ibidem. Pp. 54

<sup>63</sup> MSE= matriz de covarianza del error del pronóstico

$$y_{t+h} - \hat{y}_t(h) = \sum_{i=0}^{h-1} \Theta_i w_{t+h-i} \quad (3.26)$$

Donde los elementos de  $\Theta_i$  son cada  $\theta_{mn,i}$ , entonces el error de predicción para la  $j$ -ésima componente es:

$$y_{j,t+h} - \hat{y}_{j,t}(h) = \sum_{i=0}^{h-1} (\theta_{j1,i} w_{1,t+h-i} + \dots + \theta_{j1,i} w_{1,t+h-i}) \quad (3.27)$$

$$y_{j,t+h} - \hat{y}_{j,t}(h) = \sum_{k=1}^K (\theta_{jk,0} w_{k,t+h} + \dots + \theta_{jk,h-1} w_{k,t+1})$$

El error de predicción de la  $j$ -ésima componente es la innovación de todas las componentes de  $y_t$ . Además, el MSE de  $y_{j,t}$  es:

$$\sum_{k=1}^K (\theta_{jk,0}^2 + \dots + \theta_{jk,h-1}^2) \quad (3.28)$$

Entonces:

$$\theta_{jk,0}^2 + \dots + \theta_{jk,h-1}^2 = \sum_{i=0}^{h-1} (e_j' \Theta_i e_k)^2 \quad (3.29)$$

Donde  $k$  es  $k$ -ésima columna de  $I_K$ . La ecuación anterior se interpreta como las contribuciones de las innovaciones en la variable  $k$  en la varianza del error de predicción<sup>64</sup> al paso  $h$  de la variable  $j$ . Si se divide para:

$$MSE[y_{j,t}(h)] = \sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=1}^K \theta_{jk,i}^2 \quad (3.30)$$

De este ejercicio resulta la proporción de la varianza del error de predicción al paso  $h$  de la variable  $j$  explicada por las innovaciones en la variable  $k$ .

Una vez analizadas las variables que se emplearán para el modelo de la inflación en el Ecuador y luego de revisar brevemente los procesos VAR, a continuación se resume la metodología a seguir en el presente trabajo.

1. Tratamiento de las series temporales originales, en donde se corrige la estacionalidad de las series.
2. Determinar la estacionariedad de las series, es decir si son integradas de orden 1 u orden 0. Para ello se puede emplear los correlogramas y las pruebas de raíz unitaria. (Anexo D).
3. Estimar el modelo VAR, empleando los criterios de información de Akaike (AIC) y Schwarz (SBC), para seleccionar la longitud de retardos óptimos. La regla consiste en seleccionar el número de retardos con el valor más alto de

---

<sup>64</sup> Error de predicción es el MSE del pronóstico.

AIC o SBC. Además, se prueba que los residuos sigan una ley normal multivariada y no estén correlacionados en forma conjunta.

4. Para determinar el orden del VAR se realiza un análisis estructural en el cual se analiza la matriz de correlaciones, la función impulso respuesta (FIR) y la descomposición de la varianza.

## **4 APLICACIÓN PARA EL ECUADOR**

### **4.1 MODELO DE INFLACIÓN PARA EL CASO ECUATORIANO, APLICANDO PROCESOS VAR.**

El objetivo principal de los modelos de vectores autorregresivos es diseñar la curva de pronóstico, en base a sus valores pasados para luego ser proyectados.

En el presente capítulo se desarrolla el análisis del modelo monetario de inflación utilizando los procesos VAR con sus respectivas pruebas estadísticas.

#### **4.1.1 Especificaciones del Modelo**

El modelo monetario de inflación considera las siguientes variables que inciden sobre el stock monetario:

- Inflación, medida como la variación del índice de precios al consumidor-IPC.
- Liquidez Monetaria
- Reservas Bancarias
- Reservas Internacionales de Libre Disponibilidad

Las series utilizadas son trimestrales desde enero del 2003 hasta marzo del 2011, el tratamiento de las series se presenta en el Anexo B.

De acuerdo al modelo monetario explicado en el capítulo anterior, los supuestos base son que la velocidad de circulación es constante y que existe pleno empleo, por lo tanto el modelo monetario propuesto se fundamenta en que la inflación depende de la oferta monetaria.

Es importante señalar que la inflación utilizada, en el modelo, es la medida por el índice de precios al consumidor, se utiliza la variable liquidez monetaria en lugar de la oferta monetaria por la amplia brecha existente entre ambos agregados monetarios.

La variable aceleración inflacionaria es importante en países con inflación persistente (inflación inercial subyacente), es decir que los acontecimientos inflacionarios del pasado reciente son importantes para explicar la variación actual de los precios.<sup>65</sup>

Considerando que los planteamientos monetaristas indican que la oferta monetaria tiene efectos inflacionarios en el largo plazo, los procesos VAR son de gran utilidad cuando existe evidencia de simultaneidad del grupo de variables y sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de períodos.<sup>66</sup>

Los resultados esperados del modelo monetario de inflación respecto a las variables seleccionadas son:

- Considerando que el incremento de la liquidez monetaria tiene relación directa con la inflación, el coeficiente esperado en el modelo es positivo.
- Las reservas bancarias tienen relación inversa con el stock monetario, el aumento del monto de reservas bancarias reduce el stock monetario, por lo tanto tiene una relación inversa con la inflación, el coeficiente esperado en el modelo es negativo.
- La RILD tiene relación directa con el stock monetario, el aumento de la RILD aumenta el stock monetario a través de los canales que permiten atender las necesidades de liquidez y obligaciones, y a la vez tiene relación directa con la inflación, el coeficiente esperado en el modelo es positivo.

#### **4.1.2 Estimación del modelo VAR**

Para la estimación del modelo monetario, las series estacionarias son de orden 1 transformadas en logaritmos (o tasa de cambio), lo cual no altera las propiedades dinámicas de la serie y tiene la ventaja de reducir su volatilidad.

- Modelo 1. Formado por las variables Inflación (IPC), liquidez monetaria, reservas bancarias y RILD.

---

<sup>65</sup> GUERRA, José. “La Inflación en Venezuela: Evidencias Empíricas sobre las Teorías Estructuralistas y Monetarias”. Revista de Ciencias Sociales. Vol.1 No.1 1995.

<sup>66</sup> NOVALES, Alfonso. Modelo Vectoriales Autorregresivos (VAR). Septiembre 2011. Pp. 2

- Modelo 2. Formado por las variables Inflación (IPC), RILD, liquidez monetaria.

La diferencia entre los modelos propuestos es la eliminación de la variable reservas bancarias, la cual forma parte de la RILD, sin embargo se desea conocer la significancia de esta variable para ser considerada como medida de ajuste en la regulación de la cantidad de dinero en circulación. La selección del modelo se basa en la consistencia de los resultados obtenidos con el modelo teórico y sobre las pruebas estadísticas correspondientes.

A través de la metodología propuesta se pretende determinar la importancia de las variables monetarias sobre la inflación, basado en el análisis de las variables que afectan el stock monetario y pueden ser controladas, por lo tanto no se considera ninguna variable exógena en el presente modelo, esto no implica que no existan variables exógenas que puedan ser analizadas como determinantes de la inflación; sin embargo, ese análisis esta fuera del marco contemplado en el presente trabajo pero podría ser incluido en estudios posteriores.

#### 4.1.2.1 Causalidad Instantánea

A través de la matriz de correlación es posible observar la causalidad instantánea, mediante los coeficientes de relación entre las variables del modelo VAR.

**Tabla 4- Matriz de correlaciones**

Correlación	d_IPC	d_RILD	d_LM	d_RB
d_IPC	1.0000	0.1983	0.5413	0.0120
d_RILD	0.1983	1.0000	0.4001	0.2831
d_LM	0.5413	0.4001	1.0000	0.3795
d_RB	0.0120	0.2831	0.3795	1.0000
valor crítico al 5% (a dos colas) = 0.3494 para n = 32				

Elaboración: Propia

El cuadro anterior muestra las correlaciones cruzadas entre variables, se concluye que las variables son significativas al 5%, las variables inflación con RILD e



inflación con liquidez monetaria tienen relación directa. La variable inflación y reservas bancarias inicialmente indican que no existe relación directa.

**Tabla 5- Causalidad Instantánea de Granger**

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
d_1_IPC	d_1_LM	<b>30.756</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_IPC	d_1_RILD	<b>40.869</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_IPC	d_1_RB	<b>25.399</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_IPC	ALL	<b>69.591</b>	<b>15</b>	<b>0.000</b>
d_1_LM	d_1_IPC	<b>63.013</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_LM	d_1_RILD	<b>35.599</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_LM	d_1_RB	<b>36.113</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_LM	ALL	<b>263.42</b>	<b>15</b>	<b>0.000</b>
d_1_RILD	d_1_IPC	<b>29.037</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_RILD	d_1_LM	<b>24.335</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_RILD	d_1_RB	<b>10.571</b>	<b>5</b>	<b>0.061</b>
d_1_RILD	ALL	<b>134.16</b>	<b>15</b>	<b>0.000</b>
d_1_RB	d_1_IPC	<b>114.61</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_RB	d_1_LM	<b>88.769</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_RB	d_1_RILD	<b>143.69</b>	<b>5</b>	<b>0.000</b>
d_1_RB	ALL	<b>453.89</b>	<b>15</b>	<b>0.000</b>

Elaboración: Propia

La tabla anterior muestra los resultados de la prueba de causalidad de Granger (Ho: no causalidad), en la cual la probabilidad de todas las variables son menores al 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que las variables seleccionadas no causan, en el sentido de la prueba de causalidad de Granger, la inflación.

Es decir que si la liquidez monetaria, RILD, reservas bancarias causan inflación, entonces los cambios en cualquiera de estas deberían preceder las variaciones de los precios. Por lo tanto se acepta estas afirmaciones siempre y cuando estas variables ayuden a predecir los cambios en los precios.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de correlaciones y causalidad de Granger, se confirma el orden de las variables del modelo seleccionado que son: Inflación (IPC), liquidez monetaria, RILD y reservas bancarias.

#### 4.1.2.2 Criterios de selección para el orden del Modelo VAR

Para escoger el orden de rezagos del modelo VAR se emplean los criterios de información, los cuales permiten seleccionar el modelo con menor medida de desviación entre la verdadera ley desconocida y el modelo estimado.

Se selecciona el rezago con el mínimo valor de los criterios de información de Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQC), Schwartz Bayesiano (BIC). Además, se considera el orden de rezagos que minimiza la predicción final del error (FPE) y maximiza el estadístico de relación de probabilidad (LR).

**Tabla 6- Resultados de los Criterios de Información para el orden del modelo VAR Modelo (1)**

REZAGO	CRITERIO AIC	CRITERIO HQIC	CRITERIO SBIC
0	-17.8495	-17.8495	-17.8495
1	-18.3403	-18.112	-17.5724
2	-18.2723	-17.8156	-16.7365
3	-18.2712	-17.5862	-15.9675
4	-20.9934	-20.0801	-17.9218
5	-22.0488*	-20.9071*	-18.2093*
<b>P</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Elaboración: Propia

De acuerdo a los criterios de información el orden del Modelo 1 podría ser de 5 rezagos.

**Tabla 7- Resultados de los Criterios de Información para el orden del modelo VAR Modelo (2)**

REZAGO	CRITERIO AIC	CRITERIO HQIC	CRITERIO SBIC
0	-14.5072	-14.5072	-14.5072
1	-14.6951	-14.5734	-14.2563
2	-14.5474	-14.304	-13.6698
3	-14.6307	-14.2656	-13.3143
4	-15.3466	-14.8598	-13.5915
5	-15.9493	-15.3408	-13.7554
6	-16.9927	-16.2625	-14.3599
7	-17.6265*	-16.7746*	-14.5549*
<b>P</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Elaboración: Propia

De acuerdo a los criterios de información el orden del Modelo 2 podría ser de 7 rezagos.

De forma general se puede constatar que el orden de rezagos para los dos modelos propuestos coincide con la regla general para la frecuencia de datos empleado (trimestral), las cuales sugieren de 4 a 8 rezagos.<sup>67</sup>

<sup>67</sup> LARDIC, Sandrine y MIGNON Valérie. Économétrie des Séries Temporelles Macroéconomiques et Financières. 2002. Pp. 89

#### 4.1.2.3 Prueba de autocorrelación de los residuos

La prueba de autocorrelación conjunta permite escoger el orden adecuado de rezagos, considerando que los residuos del modelo no presenten autocorrelación conjunta. Se prueba la hipótesis nula ( $H_0$ : Ausencia de autocorrelación), si el valor  $p$  es mayor que 0.05 a un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 8- Resultados de la Prueba de Autocorrelación (LM<sup>68</sup>)  
Modelo (1)**

REZAGOS	Chi 2 <sup>69</sup>	df <sup>70</sup>	Prob> Chi 2
1	19.8130	16	0.22876
2	24.2350	16	0.08449
3	15.7661	16	0.46940
4	23.4461	16	0.10232
5	18.0492	16	0.32102

Elaboración: Propia

El resultado de la prueba de autocorrelación conjunta de los residuos, indica que el modelo VAR hasta el orden de rezago 5 no presenta problemas de autocorrelación.

**Tabla 9- Resultados de la Prueba de Autocorrelación (LM)  
Modelo (2)**

REZAGO	Chi 2	Df	Prob> Chi 2
1	14.1513	9	0.11704
2	22.0179	9	0.00882
3	10.6358	9	0.30150
4	16.9010	9	0.05029
5	13.7607	9	0.13110
6	8.3361	9	0.50067
7	25.3909	9	0.00257

Elaboración: Propia

El resultado de la prueba de autocorrelación conjunta de los residuos, indica que el modelo VAR para el orden de rezago 2 y 7 presenta problemas de autocorrelación, mientras que para el resto de rezagos no hay problemas de autocorrelación.

<sup>68</sup> LM representan las siglas de Lagrange-multiplier test que corresponde a la prueba de autocorrelación.

<sup>69</sup> Indica que la prueba de ausencia de autocorrelación conjunta de los residuos sigue una ley de distribución ji-cuadrado con  $m$  grados de libertad.

<sup>70</sup> Estas siglas emplea el paquete Stata para indicar los grados de libertad de la prueba de autocorrelación.

#### 4.1.2.4 Selección del modelo y su orden $p$

De acuerdo a la información obtenida en los criterios de información y las pruebas de autocorrelación conjunta de los residuos, a continuación se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos, a fin de seleccionar de seleccionar el orden  $p$  del Modelo VAR.

**Tabla 10- Resultados para determinar el orden  $p$  del modelo**

Modelo	Criterios Información			Prueba de Autocorrelación de residuos
	AIC	HQ	BIC	
Modelo 1	5	5	5	5
Modelo 2	7	7	7	1,3,4,5,6

Elaboración: Propia

La información de la tabla anterior muestra que el orden adecuado para el modelo 1 puede ser 5 rezagos, mientras que para el modelo 2 existen problemas de autocorrelación para el orden de rezagos 2 y 7 por lo que el orden adecuado podría ser 6.

**Tabla 11- Resultados de la estimación de los modelos con 5 y 6 rezagos para la ecuación IPC en el modelo.**

Modelo	Orden $p=5$ y $6$
Modelo 1	Log likelihood <sup>71</sup> =220.3471*
	FPE: 1.95e-09*
	AIC= -10.39608*
	HQIC= -9.254394*
	SBIC= -6.556567*
	SCR= 0.231547
	DW= 2.16199
Modelo 2	Log likelihood=149.3755
	FPE: 3.42e-07
	AIC= -7.33658
	HQIC= -6.584139
	SBIC= -4.72361
	SCR= 0.184416*
	DW= 2.13673*

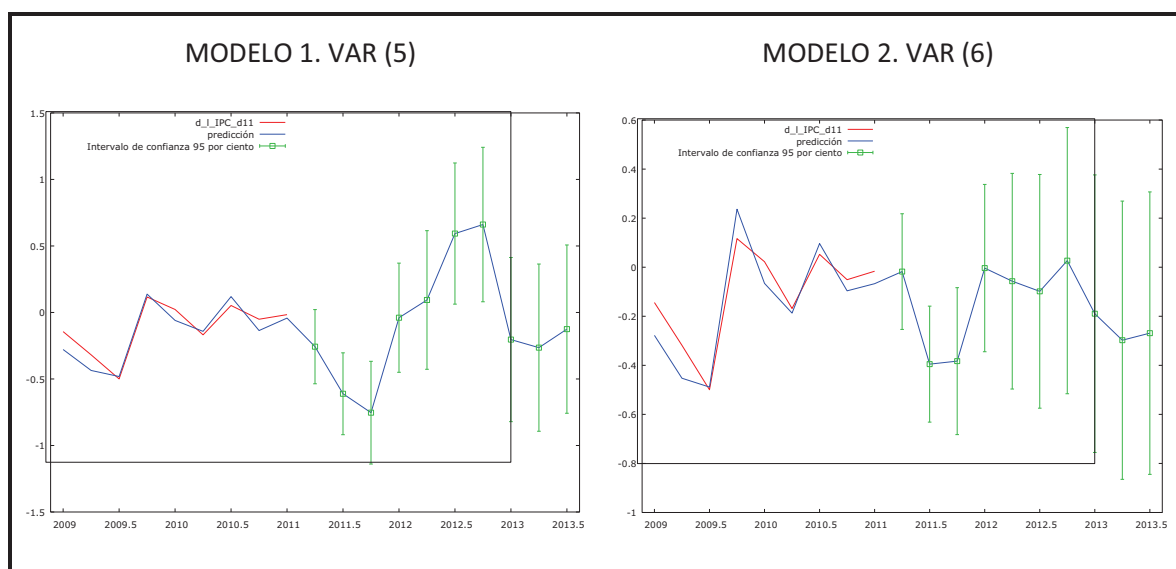
Elaboración: Propia

La información del cuadro anterior permite escoger el mejor modelo, de acuerdo a los siguientes criterios:

<sup>71</sup> Log Likelihood indica el logaritmo de verosimilitud, el cual permite comparar modelos en los cuales se incorpora una variable adicional con respecto al primer modelo. Se selecciona el valor máximo.

- ✓ La menor suma de residuos al cuadrado (SCR), indica el modelo estimado más próximo a las observaciones.
- ✓ El estadístico Durbin Watson cercano a 2, garantiza que los modelos no presenten autocorrelación en los errores a un nivel de confianza del 95%.
- ✓ El logaritmo de verosimilitud que permite comparar modelos en los cuales se incorpora una variable adicional con respecto al primer modelo. Se selecciona el valor máximo.
- ✓ El mínimo valor de predicción final del error (FPE).

**Gráfico 19 – Gráficos de Predicción de los modelos  
Período 2009-I-2013-IV**



Elaboración: Propia

De acuerdo a los criterios del cuadro anterior y al gráfico de ajuste de las predicciones para el período 2009-I – 2013-IV, el modelo seleccionado corresponde al modelo 1 formado por las siguientes variables: IPC, Liquidez Monetaria, RILD y reservas bancarias con 5 rezagos, los cuales no mostraron problemas de autocorrelación y presentan mínimos valores en los criterios de información.

El modelo VAR (5) tiene la siguiente forma:

Tabla 12- Forma del modelo VAR con 5 rezagos

vector autoregression					
Sample:	2004q3 - 2011q1	No. of obs	=	27	
Log likelihood	= 220.3471	AIC	=	-10.39608	
FPE	= 1.95e-09	HQIC	=	-9.254394	
Det(Sigma_m1)	= 9.58e-13	SBIC	=	-6.556567	
Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
d_1_IPC	20	.231547	0.8300	131.8393	0.0000
d_1_LM	20	.009815	0.9860	1905.313	0.0000
d_1_RILD	20	.140376	0.8536	157.3903	0.0000
d_1_RB	20	.094573	0.9553	576.9513	0.0000
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>d_1_IPC</b>					
d_1_IPC					
L1.	.6906885	.1853251	3.73	0.000	.3274579 1.053919
L2.	-.01497	.1710276	-0.09	0.930	-.3501779 .3202378
L3.	-.1373736	.1724255	-0.80	0.426	-.4753213 .2005741
L4.	-.400387	.2005961	-2.00	0.046	-.793548 .0072259
L5.	.0377394	.192819	0.20	0.845	-.3401789 .4156577
<b>d_1_LM</b>					
d_1_LM					
L1.	-7.13328	4.028952	-1.77	0.077	-15.02988 .7633212
L2.	12.69383	4.458008	2.85	0.004	3.956296 21.43137
L3.	-20.97448	5.418764	-3.87	0.000	-31.59507 -10.3539
L4.	1.211064	4.364464	0.28	0.781	-7.34327 9.765256
L5.	8.628711	5.632423	1.53	0.126	-2.410636 19.66806
<b>d_1_RILD</b>					
d_1_RILD					
L1.	.9112349	.4714806	1.93	0.053	-.0128501 1.835532
L2.	-.3228897	.398365	-0.81	0.418	-1.103671 .4578915
L3.	.4345648	.3943659	1.10	0.270	-.3383781 1.207508
L4.	1.664166	.7469882	2.23	0.026	.2000957 3.128236
L5.	-.485304	.5881155	-0.83	0.409	-1.637989 .6673813
<b>d_1_RB</b>					
d_1_RB					
L1.	.2088528	.4058959	0.51	0.607	-.5866885 1.004394
L2.	-.0115819	.5294837	-0.02	0.983	-1.026187 1.049351
L3.	.8200675	.3380918	2.43	0.015	.1574198 1.482715
L4.	-.2260293	.2863562	-0.79	0.430	-.7872771 .3352184
L5.	.7175458	.3788133	1.89	0.058	-.0249147 1.460006
<b>d_1_LM</b>					
d_1_IPC					
L1.	-.0080659	.007856	1.03	0.305	-.0073315 .0234633
L2.	-.0296836	.0072499	4.09	0.000	-.0154741 .0438931
L3.	-.0374051	.0073091	-5.12	0.000	-.0517307 .0230794
L4.	-.0489317	.0085033	-5.75	0.000	-.0655978 .0322656
L5.	.0183	.0081736	2.24	0.025	.00228 .03432
<b>d_1_LM</b>					
d_1_LM					
L1.	.6153352	.1707877	3.60	0.000	.2805974 .950073
L2.	-.0964986	.1889755	-0.51	0.610	-.4668837 .2738866
L3.	-.8569436	.2297021	-3.73	0.000	-1.307151 .04067358
L4.	.0420287	.1850101	0.23	0.820	-.3205845 .4046419
L5.	.7123463	.2387591	2.98	0.003	.2443871 1.180305
<b>d_1_RILD</b>					
d_1_RILD					
L1.	.0085088	.0199861	0.43	0.670	-.0306633 .0476809
L2.	-.0129312	.0168867	-0.77	0.444	-.0201662 .0460286
L3.	-.028697	.0167172	-1.70	0.090	-.0613349 .0043954
L4.	-.0982604	.0316649	-3.10	0.002	-.0361983 .1603225
L5.	.0444026	.0249303	1.78	0.075	-.0044598 .0932651
<b>d_1_RB</b>					
d_1_RB					
L1.	.0368649	.017206	2.14	0.032	.0031418 .070588
L2.	.075275	.0244449	3.07	0.001	.0315364 .1191887
L3.	.0455955	.0143318	3.18	0.001	.0175058 .0736853
L4.	.056854	.0121387	4.68	0.000	.0330626 .0806454
L5.	-.0103513	.0160579	-0.64	0.519	-.0418242 .0211217
<b>d_1_RILD</b>					
d_1_IPC					
L1.	.1293912	.1123536	1.15	0.249	-.0908178 .3496003
L2.	-.3172227	.1036857	-3.06	0.002	-.520943 .1145025
L3.	-.3503431	.1045332	-3.35	0.001	-.5554244 .1146619
L4.	-.4711758	.1216117	-3.87	0.000	-.7095302 .02328213
L5.	-.1095975	.1168968	-0.94	0.348	-.338711 .000000
<b>d_1_LM</b>					
d_1_LM					
L1.	5.129806	2.442558	2.10	0.036	.3424804 9.917131
L2.	-2.754459	2.702674	-1.02	0.308	-8.051602 2.542684
L3.	-9.692623	3.285133	-2.95	0.003	-16.13137 -3.25388
L4.	.5480312	2.645962	0.21	0.836	-4.637959 5.734022
L5.	6.445227	3.414664	1.89	0.059	-.2473925 13.13785
<b>d_1_RILD</b>					
d_1_RILD					
L1.	-.5048945	.2858358	-1.77	0.077	-1.065122 .0553334
L2.	-.091008	.2415094	-0.38	0.706	-.5643576 .3823417
L3.	.1649369	.2390849	0.69	0.490	-.3036608 .6335347
L4.	1.026942	.4528627	2.27	0.023	.1393475 1.914537
L5.	.3124188	.3565459	0.88	0.381	-.3863983 1.011236
<b>d_1_RB</b>					
d_1_RB					
L1.	.3279603	.2460749	1.33	0.183	-.1543377 .8102583
L2.	-.1003179	.3210003	-0.31	0.755	-.7293121 .528682
L3.	-.0516761	.2049686	-0.25	0.801	-.4534072 .3500551
L4.	-.2146388	.1736038	-1.24	0.216	-.554896 .1256185
L5.	-.2278447	.2296561	-0.99	0.321	-.6779624 .222273
<b>d_1_RB</b>					
d_1_IPC					
L1.	.0016243	.0756943	0.02	0.983	-.1467339 .1499825
L2.	-.4307413	.0598546	-6.17	0.000	-.2938287 .0676539
L3.	-.2269191	.0704256	-3.22	0.001	-.3649507 .0088875
L4.	-.1845217	.0819316	-2.25	0.024	-.3451047 .0239386
L5.	.4382002	.0787552	5.56	0.000	.283843 .5925575
<b>d_1_LM</b>					
d_1_LM					
L1.	7.333471	1.645588	4.46	0.000	4.108177 10.55876
L2.	-1.312878	1.820832	-0.72	0.471	-4.881644 2.255888
L3.	-.4545307	2.213245	-0.21	0.837	-4.79241 3.883349
L4.	3.715518	1.782625	2.08	0.037	.2216369 7.209399
L5.	-1.735508	2.300511	-0.75	0.451	-6.244428 2.773412
<b>d_1_RILD</b>					
d_1_RILD					
L1.	-.4073208	.1925719	-2.12	0.034	-.7847548 .0298867
L2.	.3783075	.1627085	2.33	0.020	.0594046 .6972104
L3.	-1.340928	.1610751	-8.32	0.000	-1.65663 .025227
L4.	.3053241	.3051005	1.00	0.317	-.2926618 .9033101
L5.	-.8455132	.2402104	-3.52	0.000	-1.316317 .000000
<b>d_1_RB</b>					
d_1_RB					
L1.	-.411624	.1657844	-2.48	0.013	-.7365555 .000000
L2.	-.4249269	.2162628	-1.96	0.049	-.8487941 .0010596
L3.	-.598612	.1380905	-4.33	0.000	-.685136 .000000
L4.	-.1399789	.1169595	-1.20	0.231	-.0892576 .3692154
L5.	-.3771899	.1547228	-2.44	0.015	-.6804411 .000000

Elaboración: Propia

El modelo VAR(5) pasa la prueba de no autocorrelación de los residuos ( $p > 0.05$ ) a un nivel de significancia del 95%; pasa la prueba de no presencia de

autocorrelación, la varianza condicional variable en el tiempo a partir de relaciones de variables rezagadas (valor  $p > 0.05$ ) realizada a través de los modelos ARCH<sup>72</sup> y la prueba de estabilidad<sup>73</sup>.

Cada coeficiente del modelo presenta su correspondiente valor del estadístico t, cabe señalar que los coeficientes estimados del VAR son difíciles de interpretar directamente, esto se debe a que estos procesos constituyen una forma reducida, cuyos coeficientes son funciones muy complejas de las formas estructurales que realmente describen el comportamiento de cada variable, por lo que resulta más conveniente presentar los resultados del modelo en sus principales funciones del factor impulso respuesta y la descomposición de la varianza.<sup>74</sup>

#### **4.1.3 Análisis Estructural del Modelo VAR**

A continuación se presenta el análisis estructural del Modelo VAR (5), de acuerdo al factor impulso respuesta y la descomposición de la varianza.

##### **4.1.3.1 Función Impulso Respuesta (FIR)**

La función impulso respuesta muestra para diferentes horizontes de tiempo, el efecto de un “shock” en una determinada variable y su efecto sobre el resto de variables que conforman el sistema VAR, a fin de conocer si existe un aumento repentino en alguna de ellas.<sup>75</sup>

---

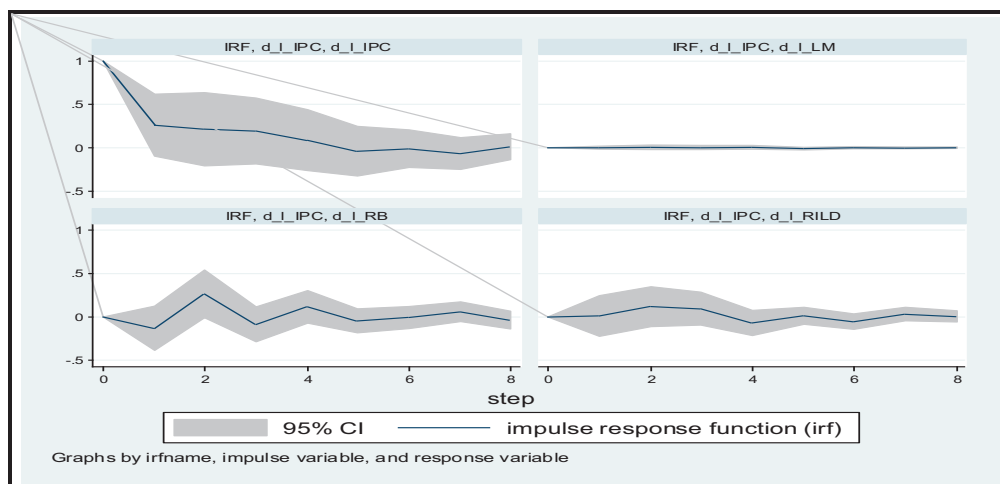
<sup>72</sup> Los procesos ARCH son modelos autorregresivos condicionales heterocedásticos, en el cual la varianza es función de los retardos de los residuos al cuadrado y de la varianza de períodos anteriores.

<sup>73</sup> Ver los resultados de las pruebas del modelo en el Anexo D

<sup>74</sup> ARIAS, Luis y GUERRERO, Víctor. Un Estudio Econométrico de la Inflación en México 1970-1987.

<sup>75</sup> MALDONADO, Diego. “Teoría y Práctica de los Vectores Autorregresivos”. Septiembre 2010. Pp. 151

**Gráfico 20 – Función Impulso – Respuesta del IPC**

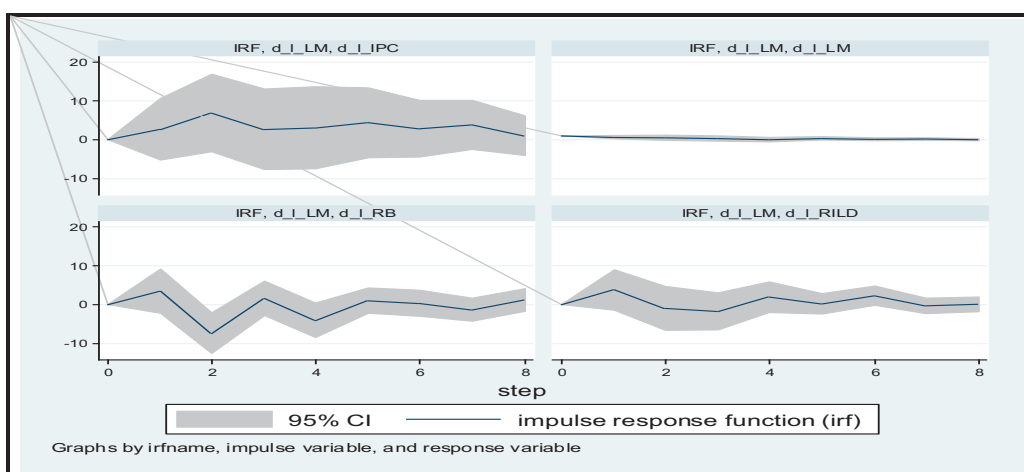


Elaboración: Propia

El aumento del 1% en el IPC tiene los siguientes efectos sobre las variables:

- No tiene ningún efecto significativo sobre la liquidez monetaria.
- Existe una respuesta negativa de las reservas bancarias en el corto plazo.
- No tiene ningún efecto significativo sobre la RILD

**Gráfico 21 – Función Impulso Respuesta de la Liquidez Monetaria**



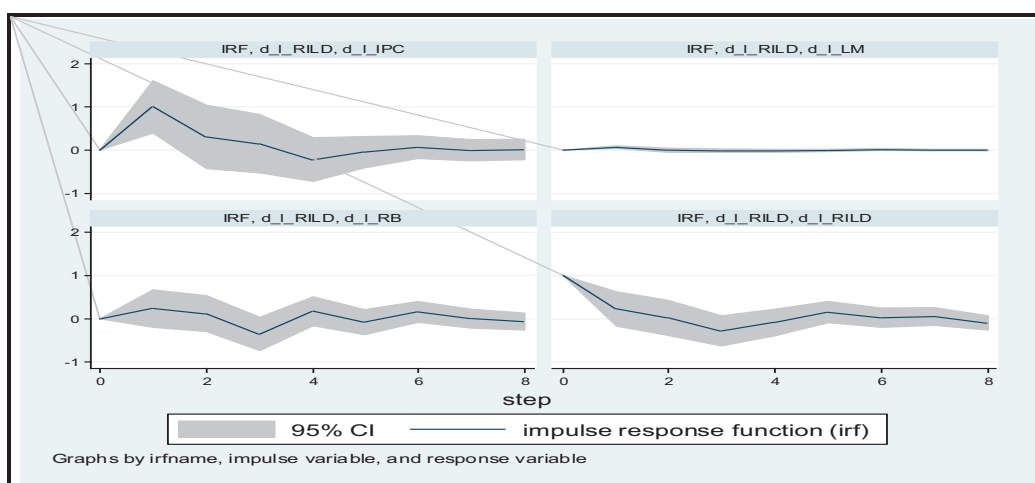
Elaboración: Propia

El aumento del 1% en la liquidez monetaria tiene los siguientes efectos sobre las variables:



- Tiene efectos positivos sobre la inflación, su efecto permanece hasta aproximadamente hasta el tercer trimestre y luego desaparece. Estos resultados coinciden con la teoría monetarista que el aumento del stock monetario tiene influencia o repercusiones contemporáneas sobre la inflación.
- Tiene impacto positivo sobre la RILD hasta aproximadamente el cuarto trimestre.
- Tiene impacto positivo sobre las reservas bancarias, las consecuencias del shock desaparecen al quinto trimestre.

**Gráfico 22 – Función Impulso Respuesta de la RILD**

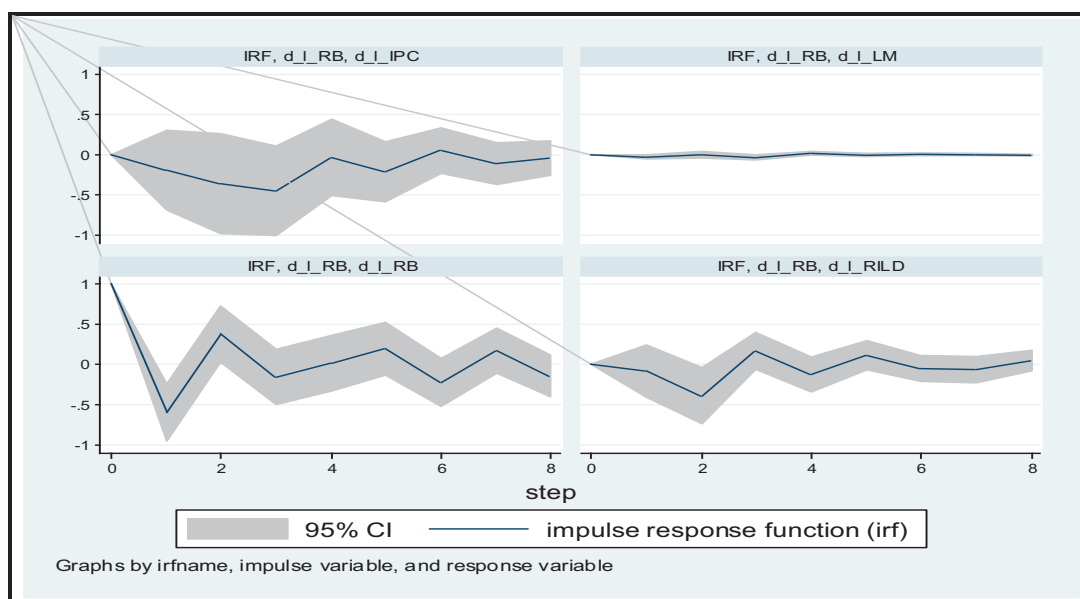


Elaboración: Propia

El aumento del 1% en la RILD tiene los siguientes efectos sobre las variables:

- Tiene impacto positivo sobre la inflación, su efecto permanece hasta aproximadamente el quinto trimestre y luego desaparece. Estos resultados coinciden con la teoría monetarista que sostiene que el aumento del stock monetario tiene efectos sobre la inflación.
- No tiene efectos sobre la liquidez monetaria.
- Tiene un efecto positivo sobre las reservas bancarias

**Gráfico 23 – Función Impulso Respuesta de la Reservas Bancarias**



Elaboración: Propia

El aumento del 1% en las reservas bancarias tiene los siguientes efectos sobre las variables:

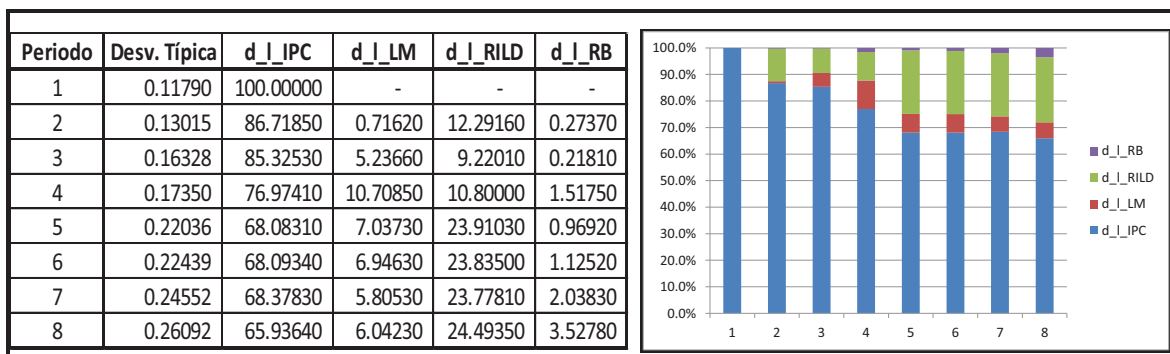
- Tiene efecto negativo sobre la inflación, su efecto permanece hasta aproximadamente el sexto trimestre y luego desaparece.
- No tiene efectos sobre la liquidez monetaria.
- Tiene efecto inicial positivo sobre la RILD, las consecuencias del shock desaparecen alrededor del quinto trimestre, esto se debe a que las reservas bancarias forman parte de la RILD.

#### 4.1.3.2 Análisis de descomposición de la varianza

En la siguiente tabla se presenta los resultados de la descomposición de la varianza, con la desviación típica para los diferentes períodos. Esta función permite conocer el tiempo en el cual las perturbaciones en cualquier variable afecta al sistema. Comúnmente, en el corto plazo las desviaciones de las variables reflejan sus propias perturbaciones, pero en el largo plazo la dinámica del sistema puede verse reflejada en la importancia de la perturbación de otras variables que conforman el sistema, lo que determina la relación de las variables y

el porcentaje que una variable ayuda a explicar otra, principalmente en el largo plazo. La descomposición se realiza con ocho períodos adelante.

**Tabla 13- Descomposición de la varianza de pronóstico para el IPC**

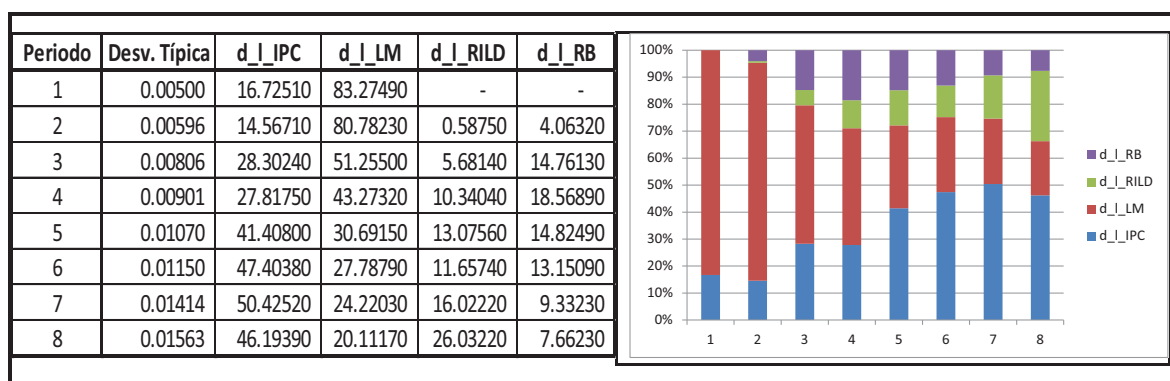


Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos del cálculo de la descomposición de la varianza para la variable inflación muestran los siguientes resultados.

- La varianza para la variable inflación en el corto plazo se atribuye principalmente a las perturbaciones de la misma variable alrededor del 100% y en el mediano plazo por más del 50%.
- Para el cuarto trimestre (1 año) la liquidez monetaria y la RILD ayuda a explicar el 10% de la inflación y las reservas bancarias el 1%.
- Para el octavo trimestre (2 años) la liquidez monetaria ayuda a explicar el 6% de la inflación, la RILD el 24% y las reservas bancarias el 3%.

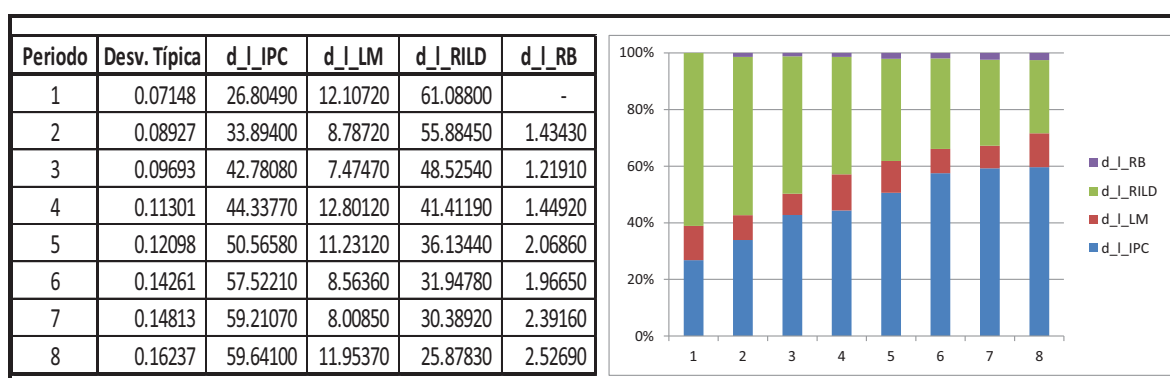
Un dato interesante del resultado anterior es que las variables usadas tienen mayor influencia sobre la inflación en el mediano plazo, lo que coincide con el Planteamiento Monetarista. Por lo tanto, cualquier política adoptada para incrementar la liquidez monetaria no tendrá un efecto inmediato sobre la inflación sino hasta el primer año de su aplicación.

**Tabla 14- Descomposición de la varianza de pronóstico de la Liquidez Monetaria**

Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos del cálculo de la descomposición de la varianza para la variable liquidez monetaria muestran los siguientes resultados.

- La liquidez monetaria tiene alta interrelación con la misma variable en el corto plazo alrededor del 83% y en el mediano plazo menos del 50%.
- Para el primer año, la liquidez monetaria tiene mayor relación con la inflación en 27%, seguida por las reservas bancarias en 18% y por la RILD en 10%.
- Para el segundo año, la liquidez monetaria tiene mayor relación con la inflación en 46%, seguida por la RILD en 26% y por las reservas bancarias en 7%.

**Tabla 15- Descomposición de la varianza de pronóstico de la RILD**

Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos del cálculo de la descomposición de la varianza para la variable RILD muestran los siguientes resultados.

- La RILD tiene mayor interrelación en el corto plazo con misma variable en 61% y en el mediano plazo menos del 41%.
- Para el primer año, la RILD tiene mayor relación con la inflación en 44%, seguida por la liquidez monetaria en 12% y por las reservas bancarias en 1%.
- Para el segundo año, la RILD tiene mayor relación con la inflación en 59%, seguida por la liquidez monetaria en 11% y por las reservas bancarias en 2%.

**Tabla 16- Descomposición de la varianza de pronóstico de la Reservas Bancarias**

Periodo	Desv. Típica	d_I_IPC	d_I_LM	d_I_RILD	d_I_RB
1	0.04816	25.32140	1.31400	27.53950	45.82510
2	0.07018	44.78220	13.92010	16.06190	25.23580
3	0.08865	33.34000	10.61040	40.04610	16.00360
4	0.13838	25.47260	11.88170	55.06610	7.57960
5	0.15853	32.66930	11.26820	50.23050	5.83210
6	0.17114	29.69680	17.53590	47.56370	5.20360
7	0.20294	21.69200	21.29280	51.34980	5.66540
8	0.23100	24.84250	16.45650	53.87950	4.82150

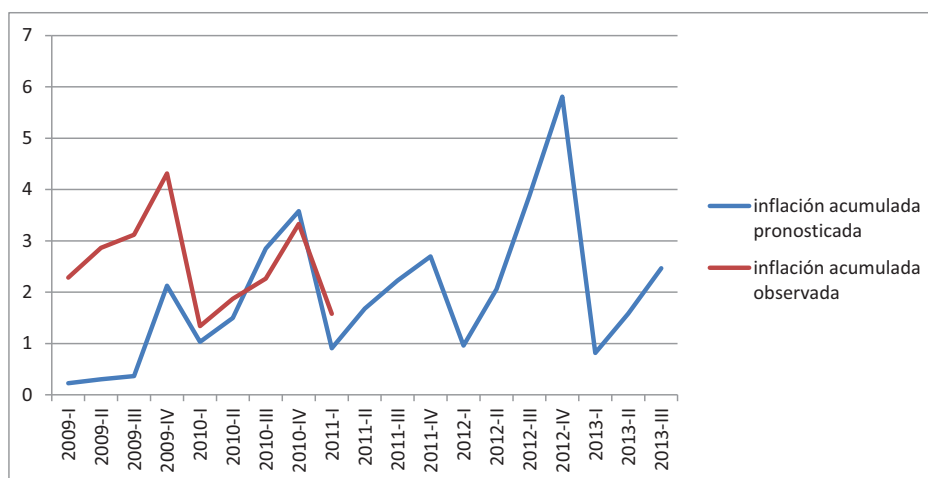
Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos del cálculo de la descomposición de la varianza para la variable reservas bancarias muestran los siguientes resultados.

- Las reservas bancarias tiene alta interrelación en el corto plazo con la misma variable en 45% y en mediano plazo en menos del 7%.
- Para el primer año, las reservas bancarias tiene mayor relación con la RILD en 55%, seguida por la inflación en 25% y con la liquidez monetaria en 11%.
- Para el segundo año, las reservas bancarias tiene mayor relación con la RILD en 53%, seguida por la inflación en 24% y por la liquidez monetaria en 16%.

Finalmente se presenta el pronóstico de la inflación para el período 2009-I al 2013-III

**Gráfico 24 – Pronóstico de la Inflación**  
(8 períodos)



Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos del pronóstico de la inflación en el período 2009-I al 2003-III, muestra inicialmente una amplia brecha entre los valores observados de inflación acumulada trimestral con los valores pronosticados, los valores pronosticados se muestran subvalorados, mientras que para el año 2010 los datos observados se ajustan a los valores pronosticados. Esta diferencia se puede explicar por la crisis mundial del 2008 que mantuvo sus rezagos hasta el siguiente año.

## 4.2 POLITICAS ECONÓMICAS PARA EL CONTROL INFLACIONARIO

A partir de los resultados obtenidos se conoce que la inflación tiene relación con las variables monetarias y el horizonte temporal sobre el cual afecta cada variable a la inflación. Cabe señalar que las políticas recomendadas para el control inflacionario no solo se enfocan en las variables monetarias, sino también en variable reales.

A continuación, se presenta algunas posibles políticas de control inflacionario en base a mecanismos de política fiscal, en ausencia de política monetaria.

- La bancarización del sistema financiero permitiría evitar la necesidad de buscar medidas que aseguren la liquidez monetaria en la economía, a través de las operaciones de reporto realizada por el BCE.
- Monitorear el nivel de liquidez monetaria de la economía, es una de las principales medidas que deben ser aplicadas, a fin de controlar el exceso de liquidez y regular sus desequilibrios en el corto plazo.
- Considerar los efectos sobre la inflación de las medidas económicas adoptadas para garantizar la liquidez monetaria. Al tener una economía dolarizada que no tiene un prestamista de última instancia para solventar los problemas de liquidez, es muy difícil recomendar políticas que vayan en contra de este objetivo. Por lo tanto, la sugerencia va más bien orientada a la responsabilidad en el manejo de políticas fiscales, las cuales deben ser evaluadas y deben considerar los riesgos que implica su aplicación, así como las acciones para contrarrestar sus efectos, por ejemplo el uso de la RILD para contrarrestar los eventuales problemas de liquidez monetaria, deberían ser direccionados a proyectos de inversión de las familias a fin de dinamizar la economía y generar liquidez monetaria acorde al crecimiento de la economía, y no sobre esta.
- Al no contar con política monetaria, la política fiscal se ha convertido en el punto de salida para estabilizar la economía, a través de los ingresos y gastos públicos, por ejemplo el pago de sueldos y salarios se traduce en consumo en el corto plazo, lo que puede incidir en el incremento de precios por parte de los oferentes, pero en el largo plazo se debería direccionar a proyectos de inversión que permitan mantener un balance entre el crecimiento de la economía y la inflación.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio desarrolla un modelo VAR que ayude al pronóstico y análisis de la inflación, en relación con variables monetarias que afectan el stock monetario en el Ecuador.

### 5.1 CONCLUSIONES

- La inflación no puede ser controlada a través de los agregados monetarios para el caso ecuatoriano, ya que al contar con una economía dolarizada depende principalmente del flujo de divisas dentro de la economía, por lo que incrementos del stock monetario sin que esto implique paralelamente aumento de la producción, se traduce finalmente en inflación.
- Los enfoques tradicionales de la Escuela de Pensamiento Económico, por sí solos no permiten explicar el origen y naturaleza de la inflación en el Ecuador, por lo que es necesario acoplar sus planteamientos a las características propias del Ecuador a fin de conocer en la realidad cómo son las relaciones de las variables en el sistema económico.
- Los shocks de la inflación no tienen efectos significativos sobre la liquidez monetaria y la RILD, pero si tiene un efecto positivo sobre las reservas bancarias en el corto plazo, es decir que el aumento de la inflación provoca aumento en las reservas bancarias explicada por la incertidumbre que causa la inflación en los agentes económicos reduciendo el consumo inmediato e incrementando los depósitos y al mismo tiempo las reservas bancarias que dependen directamente de los depósitos bancarios. Sin embargo, en el largo plazo si se mantienen las expectativas de inflación creciente los agentes económicos optarán por el consumo presente en lugar consumo futuro.
- Los shocks de la liquidez monetaria tiene en el corto plazo efecto positivo sobre la inflación explicado porque el exceso de moneda en circulación que incita al incremento de precios por parte de los oferentes, en las reservas bancarias y la RILD porque aumentan los depósitos bancarios que forman parte de la RILD y a la vez incrementan las reservas bancarias.



- Los shocks de la RILD tiene en el corto plazo efecto positivo sobre la inflación puesto que forma parte de la circulación monetaria, lo que incrementa el stock monetario e incita al incremento de precios por parte de los oferentes.
- Los shocks de la reservas bancarias tienen efectos negativos en el corto plazo sobre la inflación como es de esperarse porque la variable reservas bancarias es una de las herramientas de corto plazo para controlar el stock monetario en el corto plazo.
- La variable inflación tienen relación con la liquidez monetaria en promedio 5.31%, con la RILD en promedio 16.04% y con reservas bancarias en promedio 1.21%, indicando que la inflación no puede ser controlada por los agregados monetarios.
- La variable liquidez monetaria tiene relación con la inflación en promedio 34%, con la RILD y las reservas bancarias en promedio 10%, es decir que los individuos tienen preferencia por la liquidez en el mediano plazo influenciado por la inflación.
- La variable RILD tiene relación con la inflación en promedio 47%, con la liquidez monetaria en promedio 10% y con las reservas bancarias en promedio 2%, indicando que la RILD aumenta en el corto y mediano plazo influenciado por la inflación, por el aumento de las depósitos bancarios.
- La variable reservas bancarias tiene relación con la inflación en promedio 30%, con la liquidez monetaria en promedio 13% y con la RILD en promedio 43%, explicado porque las reservas bancarias forman parte de la RILD y se relacionan con la inflación por el aumento de los depósitos bancarios incitados por la inflación que afectan el consumo inmediato.
- Las políticas para el control inflacionario en el Ecuador proponen el control de las variables que afectan el stock monetario y reconoce la importancia de las reservas bancarias para el control inmediato del stock monetario en el corto plazo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Combinar los enfoques estructuralistas y monetaristas de la inflación, a fin de determinar la importancia de ambas variables para la explicación de la inflación en el Ecuador, cuyos resultados han sido satisfactorios en investigaciones realizadas para otros países como Venezuela y Costa Rica.
- Incrementar los estudios empíricos que permitan determinar la estructura inflacionaria, a fin de generar políticas de control inflacionario en el corto, mediano y largo plazo.
- Mejorar los resultados obtenidos con modelos de Vectores con Corrección de Error (VEC<sup>76</sup>) a fin de determinar relaciones de largo plazo.
- Utilizar mayor cantidad de datos a fin de inferir los resultados al mediano y largo plazo.
- Controlar la RILD permite tener un efecto negativo de corto plazo sobre la inflación.
- Monitorear constantemente las variaciones de los agregados monetarios en el corto plazo, como liquidez monetaria, a fin de implementar las medidas correctivas que eviten la formación inflacionaria.
- Mantener la variable reservas bancarias como medida auxiliar inmediata para controlar pequeñas distorsiones monetarias.

---

<sup>76</sup> Los Modelos VEC es un modelo VAR con restricciones de cointegración incluidas en su especificación, por lo que utiliza series no estacionarias pero que si son cointegradas.

## REFERENCIAS

### LIBROS:

- ✓ **CASTRO, Alfonso.** “Regresión Lineal”. Escuela Politécnica Nacional.
- ✓ **DORNBUSCH RUDIGER y otros.** “Macroeconomía”, Mc Graw Hill. Novena Edición.
- ✓ **EKELUND, Robert y HÉBERT, Robert.** “Historia de la Teoría Económica y de su Método”. Mc Graw Hill. Tercera Edición. Madrid 1992.
- ✓ **GREENE, William.** “Econometric Analysis” New York University. Séptima Edición. 2012
- ✓ **GUJARATI, Damodar.** “Econometría”. Mc Graw Hill. Cuarta Edición. México 2004.
- ✓ **LANDRETH, Harry y COLANDER, David.** “Historia del Pensamiento Económico”. Compañía Editorial Continental. Primera Edición. México 1998.
- ✓ **LARDIC, Sandrine y MIGNON, Valérie.** “Économétrie des Séries Temporelles Macroéconomiques et Financières”. Económica. Paris 2002.
- ✓ **LARRAIN, Felipe y SACHS, Jeffrey. (2002).** “Macroeconomía en la economía global”. Pearson Education. Segunda Edición. Buenos Aires 2002.
- ✓ **NOVALES, Alfonso.** “Econometría”. Mc Graw Hill. Segunda Edición. España 1993.
- ✓ **PACHECO, Lucas.** “Política Económica”.
- ✓ **PARKIN, Michael.** “Macroeconomía, Versión para Latinoamérica”
- ✓ **VERBEEK, Marno.** “A Guide to Modern Econometrics”. Erasmus University Rotterdam. Segunda Edición.

### PUBLICACIONES:

- ✓ **AGUIRRE, César y VALLE, Angélica.** “Una Evaluación de los Modelos de Pronóstico de la Inflación Utilizados en el Banco Central del Ecuador. Nota Técnica No. 63. Mayo 2001.
- ✓ **ANDRADE, Danilo.** “Inflación: Comportamiento Reciente y Métodos de Proyección”. Apuntes de Economía No. 04. 1999.
- ✓ **ARIAS, Luis y GUERRERO, Víctor.** “Un estudio econométrico sobre la inflación en México de 1970 a 1987” Banco de México. Mayo, 1988.

- ✓ **BASCO, Emiliano y Otros.** “Crecimiento monetario e inflación: Argentina 1970 - 2005”. Banco Central de la República Argentina. Agosto 2006.
- ✓ **BLAUG, Mark.** “Inquietantes Corrientes en la Economía Moderna. Las Tendencias de la Economía a partir de los 90”. Universidad de Salamanca.
- ✓ **CACERES, Luis y JIMENEZ, Frederick.** “Estructuralismo, Monetarismo e Inflación”. Banco Centroamericano de Integración Económica de Honduras.
- ✓ **CALCAGNO, Alfredo y MANUELITO Sandra.** “La Convertibilidad Argentina: ¿Un Antecedente Relevante para la Dolarización de Ecuador?”
- ✓ **CARABALLO, María y USABIAGA, Carlos.** “Un marco analítico común para los Nuevos Keynesianos y los Nuevos Macroeconomistas Clásicos”.
- ✓ **CARRASCO, Carlos y Otros.** “Efectividad de los Modelos de Vectores Autorregresivos para explicar la Evolución del Índice de Precios Selectivo de Acciones y en la Predicción de sus Valores para el Período Enero – Octubre de 2005” Universidad Austral de Chile. Valdivia – Chile. 2005.
- ✓ **DANCOURT, Oscar y MENDOZA, Waldo.** “Los Dos Canales de Transmisión de la Política Monetaria en una Economía Dolarizada” Departamento de Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú. Enero 1999.
- ✓ **GALINGO, Luis.** “VAR Estructural y Funciones de Impulso Respuesta”
- ✓ **GUERRA, José.** “La Inflación en Venezuela: Evidencias Empíricas sobre las Teorías Estructuralistas y Monetaristas”. Revista de Ciencias Sociales. Universidad Central de Venezuela. Junio 1995.
- ✓ **JIMÉNEZ, José y otros.** “La Capacidad Predictiva de los Métodos Box –Jenkins Y Holt-Winters: una aplicación al sector turístico”. 2005.
- ✓ **MALDONADO, Diego y otros.** “Determinantes de la Inflación en una Economía Dolarizada”. Cuestiones Económicas. Vol. 24, No. 1:1-2, 2008.
- ✓ **MALDONADO, Diego.** “Aplicación de Modelos Vectoriales Autorregresivos para la Proyección de la Inflación en el Ecuador”. Nota Técnica No. 76. Febrero 2007.
- ✓ **MELO, Luis y HAMANN, Franz.** “Inflación Básica: Una estimación basada en modelos VAR estructurales”. Banco de la República de Colombia.
- ✓ **ORELLANA, Walter y REQUENA, Jorge.** “Determinantes de la Inflación en Bolivia”. Banco Central de Bolivia. Septiembre 1999.

- ✓ **ROSENDE, Francisco.** “La Nueva Síntesis Keynesiana. Análisis e Implicancias de Política”. Instituto de Economía de la Universidad Católica de Chile, Documento de trabajo N°. 199, Enero 2002.
- ✓ **ROCA, Richard.** “Teorías de la Inflación”. Universidad Nacional Mayor de San Carlos. Lima – Perú.
- ✓ **SERRANO, Felipe.** “Pensamiento Post-Keynesiano y Pensamiento Marxista”
- ✓ **VASQUEZ, Rodolfo y otros.** “Evaluación de variables económicas para pronósticos de inflación en Costa Rica”. Documento de Investigación DIE-02.2003-DI. Banco Central de Costa Rica. Marzo 2003.
- ✓ **VERA, Wilson.** “Medición del Circulante en Dolarización: Ecuador 2000-2007”. Cuestiones Económicas. Vol. 23, No. 2:2-3, 2007.
- ✓ **WATSON, Mark y STOCK, James.** “Implications of Dynamic Factor Models for VAR Analysis”. Departamento de Economía, Harvard University and the National Bureau of Economic Research. Junio 2005.
- ✓ Ensayos sobre Historia del Pensamiento Económico
- ✓ Apuntes de Econometría I y II
- ✓ Apuntes de Historia del Pensamiento Económico.

#### ENLACES INTERNET

- ✓ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/13comercinternac3.htm>
- ✓ <http://histounahblog.wordpress.com/el-mercantilismo-una-doctrina-economica/>
- ✓ <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=./documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Anuario/Anuario31/IndiceAnuario31.htm>
- ✓ <http://www.inec.gob.ec/web/guest/descargas/basedatos>
- ✓ [http://www.wikilearning.com/curso\\_gratis/principales\\_escuelas\\_economicas-escuela\\_clasica/13724-4](http://www.wikilearning.com/curso_gratis/principales_escuelas_economicas-escuela_clasica/13724-4)
- ✓ <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/mill.htm>
- ✓ [http://economia.unmsm.edu.pe/Docentes/VGiudiceB/Art%C3%ADculos/Escuela\\_Neokeynesian.pdf](http://economia.unmsm.edu.pe/Docentes/VGiudiceB/Art%C3%ADculos/Escuela_Neokeynesian.pdf)
- ✓ <http://www.oocities.org/pjabad/ricardo.htm>
- ✓ [http://es.wikipedia.org/wiki/Thomas\\_Malthus](http://es.wikipedia.org/wiki/Thomas_Malthus)

## ANEXO A- Tratamiento de Series Temporales.

Para el tratamiento de las series temporales se utilizaron los paquetes estadísticos Gretl y Stata 10. A continuación se describe el tratamiento realizado a las series temporales de las variables seleccionadas.

1. Los resultados de los estadísticos descriptivos de las variables seleccionadas fueron:

### Estadísticos descriptivos

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
VIPC	33	4.41	2.56	1.35	9.95
RILD	33	2837.94	1454.17	1053.9	6511.4
LIQUIDEZ_MON	33	13226.98	4681.77	6785	22727.5
RESERVAS_B	33	688.80	498.03	183	1780

El primer paso para el tratamiento de las series temporales es analizar los estadísticos descriptivos de las series seleccionadas, a fin de validar la coherencia de los datos utilizados. Para el caso de las series temporales ingresadas, todas presentan coherencia a excepción de las series liquidez monetaria, RILD y reservas bancarias; sin embargo, se puede notar que las series son válidas y que la amplia brecha entre los valores mínimos y máximos responde a causas estructurales de la economía ecuatoriana.

2. Las series fueron desestacionalizadas utilizando el método X-12 ARIMA, este método de ajuste estacional permite corregir la estacionalidad de las series trimestrales, cabe indicar que este proceso se basa en el principio de estimación interativa de las diferentes componentes.

## ANEXO B- Pruebas de Estacionariedad

Existen algunas pruebas para comprobar la ausencia de autocorrelación, los más conocidos son las pruebas desarrolladas por Box et Pierce (1970) y Ljung et Box (1978), las cuales se explica brevemente a continuación:

### 1. Prueba de estacionariedad basada en el análisis del correlograma

La no estacionariedad puede ser analizada gráficamente a través de la representación gráfica de la serie (correlograma).

Esta prueba contrasta la hipótesis nula conjunta de que todos los coeficientes de autocorrelación ( $\rho_k$ ) son simultáneamente iguales a cero, para lo cual se utiliza el estadístico desarrollado por Box et Pierce.

$$Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2$$

Donde:

$n$  = tamaño de la muestra

$m$  = longitud de rezago

El estadístico  $Q$  sigue una distribución ji-cuadrado con  $m$  grados de libertad.

Entonces se prueba la siguiente hipótesis

$$\begin{cases} H_0: \rho_k = 0 \\ H_1: \rho_k \neq 0 \end{cases}$$

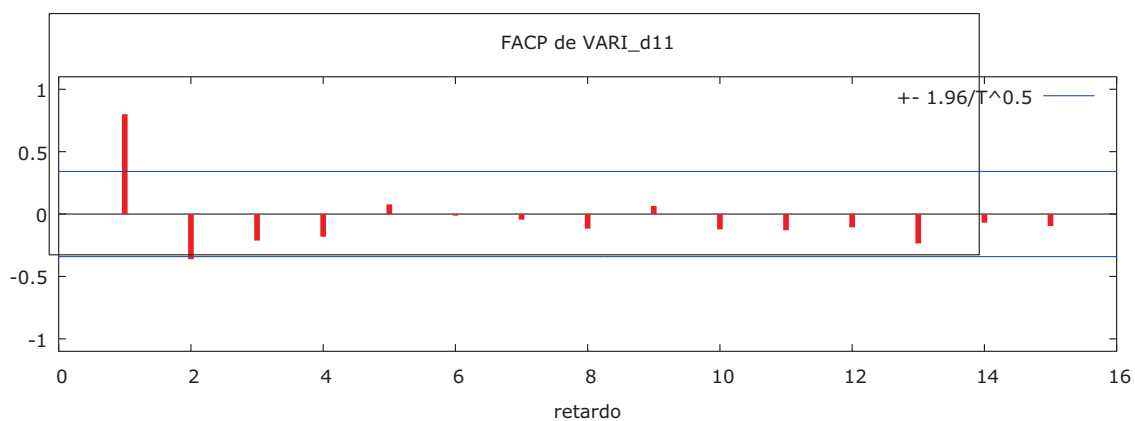
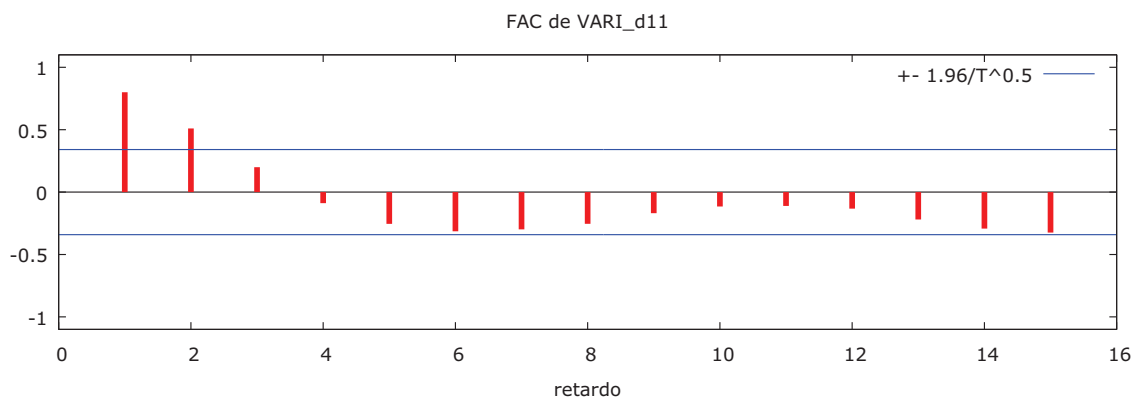
Por lo que se rechaza  $H_0$  si el valor calculado  $Q$  excede el valor crítico  $Q$  de la tabla ji-cuadrado.

A continuación se presenta el análisis de correlograma de las variables trimestrales seleccionadas para el período 2003-2011.

### a. Variable Variación del Índice de Precios al Consumidor (VIPC)

Función de autocorrelación para VARI\_d11

RETARDO	FAC		FACP		Estad-Q.	[valor p]
1	0.8001	***	0.8001	***	23.1040	[0.000]
2	0.5099	***	-0.3619	**	32.7900	[0.000]
3	0.1996		-0.2124		34.3239	[0.000]
4	-0.0886		-0.1819		34.6366	[0.000]
5	-0.2545		0.0777		37.3088	[0.000]
6	-0.3141	*	-0.0128		41.5301	[0.000]
7	-0.2986	*	-0.0447		45.4904	[0.000]
8	-0.2540		-0.1165		48.4703	[0.000]
9	-0.1692		0.0651		49.8488	[0.000]
10	-0.1154		-0.1225		50.5180	[0.000]
11	-0.1107		-0.1298		51.1616	[0.000]
12	-0.1326		-0.1067		52.1285	[0.000]
13	-0.2195		-0.2357		54.9102	[0.000]
14	-0.2925	*	-0.0688		60.1099	[0.000]
15	-0.3243	*	-0.0957		66.8576	[0.000]

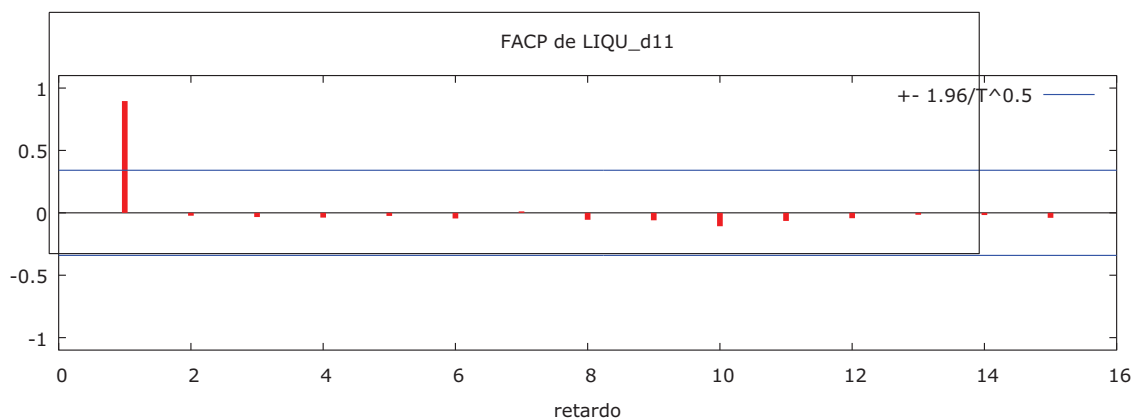
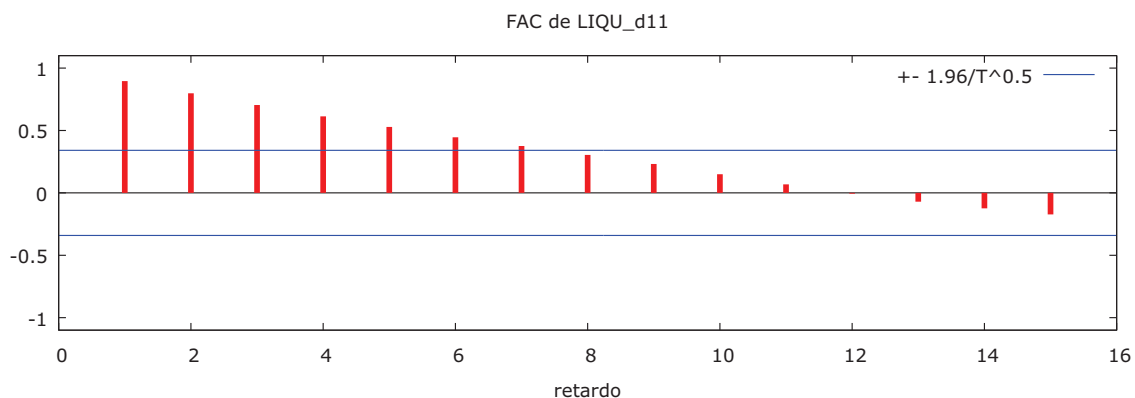




## b. Variable Liquidez Monetaria

Función de autocorrelación para LIQU\_d11

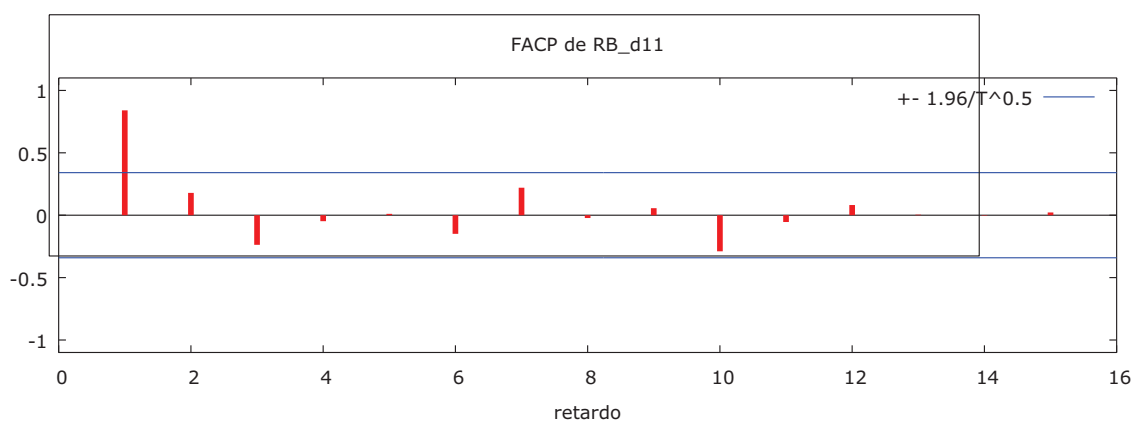
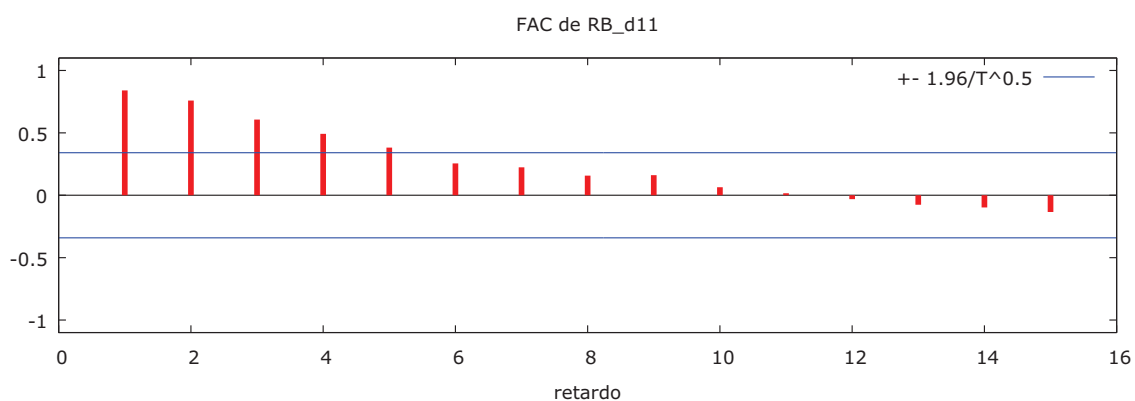
RETARDO	FAC		FACP		Estad-Q.	[valor p]
1	0.8959	***	0.8959	***	28.9682	[0.000]
2	0.7980	***	-0.0231		52.6954	[0.000]
3	0.7041	***	-0.0338		71.7808	[0.000]
4	0.6133	***	-0.0381		86.7609	[0.000]
5	0.5285	***	-0.0245		98.2838	[0.000]
6	0.4455	**	-0.0449		106.7733	[0.000]
7	0.3757	**	0.0114		113.0435	[0.000]
8	0.3044	*	-0.0558		117.3236	[0.000]
9	0.2317		-0.0600		119.9076	[0.000]
10	0.1495		-0.1074		121.0303	[0.000]
11	0.0684		-0.0648		121.2759	[0.000]
12	-0.0063		-0.0431		121.2781	[0.000]
13	-0.0703		-0.0154		121.5631	[0.000]
14	-0.1238		-0.0176		122.4952	[0.000]
15	-0.1726		-0.0399		124.4075	[0.000]



### c. Variable Reservas Bancarias

Función de autocorrelación para RB\_d11

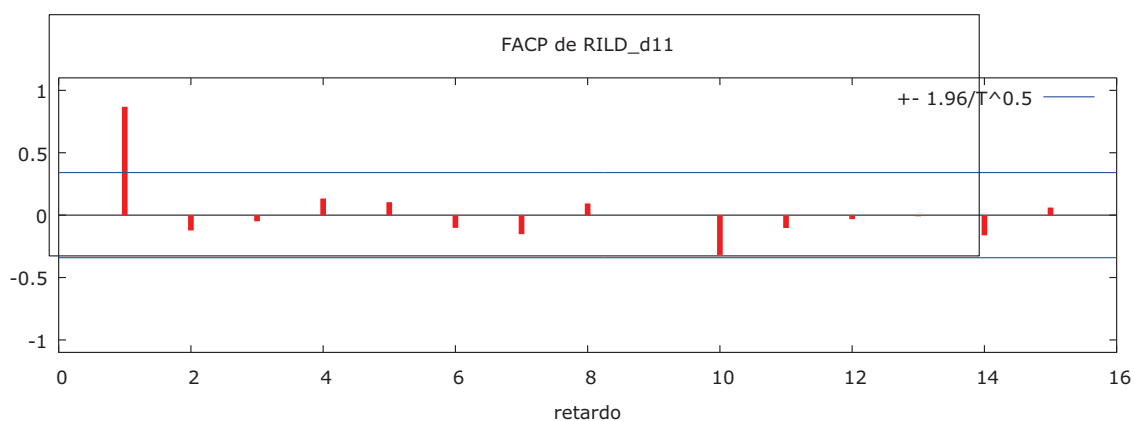
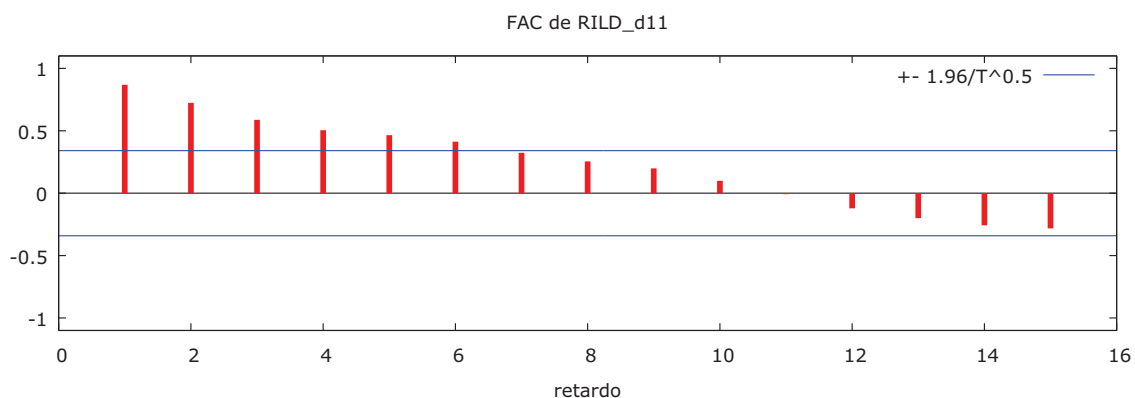
RETARDO	FAC		FACP		Estad-Q.	[valor p]
1	0.8404	***	0.8404	***	25.4897	[0.000]
2	0.7588	***	0.1790		46.9420	[0.000]
3	0.6065	***	-0.2372		61.1039	[0.000]
4	0.4921	***	-0.0477		70.7480	[0.000]
5	0.3819	**	0.0107		76.7633	[0.000]
6	0.2552		-0.1493		79.5501	[0.000]
7	0.2239		0.2203		81.7779	[0.000]
8	0.1574		-0.0225		82.9221	[0.000]
9	0.1610		0.0565		84.1688	[0.000]
10	0.0643		-0.2893	*	84.3767	[0.000]
11	0.0162		-0.0544		84.3905	[0.000]
12	-0.0310		0.0818		84.4433	[0.000]
13	-0.0760		0.0044		84.7767	[0.000]
14	-0.0973		-0.0034		85.3526	[0.000]
15	-0.1340		0.0222		86.5045	[0.000]



### d. Variable Reserva Internacional de Libre Disponibilidad (RILD)

Función de autocorrelación para RILD\_d11

RETARDO	FAC		FACP		Estad-Q.	[valor p]
1	0.8685	***	0.8685	***	27.2237	[0.000]
2	0.7240	***	-0.1233		46.7509	[0.000]
3	0.5874	***	-0.0487		60.0349	[0.000]
4	0.5045	***	0.1331		70.1714	[0.000]
5	0.4653	***	0.1035		79.1010	[0.000]
6	0.4126	**	-0.1022		86.3821	[0.000]
7	0.3238	*	-0.1524		91.0399	[0.000]
8	0.2549		0.0937		94.0412	[0.000]
9	0.1986		-0.0009		95.9393	[0.000]
10	0.0988		-0.3188	*	96.4291	[0.000]
11	-0.0077		-0.1032		96.4322	[0.000]
12	-0.1215		-0.0322		97.2440	[0.000]
13	-0.1999		-0.0090		99.5523	[0.000]
14	-0.2572		-0.1615		103.5740	[0.000]
15	-0.2821		0.0605		108.6790	[0.000]



## 2. Prueba de raíz unitaria<sup>77</sup>

Esta prueba permite establecer si la serie presenta o no raíz unitaria, es decir si es o no estacionaria. Para ello se considera el siguiente modelo AR(1):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

Donde  $u_t$  es el término de error estocástico con media cero y varianza constante y no está correlacionado, lo que comúnmente se conoce como ruido blanco.

Se determina que la serie es no estacionaria, o que tiene raíz unitaria si  $\rho = 1$ , planteando una prueba de hipótesis simple para este parámetro. Sin embargo, bajo el cumplimiento de la hipótesis nula de distribución del estadístico no sigue la distribución t conocida. Para ello puede expresarse el proceso AR(1) como:

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t$$

Donde  $\alpha = \rho - 1$ ; y  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$

Entonces se prueba la hipótesis  $H_0: \alpha = 0$  y la ecuación sería

$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t$ , es decir que la primera diferencia de la serie temporal es estacionaria, por definición  $u_t$  es puramente aleatorio.

En el caso anterior la serie debe ser diferenciada una vez para convertirse en estacionaria, si no lo es debe diferenciarse una segunda vez y así sucesivamente hasta convertirse en estacionaria. Si la serie es estacionaria al diferenciarla  $d$  veces, indica que es integrada de orden  $d$ . Cuando el orden de integración de la serie es igual o mayor a 1 la serie es no estacionaria.

---

<sup>77</sup> MALDONADO, Diego. "Teoría y Práctica de los Vectores Autorregresivos". Septiembre 2010. Pp. 206-208

La hipótesis que se prueba es entonces:

$$\begin{cases} H_0: \rho = 1 \\ H_1: \rho < 1 \end{cases}$$

La hipótesis nula  $H_0$  plantea la existencia de raíz unitaria (serie no estacionaria), el estadístico empleado para probar la hipótesis es el siguiente:

$$\tau = \frac{\hat{\rho}}{\text{error estándar de } \hat{\rho}}$$

Este estadístico se lo compara con los valores  $\tau$  de la tabla Dickey- Fuller (D-F) bajo los siguientes criterios:

Si $\tau > \tau$ crítico	Rechaza $H_0$ (serie estacionaria)
Si $\tau < \tau$ crítico	Acepto $H_0$ (serie no estacionaria)

Se aplica la prueba de Dickey y Fuller a tres formas que son:

- Modelo sin constante ni tendencia ( $\Delta y_t = \delta y_{t-1} + u_t$ )
- Modelo con constante sin tendencia ( $\Delta y_t = \beta + \delta y_{t-1} + u_t$ )
- Modelos con constante y con tendencia ( $\Delta y_t = \beta + \beta_1 t + \delta y_{t-1} + u_t$ )

En la práctica se adopta la siguiente práctica secuencial:

- ✓ **Etapa 1:** Se estima el modelo (c.) y se prueba la significancia de la tendencia con referencia a los valores de la tabla D-F( $\lambda$ ). Se puede presentar dos casos: **a)** Si la tendencia no es significativa pasamos a la raíz unitaria, comparando es estadístico  $\tau$  con los valores de la tabla D-F. En este caso si se acepta  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es no estacionario, entonces de debe diferenciar la serie y recomenzar el proceso. Caso contrario si se rechaza  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es estacionario, entonces se detiene el proceso y se trabaja directamente con la serie.
- ✓ **Etapa 2:** Esta etapa se aplica sólo si la tendencia no es significativa. Se estima el modelo (b.) y se prueba la significancia de la constante con los valores de la tabla D-F, nuevamente se presentan dos opciones: **a)** Si la constante no es significativa se pasa a la etapa 3; y **b)** si la constante es significativa se prueba la hipótesis nula de raíz unitaria comparando los

valores con los de la tabla D-F. Si se acepta  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es no estacionario, entonces se debe diferenciar la serie y recomenzar el proceso. Caso contrario si se rechaza  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es estacionario, entonces se detiene el proceso y se trabaja directamente con la serie.

- ✓ **Etapa 3:** Se aplica sólo si la constante no es significativa. Se estima el modelo (a.) y se prueba la hipótesis nula de raíz unitaria comparando los valores con los de la tabla D-F. Si se acepta  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es no estacionario, entonces se debe diferenciar la serie y recomenzar el proceso. Caso contrario si se rechaza  $H_0$ , el proceso  $Y_t$  es estacionario, entonces se detiene el proceso y se trabaja directamente con la serie.

### Prueba Dickey- Fuller Aumentada (ADF)

La prueba Dickey-Fuller ha sido extendida al caso donde el error sigue un proceso AR(p), es decir que considera el término de error estocástico autocorrelacionado.

$$\Delta y_t = \beta + \beta_1 t + \delta y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=0}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Los términos en diferencia rezagados  $\Delta Y_{t-i}$  y  $m$  se escoge de tal forma que  $\varepsilon_t$  sea serialmente independiente, en otras palabras que sea ruido blanco. El contraste de hipótesis es la misma y el estadístico de prueba de ADF es el mismo que DF, así como sus valores de la tabla definida.

Para la prueba ADF se necesita inicialmente elegir el número de retardos  $p$  a introducir de manera que se maquillen los residuos. Es importante reconocer el número de retardos  $p$ , los cuales pueden ser determinados mediante el estudio del correlograma, se escoge el retardo correspondiente a la última autocorrelación parcial significativa.

Otro procedimiento fue sugerido por Campbell y Perrón que consiste en fijar un máximo para  $p$  y estimar el modelo de regresión de la prueba ADF, se prueba la significancia del término con el estadístico  $t$  comparado con

los valores de la tabla D-F, si no es significativo se vuelve a estimar el modelo de regresión de la prueba con un retardo menos y así sucesivamente.

### Resultados de las pruebas

Luego de haber realizado el tratamiento a las series temporales y desestacionalizarlas, se debe analizar la estacionariedad de las series, mediante las pruebas del correlograma y de raíz unitaria.

✓ **Prueba de correlograma**<sup>78</sup>: permite evaluar si la serie es estacionaria o no, para ello debe cumplir las siguientes condiciones:

1. La autocorrelación parcial no debe empezar con un valor alto aproximado a uno, y desvanecerse poco a poco.

Según la información que muestra los correlogramas de las variables seleccionadas, a pesar de que todas empiezan con un valor muy cercano a uno, la autocorrelación parcial no se desvanece gradualmente, lo que podría dar indicios de la existencia de estacionariedad en las series.

2. Se prueba la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación ( $H_0$ : Ausencia de autocorrelación en los residuos), para lo cual se acepta  $H_0$  si el estadístico Q calculado es menor al valor Q crítico de la tabla ji-cuadrado a un nivel de significancia determinado.

Tabla 17- Resultados de la prueba de autocorrelación.

SERIE	VALOR CRITICO Q	Q CALCULADO	RESULTADO DE LA HIPÓTESIS $H_0: \rho_K = 0$ (rechaza $\rightarrow$ No estacionaria)
IPC	24.99	66.85	Rechazo $H_0: \rho_K = 0$
LM	24.99	124.40	Rechazo $H_0: \rho_K = 0$
RB	24.99	86.50	Rechazo $H_0: \rho_K = 0$
RILD	24.99	108.67	Rechazo $H_0: \rho_K = 0$

Elaboración: Propia

<sup>78</sup> Para una explicación más detallada sobre la prueba de correlograma Ver Anexo C

Se rechaza la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación conjunta en los residuos en todas las variables, es decir que inicialmente la prueba indica que las variables no son estacionarias. Para verificar el resultado se emplea finalmente la prueba de raíz unitaria.

- ✓ **Prueba de raíz unitaria:** Permite determinar si una serie es o no estacionaria, al probar estadísticamente que el polinomio autorregresivo en la serie presenta una raíz igual a uno, su existencia hace que la serie no sea estacionaria.<sup>79</sup> Si la serie presenta una sola raíz unitaria, se dice que la serie es integrada de orden 1, es decir que al diferenciarla una vez la serie se convierte es estacionaria; por lo tanto, si una serie tiene  $d$  raíces en el polinomio autorregresivo, debe ser diferenciada  $d$  veces hasta ser estacionaria.

$$\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t$$

Se prueba la hipótesis nula conjunta ( $H_0: \alpha = 0$ ) de que todos los coeficientes de autocorrelación ( $\rho_k$ ) son simultáneamente iguales a cero. Se conoce que si se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

Para analizar la existencia de raíz unitaria en una serie, se emplea el estadístico de Dickey-Fuller a los tres modelos detallados a continuación:

- A. Modelo sin constante ni tendencia ( $\Delta y_t = \delta y_{t-1} + u_t$ )
- B. Modelo con constante sin tendencia ( $\Delta y_t = \beta + \delta y_{t-1} + u_t$ )
- C. Modelos con constante y con tendencia ( $\Delta y_t = \beta + \beta_1 t + \delta y_{t-1} + u_t$ )

---

<sup>79</sup> MALDONADO, Diego. “Teoría y Práctica de los Vectores Autorregresivos”. Septiembre 2010. Pp. 132





Tabla 18- Resultados de la prueba de raíz unitaria

SERIE		MOD.	Est. $T$	Valor Crítico D-F	Decisión: Rechaza Ho: $\rho=1$ Si $\rightarrow$ Serie Estacionaria No $\rightarrow$ Serie No Estacionaria
IPC (1)	Variable original	A	-1.601	-1.95	No
		B	-3.026	-2.89	Si
C		-3.023	-3.45	No	
	1ra. Diferencia	A	-3.039	-1.95	Si
LM (1)	Variable original	A	3.480	-1.95	Si
		B	2.061	-2.89	No
		C	-0.482	-3.45	No
	1ra. Diferencia	A	-3525	-3.45	Si
RB (1)	Variable original	A	1.797	-1.95	No
		B	0.331	-2.89	No
		C	-2.286	-3.45	No
	1ra. Diferencia	A	-6.962	-1.95	Si
RILD (1)	Variable original	A	0.245	-1.95	No
		B	-1.325	-2.89	No
		C	-3.138	-3.45	No
	1ra. Diferencia	A	-4.011	-1.95	Si

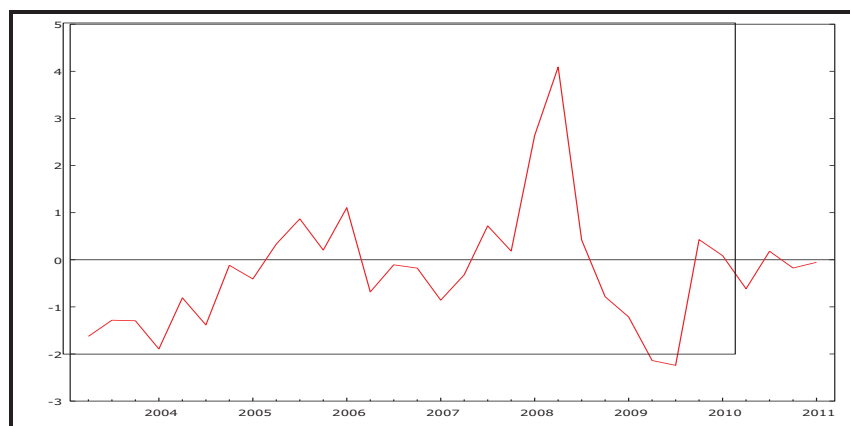
Elaboración: Propia

Fuente: Banco Central del Ecuador

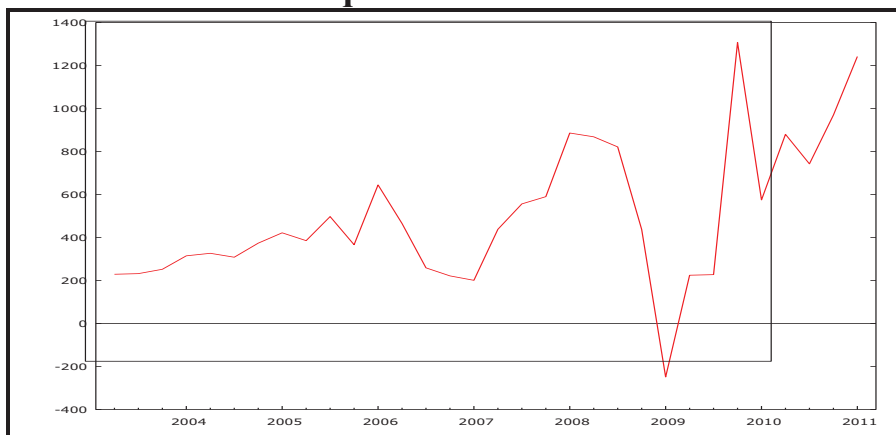
A través de la prueba de raíz unitaria, se concluye que todas las series no son estacionarias y son integradas de orden 1, para lo cual se procedió a diferenciarlas una vez.

### Gráficos de las series estacionarias

#### VIPC



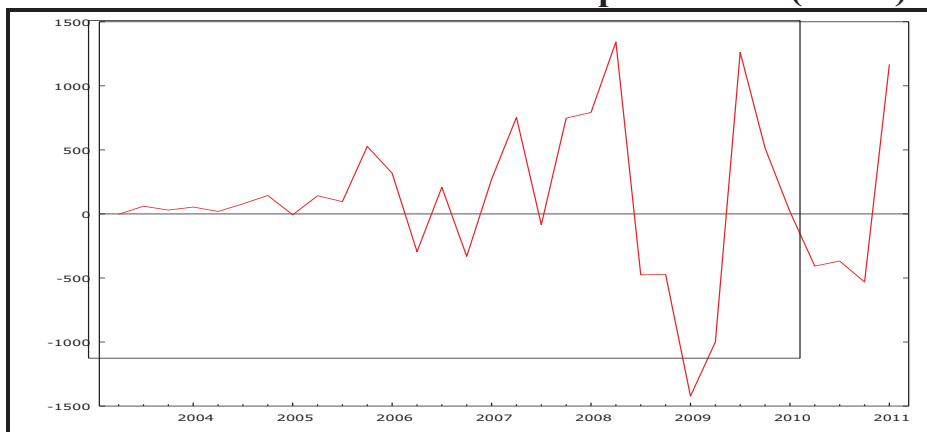
### Liquidez Monetaria



### Reservas Bancarias



### Reserva Internacional de Libre Disponibilidad (RILD)



## ANEXO C- Resultados

A continuación se presenta los resultados obtenidos del modelo seleccionado con sus pruebas estadísticas, y las estimaciones del resto de modelos.

### MODELO 1 VAR (5)

- **Resultado de la Estimación**

Sistema VAR, orden del retardo 5

estimaciones de MCO, observaciones 2004:3-2011:1 (T = 27)

Log-verosimilitud = 220.33527

Determinante de la matriz de covarianzas = 9.5923596e-013

AIC = -10.3952

BIC = -6.5557

HQC = -9.2535

Contraste Portmanteau: LB(6) = 137.129 (gl = 16, valor p 0.000000)

Ecuación 1: d\_I\_IPC\_d11

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
d_I_IPC_d11_1	0.690719	0.363983	1.898	0.09955 *
d_I_IPC_d11_2	-0.0150132	0.335965	-0.045	0.9656
d_I_IPC_d11_3	-0.137351	0.338677	-0.406	0.69718
d_I_IPC_d11_4	-0.400205	0.393962	-1.016	0.34352
d_I_IPC_d11_5	0.0377635	0.378711	0.1	0.92337
d_I_LM_d11_1	-7.13039	7.91277	-0.901	0.39747
d_I_LM_d11_2	12.6956	8.7553	1.45	0.19033
d_I_LM_d11_3	-20.973	10.6431	-1.971	0.08942 *
d_I_LM_d11_4	1.21184	8.57279	0.141	0.89157
d_I_LM_d11_5	8.62529	11.0646	0.78	0.4612
d_I_RILD_d11_1	0.911173	0.926156	0.984	0.35798
d_I_RILD_d11_2	-0.323161	0.782449	-0.413	0.69196
d_I_RILD_d11_3	0.434229	0.774509	0.561	0.59252
d_I_RILD_d11_4	1.66447	1.46752	1.134	0.29405
d_I_RILD_d11_5	-0.485831	1.15507	-0.421	0.68665
d_I_RB_d11_1	0.208853	0.797442	0.262	0.80094
d_I_RB_d11_2	0.0112269	1.03998	0.011	0.99169
d_I_RB_d11_3	0.819615	0.663947	1.234	0.25686
d_I_RB_d11_4	-0.226157	0.562404	-0.402	0.69959
d_I_RB_d11_5	0.717263	0.744014	0.964	0.36714

Media de la var. dependiente = -0.000115078

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.291406

Suma de cuadrados de los residuos = 0.3753

Desviación típica de los residuos = 0.231547

R-cuadrado = 0.830016

Estadístico F (20, 7) = 1.70902 (valor p = 0.24)

Estadístico de Durbin-Watson = 2.16199

Coef. de autocorr. de primer orden. = -0.137727

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_I\_IPC\_d11 F(5, 7) = 1.1601, valor p 0.4131

Todos los retardos de d\_I\_LM\_d11 F(5, 7) = 1.5948, valor p 0.2769

Todos los retardos de d\_I\_RILD\_d11 F(5, 7) = 2.1196, valor p 0.1775

Todos los retardos de d\_I\_RB\_d11 F(5, 7) = 1.3168, valor p 0.3566

Todas las variables, retardo 5 F(4, 7) = 0.83489, valor p 0.5439

Ecuación 2: d\_l\_LM\_d11

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV. TIP.	ESTAD T	VALOR P
d_l_IPC_d11_1	0.00806706	0.0154314	0.523	0.61727
d_l_IPC_d11_2	0.0296883	0.0142436	2.084	0.07560 *
d_l_IPC_d11_3	-0.0374055	0.0143586	-2.605	0.03516 **
d_l_IPC_d11_4	-0.0489341	0.0167024	-2.93	0.02203 **
d_l_IPC_d11_5	0.0183026	0.0160558	1.14	0.29181
d_l_LM_d11_1	0.615442	0.33547	1.835	0.10921
d_l_LM_d11_2	-0.0965091	0.371189	-0.26	0.80235
d_l_LM_d11_3	-0.856867	0.451227	-1.899	0.09936 *
d_l_LM_d11_4	0.0419628	0.363452	0.115	0.91133
d_l_LM_d11_5	0.712357	0.469096	1.519	0.17266
d_l_RILD_d11_1	0.00849858	0.0392653	0.216	0.83482
d_l_RILD_d11_2	0.0129209	0.0331727	0.39	0.70848
d_l_RILD_d11_3	-0.0283667	0.0328361	-0.864	0.41627
d_l_RILD_d11_4	0.0982813	0.0622171	1.58	0.1582
d_l_RILD_d11_5	0.0443777	0.0489704	0.906	0.39494
d_l_RB_d11_1	0.0368763	0.0338083	1.091	0.3115
d_l_RB_d11_2	0.0755076	0.044091	1.713	0.13053
d_l_RB_d11_3	0.045575	0.0281487	1.619	0.14946
d_l_RB_d11_4	0.0568461	0.0238437	2.384	0.04859 **
d_l_RB_d11_5	-0.010363	0.0315432	-0.329	0.75212

Media de la var. dependiente = 0.0381633

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.0185429

Suma de cuadrados de los residuos = 0.000674571

Desviación típica de los residuos = 0.00981669

R-cuadrado = 0.986023

Estadístico F (20, 7) = 24.6915 (valor p = 0.000119)

Estadístico de Durbin-Watson = 1.83775

Coef. de autocorr. de primer orden. = 0.0401763

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_l\_IPC\_d11 F(5, 7) = 3.2662, valor p 0.0772

Todos los retardos de d\_l\_LM\_d11 F(5, 7) = 6.3655, valor p 0.0154

Todos los retardos de d\_l\_RILD\_d11 F(5, 7) = 1.8451, valor p 0.2228

Todos los retardos de d\_l\_RB\_d11 F(5, 7) = 1.8709, valor p 0.2179

Todas las variables, retardo 5 F(4, 7) = 2.2008, valor p 0.1706

Ecuación 3: d\_l\_RILD\_d11

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
d_l_IPC_d11_1	0.129458	0.220682	0.587	0.57587
d_l_IPC_d11_2	0.317732	0.203695	1.56	0.16276
d_l_IPC_d11_3	-0.350563	0.205339	-1.707	0.13154
d_l_IPC_d11_4	-0.471114	0.238858	-1.972	0.08918 *
d_l_IPC_d11_5	0.10969	0.229611	0.478	0.64741
d_l_LM_d11_1	5.12964	4.79749	1.069	0.32044
d_l_LM_d11_2	-2.7541	5.30831	-0.519	0.61987
d_l_LM_d11_3	-9.69015	6.45291	-1.502	0.17688
d_l_LM_d11_4	0.549096	5.19766	0.106	0.91883
d_l_LM_d11_5	6.44328	6.70845	0.96	0.36881
d_l_RILD_d11_1	-0.504836	0.561526	-0.899	0.3985
d_l_RILD_d11_2	-0.0910171	0.474397	-0.192	0.8533
d_l_RILD_d11_3	0.164848	0.469583	0.351	0.73588
d_l_RILD_d11_4	1.02678	0.889756	1.154	0.28637
d_l_RILD_d11_5	0.311993	0.700316	0.446	0.66941
d_l_RB_d11_1	0.327954	0.483487	0.678	0.51936
d_l_RB_d11_2	0.100025	0.630537	0.159	0.87844
d_l_RB_d11_3	-0.0518892	0.402549	-0.129	0.90106
d_l_RB_d11_4	-0.21462	0.340984	-0.629	0.54906
d_l_RB_d11_5	-0.227805	0.451093	-0.505	0.62906

Media de la var. dependiente = 0.0448051

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.184788

Suma de cuadrados de los residuos = 0.137959

Desviación típica de los residuos = 0.140387

R-cuadrado = 0.853549

Estadístico F (20, 7) = 2.03988 (valor p = 0.17)

Estadístico de Durbin-Watson = 1.60681

Coef. de autocorr. de primer orden. = 0.140698

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_l\_IPC\_d11 F(5, 7) = 1.5051, valor p 0.3001

Todos los retardos de d\_l\_LM\_d11 F(5, 7) = 1.2614, valor p 0.3755

Todos los retardos de d\_l\_RILD\_d11 F(5, 7) = 0.46653, valor p 0.7908

Todos los retardos de d\_l\_RB\_d11 F(5, 7) = 0.54813, valor p 0.7369

Todas las variables, retardo 5 F(4, 7) = 0.76419, valor p 0.5806

Ecuación 4: d\_l\_RB\_d11

VARIABLE	COEFICIENTE	DES.V.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
d_l_IPC_d11_1	0.00158867	0.148668	0.011	0.99177
d_l_IPC_d11_2	0.430714	0.137224	3.139	0.01641 **
d_l_IPC_d11_3	-0.226876	0.138332	-1.64	0.14499
d_l_IPC_d11_4	-0.184507	0.160913	-1.147	0.28921
d_l_IPC_d11_5	0.438234	0.154684	2.833	0.02529 **
d_l_LM_d11_1	7.33355	3.23196	2.269	0.05756 *
d_l_LM_d11_2	-1.312	3.57608	-0.367	0.72455
d_l_LM_d11_3	-0.4523	4.34717	-0.104	0.92005
d_l_LM_d11_4	3.7153	3.50154	1.061	0.3239
d_l_LM_d11_5	-1.73697	4.51933	-0.384	0.71213
d_l_RILD_d11_1	-0.407244	0.378287	-1.077	0.31738
d_l_RILD_d11_2	0.378229	0.31959	1.183	0.27525
d_l_RILD_d11_3	-1.34094	0.316347	-4.239	0.00385 ***
d_l_RILD_d11_4	0.304976	0.599407	0.509	0.62654
d_l_RILD_d11_5	-0.845625	0.471786	-1.792	0.11617
d_l_RB_d11_1	-0.411796	0.325714	-1.264	0.24659
d_l_RB_d11_2	-0.425161	0.424778	-1.001	0.35021
d_l_RB_d11_3	-0.597935	0.271188	-2.205	0.06327 *
d_l_RB_d11_4	0.139968	0.229713	0.609	0.56156
d_l_RB_d11_5	-0.377154	0.303891	-1.241	0.25455

Media de la var. dependiente = 0.0695251

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.221008

Suma de cuadrados de los residuos = 0.0626112

Desviación típica de los residuos = 0.0945751

R-cuadrado = 0.955293

Estadístico F (20, 7) = 7.47868 (valor p = 0.00558)

Estadístico de Durbin-Watson = 2.52196

Coef. de autocorr. de primer orden. = -0.43392

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_l\_IPC\_d11 F(5, 7) = 5.9420, valor p 0.0185

Todos los retardos de d\_l\_LM\_d11 F(5, 7) = 4.6028, valor p 0.0352

Todos los retardos de d\_l\_RILD\_d11 F(5, 7) = 7.4500, valor p 0.0100

Todos los retardos de d\_l\_RB\_d11 F(5, 7) = 3.9250, valor p 0.0514

Todas las variables, retardo 5 F(4, 7) = 8.8337, valor p 0.0072

Para el sistema en conjunto:

Hipótesis nula: el retardo más largo es 4

Hipótesis alternativa: el retardo más largo es 5

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(16) = 104.942 (valor p 0.000000)

Comparación de criterios de información:

Orden de retardos 5: AIC = -10.3952, BIC = -6.55569, HQC = -9.25352

Orden de retardos 4: AIC = -7.69365, BIC = -4.62204, HQC = -6.78030

## Prueba de Autocorrelación

Ecuación 1:

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 5 -

Hipótesis nula: no hay autocorrelación

Estadístico de contraste: LMF = -0.0849618

con valor  $p = P(F(5,-3) > -0.0849618) = 1.79769e+308$

Ecuación 2:

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 5 -

Hipótesis nula: no hay autocorrelación

Estadístico de contraste: LMF = -0.701941

con valor  $p = P(F(5,-3) > -0.701941) = 1.79769e+308$

Ecuación 3:

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 5 -

Hipótesis nula: no hay autocorrelación

Estadístico de contraste: LMF = -0.13837

con valor  $p = P(F(5,-3) > -0.13837) = 1.79769e+308$

Ecuación 4:

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 5 -

Hipótesis nula: no hay autocorrelación

Estadístico de contraste: LMF = -0.225782

con valor  $p = P(F(5,-3) > -0.225782) = 1.79769e+308$

### • Contraste de Normalidad

Residual correlation matrix, C (4 x 4)

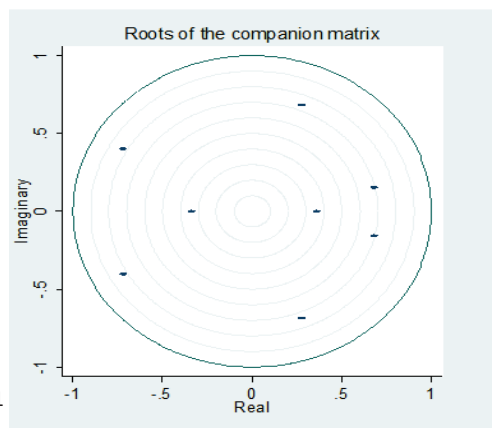
1.0000	0.40896	-0.51773	-0.50320
0.40896	1.0000	0.10579	-0.31040
-0.51773	0.10579	1.0000	-0.18952
-0.50320	-0.31040	-0.18952	1.0000

Eigenvalues of the correlation matrix:

0.137532  
0.698344  
1.30683  
1.85729

Test for multivariate normality of residuals

Doornik-Hansen Chi-square(8) = 6.60586, with p-value = 0.579691





## Contraste ARCH

Ecuación 1:

Contraste de ARCH de orden 5

PARÁMETRO	ESTIMACIÓN	DESV.TÍP.	T.	VALOR P
alpha(0)	0.0092985	0.0106669	0.872	0.39626
alpha(1)	-0.0546708	0.234846	-0.233	0.81887
alpha(2)	-0.122157	0.236878	-0.516	0.61312
alpha(3)	0.0203448	0.241315	0.084	0.93386
alpha(4)	0.0440123	0.238767	0.184	0.85607
alpha(5)	0.287693	0.232044	1.24	0.23292

Hipótesis nula: no hay efecto ARCH

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 2.51276$

con valor  $p = P(\text{Chi-Square}(5) > 2.51276) = 0.774572$

Ecuación 2:

Contraste de ARCH de orden 5

PARÁMETRO	ESTIMACIÓN	DESV.TÍP.	T.	VALOR P
alpha(0)	1.08E-05	7.16E-06	1.503	0.15235
alpha(1)	0.726345	0.248995	2.917	0.01008 **
alpha(2)	-0.279096	0.280666	-0.994	0.33483
alpha(3)	-0.0472797	0.231643	-0.204	0.84084
alpha(4)	0.239324	0.132637	1.804	0.09003 *
alpha(5)	-0.147673	0.136341	-1.083	0.29481

Hipótesis nula: no hay efecto ARCH

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 8.64051$

con valor  $p = P(\text{Chi-Square}(5) > 8.64051) = 0.124291$

Ecuación 3:

Contraste de ARCH de orden 5

PARÁMETRO	ESTIMACIÓN	DESV.TÍP.	T.	VALOR P
alpha(0)	0.0137357	0.00328403	4.183	0.00070 ***
alpha(1)	-0.213815	0.244531	-0.874	0.39484
alpha(2)	-0.604479	0.199356	-3.032	0.00793 ***
alpha(3)	-0.436122	0.229234	-1.903	0.07526 *
alpha(4)	-0.204049	0.196934	-1.036	0.31555
alpha(5)	-0.418579	0.201605	-2.076	0.05435 *

Hipótesis nula: no hay efecto ARCH

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 10.0768$

con valor  $p = P(\text{Chi-Square}(5) > 10.0768) = 0.0730877$

Ecuación 4:

Contraste de ARCH de orden 5

PARÁMETRO	ESTIMACIÓN	DESV.TÍP.	T.	VALOR P
alpha(0)	0.00188566	0.00145013	1.3	0.21191
alpha(1)	0.129805	0.249113	0.521	0.60946
alpha(2)	-0.257281	0.251309	-1.024	0.32118
alpha(3)	-0.0950506	0.250686	-0.379	0.70955
alpha(4)	-0.00936178	0.244728	-0.038	0.96996
alpha(5)	0.322715	0.229642	1.405	0.17905

Hipótesis nula: no hay efecto ARCH

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 5.21759$

con valor  $p = P(\text{Chi-Square}(5) > 5.21759) = 0.389907$

- **Matriz de covarianzas cruzadas**

Matriz de covarianzas cruzada residual

(correlaciones por encima de la diagonal principal)

0.0139	-0.409	(-0.518)	(-0.503)
0.000241	2.50E-05	-0.106	(-0.310)
-0.0043632	3.78E-05	0.0051096	(-0.190)
-0.0028569	-7.47E-05	-0.00065238	0.0023189

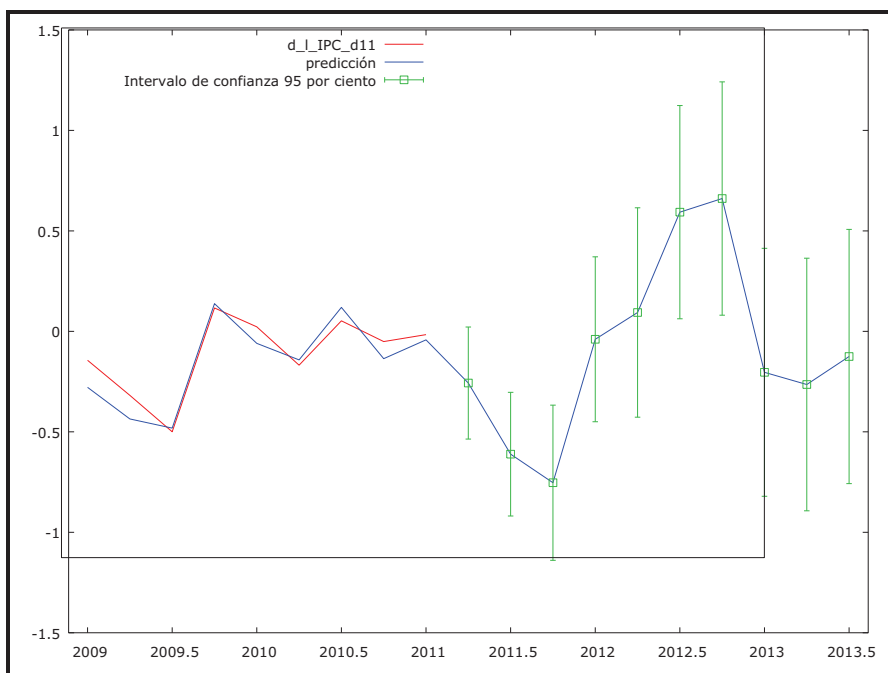
logaritmo del determinante = -27.6726

- **Proyección de la inflación**

Para intervalos de confianza 95%,  $t(7, .025) = 2.365$

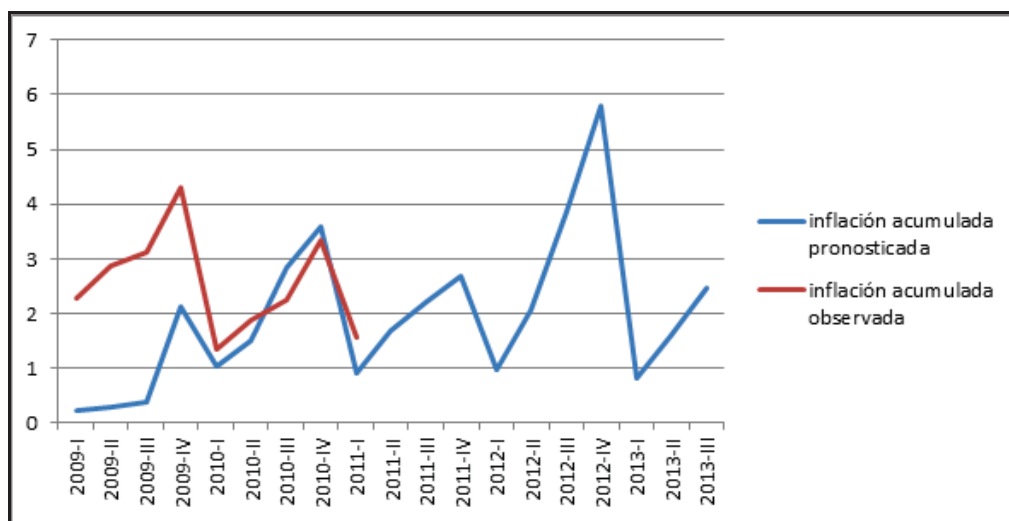
Obs d\_I\_IPC\_d11 predicción desv. típica Intervalo de confianza 95%

Obs	d_I_IPC_d11	predicción	desv. típica	Intervalo de confianza 95%
2009:01:00	-0.143964	-0.278584		
2009:02:00	-0.318557	-0.435958		
2009:03:00	-0.499554	-0.481615		
2009:04:00	0.116571	0.137832		
2010:01:00	0.022457	-0.059726		
2010:02:00	-0.168365	-0.141985		
2010:03:00	0.052483	0.119187		
2010:04:00	-0.050806	-0.13598		
2011:01:00	-0.016315	-0.042316		
2011:02:00		-0.257191	0.117898	-.0535976 - 0.021594
2011:03:00		-0.611141	0.130146	-.0918887 - -0.303396
2011:04:00		-0.753291	0.163277	-.1139379 - -0.367203
2012:01:00		-0.039428	0.1735	-.0449690 - 0.370834
2012:02:00		0.093871	0.22036	-.0427198 - 0.614940
2012:03:00		0.59314	0.224388	0.062546 - 1.123733
2012:04:00		0.660962	0.24552	0.080401 - 1.241524
2013:01:00		-0.203824	0.260919	-0.820798 - 0.413151
2013:02:00		-0.264536	0.265805	-.0893065 - 0.363993
2013:03:00		-0.125186	0.267501	-.0757725 - 0.507354



Estos datos corresponden al pronóstico de las series diferenciadas y en logaritmo, para obtener los verdaderos datos de pronóstico se debe sumar las diferencias de las series y se deberá quitar el logaritmo aplicado.

Obs	inflación trimestral	inflación acumulada pronosticada	inflación acumulada observada
2009-I	0.224820719	0.224820719	2.28
2009-II	0.076187719	0.301008438	2.86
2009-III	0.065667838	0.366676276	3.12
2009-IV	1.760368215	2.12704449	4.31
2010-I	1.028962487	1.028962487	1.34
2010-II	0.468621909	1.497584396	1.87
2010-III	1.350123406	2.847707801	2.26
2010-IV	0.732456006	3.580163807	3.33
2011-I	0.907764768	0.907764768	1.58
2011-II	0.773220515	1.680985283	
2011-III	0.542731259	2.223716542	
2011-IV	0.47081455	2.694531091	
2012-I	0.961339168	0.961339168	
2012-II	1.098418041	2.059757209	
2012-III	1.809661842	3.86941905	
2012-IV	1.9366545	5.806073551	
2013-I	0.815605905	0.815605905	
2013-II	0.767562016	1.583167921	
2013-III	0.882332773	2.465500695	



- **Factor Impulso Respuesta**

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en  $d\_I\_IPC\_d11$

periodo	$d\_I\_IPC\_d11$	$d\_I\_LM\_d11$	$d\_I\_RILD\_d11$	$d\_I\_RB\_d11$
1	0.1179	0.0020442	-0.037008	-0.024232
2	0.028077	0.0010011	0.036485	0.040228
3	0.089771	0.0036312	0.036319	0.020365
4	-0.020588	0.0020483	-0.040523	0.047513
5	-0.099445	-0.0049838	-0.0417	-0.057732
6	-0.034998	-0.0039056	-0.065561	-0.022074
7	-0.083267	-0.0061808	-0.035963	-0.01536
8	-0.060582	0.0034604	0.052259	0.065743

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en  $d\_I\_LM\_d11$

periodo	$d\_I\_IPC\_d11$	$d\_I\_LM\_d11$	$d\_I\_RILD\_d11$	$d\_I\_RB\_d11$
1	0	0.0045613	0.024872	-0.0055201
2	-0.011014	0.002815	0.0090312	0.025595
3	0.035703	0.0021286	0.0014707	0.012179
4	-0.042749	-0.0013553	-0.030535	-0.037965
5	-0.013919	0.00018692	0.0030152	0.023596
6	-0.0089578	0.0012628	0.0098943	-0.048002
7	0.0014107	0.0034229	0.0039463	0.060277
8	0.02478	0.00082487	0.037338	-0.0034303

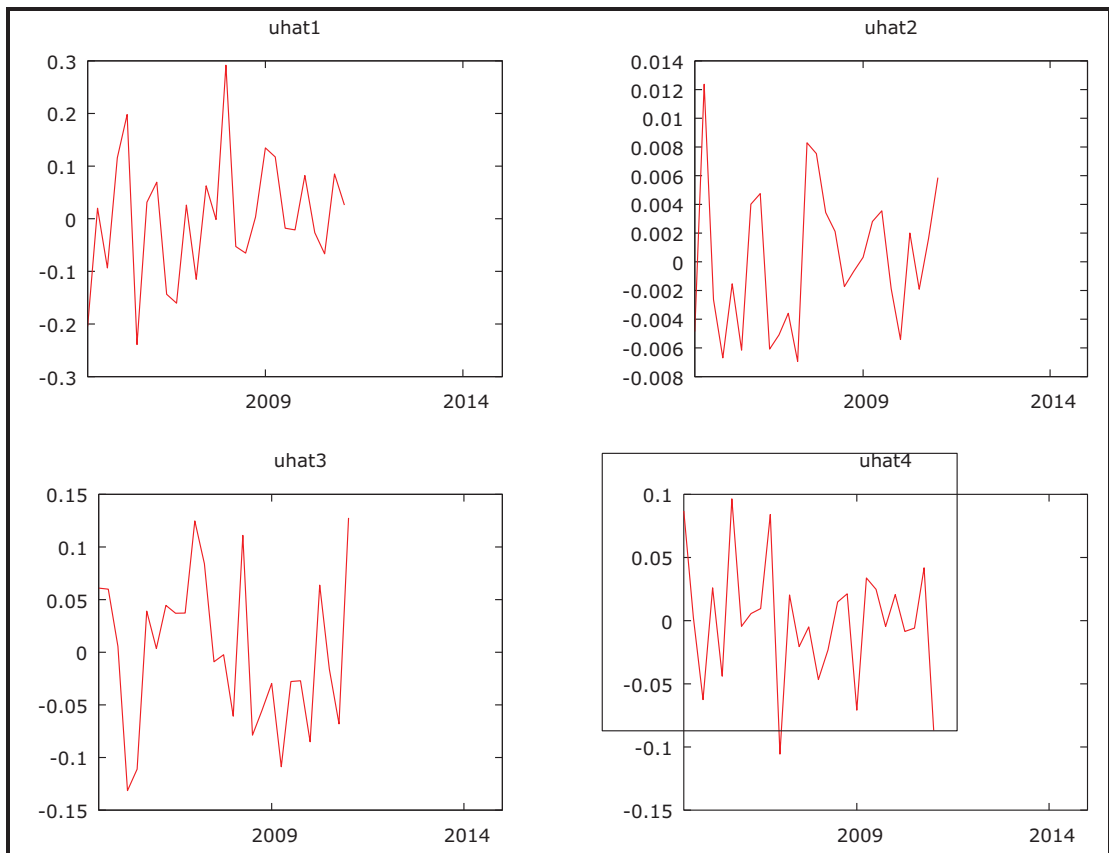
Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en  $d\_I\_RILD\_d11$

periodo	$d\_I\_IPC\_d11$	$d\_I\_LM\_d11$	$d\_I\_RILD\_d11$	$d\_I\_RB\_d11$
1	0	0	0.055869	-0.025271
2	0.045628	-0.00045709	-0.036492	-0.012346
3	-0.019392	-0.0018649	0.010323	0.048541
4	0.028161	-0.0021679	0.026995	-0.086008
5	0.09143	0.0025653	-0.00057213	0.045604
6	-0.019759	-0.00066328	0.034771	-0.036149
7	0.048296	0.0040791	0.013058	0.084956
8	0.048388	-0.0056159	-0.012418	-0.087188

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en  $d\_I\_RB\_d11$

periodo	$d\_I\_IPC\_d11$	$d\_I\_LM\_d11$	$d\_I\_RILD\_d11$	$d\_I\_RB\_d11$
1	0	0	0	0.032598
2	0.0068083	0.0012021	0.010691	-0.013424
3	0.0034346	0.002852	0.00050892	-0.0038589
4	0.019966	0.0023413	0.0083972	0.013917
5	0.0037235	0.0013818	-0.010849	0.0037869
6	-0.0097929	-0.00064144	-0.0098592	0.0076378
7	-0.025732	-0.0011331	-0.011173	-0.028447
8	-0.034249	0.00022329	-0.011891	0.015474

- **Gráfico de Residuos**



## MODELO 2 VAR(6)

### • Resultado de la Estimación

Sistema VAR, orden del retardo 6

estimaciones de MCO, observaciones 2004:4-2011:1 (T = 26)

Log-verosimilitud = 149.37196

Determinante de la matriz de covarianzas = 2.0533734e-009

AIC = -7.3363

BIC = -4.7233

HQC = -6.5839

Contraste Portmanteau: LB(6) = 75.6583 (gl = 0, valor p 179769313486231570000000)

Ecuación 1: d\_1\_IPC\_d11

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
d_1_IPC_d11_1	0.0552279	0.218055	0.2533	0.80644	
d_1_IPC_d11_2	0.392523	0.238322	1.6470	0.13817	
d_1_IPC_d11_3	-0.0180899	0.241526	-0.0749	0.94213	
d_1_IPC_d11_4	-0.563166	0.343185	-1.6410	0.13943	
d_1_IPC_d11_5	-0.285347	0.374305	-0.7623	0.46774	
d_1_IPC_d11_6	0.015707	0.381587	0.0412	0.96818	
d_1_LM_d11_1	0.265206	5.46189	0.0486	0.96246	
d_1_LM_d11_2	9.19681	6.48175	1.4189	0.19370	
d_1_LM_d11_3	-11.532	5.66919	-2.0342	0.07636	*
d_1_LM_d11_4	-16.2879	7.49366	-2.1736	0.06148	*
d_1_LM_d11_5	7.42528	8.03499	0.9241	0.38245	
d_1_LM_d11_6	7.82492	5.2432	1.4924	0.17394	
d_1_RILD_d11_1	-0.0317105	0.480834	-0.0659	0.94904	
d_1_RILD_d11_2	-0.229998	0.572069	-0.4020	0.69818	
d_1_RILD_d11_3	0.174305	0.4474	0.3896	0.70700	
d_1_RILD_d11_4	1.79905	0.516162	3.4854	0.00825	***
d_1_RILD_d11_5	1.0942	0.712329	1.5361	0.16307	
d_1_RILD_d11_6	-0.421274	0.526327	-0.8004	0.44659	

Media de la var. dependiente = 0.0206069

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.276146

Suma de cuadrados de los residuos = 0.271948

Desviación típica de los residuos = 0.184373

$R^2 = 0.858172$

Estadístico F (18, 8) = 2.68925 (valor p = 0.078)

Estadístico de Durbin-Watson = 2.13673

Coef. de autocorr. de primer orden. = -0.0830302

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_1\_IPC\_d11 F(6, 8) = 1.6368, valor p 0.2535

Todos los retardos de d\_1\_LM\_d11 F(6, 8) = 1.9532, valor p 0.1872

Todos los retardos de d\_1\_RILD\_d11 F(6, 8) = 2.7887, valor p 0.0907

Todas las variables, retardo 6 F(3, 8) = 1.4462, valor p 0.3000

Ecuación 2: d\_1 LM\_d11

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
d_1 IPC_d11_1	0.0259569	0.012678	2.0474	0.07481	*
d_1 IPC_d11_2	0.00142077	0.0138564	0.1025	0.92086	
d_1 IPC_d11_3	-0.0407357	0.0140426	-2.9009	0.01987	**
d_1 IPC_d11_4	-0.00962472	0.0199532	-0.4824	0.64247	
d_1 IPC_d11_5	0.056785	0.0217626	2.6093	0.03116	**
d_1 IPC_d11_6	-0.0189064	0.022186	-0.8522	0.41889	
d_1 LM_d11_1	0.810161	0.317562	2.5512	0.03411	**
d_1 LM_d11_2	0.0558245	0.376858	0.1481	0.88590	
d_1 LM_d11_3	-0.585443	0.329614	-1.7761	0.11362	
d_1 LM_d11_4	1.22025	0.435692	2.8007	0.02317	**
d_1 LM_d11_5	0.096234	0.467165	0.2060	0.84194	
d_1 LM_d11_6	-0.445594	0.304847	-1.4617	0.18196	
d_1 RILD_d11_1	0.070409	0.0279564	2.5185	0.03589	**
d_1 RILD_d11_2	-0.0331589	0.0332608	-0.9969	0.34799	
d_1 RILD_d11_3	-0.048259	0.0260124	-1.8552	0.10067	
d_1 RILD_d11_4	0.0289118	0.0300104	0.9634	0.36356	
d_1 RILD_d11_5	-0.0975094	0.0414158	-2.3544	0.04636	**
d_1 RILD_d11_6	-0.0168855	0.0306014	-0.5518	0.59617	

Media de la var. dependiente = 0.0382005

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.0189091

Suma de cuadrados de los residuos = 0.000919299

Desviación típica de los residuos = 0.0107197

 $R^2 = 0.98039$ 

Estadístico F (18, 8) = 22.2202 (valor p = 6.45e-005)

Estadístico de Durbin-Watson = 1.91071

Coef. de autocorr. de primer orden. = -0.0315356

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_1\_IPC\_d11 F(6, 8) = 3.6378, valor p 0.0480

Todos los retardos de d\_1\_LM\_d11 F(6, 8) = 20.063, valor p 0.0002

Todos los retardos de d\_1\_RILD\_d11 F(6, 8) = 2.9372, valor p 0.0806

Todas las variables, retardo 6 F(3, 8) = 1.8875, valor p 0.2101

Ecuación 3: d\_1\_RILD\_d11

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
d_1_IPC_d11_1	0.0555019	0.168475	0.3294	0.75028	
d_1_IPC_d11_2	0.393069	0.184133	2.1347	0.06531	*
d_1_IPC_d11_3	-0.192534	0.186609	-1.0318	0.33237	
d_1_IPC_d11_4	-0.594881	0.265153	-2.2435	0.05512	*
d_1_IPC_d11_5	-0.0519732	0.289197	-0.1797	0.86184	
d_1_IPC_d11_6	0.213366	0.294824	0.7237	0.48986	
d_1_LM_d11_1	3.6575	4.21999	0.8667	0.41134	
d_1_LM_d11_2	-0.6602	5.00796	-0.1318	0.89837	
d_1_LM_d11_3	-7.63333	4.38015	-1.7427	0.11955	
d_1_LM_d11_4	-3.52779	5.78979	-0.6093	0.55922	
d_1_LM_d11_5	6.20718	6.20803	0.9999	0.34666	
d_1_LM_d11_6	1.52037	4.05102	0.3753	0.71719	
d_1_RILD_d11_1	-0.457708	0.371504	-1.2320	0.25292	
d_1_RILD_d11_2	0.00414227	0.441994	0.0094	0.99275	
d_1_RILD_d11_3	0.206436	0.345672	0.5972	0.56689	
d_1_RILD_d11_4	0.518521	0.398799	1.3002	0.22974	
d_1_RILD_d11_5	0.70733	0.550363	1.2852	0.23468	
d_1_RILD_d11_6	-0.0484598	0.406653	-0.1192	0.90808	

Media de la var. dependiente = 0.0442183

Desviación típica de la var. dependiente. = 0.188422

Suma de cuadrados de los residuos = 0.162339

Desviación típica de los residuos = 0.142451

$R^2 = 0.827005$

Estadístico F (18, 8) = 2.12468 (valor p = 0.139)

Estadístico de Durbin-Watson = 1.95362

Coef. de autocorr. de primer orden. = -0.0437291

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_1\_IPC\_d11 F(6, 8) = 2.6829, valor p 0.0988

Todos los retardos de d\_1\_LM\_d11 F(6, 8) = 1.2159, valor p 0.3879

Todos los retardos de d\_1\_RILD\_d11 F(6, 8) = 0.62043, valor p 0.7112

Todas las variables, retardo 6 F(3, 8) = 0.41527, valor p 0.7468

Para el sistema en conjunto

Hipótesis nula: el retardo más largo es 5

Hipótesis alternativa: el retardo más largo es 6

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(9) = 30.4257 (valor p 0.000371)