

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO EN ECONOMÍA
MENCION POLÍTICAS ECONÓMICAS

**ESTUDIO SOBRE INFLACIÓN, PRESIÓN DEL MERCADO CAMBIARIO Y
AGREGADOS MONETARIOS EN VENEZUELA:
UN ENFOQUE VAR**

www.bdigital.ula.ve

Autor:

Pltgo. Nelson J. Rivas A.

C.I. N° V-17.662.267

Tutor:

José U. Mora Mora, Ph. D.

Mérida, Julio, 2014.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO EN ECONOMÍA
MENCIÓN POLÍTICAS ECONÓMICAS

**ESTUDIO SOBRE INFLACIÓN, PRESIÓN DEL MERCADO CAMBIARIO Y
AGREGADOS MONETARIOS EN VENEZUELA:
UN ENFOQUE VAR**

Trabajo de Especial Grado para optar al título de *Magíster Scientiarum* en Economía
Mención Políticas Económicas.

Autor:

Pltgo. Nelson J. Rivas A.

C.I. N° V-17.662.267

Tutor:

José U. Mora Mora, Ph. D.

Mérida, Julio, 2014.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

RESUMEN

Este trabajo de investigación analiza el desempeño de la tasa de inflación, el tipo de cambio y de los agregados monetarios en Venezuela durante el periodo 1999-2012 bajo un enfoque VAR. Durante este periodo la economía venezolana estuvo expuesta a múltiples shocks que aceleraron fenómenos como la inflación, la presión del mercado cambiario y la inercia inflacionaria. El modelo VAR utilizado permite explicar cómo la tasa de inflación se encuentra explicada fundamentalmente por la presión del mercado cambiario y la inercia inflacionaria, entendida esta como la falta de confianza de los agentes económicos ante las medidas de política económica y monetaria. Además, se estimó un modelo SVAR con restricciones laborales, tecnológicas y de política económica a largo plazo demostrando que los cambios tecnológicos son determinantes en la disminución de la inflación de manera permanente. Los resultados son consistentes y robustos, pues la estimación de un modelo VAR auxiliar así lo demuestra.

Palabras Clave: Inflación, presión del mercado cambiario, inercia inflacionaria, modelos VAR, modelo SVAR.

ABSTRACT

This research analyzes the performance of the inflation rate, the exchange rate and the monetary aggregates in Venezuela during the period 1999-2012 by means of the VAR methodology. During this period, the Venezuelan economy was exposed to several shocks that caused and accelerated the high inflation rate, the exchange market pressure and the inflation inertia. The VAR model used allows explaining how inflation is caused mainly by the exchange market pressure and the inflationary inertia, being the former the lack of confidence of economic agents in the measures of economic policy. In addition, a SVAR model with long run labor, technology and economic policy restrictions revealed that technological changes are critical in reducing inflation permanently. Empirical results are consistent and robust.

Keywords: Inflation, exchange market pressure, inflationary inertia, VAR model, SVAR model.

Contenido

Índice de Cuadros.....	vi
Índice de Gráficos.....	vii
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Aspectos Generales.....	1
1.2. Contexto económico.....	3
1.3. Planteamiento y definición del problema.....	8
1.3.1. Revisión de la literatura.	8
1.3.2. Definición del problema.	10
1.4. Objetivos de la investigación.....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos	12
1.5. Contribución empírica.....	12
1.6. Organización del documento.	13
CAPÍTULO 2: DISCUSIÓN TEÓRICA.....	15
2.1. Persistencia e inercia inflacionaria en Venezuela.....	15
2.1.1. Persistencia en otras variables macroeconómicas.....	18
2.2. Presión del mercado cambiario en Venezuela.	18
2.3. Formulación de la presión del mercado cambiario en Venezuela para el periodo 1999:01-2012:12.....	20
2.4. Formulación de hipótesis.....	25
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA EMPÍRICA.....	26
3.1. Introducción.....	26
3.2. Vectores autoregresivos (VAR).	27
3.2.1. Definición y estimación.	27
3.2.2. Interpretación de los resultados.....	27
3.3. Modelo a estimar.....	31
3.3.1. Interpretación "a priori" del modelo.	31
3.4. Vectores autoregresivos estructurales.....	33
3.4.1. Restricciones de largo plazo.....	34

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	35
4.1. Descripción de la base de datos	35
4.2. Estacionariedad de las Series.....	43
4.2.1. Pruebas de raíz unitaria.	43
4.3 Selección del número óptimo de rezagos.	44
4.3.1 Prueba de Causalidad de Granger.	45
4.4 Cointegración.....	46
CAPÍTULO 5: EVIDENCIA EMPÍRICA	48
5.1. Estimación del modelo VAR estándar.	48
5.2. Modelo VAR: Inflación, tipo de cambio paralelo y presión del mercado cambiario.	48
5.2.1. Análisis de las funciones impulso-respuesta.	49
5.2.2 Análisis de la descomposición de varianza.	51
5.3 Vectores autoregresivos estructurales (SVAR)	53
5.3.1 Restricciones al modelo estándar y su justificación	54
5.4 Interpretación de los Resultados.....	55
5.4.1 Análisis de las funciones de impulso-respuesta modelo SVAR.....	55
5.5 Descomposición de varianza del error de predicción modelo SVAR	57
5.6 Robustez de la evidencia empírica.	58
5.7 Implicaciones de política económica.	59
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
APÉNDICES.....	65
Apéndice 1. Presión del Mercado Cambiario Venezuela ajustada por el tipo de cambio paralelo: 1999-2012	66
Apéndice 2. Pruebas de Raíz Unitaria: Series en Tasa de Crecimiento.....	67
Apéndice 3. Causalidad de Granger Modelo VAR Auxiliar.....	68
Apéndice 4. Pruebas de Normalidad y Correlación Serial.....	69
Apéndice5. Modelo VAR Estructural.....	71
Apéndice 6.Modelo VAR Alternativo.	72

Índice de Cuadros

CUADRO 1 PERSISTENCIA INFLACIONARIA PARA VENEZUELA: INFLACIÓN Y SU DESVIACIÓN ESTÁNDAR	17
CUADRO 2 SERIES DE TIEMPO Y VARIABLES EN NIVELES. PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA	44
CUADRO 3. SELECCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS MODELO VAR INFLACIÓN VENEZUELA.....	45
CUADRO 4. CAUSALIDAD DE GRANGER.....	46
CUADRO 5 DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA MODELO VAR.....	51
CUADRO 6 POSIBLES RESTRICCIONES DE IDENTIFICACIÓN	54
CUADRO 7 DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA MODELO SVAR	57

Cuadros en Apéndice

CUADRO A. 1 SERIES EN TASAS CRECIMIENTO. PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS.....	67
CUADRO A. 2 CAUSALIDAD DE GRANGER MODELO VAR AUXILIAR	68
CUADRO A. 3 PRUEBA DE NORMALIDAD DE CHOLESKY (LUTKEPOHL)	69
CUADRO A. 4 PRUEBA DEL MULTIPLICADOR DE LAGRANGE PARA CORRELACIÓN SERIAL	70
CUADRO A. 5 ESTIMACIÓN VAR ESTRUCTURAL (SVAR).....	71

www.bdigital.ula.ve

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1. PRESIÓN DEL MERCADO CAMBIARIO PARA VENEZUELA. 1999:01-2012:12.....	22
GRÁFICO 2. RESERVAS INTERNACIONALES Y PRESIÓN DEL MERCADO CAMBIARIO	23
GRÁFICO 3. SERIES DE TIEMPO (EN LOGARITMOS): 1999:01-2012:12.	41
GRÁFICO 4. TASAS DE CRECIMIENTO DE LAS SERIES: 1999:01-2012:12.	42
GRÁFICO 5 FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA MODELO VAR.....	50
GRÁFICO 6. FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA MODELO SVAR.....	56

Gráficos en Apéndice

GRÁFICO A. 1 PRESIÓN DEL MERCADO CAMBIARIO PARA VENEZUELA ESCALADO POR EL TIPO DE CAMBIO PARALELO 1999-2012	66
GRÁFICO A. 2 FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA MODELO VAR ALTERNATIVO	72

www.bdigital.ula.ve

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer especialmente a mi tutor académico Profesor José U. Mora por su invaluable colaboración en el desarrollo de esta investigación. A la Universidad de Los Andes por brindarme las herramientas académicas para alcanzar los objetivos en cada una de las etapas de este proceso. Al Banco Central de Venezuela por su apoyo financiero a través del programa de Apoyo a los Estudios de Maestría en Economía en convenio con la Universidad de Los Andes.

www.bdigital.ula.ve

Dedicatoria

Con amor a mi madre Auxiliadora y mis hermanas Emily Mariany y Marianyela Andreina, quienes fueron punto de apoyo e inspiración para lograr este propósito.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Aspectos Generales.

La política monetaria es la actuación más propia del Banco Central en cualquier país, aunque no es, por supuesto, una actuación exclusiva. Al Banco Central se le encomienda por ley y le corresponde conceptualmente el rol monetario con el fin de mantener el valor de la moneda nacional y, en relación con ello, procurar la normalidad y la sostenibilidad del sistema de pagos internos y externos de la economía. Asimismo, la existencia de condiciones financieras sanas en el país, la administración eficiente de las reservas monetarias internacionales y la función de depositario de los fondos monetarios de las instituciones bancarias. Además, otras de las funciones es que el instituto emisor lleva a cabo la política cambiaria, estrechamente relacionada con la política monetaria. El Banco Central debe contribuir con la preservación del estado de confianza en la economía nacional, la estabilidad y racionalidad de las expectativas relacionadas con el valor de la moneda, el tipo de cambio, la tasa de interés y el movimiento de los precios de bienes y servicios, asociado al crecimiento equilibrado y sostenible de la demanda agregada interna y la ausencia de la brecha real de oferta agregada de bienes y servicios.

Aún cuando el Banco Central debe velar por el alcance de los objetivos antes mencionados, en ocasiones se presentan desequilibrios muy marcados en las economías que causan problemas estructurales que afectan a todos los agentes económicos. Particularmente en el caso de la economía venezolana, hay distorsiones estructurales que enturbian las políticas llevadas a cabo por el Banco Central de Venezuela (BCV), entre las que se pueden destacar las elevadas tasas de inflación, el mercado paralelo de divisas, la escasez de divisas, el descenso de los niveles de reservas internacionales, altos niveles de importaciones, bajos niveles de productividad, un gasto público excesivo y la especulación en los precios de bienes y servicios debido a los controles prolongados.

La inflación como es bien sabido es un fenómeno de alza pronunciada y generalizada de los precios de bienes y servicios que tiene efectos perniciosos sobre la economía. La inflación ocasiona un deterioro de los ingresos, especialmente de quienes perciben una

renta fija o cuyas remuneraciones no se ajustan de manera proporcional al ritmo en que suben los precios. Similarmente, cuando una economía sufre de inflación se distorsiona la asignación de los recursos, por cuanto no se puede distinguir con precisión si el aumento de los precios obedece a la mayor preferencia de los consumidores por ese bien o servicio o a un alza global de todos los precios. Altas tasas inflacionarias afectan negativamente la competitividad de la economía y generación de empleos.

Generalmente, se maneja como determinante de la inflación el aumento de la cantidad de dinero en la economía. En el caso de Venezuela, la evidencia estadística muestra que en la variación de los precios influyen como elementos causales el déficit fiscal interno financiado con expansiones monetarias, la devaluación del tipo de cambio, los incrementos salariales y la persistencia de la inflación, es decir, la llamada inercia inflacionaria (Guerra *et al.*, 2002). Esto sugiere que tanto factores de la demanda asociados al déficit fiscal y al tipo de cambio como de costos asociados a las presiones salariales, por el lado de la oferta, pudieran estar ocasionando el fenómeno inflacionario. Además de ello situaciones como la presión del mercado cambiario, entendida esta como una medida que aumenta su valor cuando ocurre un excedente en la demandas de divisas extranjeras que llevarán en lo sucesivo a promover ataques especulativos contra la moneda. Se puede pensar a priori que la presión del mercado cambiario, expresada por la variación en los niveles de reservas internacionales, el efecto *pass-through* del aumento del tipo de cambio nominal y de las variaciones del tipo de cambio paralelo, además del exceso de liquidez monetaria, explican el comportamiento de la tasa de inflación en Venezuela durante el periodo 1999-2012.

Es por ello que en la presente investigación se aborda el tema de la inflación en Venezuela analizando la evolución cíclica de variables como la presión del mercado cambiario, los tipos de cambio oficial y paralelo y la liquidez monetaria mediante un enfoque de vectores autoregresivos (VAR) para el periodo 1999-2012 haciendo uso de información mensual.

En principio se revisa teóricamente los aspectos más resaltantes sobre el tema de la inflación y la presión del mercado cambiario en Venezuela. Específicamente cómo la inercia inflacionaria y la presión del mercado cambiario se relacionan con la inflación en Venezuela. Luego se estima un modelo de vectores autoregresivos (VAR) para Venezuela para el periodo en estudio, que permita explicar las relaciones existentes entre la tasa de inflación, la variación de la tasa de inflación, la presión del mercado cambiario medida por la variación de las reservas internacionales y el agregado monetario M2. En función de los resultados obtenidos de la estimación VAR se distinguen los determinantes de la tasa de inflación en Venezuela durante el periodo en estudio. Finalmente se evalúa la capacidad predictiva del modelo VAR.

1.2. Contexto económico.

Venezuela no siempre fue una economía con altas tasas de inflación; de hecho el aumento sostenido de precios es un fenómeno que comienza a gestarse a mediados de los años setenta para luego manifestarse con intensidad una década después. Entre los años cincuenta y comienzo de los años setenta la inflación en Venezuela fue inferior a la de sus principales socios comerciales (particularmente en relación con los Estados Unidos). En paralelo, el ascenso de la volatilidad de las tasas de inflación que se registran hoy en día refleja que la economía venezolana se ha tornado más inestable (Guerra, 2008).

En principio, durante las décadas de los años cincuenta y sesenta la inflación promedio en Venezuela era de 1,1% y 1,3%, respectivamente, tasas que fueron sustancialmente menores que las registradas por los principales países industrializados. A partir de mediados de los años setenta es cuando la tasa de inflación registra valores de dos dígitos, que en promedio para la década en cuestión fue de 7,6%. Básicamente este incremento de la tasa inflacionaria fue producto del aumento de los precios del petróleo que tuvo lugar en 1974, donde la economía venezolana exhibió un pronunciado incremento del gasto público. Dicho gasto fue particularmente dirigido a los bienes no transables, lo que si bien se expresó en presiones inflacionarias en estos bienes, las mismas fueron contenidas mediante una política de precios administrados y un esquema de subsidios en los principales renglones de la canasta de bienes y servicios. Sin embargo, el crecimiento de los precios comienza a manifestarse en forma sostenida en la década de los años ochenta resultado de la expansión fiscal de la década anterior y de la prolongación de los subsidios y controles de precios, lo cual desestimuló la producción, provocó distorsiones de mercado tales como el mercado negro. En los mercados negros los precios de los productos se hicieron sustancialmente más altos e hizo que la inflación se acelerara y llegara a ser más volátil, alcanzando una inflación promedio para los años ochenta de 19,4%(Guerra *et al.*, 2002).

En la década de los noventa la tasa de inflación alcanzó niveles históricamente altos respecto a las décadas anteriores. La economía en el periodo 1990-1999 registró una inflación promedio de 46,4%, siendo su punto máximo en el año 1996 cuando la inflación cerró en 103,2%. Sin embargo, según la categorización de las tasas de inflación hecha por Cagan (1956), 1996 no fue un año hiperinflacionario, pues la inflación intermensual se encontraba por debajo del 50%. Ya en 1999 se registró la menor inflación anual de la década de los noventa con 20%. En esta década se tomaron medidas económicas muy drásticas que se pueden separar en dos grupos: el primer grupo de medidas fue tomado por la administración del Presidente Pérez a finales de la década de los ochenta y principios de la década de los noventa. Estas medidas

consistieron en la liberación de las tasas de interés, del control de cambio, de los precios de todos los productos (excepto los de la cesta básica), aumento de las tarifas de servicios públicos, aumento del precio de los carburantes, aumento de sueldos de la administración pública y del salario mínimo y la eliminación de los aranceles de importación. El segundo grupo de medidas fue tomado bajo la Presidencia de Rafael Caldera y se enmarcaron en la implementación de la llamada Agenda Venezuela. Estas políticas económicas estuvieron vigentes desde mediados de 1996 hasta finales de 1998 por recomendación del Fondo Monetario Internacional (FMI). Estas políticas se materializaron mediante el incremento de impuestos, la suspensión de controles de cambio, la liberación de las tasas de interés, el aumento del precio de la gasolina y derivados del petróleo y una mayor disciplina en el gasto público. La primera fase de la Agenda Venezuela fue de ajuste, donde la devaluación de la moneda local implicaba la posibilidad de una recuperación de las exportaciones no petroleras; sin embargo, la devaluación solo benefició al sector público y contrajo considerablemente al sector privado. El BCV intervino activamente en la política de fluctuación de bandas para poder mantener estable el valor del bolívar. No obstante, el costo de esta política fue la contracción del sector no petrolero, por lo que se sufrió un fuerte proceso de desindustrialización a finales de la década, afectando considerablemente los niveles de producción. En resumen, las políticas económicas tomadas en los años noventa no lograron estabilizar la economía y por ende ese desequilibrio se evidenció en la volatilidad de los precios y las altas tasas de inflación.

Desde 1999, la inflación se ha comportado de forma volátil pero siempre en niveles de dos dígitos inferiores al 32%. Entre 1999 y 2001 el gobierno del Presidente Chávez aplicó una política de corte ortodoxo para combatir las tensiones inflacionarias heredadas de la década anterior; estas políticas, giraron en torno a tres elementos: 1) La estabilidad del tipo de cambio; 2) La prudencia fiscal y; 3) La moderación de las emisiones de dinero. A raíz de esto, la política cambiaria que aplicó el BCV se basó en un deslizamiento suave y a la baja del tipo de cambio al interior de la banda de flotación vigente entonces, con el objetivo de abaratar los precios en moneda nacional de los bienes importados. Por su parte la política fiscal se mantuvo en equilibrio toda vez que no se registraron déficits importantes y el gasto no aumentó de manera pronunciada. En conjunto, la política monetaria suministró a la economía la liquidez requerida para su funcionamiento sin causar inyecciones excesivas de dinero que pudiesen comprometer la estabilidad de los precios. No obstante, el mantenimiento de un tipo de cambio bajo por parte del BCV a través de la venta de divisas en el mercado propició pérdidas sostenidas de reservas internacionales que no se pudieron financiar más allá de 2002, por lo que el tipo de cambio dejó de ser un instrumento para combatir la inflación.

Ese deterioro del mercado cambiario provocó, en medio de una aguda crisis política, que el gobierno del Presidente Chávez adoptara en enero de 2003 un esquema gemelo de controles de cambio y precios, los cuales han sido el eje donde descansa la política antiinflacionaria. Sin embargo, en 2008 se dejaron de lado las políticas monetarias y fiscales y se recurrió a medidas de regulación de cambio y los precios por vía administrativa. El sistema de controles de precios hizo que reapareciera el fenómeno de la escasez, hecho este que ha incidido en la aparición del mercado negro, inhibiendo así las nuevas inversiones, lo que ha afectado también la ampliación de la capacidad productiva para atender la creciente demanda. A pesar de que la política antiinflacionaria de la administración Chávez ha sido prácticamente la misma desde sus inicios, ha logrado mantenerla dentro de un nivel moderado y solo en dos ocasiones (2003 y 2008) se cerró el año con elevadas tasas de inflación. Aunque es necesario acotar que estas políticas han generado nuevos problemas por lo extenso en el tiempo de los controles cambiarios y de precios (Guerra, 2008).

En promedio, la variación del índice de precios al consumidor (IPC) desde 1970 a 2012 ha estado alrededor del de 24,9%. La tasa más alta ocurrió en 1996 y alcanzó el 103,2%, mientras que la más bajase produjo en 1971 con 2,6%. Las décadas de los años ochenta y noventa fueron las que reportaron las tasas de inflación más altas, no obstante, en el nuevo milenio estas se ha mantenido moderadamente con altos y bajos pero por debajo del 32%, a pesar de las políticas sostenidas de controles y lo expansivo de la política fiscal y monetaria.

Debe tenerse en cuenta que la inflación en Venezuela tiene efectos claramente diferenciados según los estratos de ingreso, debido al hecho de que los hogares más pobres gastan una mayor proporción de su ingreso en alimentos. Así, mientras el estrato de menores ingresos de la población dedica 45% de su ingreso a la adquisición de alimentos, el estrato de ingresos más elevado destina apenas 15%. Ello sugiere que el impacto de la inflación recae con mayor fuerza sobre los más pobres, puesto que el mayor incremento de precios se registra en los alimentos (Guerra, 2008).

Al ser la inflación un problema estructural está ligado a muchas formas de actuar del BCV en la economía. En Venezuela el IPC tiene una variación considerable y su comportamiento deja en evidencia que los precios son flexibles al alza pero renuentes a la baja, pues en promedio el precio de un bien o servicio puede variar en cuestión de mes y medio (Fernández, 2009). Los precios más flexibles corresponden a los bienes en los cuales la oferta importada es bastante alta o cuyos precios pueden estar fijados bien en moneda extranjera o ser directamente afectados por su variación.

Un claro ejemplo se observa en el intercambio comercial con Colombia, el cual depende del tipo de cambio bolívar (VEF) - peso colombiano (COP), o todos aquellos productos que sean pagados en moneda extranjera ya sean dólares estadounidenses (USD) o euros (EUR). Aunado a ello, el anclaje duro del tipo de cambio desde marzo de 2005 en adelante ha incrementado considerablemente la brecha entre el tipo de cambio oficial y el paralelo, generando diferencias crecientes entre el tipo de cambio fijo y el incremento general y sostenido del IPC (Rico y Tinto, 2009), situación esta que se combina con la burocracia para obtener divisas a precio oficial, que por cierto son escasas, lo que aumenta la presión del mercado cambiario e incentiva el crecimiento del precio de mercado paralelo por lógica de la oferta y la demanda.

En el mismo orden de ideas, al igual que la inflación, las devaluaciones afectan directamente el salario real puesto que hay una disminución del poder adquisitivo por la incapacidad de los salarios nominales a reaccionar con la misma intensidad que los precios. Este efecto de transferencia se conoce como *pass-through* ocurre cuando la depreciación o devaluación de una moneda afecta la estructura de precios en la economía causando con ello inflación. Además cabe resaltar que Venezuela es un caso típico para las devaluaciones contractivas, dada su estructura económica y su elevada dependencia de la exportación de un bien primario como el petróleo. El sector público es el sector exportador, siendo este, en consecuencia, el que se beneficia de la devaluación. Adicionalmente, esta situación crea un efecto redistributivo relevante del sector privado (sector importador) al sector público por los diferenciales en las propensiones marginales al ahorro, puesto que el sector privado tiene que pagar importaciones y honrar el servicio de su deuda externa a un mayor costo en moneda nacional (Velásquez, 1989).

En Venezuela las importaciones han jugado un rol determinante en el comportamiento de los precios por su vinculación directa con el tipo de cambio, más que todo en los últimos 14 años. No obstante, en la década de los años ochenta y noventa, las importaciones se vieron favorecidas en principio por la sobrevaluación de la moneda nacional, pero los ajustes cambiarios de los años noventa provocaron que estas se redujeran de manera significativa. Cabe destacar que desde 2003 hasta la actualidad, la importación de bienes y servicios ha aumentado significativamente, producto del anclaje del tipo de cambio que ha mantenido el bolívar sobrevaluado que ha incentivado las importaciones para satisfacer la demanda interna y ha deprimido así la producción nacional. Esta realidad ha conllevado a que más bienes y servicios importados se vean afectados en sus precios por las disminuciones del precio relativo del tipo de cambio nominal. Por consiguiente no solo el aumento de la tasa de cambio nominal es la que causa este efecto de transferencia, sino que también está asociado al tipo de cambio paralelo (que además es flotante), que es sustancialmente más alto que la

tasa de cambio nominal establecida por el BCV, y que está afectando considerablemente la estructura de precios.

Por su parte la variación de las reservas internacionales, bajo la administración del BCV, no están directamente relacionadas con la tasa de inflación; empero lo están con la variación del tipo de cambio nominal lo que implica que una caída considerable en el nivel de reservas se traduce en una depreciación de la moneda nacional debido a la imposibilidad de mantener el financiamiento del tipo de cambio fijo. Este es el caso de la economía venezolana desde el año 2003, un rígido control de cambios frente a una creciente demanda de divisas. Esta situación aunada a la incertidumbre hace que existan presiones sobre el BCV que lo obligan a recurrir eventualmente a la devaluación. En función del estricto racionamiento de divisas del BCV que no satisface la demanda, el mercado se ha ajustado mediante un tipo de cambio VEF¹/USD creciente en el mercado paralelo donde las personas se deshacen del exceso que mantienen en bolívares, antes de que la inflación deprima esos saldos monetarios y erosione su patrimonio.

La economía venezolana, en la última década, además de mantener un régimen de cambio fijo, aplica una política monetaria y fiscal abiertamente expansiva. Esto no garantiza que la inflación disminuya; por el contrario, con la fijación del tipo de cambio nominal se corre el grave riesgo de que al persistir la inflación, el bolívar se deprecie (se sobrevalue) de forma sostenida y acelerada, lo que en otras palabras implica la pérdida del dinamismo del sector transable de la economía, (Guerra *et al.*2012).

Hay que recordar también que existen bienes y servicios que no dependen de la tasa de cambio sino de las condiciones internas de la economía. En el caso venezolano, en el pasado y hoy en día, la política fiscal y monetaria han sido notablemente expansivas, producto de los ingresos petroleros, particularmente desde el año 2000 hasta la actualidad. Un hecho resaltante es que PDVSA desde el año 2003 entró en una crisis gerencial y operativa agravada por la imposición a la misma de programas de gastos ajenos al negocio petrolero. Estos programas han representado un significativo desembolso de recursos que han afectado el nivel de inversión y la consiguiente capacidad de producción de la empresa. Como resultado de este manejo, PDVSA se ha endeudado altamente al punto que ha tenido que recurrir al financiamiento monetario del BCV, y que a su vez como instituto emisor cubre este déficit con la impresión de dinero para financiar esta parte del gasto público. Este incremento desproporcionado de

¹Por la naturaleza del periodo en estudio se decidió trabajar con la escala monetaria vigente desde 01 de Enero de 2008, momento en el cual tuvo lugar una reconversión monetaria que le restó tres ceros a la moneda, distinguiéndose de la antigua escala Bolívar Venezolano (VEB) por su nueva denominación: Bolívar Fuerte Venezolano (VEF), según la Norma ISO 4217 relativa a Siglas de Divisas.

la cantidad de dinero ha ocasionado que el público tenga mucha liquidez, que por cierto no mantiene, generando presión en los precios y las reservas internacionales del BCV, las cuales han venido disminuyendo sostenidamente, presionando el mercado cambiario producto de las expectativas de devaluación del bolívar (Guerra *et al.* 2012).

1.3. Planteamiento y definición del problema.

1.3.1. Revisión de la literatura.

Sobre las bases de estas ideas, la inflación es un tema que ha sido ampliamente estudiado en Venezuela. Se destacan las contribuciones de Guerra y Dorta (1999) quienes analizan la relación entre la inflación y el crecimiento económico en Venezuela durante el periodo 1950-1995 a partir de modelos lineales y no lineales para poder cuantificar el efecto lineal de la inflación sobre la tasa de crecimiento del PIB. En el mismo orden de ideas, Guerra *et al.* (2002) hace un estudio del proceso inflacionario en Venezuela a partir de un modelo de vectores autoregresivos (VAR) irrestricto con mecanismo de corrección de errores (MCE) que incorpora variables de demanda (fiscales y monetarias) y de costos (salarios e inflación) concluyendo que la inflación en Venezuela se encuentra explicada por la inercia inflacionaria, el déficit interno y las presiones salariales. La transmisión de los impactos monetarios conlleva en el largo plazo a que la inflación sea un fenómeno monetario; sin embargo, el tipo de cambio resultó irrelevante para explicar la inflación en el periodo 1984-1994.

Adicionalmente, el trabajo presentado por Fernández (2009) evalúa qué tan flexibles son los precios en una economía como la venezolana. Dicha evaluación se realiza mediante la estimación de las duraciones de los precios usando un método directo y un método indirecto. El primero estima cuánto tarda un precio en cambiar haciendo uso de la distribución de las duraciones, que son calculadas con la información contenida en un modelo de datos de panel. El segundo método estima la duración de la frecuencia de los precios que cambian cada mes, es decir, este método parte por identificar a aquellos precios que han variado con relación al mes anterior. La base de datos que es utilizada es la del IPC del Área Metropolitana de Caracas. Los principales hallazgos de la investigación de Fernández fueron que los precios duran en cambiar en promedio 2,4 meses con una mediana de 2 meses; las duraciones de precios son heterogéneas pues los precios de los servicios tienden a durar más sin cambiar, mientras que los bienes relacionados al tipo de cambio varía más frecuentemente y la función de falla de los precios señala la presencia de cierta inercia inflacionaria.

Ahora bien, cabe destacar que la inflación también se encuentra relacionada con las variaciones del tipo de cambio nominal por medio de transferencias (*pass-through*) producto de la devaluación. En este sentido, Mendoza (2007) investiga si las devaluaciones tienen un mayor efecto *pass-through* en los precios de los productos demandados por los hogares de menores ingresos que los precios de los hogares de mayores ingresos. Para ello utiliza información mensual desde 1997:02 a 2006:04 y un modelo VAR con cinco variables: variación del IPC, variación de las reservas internacionales netas como indicador del ciclo económico, variación del tipo de cambio nominal y la variación del agregado monetario M2. Como resultado se encontró que efectivamente el efecto *pass-through* de un aumento del tipo de cambio nominal al IPC es mayor en los precios de la canasta del 25% de los hogares de menores ingresos (28,1% en un año) que a los precios de la canasta del 25% de los hogares de mayores ingresos (21,4%) lo cual traduce mayor pérdida de poder adquisitivo en el grupo de los hogares más pobres.

Volviendo la mirada hacia la variación de las reservas internacionales, Pagliacci y Ochoa (2006) evalúan el riesgo macroeconómico de las reservas internacionales en Venezuela a partir de una definición operativa de riesgo que permite a los responsables de tomar decisiones sintetizar y analizar la información relacionada con el manejo de las reservas internacionales en un ambiente de elevada incertidumbre. Proponen específicamente cuatro indicadores dinámicos para medir el riesgo: la trayectoria prevista de las reservas internacionales y de la inflación, la probabilidad de sufrir ataques especulativos a la moneda (crisis externa) y un indicador de "óptimalidad". En el modelo se describe el comportamiento de los principales componentes de la balanza de pagos y la trayectoria del tipo de cambio nominal. Para ello, se utiliza la definición de la presión del mercado cambiario y se toma en consideración la presencia de controles cambiarios. Una aplicación de modelos dinámicos y estilizados de la economía ilustra los distintos tipos de riesgos y costos de oportunidad (*trade-offs*) que se encuentran presentes en el comportamiento de las reservas.

Finalmente, la presión del mercado cambiario ha sido un concepto ampliamente estudiado; los primeros en considerarlo fueron Girton y Roper (1977) y Weymark (1995 y 1998) y es definido como una medida que aumenta su valor cuando ocurre un excedente en la demandas de divisas extranjeras que llevarán en lo sucesivo a promover ataques especulativos contra la moneda. En ese sentido, Pedaugo y Noguera (2007) en su trabajo "Presión en el mercado cambiario para el caso venezolano (1984-2003)" presentan una propuesta para medir el indicador de presión del mercado cambiario para el caso de Venezuela mediante un modelo monetario ampliado con la riqueza del sector no financiero y la dinámica entre las tasas de interés domésticas y foráneas para contrastar empíricamente, a través del método econométrico de retardos distribuidos,

los determinantes de la presión del mercado cambiario venezolano dentro de la dinámica monetaria en Venezuela entre los años 1984 y 2003. Cabe destacar que los autores dan un amplio resumen acerca de las investigaciones y bibliografía existente sobre el concepto de presión del mercado cambiario resaltando las colaboraciones de Weymark (1995 y 1998) quien propone una definición general a la medida de presión, en la que un parámetro de elasticidad permite convertir las variaciones de las reservas internacionales equivalentes a las variaciones del tipo de cambio dependiendo, claro está, de la estructura particular de un modelo teórico de la economía.

En lo concerniente al estudio de la inflación por medio de vectores autoregresivos hay numerosos estudios al respecto dedicados al caso venezolano. Entre ellos se destaca el de Montiel (1994) quien utiliza un modelo VAR para analizar las principales causas de la inflación durante el período 1974-1990. Sus resultados indican que a lo largo de todo este período la inflación desarrolló una inercia propia, siendo esta la principal variable explicativa. Otra variable clave, de acuerdo con este estudio, son los precios de las importaciones. Por otra parte, Niculescu y Puente (1994), también utilizando una metodología VAR con datos mensuales, estudian el periodo 1989-1993. De acuerdo con las conclusiones de este estudio, la base monetaria y la tasa de cambio nominal son las dos variables más prominentes que impulsan el proceso inflacionario a lo largo de esta etapa. Más recientemente se encuentra el trabajo de Rodríguez (2009), quien hace un estudio sobre las causas de la inflación dentro del marco institucional que caracteriza la economía venezolana. Para ello utiliza un modelo VAR. Los principales resultados encontrados en este estudio indican la dependencia del gasto público en los ingresos petroleros, la política monetaria es socavada por la política fiscal y se resalta el hecho que el tipo de cambio nominal juega un papel clave en el proceso inflacionario en Venezuela. Además, se determina que las importaciones también influyen de manera determinante el nivel de precios, lo cual sugiere un papel importante para el tipo de cambio real.

1.3.2. Definición del problema.

La inflación es un fenómeno macroeconómico caracterizado por el aumento continuo y sostenido del nivel general de precios en una economía durante un periodo prolongado de tiempo. Es decir, los precios de los bienes y servicios (producidos domésticamente o importados) que se venden en una economía comienzan a aumentar y continúan aumentando periodo tras periodo. El problema con la inflación es que la percepción no es sólo que los precios de los bienes y servicios aumentan, sino que la moneda local o doméstica pierde poder de compra, es decir, se deprecia. La inflación, medida generalmente por medio de la variación porcentual de cambio del IPC, puede ser causada por diversas distorsiones de la economía, como por ejemplo un desequilibrio

entre la producción y la demanda, que produzca una subida continuada de los precios de la mayor parte de los productos y servicios y una pérdida del valor del dinero para poder adquirirlos. También puede ser definida como el incremento porcentual de los precios de una cesta de bienes y servicios representativa de una economía entre periodos determinados (Catacora, 2000). Más específicamente Dornbusch *et al.* (2002) señalan que la inflación es la variación de los precios durante un periodo determinado. Es necesario acotar que los efectos de la inflación dependen en cierta medida según esta pueda ser prevista (anticipada) o imprevista. La inflación prevista es aquella que se conoce con anticipación y que se incorpora a las expectativas de los agentes económicos; la inflación imprevista es la que se presenta antes de que los agentes económicos hayan ajustado sus expectativas, su principal efecto es meramente redistributivo.

Aunque existe un amplio consenso en torno a que la inflación tiene múltiples causas, en Venezuela es común y al mismo tiempo erróneo atribuirle la causa del aumento sostenido de los precios a lo que se denomina “especulación”, bajo la creencia que ello obedece a la conducta de comerciantes y productores que fijan los precios muy por encima de los costos. Ese no es el caso de Venezuela (Guerra, 2008).

El problema a abordar se enmarca en cómo la tasa de inflación se encuentra explicada por la presión del mercado cambiario, el exceso de liquidez, y el efecto *pass-through* del incremento del tipo de cambio nominal y la variación del tipo de cambio paralelo. En primer lugar la presión cambiaria, por medio de las variaciones en los niveles de las reservas internacionales, la cantidad de dinero en la economía, y el exceso en la demanda de divisas presionan el mercado de divisas hasta el punto en que la autoridad monetaria (BCV) tenga que devaluar para aliviar las distorsiones cambiarias, lo que por efecto de transmisión se traslada a los precios y en consecuencia eleva la tasa de inflación. Además de ello, el exceso en la demanda de divisas estimula el mercado paralelo. La depreciación del bolívar refleja el incremento sostenido de los precios de los bienes importados que toman como referencia el tipo de cambio paralelo, lo que desde luego se traduce en mayores niveles en inflación. Y finalmente los ajustes cambiarios hechos por la autoridad monetaria, devaluaciones, se trasladan a los precios por medio de un efecto de transferencia (*pass-through*) incrementando la tasa de inflación.

En segundo lugar, el exceso de circulante en la economía hace que los venezolanos no quieran mantener esa liquidez puesto que la tasa de retorno en los depósitos en bancos no les garantiza mantener, al menos, su valor en el tiempo. Por ello recurren a preservar su patrimonio en divisas o bienes que sean durables y garanticen su valor en el tiempo. En este sentido, la incertidumbre y la renuencia de la tasa de inflación a la baja acelera la circulación del dinero en la economía lo que alimenta y sostiene la tasa de inflación

debido a que los precios aumentan y los agentes económicos están dispuestos a pagar más a razón de preservar su patrimonio.

En tercer lugar, hay que destacar el papel interventor del Estado en la economía, que por medio de políticas de expropiaciones, control cambio, y control de precios de algunos bienes y servicios ha desestimulado el sector productivo haciendo que los empresarios sean renuentes a invertir en Venezuela, pues el riesgo que corre la inversión de no arrojar margen de beneficio es alto.

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo General

Analizar el desempeño de la tasa de inflación, del tipo de cambio y de los agregados monetarios en Venezuela mediante un modelo VAR durante el periodo 1999:01-2012:12.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Revisar teóricamente los aspectos más resaltantes sobre el tema de la inflación y la presión del mercado cambiario en Venezuela. Específicamente cómo la inercia inflacionaria y la presión del mercado cambiario se relacionan con la inflación en Venezuela.
2. Estimar un modelo de vectores autoregresivos (VAR) para Venezuela para el 1999:01-2012:12 que permita explicar las relaciones existentes entre la tasa de inflación, la variación de la tasa de inflación, la presión del mercado cambiario medida por la variación de las reservas internacionales y el agregado monetario M2.
3. Distinguir, a partir de los resultados de la estimación VAR, los determinantes de la tasa de inflación en Venezuela durante 1999:01-2012:12.
4. Evaluar la capacidad predictiva del modelo VAR.

1.5. Contribución empírica.

La inflación ha sido y es un problema recurrente en Venezuela al cual se han dedicado numerosos estudios. Sus causas tienen orígenes diversos que cambian en función de la configuración del aparato político y económico. Es aquí donde se encuentra la justificación al presente estudio, pues el periodo en cuestión (1999-2012), que abarca la administración del Presidente Chávez, se caracterizó por una serie de cambios en el

aparato político y por un deterioro progresivo del aparato productivo, que fue orientado hacia un régimen con algunas connotaciones socialistas, centrado en la redistribución de la renta petrolera a través del gasto público y una participación activa del Estado en la actividad económica por medio de la estatización de muchas empresas privadas que, desde su óptica política, consideraron estratégicas para alcanzar sus objetivos. Adicionalmente, participó de manera indirecta mediante la fijación de controles de precios, tasas de interés y tasas de cambio. Estas medidas lograron en un primer momento detener el incremento sostenido de los precios; no obstante, sus resultados de largo plazo, y tal como lo predice la teoría económica, no han sido eficientes y han contribuido a un deterioro del aparato productivo. Los resultados obtenidos no fueron y no han sido consistentes con los esperados, ya que la tasa de inflación se mantuvo durante un buen tiempo con tasas de dos dígitos aunque inferiores al 30%. Por otra parte, también es importante destacar que la revisión de la literatura realizada, se encuentra que la mayoría de los estudios sobre el tema alcanzan a cubrir periodos hasta el año 2006 por lo que se hace necesario e imperioso hacer una revisión y actualización de tales trabajos.

El hecho de analizar el comportamiento de la inflación bajo un modelo VAR permite apreciar su interrelación con otras variables macroeconómicas, la presión del mercado cambiario, las devaluaciones de la moneda local, el tipo de cambio del mercado negro y su efecto *pass-through*, etc. Este modelo contribuye a la identificación de las variables que tienen mayor efecto inflacionario, lo que hace de este estudio un trabajo explicativo y descriptivo de un periodo en el cual la economía venezolana estuvo expuesta a múltiples choques. Entre ellos destacan el golpe de estado de abril de 2002, el paro petrolero de diciembre 2002 - enero 2003, la reconversión monetaria de enero 2008, la bonanza petrolera experimentada a partir de 2004, los cambios en el aparato productor, etc. El carácter predictivo del presente estudio es otra cualidad que permitirá delinear la trayectoria inflacionaria en el país a mediano plazo.

1.6. Organización del documento.

El presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente forma: una primera parte introductoria en la que se destacan los aspectos generales, contexto económico, problema de investigación, revisión de la literatura, objetivos de la investigación y la contribución empírica del trabajo. En la segunda sección se aborda una discusión teórica sobre inercia inflacionaria y la presión del mercado cambiario así como su determinación para Venezuela, además se incluye en esta sección la hipótesis de trabajo. La tercera sección trata la metodología empírica, aquí se discute el método de vectores autoregresivos, definición, herramientas de análisis: impulso respuesta y

descomposición de varianza, interpretación y estimación del modelo objeto de estudio, además también se aborda el tema de vectores autoregresivos estructurales y su factibilidad para esta investigación. En la cuarta sección se muestra el análisis de la información estadística donde se describe la naturaleza de las series de tiempo, su fuente y construcción a partir de las variables seleccionadas, aquí se presentan las pruebas de raíz unitaria y causalidad de Granger, así como también el criterio de selección del número de rezagos óptimo para la estimación del modelo. La quinta sección presenta la evidencia empírica de la estimación del modelo en base a las funciones impulso-respuesta y descomposición de varianza del modelo VAR, así como también la capacidad predictiva del mismo. Finalmente en la sexta y última sección se presentan las conclusiones y recomendaciones.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 2: DISCUSIÓN TEÓRICA

2.1. Persistencia e inercia inflacionaria en Venezuela.

En primer lugar es necesario precisar qué se entiende por inercia o persistencia inflacionaria. Cabe destacar que existen varias definiciones, pero en resumen todas coinciden que es un fenómeno según el cual la inflación corriente no solo está determinada por los fundamentos de la economía sino también, de manera significativa por la inflación pasada, haciendo los precios renuentes a la baja independientemente de la situación macroeconómica. Por lo que en este tipo de circunstancias, controlar la inflación se torna básicamente de un problema más complejo que el simple manejo de los agregados monetarios y del esquema de tipo de cambio. Es importante resaltar que los términos de inercia y persistencia pueden ser usados indistintamente; no obstante cuando se habla de inercia en general, se refiere más específicamente a problemas vinculados con mecanismos de indización y no de credibilidad (Modificado de Álvarez *et al.*, 2000).

En el trabajo elaborado por Dorta *et al.* (1997), se hace mención a otras definiciones sobre persistencia e inercia inflacionaria, las cuales se presentan a continuación: según Parot (1993), existe persistencia inflacionaria cuando la inflación de un periodo está fuertemente influida por la de otros periodos anteriores, lo cual implica que la inflación tiende a perpetuarse. Para Kiguel y Liviatan (1990), la persistencia está asociada a los casos donde la inflación parece tener vida propia. Novaes (1993) asocia la inflación inercial con aquellas situaciones en las cuales la variación de los precios no responde a la brecha del producto. En el mismo sentido, tratando de identificar las razones del surgimiento del proceso de inflación inercial, Arida y Lara Resende (1995) argumentan que la inflación se hace inercial cuando hay contratos que contienen cláusulas de indexación que intentan mantener su valor real durante determinados periodos de tiempo. Dado que los acuerdos salariales usualmente se encaminan a proteger las remuneraciones reales, es frecuente asociar la persistencia de la inflación con la existencia de acuerdos que permiten reajustes salariales basados en la inflación de periodos anteriores.

Tal y como se puede apreciar en la literatura citada se identifican básicamente dos fuentes fundamentales de la persistencia inflacionaria: En primer lugar, los mecanismos de indización, que son reajustes de precios de acuerdo a la evolución de otro índice agregado de precios, que por lo general es el IPC. Estos mecanismos suelen emerger espontáneamente en economías que han experimentado procesos de inflación moderada por largos periodos de tiempo como respuesta de los agentes económicos para cubrir su estructura de precios y salarios reales frente a choques monetarios. Sin embargo, la existencia de este tipo de mecanismos resulta muy perjudicial para el desempeño económico, ya que dificulta el proceso de ajuste del sistema de precios frente a choques reales e incrementa los costos asociados a la reducción de la inflación. En segundo lugar, se tiene los problemas de credibilidad de la política antiinflacionaria, y es que la falta de credibilidad en la política económica tiene diversas explicaciones. Una de ellas está vinculada al problema de la inconsistencia dinámica, según el cual una secuencia de políticas anunciada hoy, deja de ser óptima en algún momento futuro por lo que los agentes económicos consideran que la autoridad tiene incentivos para desviarse del plan anunciado. Otra explicación tiene que ver con el problema de la viabilidad de alcanzar los objetivos propuestos por el gobierno dado el conjunto de instrumentos de política disponible. Esta explicación cobra más fuerza cuando estos objetivos son antagónicos o cuando el gobierno se propone un gran número de objetivos y dispone de pocos instrumentos para su consecución. Otro factor muy influyente en la persistencia inflacionaria es la asimetría de información entre los responsables de política económica y los agentes económicos, cuando esta asimetría es muy acentuada los resultados de la política económica se ven seriamente comprometidos para alcanzar sus objetivos puesto que los agentes económicos ya se han cubierto con anticipación por el inminente fracaso de dicha política económica. Finalmente, la robustez institucional de una economía, en un entorno donde los objetivos del gobierno no están en sintonía con el bienestar social, juega un papel preponderante en la credibilidad de la política económica (Modificado de Álvarez *et al.*, 2000).

En lo relativo al control de la persistencia o inercia inflacionaria, Dorta *et al.* (1997) argumenta que la estabilidad del tipo de cambio o en el caso extremo, su fijación contribuye a bajar la inflación debido a la acción combinada de tres efectos. El primero se refiere al hecho que la viabilidad de un régimen de tipo de cambio obliga a las autoridades fiscales a consolidar el presupuesto. En segundo término, la estabilidad del tipo de cambio tiende a abaratar los bienes importados con su consiguiente efecto deflacionario sobre los precios internos. Finalmente la apreciación real que acompaña a la estabilización o fijación del tipo de cambio nominal causa una reorientación del gasto hacia los bienes importados. Sin embargo, una fijación del tipo de cambio encubre los costos inflacionarios del futuro y la falta de equilibrio de la gestión pública, lo cual se ve reflejado más bien en una disminución de los niveles de reservas internacionales. Otra

de las vías para controlar la persistencia inflacionaria referidas por Dorta *et al.* (1997) son aquellas políticas orientadas a la indización de acuerdo a la inflación esperada, y no respecto a la inflación pasada, pues al indexar los precios a la inflación pasada hacen que esta se perpetúe en el tiempo.

Ahora bien, en el caso de Venezuela la persistencia o inercia inflacionaria ha sido un problema recurrente en los últimos treinta años. Sin embargo, la información sobre inercia inflacionaria solo está disponible hasta 1996, así lo reflejan estudios como los de Álvarez *et al.*, (2000) y Dorta *et al.* (1997). Es por ello que en el presente trabajo se ha hecho un apartado especial a este fenómeno inflacionario debido al fuerte componente inercial que tiene el proceso inflacionario en la economía Venezolana. A continuación se presenta la evolución de la desviación estándar de la inflación en Venezuela desde 1970 a 2012, estadístico utilizado ampliamente en la bibliografía relativa al tema para medir la persistencia inflacionaria. En el cuadro 1 se muestran los hallazgos de Álvarez *et al.*, (2000) y Dorta *et al.* (1997), y el mismo orden de ideas se toma el valor de la desviación estándar de la tasa de inflación para el periodo en estudio en esta investigación, como se observa a continuación:

Cuadro 1 Persistencia inflacionaria para Venezuela: Inflación y su desviación estándar

Periodo	1970(1)-1996(12)	1970(1)-1982(12)	1983(3)-1996(12)	1999(1)-2012(12)
Desviación Estándar	0,0207	0,007	0,0241	0,0572

Fuente: cálculos propios sobre las bases de Álvarez *et al.*, (2000) y Dorta *et al.*, (1997).

Tal y como se puede apreciar en los dos últimos periodos, la persistencia inflacionaria es alta, especialmente en el periodo que es objeto de estudio (1999-2012), la cual es 137% más alta que la presentada en el periodo 1983-1996. Por lo que se puede afirmar que la persistencia inflacionaria en Venezuela se ha acentuado a pesar de las políticas antiinflacionarias llevadas a cabo durante el último periodo (1999-2012). Una respuesta justificada a este incremento sin precedentes de la inercia inflacionaria es debido a los diversos *shocks* a los que se ha visto sometida la economía venezolana los últimos catorce años, entre los que se puede mencionar en el ámbito económico el anclaje del tipo de cambio, control de precios, intervención y expropiación de algunas empresas, reconversión monetaria de 2008; en lo político el golpe de Estado en abril de 2002, y el paro petrolero en diciembre 2002 – enero 2003. Dichas medidas y eventos políticos han minado la confianza de los agentes económicos respecto a las políticas económicas implementadas por el gobierno del Presidente Chávez, pues a pesar que la inflación se ha mantenido en un nivel moderado ésta aún sigue siendo renuente a la baja a pesar de todas las medidas tomadas. No obstante, como se señaló anteriormente la perpetuación de controles de cambio por largos periodos de tiempo hace que la brecha entre el tipo de

cambio nominal y paralelo sea mucho más amplia, lo cual conlleva al encarecimiento de los costos internos de producción y el abaratamiento de las importaciones. Aunado a ello la falta de revisión de las políticas de control de cambio y de precio hace que los agentes económicos se cubran con anticipación frente a posibles *shocks* inducidos por los responsables de política económica, fundamentalmente por la falta de credibilidad en las medidas tomadas por las instituciones responsables de política económica y monetaria. Otro aspecto resaltante es que el salario mínimo en Venezuela en los últimos catorce años se ha ajustado de acuerdo a la inflación pasada, y no a la inflación esperada, sin embargo cabe destacar que el salario mínimo no es referente para indización de la escala salarial, pues la mayoría de los salarios son acordados mediante contratos a plazo determinado (Modificado de Rodríguez, 2009).

2.1.1. Persistencia en otras variables macroeconómicas.

La economía venezolana básicamente depende de un solo producto de exportación, el petróleo, que además es administrado por el Estado, esta realidad hace que exista una relación intrínseca entre los precios del petróleo y el desempeño de la economía venezolana, al punto de reflejarse en el largo plazo en las principales variables macroeconómicas. Esta fuerte relación puede entenderse por el impulso que tiene el desempeño fiscal del gobierno respecto a los precios del petróleo, pues al estimar el presupuesto público a un precio conservador para las erogaciones públicas deja una considerable brecha de ingresos extra que son manejados desmesuradamente.

2.2. Presión del mercado cambiario en Venezuela.

El colapso del régimen de *Bretton Woods*² a partir del déficit comercial que tuvo Estados Unidos producto del fuerte financiamiento de miles de millones de dólares a la guerra de Vietnam, trajo como consecuencia que los países entrarán en una situación de especulación monetaria por la sobrevaloración del dólar lo cual hizo que las reservas en oro de EEUU se contrajeran, lo que resultó en una devaluación del dólar para aliviar el desequilibrio comercial. A partir de esta situación surgió el interés por regímenes de cambio alternativos a la fijación de tipo de cambio. Se construyeron modelos monetarios

² Los acuerdos de *Bretton Woods* fue un conjunto de resoluciones de la conferencia monetaria y financiera de Naciones Unidas en julio de 1944 donde se establecieron las reglas para las relaciones comerciales y financieras entre los países más industrializados para entonces. Fue en éstas reuniones que se acordó la creación del Banco Mundial (BM) y del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el uso del dólar estadounidense como moneda internacional, se acordó su precio en tipos de cambio fijos en los que el banco central de cada país podía intervenir dentro de una banda de fluctuación del 1%, pues el precio del dólar en función del oro estaba fijo. Cabe destacar que el BM y el FMI se volvieron operativos a partir de 1946.

de determinación del tipo de cambio en un régimen de flexibilidad inspirados en el enfoque monetario de la balanza de pagos y la hipótesis de expectativas racionales, en los que las variaciones del tipo de cambio permiten la eliminación de cualquier desequilibrio del mercado monetario, por medio de la intervención de la autoridad monetaria. Sin embargo, estos nuevos esquemas de flotación trajeron consigo dos grandes problemas: desviaciones persistentes respecto a la paridad del poder adquisitivo y la excesiva volatilidad de los mercados cambiarios, en función de la necesidad de mantener un tipo de cambio estable sin generar crisis en las expectativas de los agentes económicos sobre las reglas de decisión de la autoridad monetaria (Modificado de Pineda, 2002).

Sin embargo, a pesar de la intervención del mercado cambiario por parte de la autoridad monetaria, existía la necesidad de establecer una medición del equilibrio monetario subyacente a ser removido por un eventual ajuste en el mercado cambiario. Fue entonces cuando Girton y Roper (1977) propusieron una medida de este desequilibrio a la que llamaron *presión del mercado cambiario (Exchange Market Pressure –EMP–)*, la cual definieron como el desequilibrio en el mercado monetario a ser removido por un movimiento del tipo de cambio nominal o una variación de las reservas internacionales escaladas por la base monetaria (Modificado de Pedauga y Noguera, 2007). Más tarde, Weymark (1995 y 1998) propuso una definición general de EMP en la cual un parámetro permite la conversión de las variaciones de reservas internacionales en variaciones equivalentes del tipo de cambio, dependiendo claro está de la estructura particular del modelo de la economía.

En resumen, se puede suponer entonces que la EMP es una medida que aumenta su valor cuando ocurre un excedente en la demanda de divisas extranjeras. Básicamente el aumento de la EMP se debe a la consideración que hacen los agentes económicos en función de las decisiones tomadas por la autoridad monetaria. Para ello toman como referente los niveles de reservas internacionales, las desviaciones en la paridad de poder adquisitivo y los diferenciales en las tasas de interés, por lo que la EMP constituye un buen referente para medir las expectativas racionales de los agentes económicos en situaciones de ataques especulativos a la moneda.

En el caso venezolano, la literatura sobre presión del mercado cambiario está concentrada en los trabajos de Pineda (2002), Pagliacci y Ochoa (2006) y Pedauga y Noguera (2007) quienes justifican la formulación de este tipo de enfoque para Venezuela en la necesidad de determinar el impacto de cualquier acción de política económica orientada a afectar la dinámica del tipo de cambio, que consecuentemente altera el comportamiento del dinero real. Más específicamente el trabajo realizado por Pagliacci y Ochoa (2006) refleja de manera más clara la EMP para el caso venezolano, pues las

autoras estiman un modelo estilizado del sector externo de la economía para determinar el riesgo macroeconómico de las reservas internacionales del país. Para ello construyen indicadores de riesgo como la presión del mercado cambiario donde se mide el nivel de reservas internacionales, factor clave en la determinación del tipo de cambio nominal, por lo que utilizan la siguiente ecuación para definir empíricamente la EMP:

$$EMP = \frac{1}{\sigma_{dle}} DL[EP_t] + \frac{1}{\sigma_{vr}} L[V_t - R_{t-1}] \quad (1)$$

Donde σ_{dle} es la desviación estándar de la variación logarítmica del tipo de cambio nominal (EP) y σ_{vr} es la desviación estándar del logaritmo de la relación entre las ventas netas por parte del Banco Central y las reservas internacionales, $L(V/R)$. Cabe destacar que en el caso específico de las autoras la variable (EP) en periodos de controles de cambio, corresponde al valor del tipo de cambio nominal en el mercado paralelo. Por lo general en la bibliografía se utiliza principalmente las variaciones relativas de las reservas internacionales como indicador que refleja los ajustes de las cantidades en el mercado cambiario. Lo cual es aceptable cuando los bancos centrales modifican sus inventarios de reservas internacionales comprando o vendiendo divisas en el mercado mediante un proceso de negociación. Sin embargo, en el caso venezolano, esto no es así, ya que el Banco Central puede aumentar su inventario de reservas internacionales recibiendo dólares de la empresa petrolera estatal. Estas operaciones son obligatorias por ley y no suponen ningún tipo de negociación del precio de la divisa (Tomado de Pagliacci y Ochoa, 2006).

2.3. Formulación de la presión del mercado cambiario en Venezuela para el periodo 1999:01-2012:12

Como se pudo confirmar en la sección anterior es completamente válido el enfoque sobre la presión del mercado cambiario para el caso venezolano, sin embargo a los efectos del presente estudio hay varias cosas a considerar antes de presentar la manera de estimación de esta variable, pues los diversos *shocks* que ha sufrido la economía desde 1999 en adelante han reconfigurado completamente el aparato económico del país. Entre los cambios más resaltantes se encuentra la fijación y anclaje del tipo de cambio desde febrero de 2003 hasta hoy día, los cuatro ajustes cambiarios desde febrero de 2003 a diciembre de 2012, la reconversión monetaria en 2008, el mercado paralelo de divisas, decisiones en materia de política económica, además del ciclo político-electoral que afecta directamente las expectativas de los agentes económicos. Es por ello que

surge la necesidad de evidenciar el comportamiento de la EMP en la economía venezolana para el periodo 1999:01-2012:12.

En función de los planteamientos de Pagliacci y Ochoa (2006) relativos a la EMP, donde se hace referencia a los niveles de reservas internacionales, el tipo de cambio nominal y las ventas netas de divisas por parte del BCV, se presenta la formulación de EMP para la presente investigación. Para este estudio en particular, se toma en cuenta los niveles de reservas internacionales, el tipo de cambio nominal³ y, en lugar de las ventas netas de divisas por parte del BCV, el agregado monetario M2 a precios constantes, puesto que las estadísticas sobre ventas netas de divisas por parte del BCV no se encuentran disponibles. Además, el agregado monetario M2 a precios constantes es un referente sólido para sustituir las ventas netas de divisas puesto que dentro de este agregado monetario se encuentra toda la base monetaria más los depósitos a la vista que deberían estar respaldados con niveles de reservas internacionales suficientes para mantener su valor; asimismo esta variable es de igual magnitud que la ventas netas de divisas, lo que por efecto de escala permite recoger el mismo efecto de presión sobre el tipo de cambio nominal, sin causar problemas en la tendencia de la EMP. Entonces, en función de la base teórica desarrollada en Pagliacci y Ochoa (2006), y los argumentos anteriormente expuestos, la EMP para Venezuela, a los efectos de esta investigación para el periodo 1999:01-2012:12, queda definida de la siguiente manera:

$$emp1 = \frac{1}{\sigma_{le}} D[le_t] + \frac{1}{\sigma_{lrm2}} [lrm2_t - lrin_{t-1}] \quad (2)$$

donde:

emp1: presión del mercado cambiario en Venezuela

σ_{le} : desviación estándar del logaritmo de la tasa de cambio nominal.

le_t : logaritmo de la tasa de cambio nominal.

σ_{lrm2} : denota la desviación estándar del logaritmo de M2 a precios constantes

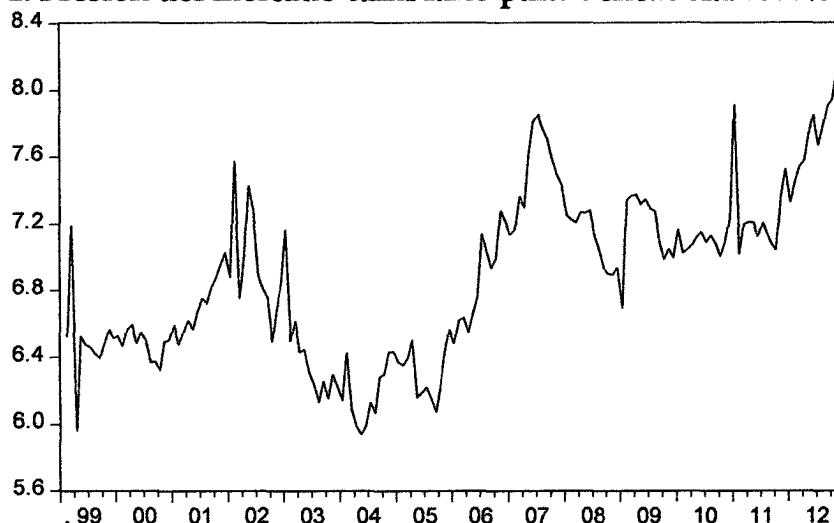
$lrm2_t$: logaritmo de M2 a precios constantes.

$lrin_t$: denota el logaritmo de las reservas internacionales.

³ Es oportuno destacar que en este estudio se hace la distinción por separado entre el tipo de cambio nominal, el cual es el precio oficial de USD \$ 1 en bolívares, independientemente de si hay o no controles de cambio, y el tipo de cambio paralelo, que es el precio del dólar en bolívares en el mercado negro. Pagliacci y Ochoa (2006) no hacen tal diferenciación. Estos mezclan o usan indistintamente el tipo de cambio nominal (cuando no hay controles) y el tipo de cambio paralelo (cuando hay controles) y construyen una única serie sobre la tasa de cambio nominal. Este trabajo parte del supuesto de que es posible medir de manera un poco más precisa la presión cambiaria a partir del tipo de cambio oficial. Esta diferenciación con el trabajo de Pagliacci y Ochoa (2006) permite recoger la brecha cambiaria entre ambos tipos de cambio, mejorando considerablemente las estimaciones.

El comportamiento de la presión del mercado cambiario calculada de esta manera se muestra en el Gráfico 1, a continuación:

Gráfico 1. Presión del mercado cambiario para Venezuela. 1999:01-2012:12.



Fuente: Cálculos propios.

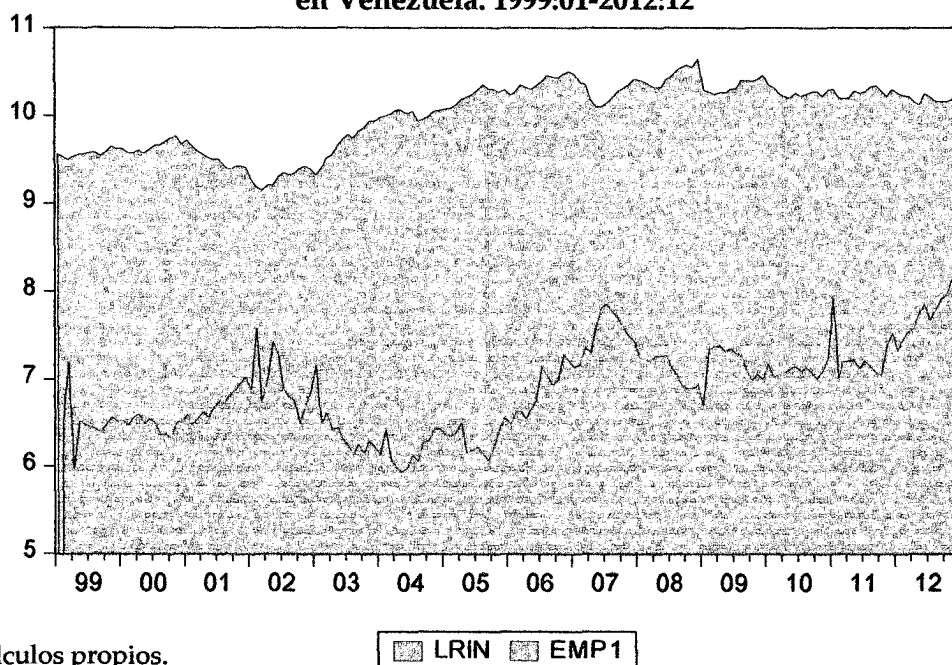
En el gráfico 1 se puede observar la evolución de la EMP en Venezuela desde enero de 1999 hasta diciembre de 2012, escalada por las variaciones de reservas internacionales, tipo de cambio nominal y el agregado monetario M2. En primer lugar hay que destacar que la presión del mercado cambiario exhibió volatilidad a partir de febrero de 2002, lo cual se puede justificar en principio por la inestabilidad política que conllevó al golpe de estado en abril de 2002. Sin embargo, posterior a esta fecha, la tendencia de la serie fue a la baja, lo que se puede explicar por medio de la toma de decisiones en materia de política cambiaria por parte del BCV en febrero de 2002 cuando se fija la tasa de cambio en 1,60 Bs./USD⁴. Esta medida hace que la EMP se desacelere y tienda a la baja en los 12 meses siguientes, cuando toma lugar otra devaluación del bolívar a 1,90 Bs./USD. Ya en abril de 2005, se tiene lugar un nuevo ajuste cambiario a 2,15Bs./USD, pero a diferencia de los ajustes anteriores, este se prolonga por el tiempo sin ningún tipo de revisión o ajuste por parte de la autoridad monetaria lo cual trajo como consecuencia una creciente apreciación del bolívar arrojando como resultado el incremento de la EMP. No obstante, cabe destacar que la EMP desciende considerablemente respecto a su aceleración por dos motivos, el primero es el aumento de los inventarios de reserva del BCV y la

⁴ Por razones de estilo todas las cifras se expresan en la forma VEF (Bolívar Fuerte), establecida por la reconversión monetaria de 2008, lo que implica que los valores en bolívares anteriores a esta fecha estaban expresados en VEB (Bolívar Venezolano), han sido reconvertidos a VEF, con la finalidad de consolidar todo bajo un solo formato.

segunda se debe a la reconversión monetaria que tuvo lugar en enero de 2008. Empero, la EMP se mantiene alrededor de 7 puntos hasta enero de 2011 cuando se toma un nuevo convenio cambiario a 4,30 Bs/USD, que absorbió ligeramente el repunte que había tenido la EMP, sin embargo la EMP toma nuevamente un ritmo acelerado y ascendente hasta diciembre de 2012, cerrando por encima de los 8 puntos.

En resumen se puede argumentar que la EMP ha tenido una tendencia ascendente y acelerada, sobre todo después de 2005, incrementándose acelerada y considerablemente en los dos últimos años observados. Esta evolución de la EMP en el tiempo muestra fehacientemente que la demanda de divisas se ha incrementado de forma más acelerada mientras que la oferta de divisas se ha reducido al igual que los niveles de reservas internacionales. Además el incremento de este indicador implica el crecimiento de incertidumbre en los agentes económicos por la falta de confianza en las decisiones de política económica y sobre todo cambiaria, lo cual repercute directamente en el nivel de precios, pues como se señaló en la sección anterior, los agentes económicos se cubren frente a la posibilidad de incumplimiento de las políticas del gobierno y el BCV. A continuación se presentan gráficamente los niveles de reservas internacionales del BCV y la *emp1* donde se puede observar de manera más clara el comportamiento de ambas variables en el tiempo.

Gráfico 2. Reservas Internacionales⁵ y Presión del Mercado Cambiario en Venezuela. 1999:01-2012:12



Fuente: Cálculos propios.

⁵ Las reservas internacionales se presentan en forma logarítmica.

En el gráfico 2 se puede observar la simultaneidad entre ambas series, los efectos de una causan casi de manera inmediata a la otra. Esto pone en clara evidencia la sensibilidad de los agentes económicos respecto a los niveles de reservas internacionales donde modifican de manera casi simultánea su percepción de estabilidad y credibilidad ante las medidas de política tomadas por el gobierno y el BCV.

En el mismo orden de ideas, también se planteó una segunda ecuación de EMP, que al igual que *emp1* tiene sus fundamentos en la propuesta de Pagliacci y Ochoa (2006), pero en este caso se toma la desviación estándar del tipo de cambio nominal oficial por su diferencial en lugar del, como lo hace Pagliacci y Ochoa (2006), tipo de cambio en el mercado paralelo, puesto que en esta investigación se hace distinción entre el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio del mercado paralelo. No obstante, la desviación estándar del tipo de cambio en el mercado paralelo y su logaritmo sustituye al agregado monetario M2 a precios constantes⁶. La necesidad de presentar esta formulación surge a partir de la necesidad de determinar en qué medida evoluciona la EMP en función de la brecha entre el tipo de cambio nominal (oficial) y el tipo de cambio paralelo⁷. Esta variación de EMP se define como:

$$emp2 = \frac{1}{\sigma_{le}} D[le_t] + \frac{1}{\sigma_{lep}} [lep_t - lrin_{t-1}] \quad (3)$$

donde:

emp2: presión del mercado cambiario

σ_{le} : es la desviación estándar del logaritmo de la tasa de cambio nominal.

le_t : logaritmo de la tasa de cambio nominal.

σ_{lep} : denota la desviación estándar del logaritmo del tipo de cambio paralelo

lep_t : logaritmo del tipo de cambio paralelo

$lrin_t$: denota el logaritmo de las reservas internacionales.

⁶ El argumento para utilizar el tipo de cambio paralelo, en vez de M2 a precios constantes, consiste fundamentalmente en destacar que el efecto escala no es relevante; por el contrario, lo que es relevante es la tendencia de la presión cambiaria. Si se comparan los diagramas de EMP1 y EMP2 se puede apreciar que la tendencia es la misma aun cuando las escalas son diferentes. Más adelante se demostrará que los resultados de la presente investigación son cualitativamente similares cuando se utiliza EMP1 o EMP2. De manera más precisa, utilizar M2 a precios constantes, las ventas netas de divisas o el tipo de cambio paralelo arroja resultados cualitativamente similares lo que permite recoger el mismo efecto de presión sobre el tipo de cambio nominal.

⁷ Véase los detalles en el Apéndice 1.

2.4. Formulación de hipótesis.

“La presión del mercado cambiario, expresada por la variación en los niveles de reservas internacionales, el efecto pass-through del aumento del tipo de cambio nominal y de las variaciones del tipo de cambio paralelo, además del exceso de liquidez monetaria, y la inercia inflacionaria explican el comportamiento de la tasa de inflación en Venezuela durante el periodo 1999:01-2012:12”

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA EMPÍRICA

3.1. Introducción

El presente trabajo en principio es una investigación de tipo documental-descriptiva. Es de tipo documental (Arias, 2006) puesto que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otro tipo de documentos. Es descriptiva, según Sellitz (1965) citado en Hernández y Fernández (2003) porque consiste en definir lo que se va a medir y cómo lograr la precisión en esa medición en base a variables que en este caso son la tasa de inflación, la presión del mercado cambiario, el tipo de cambio oficial y paralelo, el nivel de reservas internacionales y el agregado monetario M2.

Para el estudio de la interrelación entre las variables se recurre a un modelo de Vectores Autoregresivos (VAR), el cual permite determinar el grado impacto de la presión del mercado cambiario, de los tipos de cambio oficial y paralelo, niveles de reservas internacionales y de M2 sobre la tasa de inflación en Venezuela. Se recurre a esta metodología siguiendo a Sims (1980), citado en Enders (2004), porque el objetivo de este tipo de modelos permite no solo determinar las interrelaciones entre las variables, sino que además resulta ser una forma reducida de un modelo estructural que permite incorporar elementos dinámicos para especificar un modelo econométrico estructural subyacente, lo cual es muy útil cuando las economías han estado expuestas a *shocks* que debilitan la capacidad explicativa y predictiva de los modelos estructurales.

La preferencia por este enfoque radica en que:

- Los modelos VAR, representan la forma reducida de un modelo estructural, permiten incorporar elementos dinámicos sin necesidad de especificar el modelo econométrico estructural subyacente. Esta característica resulta especialmente útil cuando las economías han estado expuestas a *shocks* que debilitan la capacidad explicativa y predictiva de los modelos estructurales, como es el caso de la economía venezolana.
- Los modelos VAR, en general, han probado ser eficientes como herramientas de proyección e inclusive durante la década de los setenta y principios de los

ochenta mostraron mejor capacidad predictiva que los modelos macroeconómicos (Charemza y Deadman, 1992).

3.2. Vectores autoregresivos (VAR).

3.2.1. Definición y estimación.

Un modelo de vectores autoregresivos (VAR) define la relación intertemporal y por tanto dinámica de un grupo de variables endógenas contenidas en un vector Y_t de dimensión $(n \times 1)$. Tal y como se puede observar en la ecuación (4), en un modelo VAR de orden k [$VAR_{(k)}$], cada variable endógena se expresa como una función de los k rezagos en Y_t . De igual forma se encuentra un conjunto de variables exógenas (corrientes y rezagadas) contenidas en el vector X_t de dimensión $(m \times 1)$ (Niculescu y Puente, 1994). En síntesis, de manera formal un modelo VAR se puede escribir de la siguiente manera:

$$Y_t = \sum_{p=1}^k A_p Y_{t-p} + X_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

donde:

Y_t : Vector $(n \times 1)$ que contiene las n variables incluidas en el modelo VAR en el periodo t .

A_0 : Vector $(n \times 1)$ de términos de interceptos.

A_p : Matrices de coeficientes de dimensión $n \times n$ cuyo elemento $A_p(i, j)$ representa el coeficiente asociado al rezago p de la variable j en la ecuación i .

X_t : Vector $m \times 1$ que contiene las m variables exógenas (*dummies*).

ε_t : Vector $(n \times 1)$ de perturbaciones aleatorias que se supone están contemporáneamente correlacionados pero no correlacionados serialmente, con $E[\varepsilon_t] = 0$ y $E[\varepsilon_t \varepsilon_t'] = \Sigma \varepsilon$. El operador $E[.]$ Representa la esperanza matemática de una variable

k : Es el orden del proceso autoregresivo del VAR

Al reescribir la ecuación(4)se tiene que formalmente el modelo VAR será:

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + X_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

3.2.2. Interpretación de los resultados.

Para la interpretación de resultados se analiza, las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema estimado pues, en este caso, la interpretación de los coeficientes del modelo estimado es irrelevante por la simultaneidad presente en el modelo. Ésta es

la razón fundamental por la que se recurre al análisis de las simulaciones del sistema y observar sus respuestas ante *shocks* en las variables endógenas. Cabe destacar que las simulaciones en los modelos VAR son atemporales pues solo recogen la influencia de acuerdo con el transcurso del tiempo, pero no están asociadas a un periodo en concreto. Ya que en los modelos VAR no existe estrictamente hablando variables exógenas, las alteraciones se incluyen en algunas de las variables explicadas. Operativamente la realización de las simulaciones con modelos VAR se realiza siguiendo estos pasos: a) Se ordenan las variables de mayor a menor exogeneidad relativa; b) Se transforma el modelo de acuerdo a una matriz con el orden realizado; c) Se reestima el modelo transformado en su forma autoregresiva; d) Se invierte el sistema para obtener un vector de representación de promedios móviles. En esta investigación dichas interacciones dinámicas se analizan a través de las funciones impulso-respuesta y de la descomposición de la varianza del error de predicción.

3.2.2.1. Las funciones de impulso-respuesta.

Las funciones impulso-respuesta muestran una relación (respuesta) de las variables explicadas en el sistema ante cambios en el término de perturbación (ε_t). Un *shock* en una variable en el período t afectará directamente la propia variable y se transmitirá al resto de las variables explicadas a través de la estructura dinámica que representa el modelo VAR. Es importante destacar que el número de rezagos de la ecuación es muy relevante en la determinación de los resultados de las funciones de impulso respuesta, puesto que estos pueden variar drásticamente si dado el caso se altera el orden de la ecuación. Expresamente, partiendo del modelo VAR representado en la ecuación (4), se invierte el sistema para obtener una representación de promedios móviles:

$$Y_t = \mu + \sum_{s=0}^{\infty} \phi_s \varepsilon_{t-s} \quad (6)$$

donde:

ϕ_s : es una matriz de orden $k \times k$ cuyo elemento $\phi_s(i, j)$, representa el coeficiente asociado al *shock* en la variable j .

μ : es la esperanza matemática de Y_t , es decir, $E[Y_t]$

De tal manera que es factible expresar las variables endógenas sólo en función de los *shocks* ocurridos en el sistema. No obstante, dada la correlación contemporánea entre las diferentes perturbaciones del sistema, no es posible a partir de la ecuación (6) aislar el impacto que sobre cada una de las variables endógenas produce un *shock* sobre alguna de ellas. Con el objeto de obtener un sistema donde puedan aislarse los efectos de los *shocks* individuales, se transforma la ecuación (6) quedando:

$$Y_t = \mu + \sum_{s=0}^{\infty} \phi_s P^{-1} P e_{t-s} \quad (7)$$

donde:

P es una matriz que cumple con la condición de ortogonalidad: $P\Sigma eP' = I$

Σe : Matriz de varianzas y covarianzas del término de perturbación e , lo cual es posible debido a que Σe es una matriz definida positiva.

A su vez, si se denota $\delta_s = \phi_s P^{-1}$, y $v_t = P e_t$ se puede escribir (7) como:

$$Y_t = \mu + \sum_{s=0}^{\infty} \delta_s v_{t-s} \quad (8)$$

donde el vector v_t cumple con las siguientes propiedades:

$$E[v_t] = E[Pe_t] = 0$$

y

$$V(v_t) = E[v_t v_t'] = E[Pe_t e_t'] P' = P\Sigma e P' = I$$

por lo que el vector de perturbaciones v_t no estará contemporáneamente correlacionado. De esta forma se aíslan los efectos individuales de los *shocks* sobre cada una de las variables del sistema, los cuales se transmiten con una intensidad representada por los elementos de la matriz δ_s .

Un problema relacionado con esta derivación lo constituye la no unicidad de la matriz de transformación P . En este sentido se plantea la utilización de la descomposición de Cholesky que consiste en utilizar una matriz triangular inferior como matriz de transformación. A través de la descomposición de Cholesky se garantiza la unicidad de P (en el conjunto de las matrices triangulares inferiores); sin embargo, los resultados generados mediante esta transformación dependerán de la secuencia en la cual las variables sean ordenadas en el momento de la estimación. Esta representación permite resumir las propiedades de las relaciones cruzadas entre las variables que componen el vector Y_t , que queda representado como una combinación lineal de los valores actuales y pasados del vector de innovaciones. Los coeficientes de la sucesión de matrices ϕ_s representan el impacto que a lo largo del tiempo tienen sobre las variables del modelo Y_t una perturbación en las innovaciones de ε_t ; es decir, que ε_t está en su valor de equilibrio, cero, excepto en un periodo, en que toma un valor igual a 1; como consecuencia, Y_t reacciona (modificado de Guerra, 1999 y Novales, 2011).

3.2.2.2. La descomposición de varianza.

La descomposición de varianza del error de predicción (EP) consiste en obtener distintos componentes que permitan aislar el porcentaje de variabilidad de cada variable que es explicado por el término de perturbación de cada ecuación, pudiéndose interpretar como la dependencia relativa que tiene cada una de las variables sobre el resto. Partiendo nuevamente del modelo VAR en la ecuación (4), se puede escribir el sistema utilizando la representación de promedios móviles en (8) de la siguiente manera:

$$Y_{(t+q)} = \mu + \delta_0 v_{(t+q)} + \delta_1 v_{(t+q-1)} + \dots + \delta_q v_{(t)} + \delta_{q+1} v_{(t-1)} + \dots \quad (9)$$

y tomando la esperanza en (9) se obtiene

$$E[Y_{t+q}] = \mu + \delta_{q+1} v_{(t-1)} + \delta_{q+2} v_{(t-2)} + \dots \quad (10)$$

ya que $E[v_{t+s}] = 0 \forall s \geq 0$.

Combinando las ecuaciones (9) y (10) se obtiene el error de pronóstico q periodos hacia adelante, definido como:

$$EP = Y_{t+q} - E[Y_{t+q}] = \sum_{s=0}^q \delta_s v_{(t+q-s)} \quad (11)$$

Finalmente, la varianza del error del pronóstico será:

$$V(EP) = V_{s=0}^q (\sum \delta_s v_{(t+q-s)}) \quad (12)$$

$$V(EP) = \sum_{s=0}^k \delta_s V_{(v_{(t+q-s)})} \delta'_s \quad (13)$$

$$V(EP) = \sum_{s=0}^k \delta_s \Sigma_V \delta'_s = \sum_{s=0}^k \delta_s \delta'_s \quad (14)$$

La última expresión se descompone para obtener la contribución individual relativa de cada una de las variables explicativas sobre la varianza del error de pronóstico (modificado de Guerra, 1999 y Novales, 2011).

La descomposición de varianza proporciona información acerca de la importancia relativa de cada innovación aleatoria de las variables del modelo VAR. Además, si una proporción importante de la varianza de una variable viene explicada por las aportaciones de sus propias perturbaciones, dicha variable será relativamente más exógena que otras.

3.3. Modelo a estimar.

3.3.1. Interpretación "a priori" del modelo.

En particular, esta investigación se enfoca especialmente sobre los efectos de la presión del mercado cambiario, los tipos de cambio nominal y paralelo y la cantidad de dinero en la economía, además del componente inflacionario inercia sobre la tasa de inflación. Los fundamentos de este planteamiento se encuentran en las contribuciones de Montiel (1994), Niculescu y Puente (1994), Guerra y Dorta (1999), Álvarez *et al.* (2000), Guerra *et al.* (2002), Pagliacci y Ochoa (2006), Mendoza (2007), Pedauga y Noguera (2007) Fernández (2009) y Rodríguez (2009) quienes muestran una selección amplia de relaciones de series de tiempo así como diversos enfoques y métodos de análisis con relación a este problema para la economía venezolana.

De acuerdo con la evidencia empírica sugerida por la literatura, en este trabajo se parte del supuesto de que en Venezuela el comportamiento de la tasa de inflación se encuentra explicada por medio de diversos factores como la presión del mercado cambiario, el cual es un indicador que representa el exceso de demanda de divisas en el mercado cambiario, siendo Venezuela una economía mono exportadora y monoprodutora⁸, hace que este indicador sea clave en la formación y determinación de los precios. Cabe destacar que Venezuela importa una gran cantidad de productos de diversa naturaleza por dos razones principales; la primera es la sobrevaluación del bolívar, y la segunda es el deterioro progresivo del aparato productivo nacional. Otro factor clave son las variaciones del tipo de cambio nominal y paralelo que por medio de efecto *pass-through* transmiten un efecto negativo a los precios en la economía. Cuando tiene lugar una variación del tipo de cambio nominal por medio de una devaluación existe un efecto de transferencia que afecta negativamente a los precios, pues en Venezuela las devaluaciones son expansivas para el Gobierno, por ser el administrador del mayor producto de exportación del país, el petróleo, y contractivas para el sector privado, sector importador. Por su parte una variación del tipo de cambio paralelo además de tener el mismo efecto de una devaluación tiene implícito una cuota de incertidumbre que recoge la desconfianza de los agentes económicos en las decisiones de la autoridad monetaria en cuanto a política económica y cambiaria se refiere, trasladándose a la estructura de precios. En lo tocante al exceso de liquidez monetaria

⁸ Según la CEPAL (2014), en 2011 las exportaciones de Venezuela estaban compuestas de la siguiente manera: Petróleos crudos: 79,2%; Productos derivados del petróleo: 14,4%; Aceites y demás derivados de la destilación de alquitranes de hulla: 3,3%; Gas Natural: 1%, lo que implica que el 97,9% (USD \$ 87.619,52 Millones) de las exportaciones del país está representada por petróleo crudo y derivados y gas natural. El restante 2,1% está compuesto por materia prima de origen mineral (hierro, aluminio) y otros hidrocarburos.

en la economía tiene efectos directos sobre los precios en primer lugar por la velocidad de circulación del dinero y segundo por el financiamiento del déficit público con la impresión de dinero inorgánico. No obstante, a pesar de que los niveles de reservas internacionales se han mantenido por encima de los US \$20.000 millones durante los últimos 8 años, los agentes económicos se han hecho propensos a no querer mantener sus saldos en bolívares apresurándose a cambiarlos por bienes durables o divisas que garanticen realmente el valor de su patrimonio en el tiempo, generando expectativas inflacionarias entre los agentes económicos.

Además de estas variables se encuentra el componente inercial de la tasa de inflación, el cual se ha incrementado sustancialmente en los últimos catorce años y que torna el problema inflacionario más complejo de lo que ya es de por sí. La inercia inflacionaria en Venezuela, como ya se ha dicho anteriormente, está explicada por la indización que hacen los agentes económicos para cubrirse ante la inconsistencia dinámica de las medidas de política económica y monetaria, lo que genera desconfianza traducándose en expectativas inflacionarias. Aunado a esto, la acentuada asimetría de información entre los responsables de política económica y los agentes económicos conlleva a que el componente inercial de la inflación se vuelva persistente, afectando considerablemente los objetivos de política económica ya que los agentes económicos se han cubierto anticipadamente por el inminente fracaso de dichas medidas. Es necesario hacer la aclaratoria que por ser la inercia inflacionaria un componente implícito de la misma tasa de inflación, en esta investigación se observa esta inercia por el porcentaje de explicación que tiene la variable sobre sí misma en las funciones de impulso-respuesta y las respectivas descomposiciones de varianza del error de pronóstico.

Aparte, hay otros factores de naturaleza socio-política y económica que también influyen de manera directa sobre la tasa de inflación en Venezuela. Con este propósito en mente se recogió información de los principales hechos y decisiones relevantes que pudieran aportar información importante en la explicación de los *shocks* que ha sufrido la economía venezolana desde 1999 a 2012. Aquí se han incluido los hechos del golpe de estado de abril de 2002, el paro petrolero de diciembre 2002 - enero 2003, las decisiones en cuestión de política cambiaria y además la evolución del riesgo país para Venezuela como indicador de incertidumbre económica.

En un todo de acuerdo con lo antes expuesto, y en base a la ecuación (4), se plantea el siguiente modelo VAR estándar para la economía venezolana 1999-2012:

$$Y_t = \sum_{p=1}^k A_0 + A_p Y_{t-p} + X_t + \varepsilon_t$$

siendo los vectores:

$$Y_t = \begin{bmatrix} \Delta inf \\ \Delta lep \\ \Delta emp_i \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon^{inf} \\ \varepsilon^{ep} \\ \varepsilon^{emp_i} \end{bmatrix}, X_t = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ Riesgo \end{bmatrix}$$

3.4. Vectores autoregresivos estructurales

Sims (1980), haciendo referencia a Hurwicz (1962), señala que un modelo “estructural” es aquel que permite predecir el efecto de “intervenciones” (acciones deliberadas de política, o cambios en la economía, o en los patrones económicos propios). Para hacer tal predicción, el modelo debe mostrar cómo la intervención corresponde a cambios en alguno de los elementos del modelo (parámetros, ecuaciones, variables aleatorias, observables o no observables) y debe ser cierto que el cambio en el modelo es una caracterización precisa del comportamiento que se modela después de la intervención. El modelo es estructural porque tiene un conjunto de ecuaciones de política que puede ser sustituido por otro conjunto de ecuaciones sin cambios para obtener una predicción sobre el comportamiento de la economía con la nueva política implementada. Sin embargo, no es necesario cambiar la ecuación para que corresponda con la intervención.

El principal propósito de la estimación de un modelo VAR estructural es obtener una ortogonalización no recursiva del término de error para el análisis de impulso-respuesta. Esta alternativa de ortogonalización no recursiva es por tanto diferente a la ortogonalización recursiva de Cholesky y requiere el uso de suficientes restricciones para identificar los componentes (estructurales) ortogonales del término de error. Siendo Y_t un vector que contiene k elementos de variables endógenas y siendo $\Sigma = E[\varepsilon_t, \varepsilon'_t]$ la matriz de covarianza residual, el modelo VAR estructural puede ser escrito como $A\varepsilon_t = B\xi_t$ donde ε_t y ξ_t son vectores de longitud n . Es importante acotar que ε_t son los residuos observados, mientras que ξ_t son las innovaciones estructurales no observadas. A y B son matrices de $n \times n$ elementos a ser estimados. Las innovaciones estructurales ξ_t son ortonormales, por ejemplo, la matriz de covarianza es una matriz identidad $E[\xi_t, \xi'_t] = I$. Al asignar innovaciones ortonormales ξ_t impone la siguiente identificación de restricciones en A y B : $A\Sigma A' = BB'$. Siendo ambas matrices simétricas, se impone $n(n+1)/2$ restricciones en los $2n^2$ elementos desconocidos en A y B . Por lo tanto, con el fin de identificar las posibles restricciones es necesario suministrar al menos $2n^2 - n(n+1)/2 = n(3n-1)/2$ restricciones adicionales, este tipo de relaciones en la identificación de las restricciones están referidas a las restricciones de corto plazo.

3.4.1. Restricciones de largo plazo.

Blanchard and Quah (1989) propusieron una identificación alternativa al método basado en las propiedades de las restricciones de largo plazo de las funciones de impulso-respuesta. La respuesta (acumulada) de largo plazo C , responde a las innovaciones estructurales toma la siguiente forma:

$$C = \psi_{\infty} A^{-1} B \quad (15)$$

donde $\psi_{\infty} = (1 - \hat{A}1 - \dots - \hat{A}p)^{-1}$ es la forma reducida (observada) de las respuestas acumuladas estimadas de los *shocks*. Las restricciones identificadas como de largo plazo están especificadas en términos de esta matriz C , típicamente en la forma de restricciones cero. La restricción $C_{i,j} = 0$ significa que la respuesta (acumulada) de la i -ésima variable al j -ésimo *shock* estructural es cero en el largo plazo. Es importante acotar que la expresión de la respuesta a largo plazo envuelve la inversa de la matriz A , por lo que las matrices deben ser simétricas.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

4.1. Descripción de la base de datos

El modelo VAR de este trabajo de investigación cuenta con las siguientes variables: la tasa de inflación, las reservas internacionales, el tipo de cambio nominal, el tipo de cambio paralelo, el agregado monetario M2 y la presión del mercado cambiario ajustado por las reservas internacionales, la cantidad de dinero en la economía, el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio paralelo. Además se definieron 4 variables exógenas, 3 de naturaleza dicotómica o llamadas también "dummies", y una variable *proxy*, a saber: D_1 que recoge los hechos políticos de 2002 y 2003; D_2 que contiene los momentos de implementación de política cambiaria en cada fecha de entrada en vigencia de los acuerdos cambiarios entre el Ministerio del Poder Popular para las Finanzas y el BCV; D_3 que recoge la información relativa a las elecciones presidenciales y parlamentarias; y finalmente *riesgo* que recoge el riesgo país para Venezuela según el Indicador de Bonos de Mercados Emergentes (*Emerging Markets Bonds Index, EMBI+*).

El periodo de estudio es desde 1999 hasta 2012 con información mensual que produce un total de 156 observaciones. La fuente primaria de información es la base de datos en línea del Banco Central de Venezuela para las series de tiempo del IPC del Área Metropolitana de Caracas, niveles de reservas internacionales, tipo de cambio oficial y el agregado monetario M2. Para la determinación del tipo de cambio no oficial, en primer lugar se tomó la tasa de cambio COP/USD, que se obtuvo de la base de datos en línea del Banco de la República – Colombia, luego esa cantidad en COP se llevó a la tasa de cambio de la frontera colombo-venezolana COP/VEF, cuya fuente fue la Asociación de Cambistas de la Ciudad de Cúcuta – Colombia, obteniendo así el tipo de cambio paralelo VEF/USD el cual recoge la brecha respecto al cambio nominal y, a su vez, constituye un indicador de la incertidumbre en el mercado cambiario. En cuanto a las variables dicotómicas las fuentes son Banco Central de Venezuela para los convenios cambiarios, Consejo Nacional Electoral para las fechas de elecciones presidenciales y parlamentarias y J. P. Morgan Bank para el Indicador Bonos de Mercados Emergentes

(EMBI+). La selección de las variables se fundamentó en primer lugar en la interrelación existente entre las series históricas macroeconómicas. En cuanto a la obtención de la data para cada una de las series destaca el hecho que no hubo ninguna dificultad para las series nacionales, pues es un periodo relativamente reciente.

A continuación se presentan las variables:

- **Tasa de Inflación (*inf*):** se construye a partir del Índice de Precios al Consumidor para el Área Metropolitana de Caracas (2007=100). Los datos utilizados para esta serie se tomaron de la Sección de Estadísticas del Banco Central de Venezuela. Disponible en línea para el periodo 1999-2012 con frecuencia mensual.
- **Reservas Internacionales (*rin*):** los datos utilizados para esta serie se tomaron de la sección de Estadística del Banco Central de Venezuela (BCV) disponible en línea, para el periodo 1999-2012, con frecuencia mensual. Cabe destacar, que solo se tomaron las reservas en Millones de US\$ del BCV sin tomar en cuenta el Fondo de Inversión para la Estabilización Macroeconómica que incluye la cartera administrada por el BCV.
- **Agregado Monetario (*rm2*):** el agregado monetario M2 se encuentra expresado a precios constantes de 2007. Los datos utilizados para esta serie se tomaron de la Sección de Estadística del Banco Central de Venezuela, disponible en línea, para el periodo 1999-2012, con frecuencia mensual. La serie fue transformada a precios constantes por medio del IPC del Área Metropolitana de Caracas, referenciado previamente.
- **Tipo de Cambio Nominal (*e*):** El tipo de cambio nominal, de acuerdo con de acuerdo a la reconversión monetaria que tuvo lugar el 01/01/2008, se expresa en bolívares fuertes por dólar americano (VEF/USD). Los datos utilizados para esta serie se tomaron de la Sección de Estadística del Banco Central de Venezuela (BCV) disponible en línea, para el periodo 1999-2012, con frecuencia mensual.
- **Tipo de Cambio Paralelo (*ep*):** El tipo de cambio paralelo Bs. /US\$ se encuentra expresado en los mismos términos que la tasa de cambio nominal; es decir, en VEF/USD. Los datos utilizados para esta serie fueron obtenidos en la Asociación de Cambistas (ASOCAMBIO) de la ciudad de Cúcuta, Colombia, para la tasa de cambio en frontera a puerta de mercado. Además, también se tomó información de la base de datos disponible en línea del Banco de la República de Colombia para el valor mensual de la tasa de cambio COP/USD y así poder hacer los cálculos respectivos para obtener la tasa de cambio del mercado paralelo. Cabe

destacar que la base de datos del tipo de cambio en frontera COP/VEF presentó algunas observaciones incompletas. Para completar la información faltante se utilizó la técnica de promedios móviles; esto se hizo con el objeto de no perder la dinámica de la información y evitar problemas de especificación en el modelo VAR.

Para el cálculo de los valores mensuales desde 1999-2012 del tipo de cambio paralelo se procedió de la siguiente manera:

$$ep_{vef/usd} = (e_{cop/usd}/1000)/e_{cop/vef} \quad (16)$$

donde:

$ep_{vef/usd}$: tipo de cambio paralelo expresado en VEF/USD

$e_{cop/usd}$: tipo de cambio expresado en COP/USD

$e_{cop/vef}$: tipo de cambio en frontera Venezuela-Colombia expresado en COP/VEF

- **Presión del Mercado Cambiario 1 (emp_1):** esta variable fue construida a partir del tipo de cambio nominal (e), las reservas internacionales (rin) y el agregado monetario M2 ($rm2$). Esta identidad fue adaptada al presente estudio usando las bases de Pagliacci y Ochoa (2006)⁹. La fuente primaria para esta serie fueron las bases de datos del BCV disponible en línea La variable se identifica por: emp_1 . Recurriendo a la ecuación (2), presentada en la sección 2.3 de este trabajo, se tiene que la presión del mercado cambiario 1 estará definida por la relación matemática siguiente:

$$emp_1 = \frac{1}{\sigma_{le}} D[le_t] + \frac{1}{\sigma_{lrm2}} [lrm2_t - lrin_{t-1}]$$

donde:

emp_1 : presión del mercado cambiario en Venezuela para el periodo 1999-2012

σ_{le} : desviación estándar del logaritmo de la tasa de cambio nominal (para este caso $\sigma_{le} = 0,595094$)

le_t : logaritmo de la tasa de cambio nominal, $t = 1999:01$ hasta $2012:12$.

σ_{lrm2} : denota la desviación estándar del logaritmo de M2 a precios constantes

$lrm2_t$: logaritmo de M2 a precios constantes, $t = 1999:01$ hasta $2012:12$.

⁹ Para detalle sobre la formulación de emp_1 ver la sección 2.3 del Capítulo 2: Discusión Teórica.

$lrin_t$: denota el logaritmo de las reservas internacionales $t = 1999:01$ hasta 2012:12.

- **Presión del Mercado Cambiario 2 ($emp2$)¹⁰.** Esta variable ha sido construida a partir del tipo de cambio paralelo (ep), las reservas internacionales (rin) y el agregado monetario ($rm2$). Al igual que en el caso anterior, esta identidad fue adaptada de Pagliacci y Ochoa (2006). La fuente primaria para esta serie fueron las bases de datos del BCV, ASOCAMBIO y el Banco de la República de Colombia. Recurriendo a la ecuación (2), presentada en la sección 2.3 de este trabajo, se tiene que la presión del mercado cambiario 2 estará definida por la relación matemática siguiente:

$$emp2 = \frac{1}{\sigma_{le}} D[le_t] + \frac{1}{\sigma_{lep}} [lep_t - lrin_{t-1}]$$

dónde:

$emp2$: presión del mercado cambiario en Venezuela.

σ_{le} : es la desviación estándar del logaritmo de la tasa de cambio nominal (para este caso $\sigma_{le} = 0,595094$)

le_t : logaritmo de la tasa de cambio nominal.

σ_{lep} : denota la desviación estándar del logaritmo del tipo de cambio paralelo (para este caso $\sigma_{lep} = 0,930167$)

lep_t : logaritmo del tipo de cambio paralelo

$lrin_t$: denota el logaritmo de las reservas internacionales.

La razón por la cual se construyó esta variable radica en la necesidad de medir la demanda de divisas ajustada por los tipos de cambio nominal y paralelo y los niveles de reservas internacionales, pues en la presión del mercado cambiario formulada por Pagliacci y Ochoa (2006) se utiliza las ventas netas de divisas, y para este estudio esa data no estaba disponible por lo que en lugar de las ventas se usó el agregado monetario M2, como fue el caso de emp_1 y particularmente en este caso se sustituye el agregado M2 por el tipo de cambio paralelo. Esto permite observar desde otro ángulo la presión del mercado cambiario ajustada por la brecha cambiaria del tipo de cambio nominal y el tipo de cambio paralelo. Además esta variable es usada en un modelo VAR auxiliar que ayuda a confirmar la robustez de los resultados.

¹⁰ Los detalles de esta variable se presentan en el Apéndice 1.

- **Dummy 1 (d1):** La variable recoge los hechos políticos de los años 2002 y 2003. Más específicamente los meses: Abril 2002, Diciembre 2002; Enero, Febrero, Marzo y Abril de 2003. Solo para estos meses la serie toma valor 1 y para el resto de las observaciones toma el valor cero.

- **Dummy2 (d2):** La variable recoge las fechas de implementación de política cambiaria por parte del Ministerio del Poder Popular para las Finanzas y el Banco Central de Venezuela. La fuente para esta información fue la base de datos en línea del BCV. En las fechas en las cuales se toman dichas implementaciones toma el valor 1. Dichas fechas y documentos son:
 - a. Convenio Cambiario N° 1. Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.625 de fecha 05 de Febrero de 2003.
 - b. Convenio Cambiario N° 2. Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.875 de fecha 09 de Febrero de 2004.
 - c. Convenio Cambiario N° 2. Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.138 de fecha 02 de Marzo de 2005.
 - d. Convenio Cambiario N° 14 Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.342 de fecha 8 de Enero de 2010.
 - e. Convenio Cambiario N° 14 Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.593 de fecha 13 de Enero de 2011.

- **Dummy 3 (d3):** la variable recoge los procesos electorales presidenciales, parlamentarios y referéndums fechas en las cuales la variable toma el valor 1. La fuente de esta información es el portal en línea del Consejo Nacional Electoral. Tales fechas son:
 - Elecciones Presidenciales**
 - Domingo 30 de Junio de 2000: ganador Hugo Chávez 2001-2007.
 - Domingo 03 de Diciembre de 2006: ganador Hugo Chávez 2007-2013.
 - Domingo 07 de Octubre de 2012: ganador Hugo Chávez 2013-2019.

 - Elecciones Parlamentarias**
 - Domingo 30 de Junio de 2000.
 - Domingo 04 de Diciembre de 2005.
 - Domingo 26 de Septiembre de 2010.

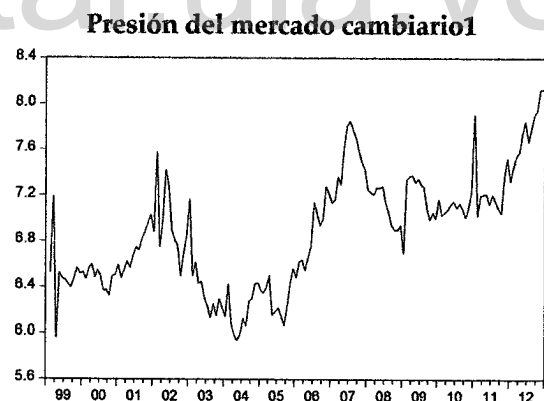
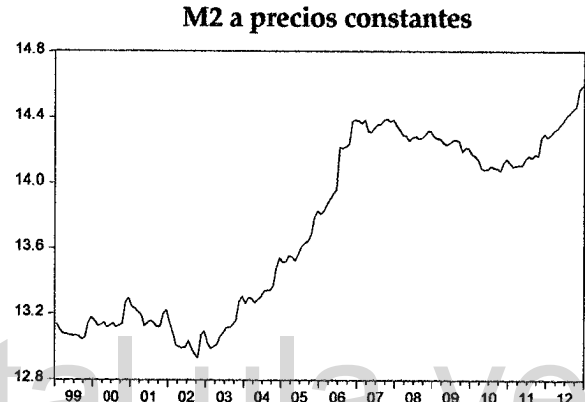
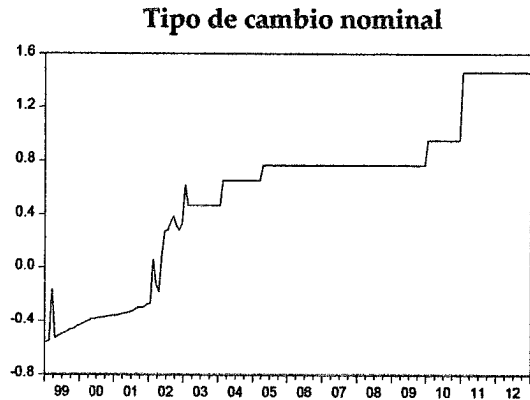
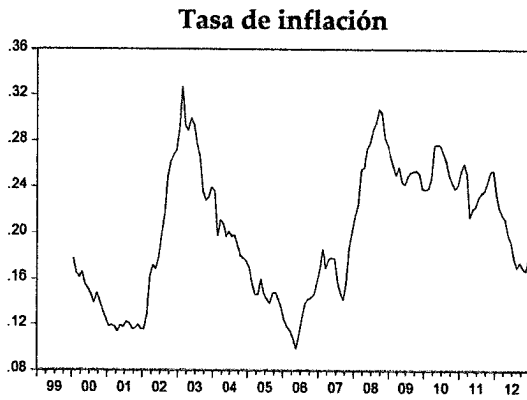
 - Referéndums**
 - Domingo 25 de Abril de 1999: Convocatoria para Asamblea Nacional Constituyente.
 - Domingo 15 de Diciembre de 1999: Aprobatorio de la Constitución.

- Domingo 03 de Diciembre de 2000: Consulta sobre la Renovación Sindical de la dirigencia sindical.
 - Domingo 15 de Agosto de 2004: Revocatorio Presidencial.
 - Domingo 02 de Diciembre de 2007: Referéndum Constitucional.
 - Domingo 15 de Febrero de 2009: Enmienda Constitucional.
- **Riesgo (*riesgo*):** la variable recoge el Indicador Bonos de Mercados Emergentes (*EMBI+*) para Venezuela. Los datos utilizados para esta serie se tomaron de J.P. Morgan Bank.

A continuación, en los gráficos 3 y 4, se presentan las series en niveles (en logaritmos). Y en tasas de crecimiento. Al inspeccionar las series en niveles se puede observar en cada una de ellas una tendencia estocástica; es decir, la inspección gráfica permite concluir a priori, sin ser una prueba estadística, que las series no son estacionarias en sus niveles. De igual manera, Las tasas de crecimiento también presentan un proceso estocástico no estacionario, particularmente series como la tasa de inflación, el tipo de cambio paralelo, y la presión del mercado cambiario están distantes de ser estacionarias en tasas de crecimiento.

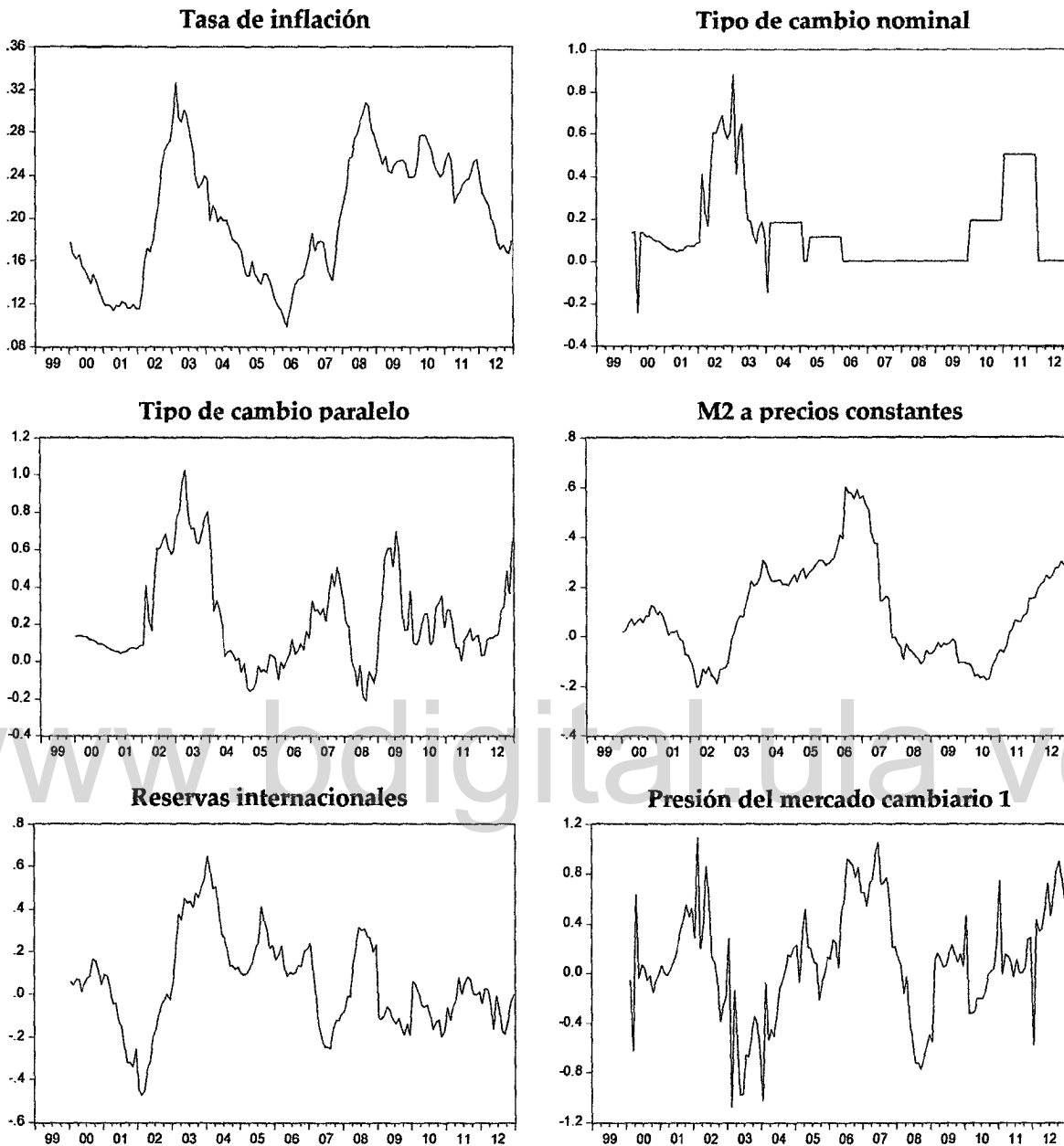
www.bdigital.ula.ve

Gráfico 3. Series de tiempo (en logaritmos): 1999:01-2012:12.



Fuente: Cálculos propios.

Gráfico 4. Tasas de crecimiento de las series: 1999:01-2012:12.



Fuente: Cálculos propios.

4.2. Estacionariedad de las Series.

La estacionariedad de las series económicas en el análisis de regresión constituye un supuesto esencial para la validez de la inferencia estadística del estudio. Se dice que una serie es estacionaria cuando su distribución de probabilidad no depende del tiempo. Esto implica que a pesar de sus oscilaciones la serie tiende a converger a un valor medio fijo y su varianza es constante. Dado que la mayoría de las series económicas crecen o decrecen tendencialmente, existe la firme presunción de que no son estacionarias (*randomwalk*). En estos casos la serie precisa ser diferenciada una o más veces para que genere una serie completamente estacionaria. Más específicamente, Guerra (1995) establece que las series estadísticas venezolanas presentan una tendencia estocástica en el tiempo, por lo que en modelos donde se requiere trabajar con series estacionarias se hace necesario trabajar con las primeras o segundas diferencias de las series (que si serían estacionarias). El problema de trabajar con las primeras o segundas diferencias de una serie es que se pierde la información de largo plazo que contiene la serie original.

4.2.1. Pruebas de raíz unitaria.

En función de lo expuesto anteriormente es necesario el estudio individual de cada una de las series de tiempo incluidas en los modelos bajo estudio en el presente trabajo con el objetivo de determinar si son estacionarias o necesitan ser transformadas. Para poder realizar dicho análisis, en primer lugar, se tomó el logaritmo de cada una de las series y se procedió a evaluar gráficamente cada una de las series, tal cual como se mostró en la sección anterior, para luego realizar las pruebas de raíz unitaria bajo los test Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos.

De acuerdo con estas pruebas, todas las series en niveles son integradas de orden uno $I(1)$, con excepción del nivel de precios que reportó ser $I(2)$, según la prueba KPSS, al igual que el agregado monetario M2 según la prueba ADF; sin embargo, se supone la estacionariedad de las series en sus primeras diferencias ya que al menos dos de las pruebas resultaron concluyentes para la toma de decisión respecto a los resultados obtenidos.

En el mismo orden de idea, se estimaron adicionalmente las tasas de crecimiento (depreciación para los tipos de cambio) de cada una de las variables con el objeto de determinar su estacionariedad. Los resultados se muestran en el Apéndice 2.

Cuadro 2 Series de tiempo y Variables en Niveles. Pruebas de raíz unitaria

Series	Dickey-Fuller Aumentado			Phillips-Perron		KPSS		Decisión
	x_t	Δx_t	Δx_{2t}	x_t	Δx_t	x_t	Δx_t	
<i>inf</i>	-0,394	-9,035***	-	-0,528	-9,225***	0,383**	0,076****	I(1) -
<i>lrin</i>	-1,195	-11,497***	-	-1,309	-11,583***	1,205	0,090****	I(1) -
<i>lrn2</i>	-1,080	-1,327	-10,193***	-0,076	-10,581***	1,423	0,173****	I(1) I(2) ADF
<i>le</i>	-1,193	-15,909***	-	-1,147	-15,909***	1,433	0,086****	I(1) -
<i>lep</i>	0,001	-12,160***	-	-0,035	-12,186***	1,544	0,079****	I(1) -
<i>emp1</i>	0,563	-20,583***	-	0,615	-21,007***	0,947	0,073****	I(1) -
<i>emp2</i>	-2,156**	-13,491***	-	-1,696	-21,064***	1,265	0,073***	I(1) -

x_t : Series en niveles; Δx_t : Series en primeras diferencias; Δx_{2t} : Series en segundas diferencias.

Fuente: Cálculos propios.

, **, y *: son respectivamente los niveles de significación estadística al 1%, 5%, y 10% que indican el rechazo de la hipótesis nula para ADF y PP; para KPSS se leen como nivel de rechazo de la hipótesis nula; y *, la aceptación de la hipótesis nula para KPSS.

4.3 Selección del número óptimo de rezagos.

En función de los resultados obtenidos previamente se procedió a estimar el modelo VAR con las series en primeras diferencias. En el cuadro 3 se presenta la selección del número óptimo de rezagos para la estimación del modelo VAR. De acuerdo con los resultados, el número de rezagos óptimo para la estimación del modelo VAR es de 12 rezagos según el criterio de máxima verosimilitud. Sin embargo los criterios de información de FPE, Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn arrojan que el número de rezagos óptimo está entre 0 y 1; no obstante, es importante acotar que un número muy reducido de rezagos que puede causar problemas de simultaneidad en el momento de la estimación del modelo VAR, pues con un número muy bajo de rezagos existe la posibilidad de que no se capture completamente la dinámica del sistema que está siendo modelado. Además, según Sims (1980) citado en Fernández *et al.* (2013), la selección del número de óptimo de rezagos depende de la frecuencia de las series. Sims recomienda seleccionar entre 1 y 3 rezagos para datos con periodicidad anual, entre 4 y 8 rezagos para datos trimestrales y entre 9 y 12 rezagos para datos con periodicidad mensual. Atendiendo a este argumento, por la frecuencia de observación, y evaluando los problemas que generan la estimación con un número reducido de rezagos se toma la decisión de trabajar con 12 rezagos en la estimación del modelo VAR.

Cuadro 3. Selección del número óptimo de rezagos Modelo VAR Inflación Venezuela

Variables endógenas: DINFL DLEP DEMP1

Variables exógenas : C D1 D2 D3 RIESGO

Muestra: 1999:01-2012:12

Observaciones incluidas: 143

Rezagos	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	616,7062	NA	4,44e-08	-8,415471	-8,104684*	-8,289182
1	638,6330	41,40023	3,71e-08*	-8,596266*	-8,099005	-8,394203*
2	643,8359	9,605291	3,91e-08	-8,543159	-7,859426	-8,265322
3	649,4654	10,15681	4,11e-08	-8,496020	-7,625814	-8,142410
4	653,5880	7,264959	4,40e-08	-8,427804	-7,371125	-7,998420
5	657,2246	6,255994	4,76e-08	-8,352792	-7,109640	-7,847634
6	660,3388	5,226621	5,18e-08	-8,270473	-6,840848	-7,689542
7	665,3585	8,214057	5,50e-08	-8,214804	-6,598707	-7,558100
8	672,2964	11,06181	5,69e-08	-8,185963	-6,383394	-7,453485
9	682,3183	15,55843	5,64e-08	-8,200255	-6,211213	-7,392004
10	688,2068	8,894525	5,93e-08	-8,156738	-5,981223	-7,272713
11	693,3861	7,605958	6,32e-08	-8,103302	-5,741314	-7,143503
12	718,4889	35,81104*	5,09e-08	-8,328516	-5,780055	-7,292944

* Indica el orden de rezago seleccionado por el criterio

LR: Estadístico secuencial modificado de Máxima verosimilitud (cada prueba al 5%)

FPE: Error Final de Predicción

AIC: Criterio de Información de Akaike

SC: Criterio de Información de Schwarz

HQ: Criterio de Información de Hannan-Quinn

Fuente: Cálculos propios.

4.3.1 Prueba de Causalidad de Granger.

Esta prueba permite determinar la relación causa-efecto entre las variables de un sistema simultáneo, además, que indica el grado de exogeneidad de las series de tiempo. Se dice que existe causalidad en el sentido de Granger cuando la información contenida en los rezagos de una variable es relevante en la explicación de otra. El número de rezagos óptimo para llevar a cabo la prueba es de 12 rezagos. Cabe destacar que los criterios de FPE, Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn arrojan como número óptimo entre 0 y 1 rezagos; sin embargo, esto ocasiona problemas de simultaneidad al momento de estimación de los modelos VAR por lo que se tomó la decisión de considerar

solamente el criterio de máxima verosimilitud¹¹. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 4. Causalidad de Granger

	Hipótesis		Decisión	Valor <i>p</i> del Estadístico <i>F</i>
<i>dlep</i>	No causa	<i>dinf</i>	Rechazada	0,2096
<i>dinf</i>	No causa	<i>dlep</i>	Rechazada	0,4322
<i>demp1</i>	No causa	<i>dinf</i>	Aceptada	0,0082
<i>dinf</i>	No causa	<i>demp1</i>	Rechazada	0,7172
<i>demp1</i>	No causa	<i>dlep</i>	Rechazada	0,7771
<i>dlep</i>	No causa	<i>demp1</i>	Rechazada	0,4120

Fuente: Cálculos propios.

La prueba de causalidad de Granger en las variables que conforman el modelo VAR indica que existe reciprocidad entre las variables, es decir, hay causalidad en ambos sentidos. Sin embargo, la presión del mercado cambiario (*demp1*) no causa inflación según los resultados obtenidos pero la inflación si causa presión del mercado cambiario, es decir en el caso de estas dos variables solo hay causalidad en un solo sentido. El hecho de existir causalidad en un solo sentido no disminuye la calidad del modelo, solo indica el orden de exogeneidad de las variables, por lo que se supone que la presión cambiaria (*emp₁*) constituye la variable más exógena respecto a la variable dependiente.

Adicionalmente se hizo la prueba de causalidad en el sentido de Granger para un segundo grupo de variables conformado por la tasa de inflación, el agregado monetario M2, y la presión del mercado cambiario ajustada por el tipo de cambio nominal y paralelo y las reservas internacionales. Dichas variables fueron utilizadas en un modelo VAR auxiliar. Los resultados se muestran en el Apéndice 3.

4.4 Cointegración

En términos generales, se dice entonces que un vector $Y_{n \times 1}$ de n variables es cointegrada de orden d, b si cada una de sus variables es $I(d)$ y además existe una combinación lineal αY_t , la cual es integrado de orden $d-b, I(d-b)$, y que se denota como $Y_t \sim CI(d-b)$. Esta vinculación de largo plazo se alcanza mediante el uso de técnicas de regresión donde, a pesar de incorporar variables en niveles, se obtiene una combinación lineal que origina una serie estacionaria (Guerra, Olivo y Sánchez, 2002).

¹¹Ver sección 4.3 Selección del número óptimo de rezagos

En esta investigación se descarta el análisis de cointegración puesto que en principio no hay un modelo teórico que establezca o destaque la importancia de la relación de largo plazo entre las variables utilizadas en este trabajo de investigación; cabe acotar que también se observan las relaciones a corto plazo entre las variables. Además, las series han sido diferenciadas una vez para hacerlas estacionarias. Cabe resaltar que la desventaja fundamental del enfoque de cointegración radica en que al trabajar con más de dos variables puede existir más de una relación de cointegración entre ellas, pues como ya se ha señalado antes no existe un fundamento teórico que imponga la restricción de buscar un vector de cointegración entre las variables.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 5: EVIDENCIA EMPÍRICA

5.1. Estimación del modelo VAR estándar.

Una vez seleccionado el número de rezagos óptimos, el paso siguiente correspondió a la estimación del modelo. Para esta investigación se estimó un modelo VAR en el cual se incluyó, como se ha señalado anteriormente, algunas variables dicotómicas. La primera de ellas recoge los hechos políticos de abril de 2002 (golpe de estado) y Diciembre 2002 Enero-Abril 2003 (paro petrolero). Una segunda variable dicotómica corresponde a los momentos de implementación de política cambiaria llevada a cabo por el BCV en conjunto con el Ministerio del Poder Popular para las Finanzas y la tercera corresponde a los procesos electorales presidenciales, parlamentarios y referéndums. Finalmente, se incluye una variable de riesgo macroeconómico en base al Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI+) con el objeto de recoger la incertidumbre de los agentes económicos frente a una crisis macroeconómica en Venezuela.

5.2. Modelo VAR: Inflación, tipo de cambio paralelo y presión del mercado cambiario.

De acuerdo con la metodología propuesta en los capítulos anteriores se procedió a la estimación del modelo VAR estándar mostrado en la ecuación (4)¹², donde en primer término, el vector Y_t está conformado por series estacionarias, es decir, por las primeras diferencias de la tasa de inflación (*inf*), del tipo de cambio paralelo (*ep*), y de la presión del mercado cambiario (*emp₁*) ajustada por las reservas internacionales, el tipo de cambio nominal y el agregado monetario M2. En segundo lugar, el sistema hace posible identificar los efectos de tres *shocks*, contenidos en el vector ε_t , el cual considera: a) *shocks* en la tasa de inflación; b) *shocks* en la tasa de cambio paralelo, y c) *shocks* en la presión del mercado cambiario. En tercer y último lugar se tiene un vector X_t que contiene cuatro variables exógenas, siendo tres de naturaleza dicotómica que recogen hechos

¹² Ver la sección 3.2.1

políticos y económicos y una cuarta variable, *proxy*, que mide el riesgo macroeconómico para Venezuela.

5.2.1. Análisis de las funciones impulso-respuesta.

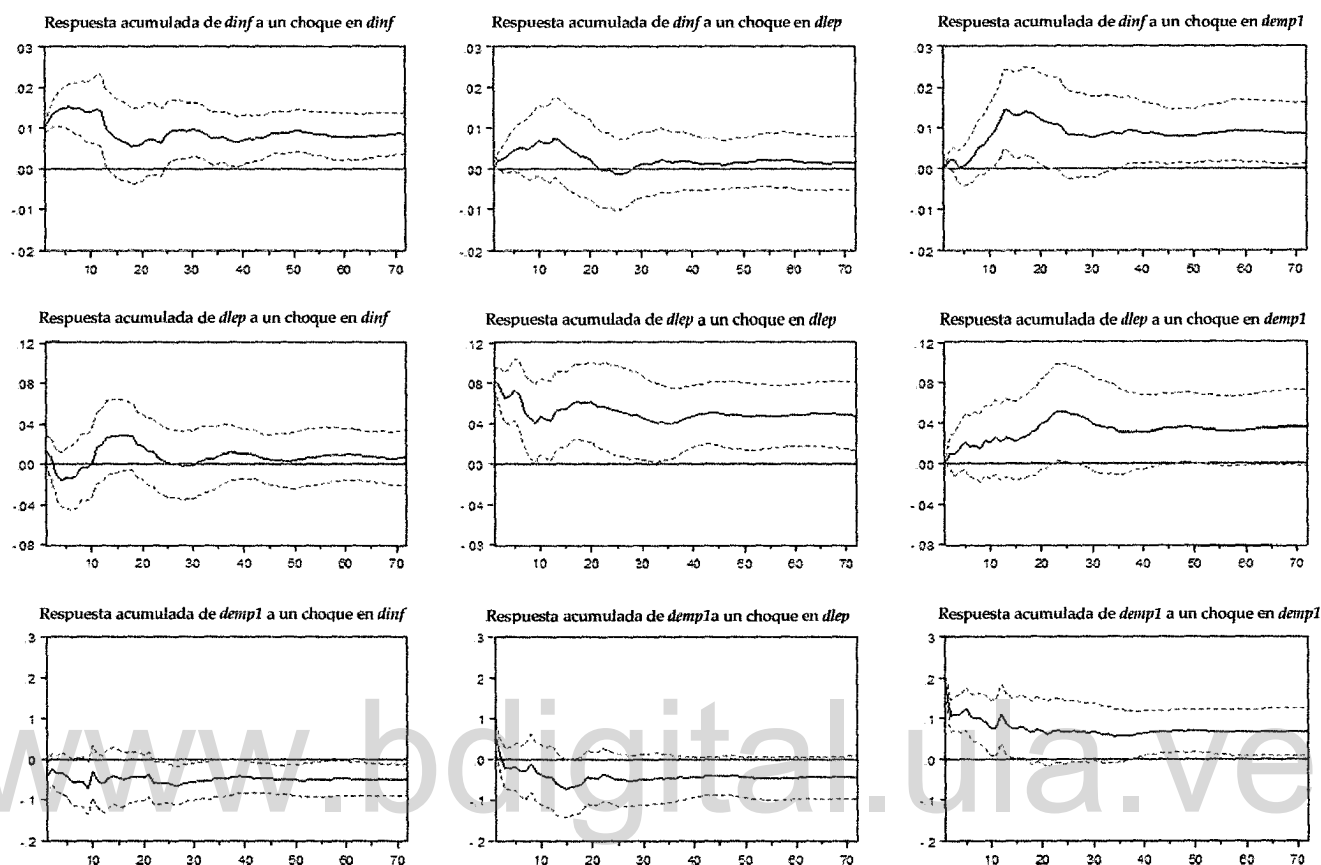
Luego de estimar el modelo VAR se computaron las funciones impulso-respuesta a 72 periodos siguiendo el método de descomposición de Cholesky con grados de libertad ajustados y con respuesta acumulada con el siguiente orden de Cholesky: *dinf dlep demp₁*. La salida de la estimación puede observarse en el gráfico 5.

La primera observación que se hace a las funciones de impulso-respuesta del modelo VAR es que las variables *dinf dlep demp₁* tienen un fuerte componente inercial, pues reaccionan ante sus propios *shocks*. Esta variación se observa más allá del periodo 35 para luego estabilizarse relativamente. De manera más detallada, la tasa de inflación ante los *shocks* de la tasa de cambio paralelo reacciona hasta el periodo 13 para luego disminuir y estabilizarse en el tiempo. No obstante, la tasa de inflación ante un *shock* en la presión del mercado cambiario tiene una respuesta mayor respecto a la que tuvo ante un *shock* en la tasa de cambio paralelo, ascendiendo hasta el periodo 13, pero no se estabiliza sino hasta después del periodo 26. Volviendo la mirada a la tasa de cambio paralelo, su respuesta ante un *shock* en la tasa de inflación se observa que no es sino hasta el décimo periodo cuando hay un cambio ascendente hasta el décimo sexto periodo para luego caer y estabilizarse en el tiempo. En contraste a esta respuesta, la tasa de cambio paralelo ante un *shock* en la presión del mercado cambiario tiene una reacción mayor y prolongada que se extiende hasta el periodo 24 para luego estabilizarse en el tiempo. Cabe resaltar que las respuestas de la tasa de cambio paralelo ante los *shocks* en la tasa de inflación y la presión del mercado cambiario son de menor proporción que las respuestas en el caso de la tasa de inflación.

Gráfico 5 Funciones de Impulso-Respuesta Modelo VAR

Respuesta acumulada de largo plazo (72 periodos). Procedimiento de Cholesky.

Choque de una desviación estándar con bandas de ± 2 Error Estándar.



Fuente: Cálculos propios.

Ahora bien, la presión del mercado cambiario ante un *shock* en la tasa de inflación no presenta un cambio considerable pues además de ser una respuesta negativa, esta se mantiene estable en el tiempo sin cambios considerables. No obstante, ante un *shock* en la tasa de cambio paralelo tiene una respuesta positiva los dos primeros periodos para luego caer y estabilizarse en el tiempo; este patrón representa una respuesta positiva de corto plazo pero un cambio de nivel importante en el largo plazo.

En síntesis, se puede decir que según la salida de las funciones de impulso-respuesta del modelo VAR la tasa de inflación responde fundamentalmente a los *shocks* de la misma tasa de inflación, la presión del mercado cambiario y en menor medida a la tasa de cambio paralelo, por lo que según estos resultados la presión del mercado cambiario y el componente inercial de la inflación son determinantes en su formación y comportamiento.

5.2.2 Análisis de la descomposición de varianza.

Sobre la base de los resultados anteriores, se procedió a estimar la descomposición de la varianza del término de perturbación por el método de factorización de Cholesky, de igual manera que las funciones impulso-respuesta a 72 periodos y con el orden de Cholesky: *dinf dlep demp1*. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5 Descomposición de varianza Modelo VAR

Descomposición de varianza de <i>dinf</i>				
Periodo	Error Estándar	<i>dinf</i>	<i>dlep</i>	<i>demp1</i>
1	0,0102	100,0000	0,0000	0,0000
12	0,0123	75,9812	6,3118	17,7069
24	0,0143	69,8138	9,7549	20,4312
36	0,0147	68,4373	10,3799	21,1827
48	0,0149	68,2644	10,3830	21,3524
60	0,0149	68,1555	10,4134	21,4310
72	0,0149	68,1086	10,4300	21,4612

Descomposición de varianza de <i>dlep</i>				
Periodo	Error Estándar	<i>dinf</i>	<i>dlep</i>	<i>demp1</i>
1	0,0850	2,6065	97,3934	0,0000
12	0,0942	9,6911	86,5333	3,7755
24	0,0968	11,1652	83,5460	5,2887
36	0,0974	11,5365	82,7431	5,7203
48	0,0976	11,6341	82,6008	5,7649
60	0,0977	11,6869	82,5247	5,7883
72	0,0977	11,7066	82,4905	5,8027

Descomposición de varianza de <i>demp1</i>				
Periodo	Error Estándar	<i>dinf</i>	<i>dlep</i>	<i>demp1</i>
1	0,1942	4,9674	8,9966	86,0359
12	0,2305	9,7762	15,1427	75,0809
24	0,2371	10,9524	16,0805	72,9670
36	0,2378	11,2006	16,0831	72,7162
48	0,2380	11,2542	16,0863	72,6594
60	0,2381	11,2709	16,0944	72,6345
72	0,2381	11,2774	16,0940	72,6284

Orden de Cholesky: <i>dinf dlep demp1</i>				
---	--	--	--	--

Fuente: Cálculos propios.

Al observar la descomposición de varianza del error de predicción resalta el fuerte componente inercial para las tres variables en estudio pues la varianza de su mismo error de predicción las explica en más del 78% en promedio. Esto se puede evidenciar de manera mucho más clara tomando como referencia el periodo 12 donde la varianza del error de predicción de la tasa de inflación se explica así misma en un 75,98%; la tasa de cambio paralelo para el mismo periodo se encuentra explicada en 86,53%; y en el caso de la presión del mercado cambiario, la varianza de su error de predicción la explica en 75,08%.

Respecto a la proporción de varianza que explica a la tasa de cambio paralela se observa que, tomando el periodo 24 como referencia, la tasa de inflación la explica en 11,16% y la presión del mercado cambiario apenas representa el 5,29%. En el caso de la presión del mercado cambiario, la varianza de su error de predicción se encuentra explicada para el mismo periodo, por la tasa de cambio paralelo en 16,08% y por la tasa de inflación en 10,95%, lo que implica que la tasa de cambio resulta más determinante, luego de la propia inercia de la presión cambiaria, que la tasa de inflación para la explicación de la presión del mercado cambiario.

En síntesis, la descomposición de varianza de la tasa de inflación coincide con los resultados obtenidos de las funciones de impulso-respuesta. En primer lugar, se observa el fuerte componente inercial de la misma tasa de inflación que se estabiliza luego del periodo 24 y que representa cerca del 69,81% del error de predicción. En segundo lugar, la presión del mercado cambiario que también se estabiliza luego del periodo 24 y que explica el error de predicción de la tasa de inflación en al menos 20,43%, y finalmente, y en menor proporción, la tasa de cambio del mercado paralelo que explica el 9,75% del error de predicción. Consistente con lo anterior, una vez más se puede decir que la inflación en Venezuela se encuentra explicada fundamentalmente por su componente inercial y la presión del mercado cambiario.

5.3 Vectores autoregresivos estructurales (SVAR)

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, de la inercia evidenciada en el análisis de las funciones de impulso-respuesta y de la descomposición de varianza del error de predicción surge entonces la necesidad de neutralizar el efecto inercial presente en dichas series para poder observar el efecto real de cada una de ellas ante innovaciones de política. Por esta razón se recurre al análisis del sistema estándar bajo un enfoque estructural.

Partiendo del modelo VAR estándar presentado en la ecuación (4):

$$Y_t = \sum_{p=1}^k A_0 + A_p Y_{t-p} + X_t + \varepsilon_t$$

se identifica el siguiente sistema vectorial estructural:

$$Y_t = \begin{bmatrix} \Delta inf \\ \Delta lep \\ \Delta emp_i \end{bmatrix}, X_t = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ Riesgo \end{bmatrix}, \xi_t = \begin{bmatrix} \xi^{LAB} \\ \xi^{TEC} \\ \xi^{PEC} \end{bmatrix}$$

Donde el vector Y_t está conformado por series estacionarias, es decir, por las primeras diferencias de la tasa de inflación, el tipo de cambio paralelo, y la presión del mercado cambiario. En segundo lugar, el sistema hace posible identificar los efectos de tres *shocks* estructurales: a) *shocks* en el mercado laboral; b) *shocks* tecnológicos y; c) *shocks* de política económica. Para llevar a cabo la identificación de los efectos de las innovaciones en las variables en estudio se requiere pasar de la forma reducida del modelo VAR a una representación media móvil (MA) estructural, expresado por el vector $[Y_t]$ en función de las perturbaciones estructurales $[\xi_t]$ tal y como se muestra en la siguiente ecuación:

$$Y_t = c_0 \xi_t + c_1 \xi_{t-1} + c_2 \xi_{t-2} + \dots \quad (17)$$

Para ello debe cumplirse que $\Sigma_\xi = I_3$ y donde $[\xi_t]$ es un vector de residuos estructurales ortonormales con matriz de varianzas y covarianzas $\Sigma_\xi = E[\xi_t \xi_t']$. La identificación del modelo presentado en (17) requiere de la estimación de su correspondiente forma reducida (VAR estándar) y de la imposición de un conjunto de restricciones. En ese orden de ideas, la metodología aquí empleada parte de que las restricciones están fundadas en la limitación de efectos permanentes de las perturbaciones sobre las variables en el largo plazo permitiendo que la dinámica de corto plazo sea completamente libre.

5.3.1 Restricciones al modelo estándar y su justificación

La persistencia e inercia propia en la estimación de las variables es un problema que puede sesgar la interpretación de los resultados obtenidos en el modelo VAR estándar. Es por ello que se recurre a la identificación de restricciones al modelo estándar con la finalidad de neutralizar el efecto inercial en cada una de las ecuaciones del sistema. A continuación se presentan, en el cuadro 6, las posibles restricciones de identificación:

Cuadro 6 Posibles restricciones de identificación

Innovación	Efecto sobre la variable:		
	Tasa de inflación	Tasa de cambio paralelo	Presión mercado cambiario
Laboral	RLP		
Tecnológico		RLP	
Política Económica			RLP

RLP: Restricción de Largo Plazo

Estas restricciones de identificación se imponen sobre la matriz de multiplicadores de largo plazo, $c(1) = \sum_{i=0}^{\infty} c_i$, la cual puede ser representada de la siguiente manera:

$$c(1) = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \end{bmatrix} \quad (18)$$

Donde el cada coeficiente $c_{i,j}$ de la matriz indica el efecto de largo plazo del j -ésimo shock sobre la i -ésima variable. Cada coeficiente en (18) indica la variación que tiene cada una de las variables endógenas ante la influencia de las innovaciones del mercado laboral, tecnológicas y de política económica. El conjunto de restricciones presentadas en el cuadro 6 permite conformar la matriz de multiplicadores $c(1)$ de diferentes maneras, siempre y cuando cumpla con la condición de orden, con el propósito de que el modelo estructural a estimar sea estrictamente identificado. En estos términos, la condición de orden exige que el número de restricciones impuestas, en este caso de largo plazo, debe ser igual a $n(n-1)/2$, siendo n el número de variables del sistema; por ende sustituyendo los valores resulta $3 \times (3-1)/2 = 3$, tres restricciones impuestas en la matriz $c(1)$ ¹³. Entonces, la matriz de multiplicadores de largo plazo $c(1)$, siguiendo las posibles restricciones de identificación presentadas en el cuadro 6, es representada de la siguiente forma:

¹³Ver sección 3.4.1 Restricciones a Largo Plazo SVAR

$$c(1) = \begin{bmatrix} 0 & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & 0 & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & c_{12}^{(1)} & c_{13}^{(1)} \\ c_{21}^{(1)} & 0 & c_{23}^{(1)} \\ c_{31}^{(1)} & c_{32}^{(1)} & 0 \end{bmatrix} \quad (19)$$

Este ordenamiento de las variables en el vector Y_t puede interpretarse de la siguiente manera: a) el crecimiento de la tasa de inflación es neutral ante la influencia de perturbaciones en el mercado laboral; b) los *shocks* de la tasa de cambio paralelo son neutrales ante las perturbaciones tecnológicas como cambios en la función de producción o incrementos de la productividad asociados al *know how*; c) la presión del mercado cambiario no se vería afectada en el largo plazo por cambios en la política económica. Esto último puede obedecer al hecho de que los cambios en la política económica si afectan las expectativas que forman los agentes económicos en el corto plazo.

5.4 Interpretación de los Resultados

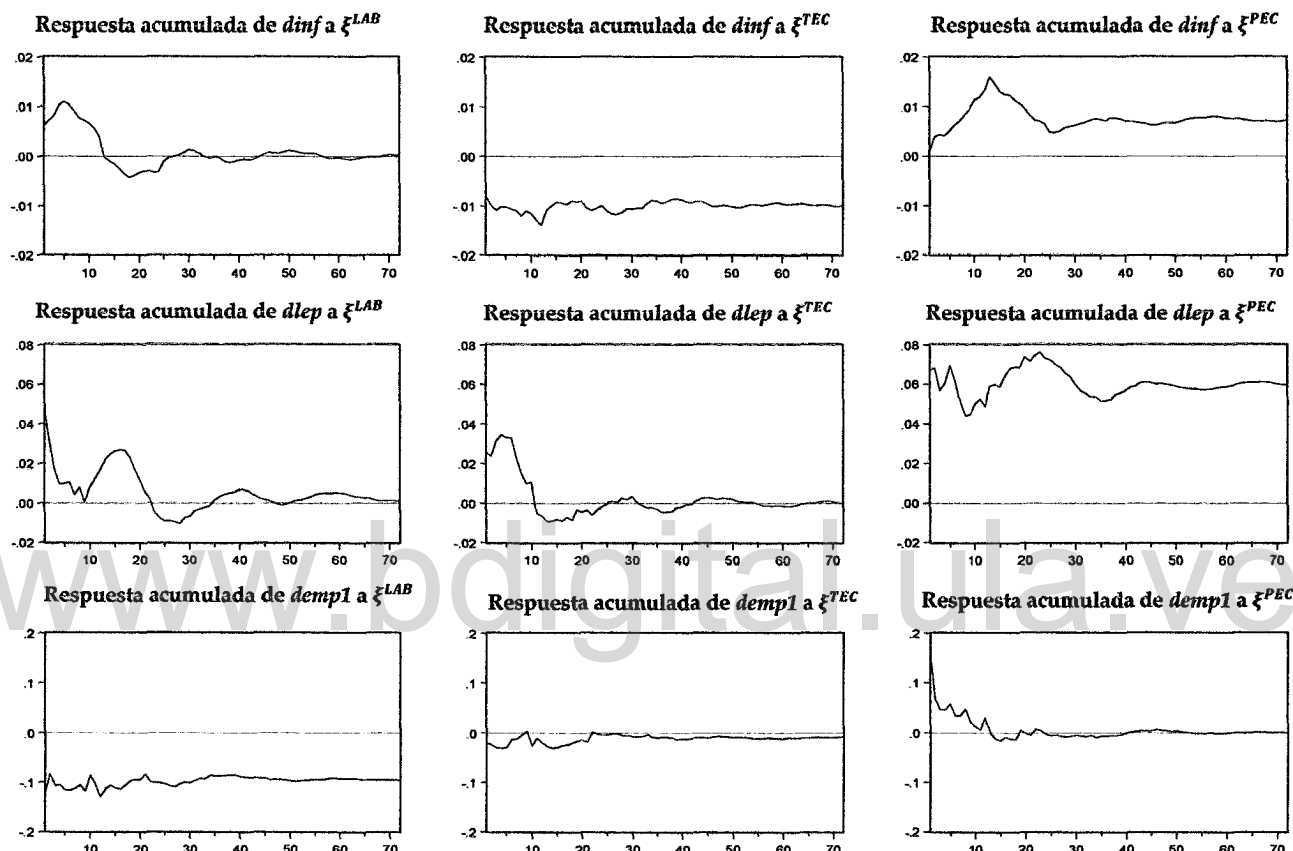
5.4.1 Análisis de las funciones de impulso-respuesta modelo SVAR

Al estimar el modelo VAR estructural se observa un patrón consistente con las funciones de impulso-respuesta y la descomposición de varianza del modelo VAR estándar. La tasa de inflación evidentemente responde en el corto plazo a las innovaciones laborales pero estas se desvanecen en el tiempo. Por otra parte, en el largo plazo la respuesta de la tasa de inflación a cambios en la política económica es mayor y más prolongada que la respuesta ante innovaciones en el mercado laboral. Esta respuesta es consistente con la teoría económica ya que, de acuerdo con la teoría, la inflación es un fenómeno monetario (o en su defecto de la monetización de los déficits fiscales). Finalmente, la respuesta de largo plazo de la tasa de inflación ante avances tecnológicos tiene el efecto esperado de acuerdo con la teoría del ciclo económico real: causa una disminución permanente de la tasa de inflación. En el mismo orden de ideas, la tasa de cambio y la presión del mercado cambiario presentan el mismo patrón de respuesta que en el modelo estructural.

Por su parte el tipo de cambio paralelo responde negativamente frente a las innovaciones laborales pero con el tiempo estas se hacen casi cero, mientras que frente a un cambio tecnológico responde de manera positiva, pues las innovaciones tecnológicas no están asociadas a la variabilidad del tipo de cambio paralelo. Sin embargo, en el momento de un *shock* positivo en la política económica tiene una respuesta negativa en el corto plazo haciéndolo aumentar; en el largo plazo se mantiene en el tiempo. Esta

respuesta induce a pensar que debido a la falta de confianza en la política económica los agentes económicos generan expectativas de alza del tipo de cambio paralelo pues no confían en que las medidas económicas tomadas sean efectivas.

Gráfico 6. Funciones Impulso-Respuesta Modelo SVAR
Respuesta acumulada a una desviación estándar



Fuente: Cálculos propios.

Finalmente, la presión del mercado cambiario frente a las innovaciones del mercado laboral tiene una respuesta negativa que se mantiene en el tiempo sin variar en el largo plazo. Cuando se observa un *shock* tecnológico la presión cambiaria responde de manera negativa en el corto plazo pero su efecto se hace cero en el largo plazo. En el momento de un *shock* de política económica la presión cambiaria en los primeros doce meses tiene una respuesta negativa; esto tiene sentido, ya que si, por ejemplo, tiene lugar una devaluación se ajusta la tasa de cambio nominal, y se ofertan más divisas, la presión del mercado cambiario disminuye, empero, su efecto no va más allá de un año, pues el efecto de la política económica en el largo plazo es prácticamente cero, lo cual indica que las decisiones de política económica no están siendo efectivas en la reducción de la presión cambiaria en el largo plazo.

5.5 Descomposición de varianza del error de predicción modelo SVAR

En función a los resultados obtenidos en la sección anterior se procedió a estimar la descomposición de la varianza del término de perturbación por el método de descomposición estructural a 72 periodos. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7 Descomposición de varianza modelo SVAR

Descomposición de varianza de <i>dinf</i>				
Periodo	Error Estándar	Shock 1	Shock 2	Shock 3
1	0,0102	37,13186	62,0308	0,83733
12	0,0122	35,9142	49,7189	14,3668
24	0,0142	37,6195	43,0907	19,2897
36	0,0147	38,1655	41,9537	19,8807
48	0,0148	38,2399	41,8374	19,9227
60	0,0149	38,2659	41,7683	19,9656
72	0,0149	38,2772	41,7483	19,9744

Descomposición de varianza de <i>dlep</i>				
Periodo	Error Estándar	Shock 1	Shock 2	Shock 3
1	0,0849	28,3963	8,955746	62,6479
12	0,0941	30,3916	13,0197	56,5886
24	0,0968	31,1532	13,0089	55,8378
36	0,0974	31,1118	13,1532	55,7348
48	0,0976	31,1106	13,2171	55,6722
60	0,0977	31,1279	13,2358	55,6361
72	0,0977	31,1327	13,2422	55,6249

Descomposición de varianza de <i>demp1</i>				
Periodo	Error Estándar	Shock 1	Shock 2	Shock 3
1	0,1941	37,8720	1,0475	61,0804
12	0,2304	34,7911	3,7972	61,4115
24	0,2371	34,4725	4,5652	60,9621
36	0,2378	34,5425	4,7076	60,7498
48	0,2379	34,5349	4,7552	60,7097
60	0,2380	34,5376	4,7693	60,6929
72	0,2380	34,5381	4,7744	60,6873

Fuente: Cálculos propios.

Una vez más se constatan los resultados obtenidos en las funciones de impulso-respuesta del modelo SVAR. El error de predicción de la tasa de inflación es explicado

principalmente por las innovaciones tecnológicas; es decir, el 41% de su variabilidad es atribuible a la variabilidad de las innovaciones tecnológicas. No obstante, frente a una innovación en el mercado laboral se encuentra explicado en 38%, mientras que frente a un *shock* en la política económica, el error se encuentra explicado en 20% aproximadamente. Complementando esta observación con los resultados obtenidos en las funciones de impulso-respuesta, se puede argumentar que los *shocks* tecnológicos, además de ser incidentes en la determinación de la tasa de inflación, la reducen en el largo plazo de manera permanente.

Volviendo la mirada sobre el tipo de cambio paralelo, los resultados son consistentes con las funciones de impulso-respuesta pues el error de predicción del tipo de cambio paralelo frente a innovaciones del mercado laboral se encuentra explicado en un 34% aproximadamente. Mientras que frente a un *shock* tecnológico su error de predicción se encuentra explicado en apenas 13% aproximadamente. Sin embargo, el error de predicción del tipo de cambio frente a una innovación de política económica se encuentra explicado en 55% aproximadamente. Cabe destacar que en función de la composición de la varianza del error de predicción del tipo de cambio paralelo se puede afirmar que su principal determinante son las innovaciones de política económica, básicamente por la falta de confianza de los agentes económicos en la efectividad de dichas políticas en el largo plazo.

Finalmente, el error de predicción de la presión del mercado cambiario se explica mayormente, un 60%, por innovaciones provenientes de la política económica, seguidos por *shocks* en el mercado laboral, 34,5%, e innovaciones tecnológicas en 4,5% aproximadamente. Esto indica que la presión del mercado cambiario responde de manera positiva a las decisiones en materia de política económica y son en efecto su mayor determinante, tal como sucede en el caso del tipo de cambio paralelo.

5.6 Robustez de la evidencia empírica.

Luego de haber inspeccionado los resultados de los modelos VAR estándar y SVAR se observa que los resultados son cualitativamente consistentes entre sí y con la teoría. No obstante, con el fin de verificar esta consistencia de resultados se procedió a estimar un modelo VAR estándar alternativo¹⁴. Para ello se procedió a la construcción de una nueva variable que midiera la presión del mercado cambiario, haciendo uso de los niveles de reservas internacionales, el tipo de cambio nominal y el agregado monetario M2. Una vez realizadas las estimaciones, la evidencia sugiere que los resultados obtenidos son

¹⁴ Los detalles de estas estimaciones se encuentran en el Apéndice 6.

consistentes también los patrones de respuestas de los modelos VAR estándar y SVAR, lo que implica que los resultados son absolutamente sólidos y consistentes.

En síntesis, la inflación en Venezuela para el periodo 1999-2012 se encuentra explicada por la presión del mercado cambiario y por un fuerte componente inercial.

5.7 Implicaciones de política económica.

En primer lugar, es importante dejar claro que la inflación en Venezuela para el periodo en estudio se encuentra explicada fundamentalmente por la presión del mercado cambiario y la inercia inflacionaria. Pero además de ello se encuentra implícito un problema de expectativas inflacionarias en los agentes económicos por la falta de confianza en la autoridad monetaria y las medidas económicas tomadas para reducir la tasa de inflación en el largo plazo. Todo esto es concordante con la teoría económica pues la monetización del déficit público combinado con un estricto control cambiario, y de la economía en general, ha socavado la confianza en las medidas al punto que su efecto en el corto plazo se diluye antes del primer año.

En segundo lugar, cabe destacar que en función de las respuestas obtenidas en las estimaciones del modelo SVAR, los cambios tecnológicos reducen la tasa de inflación y su efecto en el largo plazo es permanente, gracias a las mejoras que estos tendrían en la producción, lo cual es muy importante para la toma de decisiones en materia antiinflacionaria en Venezuela. En otras palabras, la inflación de largo plazo puede ser enfrentada mediante el diseño e instrumentación de políticas públicas que estimulen la transferencia y adaptación tecnológica, en un primer momento, pero también que promuevan la generación de conocimiento. Para alcanzar estos objetivos se hace necesario invertir en educación y en la formación de recursos humanos que permitan que estos logros no se conviertan en algo puntual, si no que por el contrario, prevalezcan en el tiempo.

Tercero, la existencia del mercado paralelo de divisas alimenta los ataques especulativos contra la moneda, haciendo que las medidas de política económica se diluyan inclusive antes de ser implementadas por la asimetría de información existente entre los responsables del diseño e implementación de la política y los agentes económicos. La existencia de distintos tipos de cambio genera confusión y desconfianza entre los agentes económicos, tornando el problema inflacionario más complejo de lo que ya de por sí es. Por ello, es importante resaltar que es necesario resolver el problema de confianza en materia de política económica llevada por el gobierno y la autoridad monetaria, pues son determinantes en la formación de la tasa de inflación.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Este trabajo se planteó con la finalidad de analizar el desempeño de la tasa de inflación y los agregados monetarios en Venezuela en el periodo 1999-2012. La evidencia empírica de los modelos VAR y SVAR muestra que la inflación en Venezuela se encuentra explicada por la presión del mercado cambiario y la inercia inflacionaria y que básicamente responde de manera positiva frente a los cambios en materia de política económica, por la falta de confianza de los agentes económicos en la toma de decisiones de la autoridad monetaria y del gobierno.

Cabe resaltar que el panorama económico objeto de estudio resultó complejo y de única naturaleza en la historia contemporánea del país, pues durante el mismo tuvo lugar una serie de *shocks* del aparato económico y productivo, además de un estricto y continuo control cambiario que provocaron una merma sostenida de la inversión y del ahorro por parte de los agentes económicos, afectando considerablemente la productividad del país y favoreciendo el crecimiento de mercados paralelos. La sobrevaluación del bolívar propició que los agentes económicos prefirieran tener sus saldos en divisas o bienes durables por la formación de expectativas inflacionarias frente a una inminente devaluación del bolívar. Esta situación se viene repitiendo desde 2003, por lo cual la inercia inflacionaria se ha incrementado llegando a niveles que no se habían registrado antes. Además, el hecho de la falta de liquidez en divisas por parte de la autoridad monetaria ha estimulado el crecimiento de la presión del mercado cambiario donde los agentes económicos acuden a realizar sus transacciones, lo que se traslada por efecto *pass-through* a la estructura de precios.

No obstante, cabe destacar que según las estimaciones de las funciones de impulso-respuesta del modelo SVAR, las innovaciones tecnológicas reducen la tasa de inflación no solo en el corto plazo sino que lo hacen de manera permanente. Esto constituye un punto de partida para la formulación de la política antiinflacionaria para el largo plazo y esta no es propiamente política económica. Es política pública. Es necesario estimular la inversión en educación de manera que esta tenga efectos positivos sobre la transferencia y adaptación tecnológica y la creación de nuevo conocimiento que influirá positivamente sobre el control de la inflación en el largo plazo.

Finalmente, las conclusiones a las que se llegó por medio de esta investigación permiten afirmar que para reducir la tasa de inflación se debe dar un viraje en la política económica, pues esta ha sido continuada y sin cambios considerables lo que ha hecho que los agentes económicos se cubran lo suficiente anulando el efecto de política, inclusive antes del primer año. Se deben formular políticas de flexibilización del tipo de cambio nominal con el fin de que este se acerque más a las condiciones de paridad de cambio y al mismo tiempo aumentar la oferta en divisas para oxigenar la demanda del mercado cambiario, todo esto en el marco de la unificación del tipo de cambio, pues es necesario acabar con el componente especulativo del mercado paralelo. Además debe combinarse con acciones de disciplina fiscal en el corto y mediano plazo que reduzcan considerablemente el déficit fiscal, evitando así su monetización. No hay que olvidar la relevancia de los cambios tecnológicos sobre la reducción de la inflación, las mejoras en materia de productividad hace que la tasa de inflación se reduzca considerablemente. Estas medidas en el corto y mediano plazo, según la evidencia mostrada en este trabajo, contribuirían considerablemente en la reducción de la tasa de inflación en el largo plazo.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALVAREZ, Fernando; DORTA, Miguel y GUERRA, José. (2000). *Persistencia inflacionaria en Venezuela: Evolución, causas e implicaciones*. Banco Central de Venezuela. Serie Documentos de Trabajo N° 26. Caracas: Venezuela.

ARIAS, Fidas G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (Quinta Ed.) Caracas: Editorial Episteme.

BLANCHARD, O. y QUAH, D. (1989). *The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances*. The American Economic Review. N° 79 (4). pp. 655-673.

CAGAN, Phillip. (1956). *The monetary dynamics of Hyperinflation, in Studies in the Quantity Theory of Money*. Milton Friedman, Ed. Chicago: U. Chicago Press, pp. 25-117.

CATACORA, Fernando (2000). *Reexpresión de estados financieros*. McGraw-Hill. Interamericana de Venezuela, S.A. Colombia.

CHAREMZA, W. y D. DEADMAN. (1992). *New directions in Econometric Practice*. Edward Elgar.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL) Naciones Unidas (2014). *Venezuela, Perfil Económico*. Sección de estadísticas. Base de Datos: CEPALSTAT. Consultado el 03/02/2014. Recurso electrónico disponible en: <http://interwp.cepal.org/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idIndicador=1972&idioma=e>

CONVENIO CAMBIARIO N° 1 (2003). Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.625 de fecha 05 de Febrero de 2003.

CONVENIO CAMBIARIO N° 2 (2004). Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.875 de fecha 09 de Febrero de 2004.

CONVENIO CAMBIARIO N° 2 (2005). Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.138 de fecha 02 de Marzo de 2005.

CONVENIO CAMBIARIO N° 14 (2010) Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.342 de fecha 8 de Enero de 2010.

CONVENIO CAMBIARIO N° 14 (2011) Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.593 de fecha 13 de Enero de 2011.

DORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley y STARTZ, Richard. (2002). *Macroeconomía*. McGraw-Hill. Interamericana de Venezuela, S.A. Octava Ed., España.

DORTA, Miguel, GUERRA, José y SÁNCHEZ Gustavo. (1997). *Credibilidad y persistencia de la inflación en Venezuela*. pp. 53-70 en GUERRA, José. (2002). *Estudios sobre la inflación en Venezuela*. Colección Económico-Financiera. Caracas: Venezuela.

ENDERS, Walter. (2004). *Applied Econometric Time Series*. Second Edition. Wiley series in probability and statistics. University of Alabama, Alabama: USA

FERNÁNDEZ Bujanda, León (2009). *Flexibilidad de precios en una economía con inflación: caso Venezuela*. Banco Central de Venezuela. Serie Documentos de Trabajo N° 107. Caracas: Venezuela.

FERNÁNDEZ, Pedro A. H.; MORA M., José U., y ACEVEDO R., Rafael A., (2013). *La brecha del producto y el producto potencia en Venezuela: Una estimación SVAR*. Revista Desarrollo y Sociedad N° 71. Primer Semestre 2013. pp.41-83. Universidad de los Andes, Bogotá: Colombia.

GIRTON, L. y ROPER, D. (1977). *A monetary model of exchange market pressure applied to the post-war Canadian experience*". American Economic Review, N° 67, 4. pp. 537-548.

GUERRA, José y DORTA, Miguel. (1999). *Efectos de la inflación sobre el crecimiento económico en Venezuela*. Serie Documentos de Trabajo N° 20. Caracas: Venezuela.

GUERRA, José (1995): *Raíces unitarias en las series económicas de Venezuela*". Temas de Coyuntura N° 31. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad Católica Andrés Bello.

GUERRA, José; OLIVO, José y SÁNCHEZ, Gustavo. (2002). *Determinantes de la inflación un estudio con vectores autoregresivos*. pp. 13-51 en GUERRA, José (2002) *Estudios sobre la inflación en Venezuela*. Colección Económico-Financiera. Caracas: Venezuela.

GUERRA, José. (2008) *La inflación en Venezuela: propuestas para su enfrentamiento*. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS). Caracas: Venezuela.

GUERRA, José et al. (2012) *La economía venezolana: balance de 2012 y perspectivas 2013*. Universidad Central de Venezuela. Caracas: Venezuela.

- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto; FERNÁNDEZ C., Carlos y otro. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill
- MENDOZA Lugo, Omar A. (2007). *Depreciación pass-through y desigualdad económica en Venezuela*. Banco Central de Venezuela. Serie documentos de Trabajo N° 81. Caracas: Venezuela.
- MONTIEL, P. (1994). *The inflation process in Venezuela: An empirical investigation*. Mimeo.
- MORGAN, J. P. BANK (2013). *Emerging Markets Bonds Index, EMBI+: Venezuela*. Data base: J. P. Morgan Chase. New York: USA.
- NICULESCU, Irene L. de, y PUENTE, Alejandro G. (1994). *Interpretación de la dinámica inflacionaria en Venezuela a partir de un modelo VAR de corrección de errores*, papel de trabajo N° 108, Instituto de Urbanismo, UCV, Caracas: Venezuela.
- NOVALES, Alfonso. (2011) *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Universidad Complutense. Madrid: España.
- PEDAUGA, Luis Enrique y NOGUERA, Carlos. (2007). *Presión en el mercado cambiario para el caso venezolano (1984-2003)*. Banco Central de Venezuela. Serie documentos de Trabajo N° 79. Caracas: Venezuela.
- PAGLIACCI, Carolina y OCHOA Elizabeth. (2006). *Evaluación del riesgo macroeconómico de las reservas internacionales en Venezuela*. Banco Central de Venezuela. Serie documentos de Trabajo N° 76. Caracas: Venezuela.
- RICO, Marco A., y TINTO, Jaime. (2009). *Tasa de cambio venezolana: ¿Factor impulsador de una crisis de primera generación?* Universidad de Antioquia-Colombia. Revista de Contaduría (enero-junio), pp. 169-187.
- RODRÍGUEZ, Pedro L. (2009). *La inflación en Venezuela: marco institucional y un modelo VAR*. En Revista BCV. Vol. XXIII N° 2, Caracas, julio-diciembre 2009, pp. 65-100.
- VELÁSQUEZ, Efraín J. (1989) *Devaluación, ahorro público y actividad económica*. En H.P. Nielsen y B. Mommer (eds.), *¿Adiós a la Bonanza?* ILDIS-Nueva Sociedad. pp. 41-62
- WEYMARK, D. (1995) *Estimating Exchange market pressure and the degree of exchange market intervention in Canada*. Journal of International Economics, N° 39. pp. 273-295.

APÉNDICES

www.bdigital.ula.ve

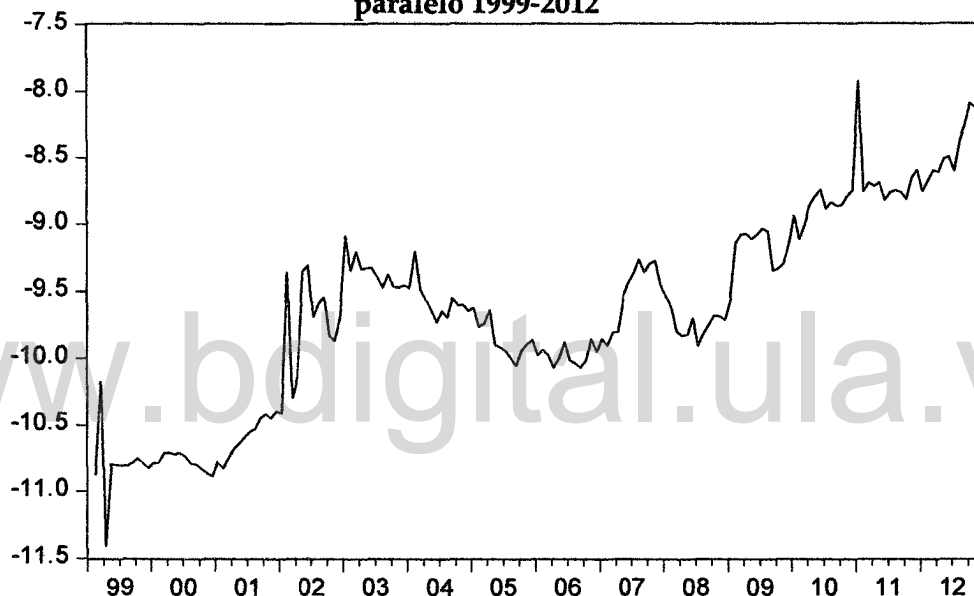
Apéndice 1. Presión del Mercado Cambiario Venezuela ajustada por el tipo de cambio paralelo: 1999-2012

Definida la presión del mercado cambiario para Venezuela ajustada por el tipo de cambio paralelo¹⁵ como:

$$emp2 = \frac{1}{\sigma_{le}} D[le_t] + \frac{1}{\sigma_{lep}} [lep_t - lrin_{t-1}]$$

La cual gráficamente se observa así:

Gráfico A. 1 Presión del mercado cambiario para Venezuela escalado por el tipo de cambio paralelo 1999-2012



Fuente: Cálculos propios.

Como se puede apreciar la serie exhibe un comportamiento ascendente sostenido. A diferencia de *emp1*, es una serie que muestra un comportamiento más uniforme, pero se puede distinguir de igual manera los momentos de *shock* de política económica, monetaria y cambiaria presentes en *emp1*. Llama la atención que desde 2005 la serie se mantiene estable, a pesar del anclaje duro del tipo de cambio, lo cual es otra diferencia significativa respecto a *emp1*. No es sino hasta los meses previos a la reconversión monetaria de 2008 que se observa una ligera caída para luego acelerar su crecimiento. Este ascenso puede asociarse directamente con la pérdida de reservas internacionales y la creciente incertidumbre en los agentes económicos, que llevan a esta medida de EMP a cerrar en -7,86 puntos, medida más alta en la serie, y que corresponde a diciembre de 2012.

¹⁵ Véase nota al pie 6 pág. 24.

Apéndice 2. Pruebas de Raíz Unitaria: Series en Tasa de Crecimiento

A los efectos de este estudio fue necesario hacer la prueba de raíz unitaria bajo los test DFA, PP, y KPSS de las series de tiempo y variables para determinar la mejor transformación de las variables en la construcción del modelo. Los resultados se presentan a continuación.

Cuadro A. 1 Series en Tasas Crecimiento. Pruebas de Raíces Unitarias.

Series	Dickey-Fuller Aumentado		Phillips-Perron		KPSS		Decisión
	xt	Δxt	xt	Δxt	xt	Δxt	
<i>tc_lrm2</i>	-2,059**	-4,242***	-1,437	-12,694***	0,157****	0,086****	I(1) -
<i>tc_lrin</i>	-2,039**	-11,242***	-2,583***	-11,450***	0,190****	0,039****	I(1) I(0) PP, KPSS
<i>tc_le</i>	-2,661	-5,197***	-2,450	-16,111***	0,136****	0,046****	I(1) I(0) KPSS
<i>tc_lep</i>	-1,470	-11,996***	-1,695	-12,041***	0,098****	0,066****	I(1) I(0) KPSS
<i>inf</i>	-0,394	-9,035***	-0,528	-9,225***	0,383**	0,076****	I(1) -
<i>emp1</i>	0,563	-20,583***	0,615	-21,007***	0,947	0,073****	I(1) -
<i>emp2</i>	-2,156	-13,491***	-1,696	-21,064***	1,265	0,073****	I(1) -

x_t : series en niveles; Δx_t : Series en primeras diferencias

Fuente: Cálculos propios.

, **, y *: son respectivamente los niveles de significación estadística al 1%, 5%, y 10% que indican el rechazo de la hipótesis nula para ADF y PP; para KPSS se leen como nivel de rechazo de la hipótesis nula; y *, la aceptación de la hipótesis nula para KPSS.

Como se puede observar en el cuadro todas las series son integradas de primer orden. No obstante, en el caso de la tasa de crecimiento de las reservas internacionales las pruebas PP y KPSS establecen que la serie es estacionaria en niveles, sin embargo, la prueba ADF arroja una significancia estadística del 5% por lo que se supone que la serie es integrada de primer orden. Las tasas de depreciación del tipo de cambio nominal y el tipo de cambio paralelo, según la prueba KPSS, son estacionarias en niveles; no obstante, las pruebas ADF y PP determinan las series como integradas de primer orden por lo cual se hace uso de este último resultado.

Apéndice 3. Causalidad de Granger Modelo VAR Auxiliar

Resulta oportuno explorar un modelo alternativo que ilustre la causalidad en el sentido de Granger en el cual se incluye la presión del mercado cambiario ajustada por las reservas internacionales, el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio paralelo. Su utilidad radica en que se puede tener más conocimiento sobre los determinantes de la inflación en Venezuela para el periodo 1999-2012. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro A. 2 Causalidad de Granger Modelo VAR Auxiliar

	Hipótesis		Decisión	Valor <i>p</i> del Estadístico <i>F</i>
<i>dlrm2</i>	No causa	<i>dinf</i>	Rechazada	0,6832
<i>dinf</i>	No causa	<i>dlrm2</i>	Rechazada	0,6128
<i>demp2</i>	No causa	<i>dinf</i>	Aceptada	0,0004
<i>dinf</i>	No causa	<i>demp2</i>	Rechazada	0,7522
<i>demp2</i>	No causa	<i>dlrm2</i>	Rechazada	0,5840
<i>dlrm2</i>	No causa	<i>demp2</i>	Rechazada	0,7997

Fuente: Cálculos propios.

Al igual que en el modelo VAR existe reciprocidad entre las variables, presentando causalidad en ambos sentidos entre las variables que constituyen el modelo auxiliar. No obstante, la presión cambiaria (*demp2*) no causa inflación, pero la inflación si causa la presión cambiaria (*demp2*). Este resultado es igual al obtenido en la salida del *test* de Granger en el modelo VAR estándar original. El hecho de existir causalidad en un solo sentido no disminuye la calidad del modelo solo indica el orden de exogeneidad de las variables, por lo que se supone que la presión cambiaria (*demp1* y *demp2*) en ambos modelos constituye la variable más exógena respecto a la variable endógena. Además de ello se corrobora la fuerte interrelación entre cada una de las variables de los modelos bajo estudio.

Apéndice 4. Pruebas de Normalidad y Correlación Serial.

Cuadro A. 3 Prueba de Normalidad de Cholesky (Lutkepohl)

Test de normalidad residual VAR

Ortogonalización: Cholesky (Lutkepohl)

H0: Los residuos son normal multivariante

Muestra: 1999:01 2012M12

Observaciones incluidas: 143

Componente	Oblicuidad	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Prob.
1	0,127045	0,384682	1	0,5351
2	0,654858	10,22066	1	0,0014
3	0,781330	14,54970	1	0,0001
<i>Conjunto</i>		25,15505	3	0,0000

Componente	Oblicuidad	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Prob.
1	4,091892	7,103691	1	0,0077
2	5,627044	41,12059	1	0,0000
3	6,205562	61,22560	1	0,0000
<i>Conjunto</i>		109,4499	3	0,0000

Componente	Jarque-Bera	Grados de libertad	Prob.
1	7,488373	2	0,0237
2	51,34125	2	0,0000
3	75,77530	2	0,0000
<i>Conjunto</i>	134,6049	6	0,0000

Fuente: cálculos propios.

Apéndice5. Modelo VAR Estructural.

Cuadro A. 5 Estimación VAR Estructural (SVAR)

Muestra (ajustada): 2001:02 2012:12

Observaciones incluidas: 143 luego del ajuste de puntos finales

Método de estimación: derivadas analíticas

Convergencia lograda después de 8 iteraciones

Modelo: $Ae = Bu$ donde $E[uu'] = I$

Tipo de Restricción: Largo plazo

Patrón de repuesta a largo plazo:

0	C(3)	C(5)
C(1)	0	C(6)
C(2)	C(4)	0

	Coefficiente	Error estándar	Estadístico-z	Probabilidad
C(1)	-0,002654	0,004962	-0,534796	0,5928
C(2)	0,094254	0,005606	16,81329	0,0000
C(3)	0,009728	0,000576	16,88136	0,0000
C(4)	0,009547	0,009875	0,966780	0,3337
C(5)	0,007340	0,000921	7,972231	0,0000
C(6)	0,059209	0,003501	16,91119	0,0000
Log verosimilitud		646,0154		

Matriz A estimada

1	0	0
0	1	0
0	0	1

Matriz B Estimada

0,006239	-0,008064	0,000937
0,045278	0,025428	0,067253
-0,119501	-0,019874	0,151762

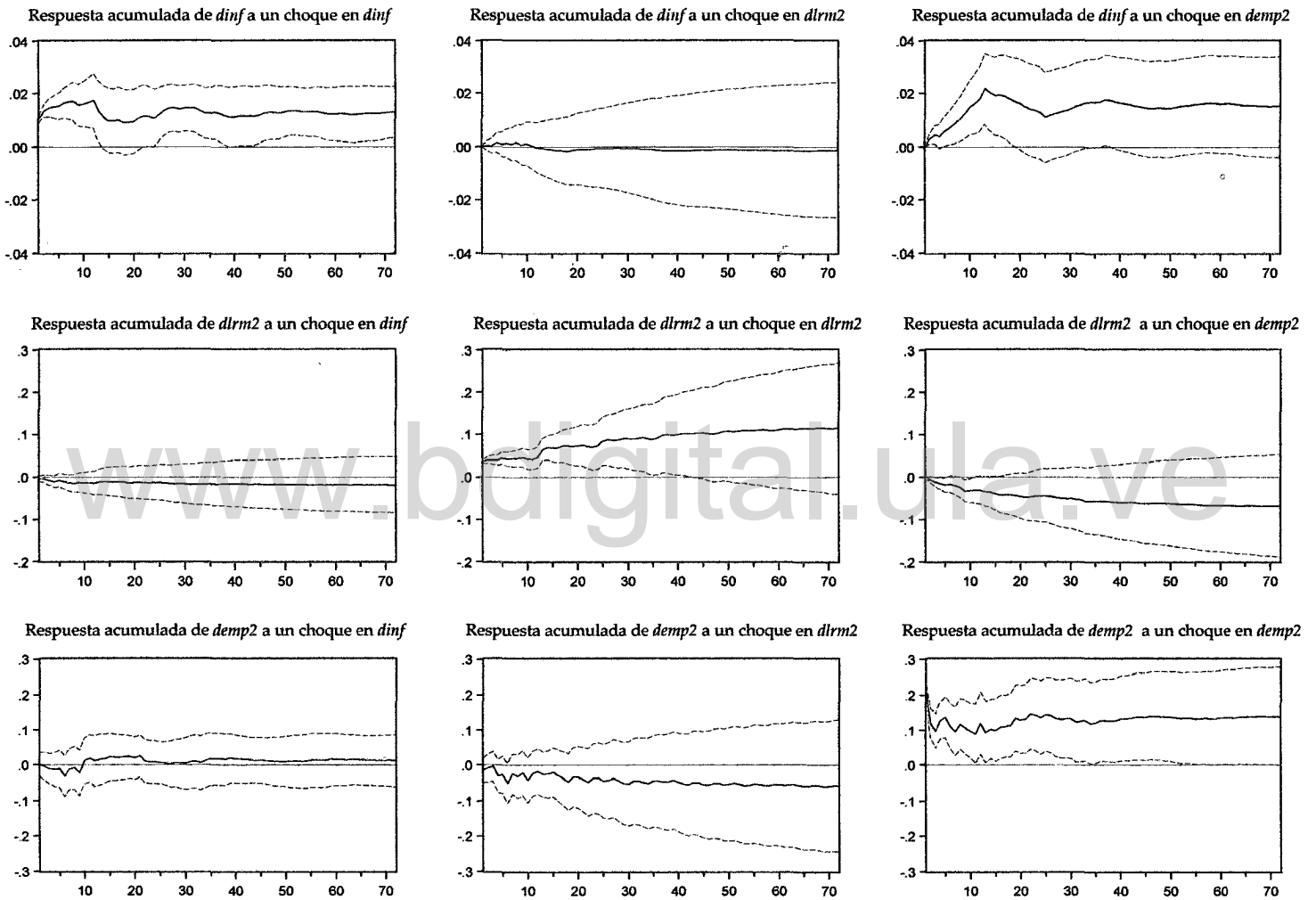
Fuente: cálculos propios

Apéndice 6. Modelo VAR Alternativo.

Funciones de Impulso-respuesta.

Gráfico A. 2 Funciones impulso-respuesta Modelo VAR Alternativo

Respuesta acumulada de largo plazo (72 periodos). Descomposición de Cholesky.
Choque de una desviación estándar con bandas de ± 2 error estándar.



Fuente: cálculos propios