



Munich Personal RePEc Archive

Output Gap and Potential GDP in Venezuela: A SVAR Estimation

Acevedo Rueda, Rafael Alexis and Mora Mora, José U. and
Harmath Fernández, Pedro Alexander

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de
Ciencias y Tecnologías. Departamento de Estudios Básicos y
Sociales. Grupo de Investigación "Economía", Universidad de Los
Andes. IIES-FACES

2012

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/58691/>
MPRA Paper No. 58691, posted 07 Oct 2014 02:03 UTC

PIB POTENCIAL EN VENEZUELA: UNA ESTIMACIÓN SVAR

José U. Mora Mora¹

Pedro Alexander Harmath Fernández²

Rafael Alexis Acevedo Rueda³

Resumen

El presente trabajo mide la brecha del PIB para Venezuela, obtenida a partir de la estimación de un modelo vectorial autorregresivo estructural, considerando datos trimestrales del período 1999-2009 para las variables macroeconómicas inflación, producto interno bruto real, tasa de desocupación y precios de realización del petróleo; así como también los choques de demanda fiscales y monetarios, de oferta tecnológicos y desempleo. Los resultados empíricos permiten concluir que existe un acercamiento parcial entre los niveles del producto observado y el potencial, marcados rasgos de variabilidad en la evolución de la brecha estimada a lo largo del tiempo, los cuales se reflejan en significativos movimientos positivos y negativos que persisten en los pronósticos realizados hasta finales del año 2011, por último, sugieren que el crecimiento económico ha estado sometido a arraigadas presiones inflacionarias, escenario en el que la renta petrolera desempeña un rol imprescindible en la evolución del aparato productivo venezolano.

Palabras clave: producto potencial, inflación, precios del barril petrolero, modelos SVAR.

POTENTIAL GDP IN VENEZUELA: A SVAR ESTIMATION

Abstract

This paper provide a measure of the GDP gap in Venezuela, obtained with the estimation of a structural vector autoregressive model that include quarterly observations to the period 1999-2009 for the macroeconomic variables inflation, real gross domestic product, unemployment rate and oil prices, demand disturbances fiscal and monetary as well as the supply disturbances technological and unemployment. The results show that at the end of the study period, the levels of the observed product and the potential partially close, and a great variability in the evolution of the estimate gap along the time, which reflect in positive and negative movements that inclusively, persist at the end of 2011. They, as a set, suggest that the economic growth has been submitted to deep inflationary pressure, stage in which, the oil income fulfill necessary role in the evolution of the Venezuelan production.

Key words: potential output, inflation, oil prices, SVAR models.

Códigos JEL: E22, O47, P44, C01

¹ Profesor Asociado del Dpto. de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Investigador del IIES-FACES-ULA. Economista (ULA), MA y PhD in Economics (University of Illinois). jumora@ula.ve

² Profesor Asistente del Dpto. de Investigación de Operaciones y Estadística del Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Miembro fundador del grupo de investigación "Economía" UCLA-DCyT. Lcdo. en Estadística (ULA), Msc. en Economía (ULA). pedroharmath@hotmail.com

³ Profesor Asistente del Dpto. de Estudios Básicos y Sociales del Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Miembro fundador del grupo de investigación "Economía" UCLA -DCyT. TSU en Administración de Recursos Físicos y Financieros (CUFT), Lcdo. en Contaduría Pública (UCLA), Msc. en Economía (ULA), Tesista del Doctorado en Gerencia (UNY). rafaelacevedoruveda@yahoo.es

1. Introducción

El estudio detallado sobre el comportamiento de diferentes variables macroeconómicas como el producto interno bruto, la inflación, el desempleo, precios del petróleo entre otras, ha sido, e intuitivamente debe ser, de gran utilidad para los distintos Bancos Centrales de diversos países, al momento de tomar decisiones en términos de optar por la aplicación de nuevas políticas económicas.

Es reconocido en el ámbito de la economía cuantitativa que las diversas relaciones dinámicas que surgen entre las diferentes variables de una economía particular en un período de tiempo específico, permiten evaluar sus desequilibrios reales, entendiéndose como la evaluación agregada de los recursos, la cual debe arrojar un diagnóstico preciso de la fase en que se encuentra dicha economía en un determinado ciclo o período económico. En este sentido, la evaluación o el examen de los desequilibrios se realiza tradicionalmente mediante la determinación del producto interno bruto (PIB) potencial y de la brecha que lo separa de la producción corriente.

Se debe destacar que en la literatura económica se encuentran dos definiciones del PIB potencial. Por un lado se le conceptualiza como el máximo nivel de producción que puede mantener una economía bajo presiones inflacionarias; por otra parte, como el nivel máximo de producción sostenible sin tensiones excesivas de la economía y, más precisamente, sin aceleración de la inflación. Por lo tanto, si el PIB potencial se encuentra determinado por la cantidad y la eficiencia de los factores de producción disponibles, este debe entenderse como un indicador de equilibrio de la oferta en un determinado plazo; así, la brecha del producto pasa a representar una medida de las desviaciones del producto observado con respecto al indicador antes mencionado, siendo ello un desequilibrio real en el que una brecha positiva indica que los niveles de productividad en un momento determinado se encuentran por encima de la tendencia del producto.

En vista que el PIB potencial y su correspondiente brecha son variables no observables, se han desarrollado una gran cantidad de técnicas econométricas para estimarlas. Entre ellas están: filtros de Hodrick y Prescott (1980) y de Beveridge y Nelson (1982), las cuales separan una serie de tiempo en sus componentes permanente y cíclico; los modelos multivariados de Beveridge y Nelson (1987); y los modelos vectoriales autorregresivos estructurales (SVAR o VAR estructural) propuestos por Blanchard y Quah (1989). La primera técnica asigna los movimientos en el producto de manera proporcional entre la oferta y la demanda, induciéndolas a una correlación positiva, lo cual ha generado controversias ya que no existe en realidad razón alguna para que los choques de demanda y oferta se comporten siempre de esta forma; las otras dos técnicas aislan los efectos de las influencias estructurales y cíclicas sobre el producto mediante algunos métodos basados en la teoría económica, entre los que se encuentran las estimaciones de funciones de producción Cobb-Douglas, sin embargo, se ha demostrado a través del tiempo que los modelos SVAR permiten un mejor tratamiento de los “shocks” de oferta y demanda que afectan el comportamiento del potencial en un determinado plazo.

La presente investigación indaga sobre el comportamiento del PIB potencial para Venezuela durante los años 1999-2009. Se utilizó la metodología SVAR y la de estimación de modelos vectoriales autorregresivos (VAR) propuesta por Sims (1980), tomando en cuenta las variables inflación, producto interno bruto, tasa de desocupación y precio de realización del petróleo. Una vez concebido el modelo en su forma estándar; se estimó en su forma estructural, considerando los choques de demanda fiscales y monetarios y los choques de oferta tecnológicos y de desempleo, para así finalmente proporcionar el

indicador de la posición de la economía venezolana en el período antes mencionado y generar un entorno de discusión apropiado en cuanto al comportamiento de los desequilibrios reales en la economía venezolana.

Por último, el artículo se encuentra estructurado en seis secciones, incluyendo la presente introducción. La segunda, corresponde a la revisión bibliográfica, en donde se engloba una serie de antecedentes relacionados con el problema de fondo lo cual permitirá establecer un horizonte de conocimiento a partir del cual se pueda discernir respecto a diferentes investigaciones del tema objeto de estudio realizadas en Venezuela y otros países. La tercera desarrolla una explicación detallada de la metodología utilizada para alcanzar el objetivo planteado, presentando una serie de acepciones teóricas, consideradas como punto de partida para la concreción del estudio. Por otra parte, la cuarta sección muestra los resultados empíricos obtenidos y su discusión. En la quinta, se presentan las conclusiones y recomendaciones que surgieron de esta investigación y se finaliza en la sexta parte con la bibliografía citada.

2. Revisión bibliográfica

Debido a la naturaleza del tema y a la importancia que representa para cualquier economía de turno la evolución de los desequilibrios reales, en diversos países incluyendo a Venezuela, se han llevado a cabo investigaciones relacionadas con el comportamiento del PIB potencial, la tasa natural de desempleo y otros indicadores en un período de tiempo determinado, haciendo uso de diversas metodologías incluida la utilizada en esta investigación.

Blanchard y Quah (1989) por medio de un modelo (¿QUÉ TIPO DE MODELO? ¿SVAR? ¿O CUAL?) interpretan las fluctuaciones en el PIB y el desempleo como perturbaciones que poseen un efecto permanente en el producto tales como las perturbaciones en la oferta; y aquellas las cuales, poseen un efecto transitorio en el comportamiento del mismo: las perturbaciones en la demanda. Estos muestran ciertas estimaciones para la economía de Estados Unidos considerando para el estudio un total de 40 años (1950-1990), y concluyen que las perturbaciones de demanda ejercen un efecto “abombado” (senoidal) en el comportamiento de ambas variables antes mencionadas, el cual comienza a declinar en tres a cinco años; mientras que las de oferta tienen un efecto en el producto el cual se acumula a través del tiempo y perdura en forma constante después de cinco años. Blanchard y Quah también deducen que las perturbaciones de demanda realizan una contribución sustancial en las fluctuaciones del producto en un horizonte a mediano y corto plazo, dejando abierta la posibilidad de realizar trabajos adicionales que permitiesen refinar las estructuras de identificación de los choques de oferta y demanda considerados para este tipo de modelos econométricos.

Astley y Yates (1999) presentan un conjunto de ideas en cuanto a los métodos frecuentemente utilizados para construir medidas de desequilibrios reales o brechas como la del PIB, y examinan su relación con la inflación. En primer lugar, proporcionan algunas ideas acerca de la curva de Phillips, el filtro de Hodrick-Prescott y el filtro de Kalman, y explican como intervienen desde el punto de vista estadístico y económico algunos “shocks” de demanda y oferta fundamentales para la construcción de las brechas (GAPS). Posteriormente, presentan estimaciones de la brecha del producto, el desempleo y la capacidad utilizada para la economía del Reino Unido a partir del filtro de Hodrick-Prescott y la construcción de un único sistema SVAR considerando las variables precio del petróleo, inflación, producto interno bruto, desempleo y la capacidad utilizada de la industria; así

como las perturbaciones de oferta: fiscales y monetarias, las de demanda: tecnológicas y de desempleo, y la perturbación de petróleo. El período analizado corresponde a 1975-1998. Entre uno de los hallazgos fundamentales de la investigación, destacan el hecho que el GAP del producto es más pequeño y volátil que las demás brechas presentadas, e inclusive, el GAP estimado del desempleo es la más significativa y la que muestra mayores fluctuaciones.

Por último, los autores concluyen y recomiendan que es necesario llevar a cabo una extensión del análisis, incluyendo al tipo de cambio como una variable endógena adicional, para ampliar el entorno en cuanto a la identificación de las perturbaciones de política monetaria considerados.

Por su parte, Claus (1999) presenta una medida del PIB potencial para Nueva Zelanda obtenida a partir de la metodología SVAR. Para el desarrollo del estudio utiliza datos trimestrales, desde el primero del año 1970 hasta el tercero de 1998 tomando en cuenta para el sistema, las variables endógenas PIB real; así como el número de trabajadores a tiempo completo (trimestral) y una medida de la capacidad utilizada obtenida a partir de una encuesta. Por otro lado, el autor incluye dos “shocks” o perturbaciones de demanda y uno de oferta para así establecer como punto de partida un modelo de tercer orden (SVAR (3)). Los resultados del PIB potencial estimado indican que para la economía de ese país, se observa un exceso de demanda al observar el comportamiento serial del antes mencionado respecto al del PIB real, desde el primer trimestre del período considerado hasta principios del año 1990, en el cual surge una recesión bastante prolongada y significativa, evidencia de que los niveles de consumo se incrementan ante una anticipación de futuros niveles salariales más altos.

Otro antecedente relevante para esta investigación lo constituye Misas y López (2001) que a partir de la utilización de un modelo SVAR proveen estimaciones de las brechas del PIB y el desempleo para Colombia durante el período 1980-2000. Los autores establecen como punto de partida un sistema de variables entre las que consideran la inflación, el PIB, la tasa de desempleo y la capacidad utilizada de la industria así como los “shocks” de demanda fiscales y monetarios; y los “shocks” de oferta tecnológicos y de desempleo. Entre uno de los hallazgos fundamentales del estudio destaca el hecho que, según los resultados, las dos brechas tanto la del PIB como la del desempleo se cierran a finales del período considerado. Finalmente, concluyen que los componentes transitorios se acercan a los permanentes de acuerdo a los pronósticos realizados en el trabajo y es por ello que los resultados pueden interpretarse como la recuperación de la economía colombiana, por lo menos como lo reflejan los datos disponibles al realizarse el trabajo.

Harmath (2005) proporciona el cálculo de dos indicadores de la posición de la economía venezolana: el PIB potencial y la tasa natural de desempleo. En el trabajo se consideran datos trimestrales recabados durante veinte años (1984-2004), realizando un desarrollo empírico similar al del trabajo de Misas y López (2001). Por último, concluye que el comportamiento obtenido para las brechas del PIB y desempleo, son un indicio de que para finales de esa época, existe un acercamiento parcial de la economía venezolana a una situación de pleno empleo, dado que las brechas se van cerrando significativamente y adicionalmente, deduce que el caso de la estimación del PIB potencial es complejo ya que se observa una mayor persistencia de los “shocks” fiscales y monetarios en su comportamiento a lo largo del tiempo, donde el desenvolvimiento temporal de la brecha del producto pareciese indicar que la inflación representa la principal fuente de variación en el comportamiento de la misma en el período considerado.

Como último antecedente se presentan a Cartaya y otros (2008) los cuales estiman la brecha del PIB en Venezuela mediante cinco métodos econométricos. Los autores utilizan cuatro de los mismos para realizar estimaciones con datos trimestrales de la brecha del producto interno bruto no petrolero, entre las cuales aplican el filtro de Hodrick Prescott para determinar un parámetro de suavización (λ) que optimiza el ajuste de una curva de Philips y el filtro de Kalman sobre un modelo estructural pequeño. A su vez, emplean la metodología SVAR con tres variables y desarrollan un Análisis de Componentes Principales sobre un conjunto de 27 variables. De estos métodos, los tres primeros fueron ajustados para el período 1994-2006 y el cuarto para el período 1993-2006. Adicionalmente, utilizan una función de producción para estimar la brecha del producto global, utilizando datos mensuales del período muestral 1999/1-2007/5.

Entre los resultados de este trabajo cabe resaltar que las correlaciones simples observadas entre las brechas encontradas son positivas y a su vez, los métodos reflejan una brecha positiva en los últimos dos años, aunque con niveles muy diferentes, señalado consensualmente que la economía venezolana pudiese estar sujeta a importantes presiones inflacionarias. Finalmente, los responsables del estudio evalúan la capacidad de las brechas estimadas para pronosticar la inflación en un análisis de desempeño fuera de la muestra para el período 2001-2006, y así, mediante las posibles trayectorias (escenarios) predichas para la brecha del producto antes mencionada, diseñar políticas monetarias que permitan alcanzar cierta estabilidad en los precios para la economía de turno.

3. Metodología

En la presente investigación, se emplea la metodología SVAR sugerida por Blanchard y Quah (1989) con restricciones de largo plazo. Como punto de partida, se toma en cuenta un sistema estacionario⁴ Y_t y un vector de perturbaciones estructurales ξ_t , tal y como se presenta a continuación:

$$Y_t = \begin{bmatrix} \Delta LINF_t \\ \Delta LPIB_t \\ \Delta LTD_t \\ \Delta LPRP_t \end{bmatrix}, \quad \xi_t = \begin{bmatrix} \xi^{IS} \\ \xi^{TEC} \\ \xi^{DES} \\ \xi^{LM} \end{bmatrix} \quad (1)$$

El vector estacionario Y_t está conformado por la primera diferencia de los logaritmos de las variables inflación, producto interno bruto, tasa de desocupación y precio de realización del petróleo. Por otra parte, el sistema hace posible identificar los efectos de cuatro “shocks” estructurales, algunos de los cuáles permiten estimar la brecha del producto, tal y como se explica más adelante. El vector de “shocks” estructurales considera (i) “shocks” fiscales (IS) que pueden reflejar movimientos en el gasto público, política fiscal, entre otros; (ii) “shocks” tecnológicos asociados a cambios en la productividad de los factores de producción; (iii) “shocks” de desempleo que reflejan cambios en los factores de producción y que pueden conducir a movimientos de largo plazo en el desempleo y (iv)

⁴ Las variables bajo transformación logarítmica son integradas de orden 1. Ver sección 4.2.

“shocks” monetarios (LM) asociados a cambios en la oferta o en la demanda de dinero, como también en su velocidad de circulación.

Para llevar a cabo la identificación de los efectos de los choques en las variables en estudio se requiere pasar de la forma reducida del modelo VAR a una representación media móvil (MA) estructural, expresando el vector $[Y_t]$ en términos de las perturbaciones estructurales $[\xi_t]$ tal y como sigue⁵:

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

para el cual se cumple que $\Sigma_\xi = I_4$; es decir $[\xi_t]$ es un vector de residuos estructurales ortonormales con matriz de varianzas y covarianzas $Var(\xi_t) = I$. La identificación del modelo presentado en la ecuación (2) requiere, tanto de la estimación de su correspondiente forma reducida o VAR estándar así como de la imposición de un conjunto de restricciones sobre la forma estructural, en este caso de largo plazo.

La ecuación (3) muestra la forma que toma el modelo VAR estándar:

$$Y_t = A_1Y_{t-1} + \dots + A_pY_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3)$$

con $\Sigma_\varepsilon = E[\varepsilon_t\varepsilon_t']$. Para seleccionar las restricciones de largo plazo en el sistema, el punto de partida es el de, considerar una serie de posibles restricciones, tal y como se muestra en el cuadro 1. Una relación del tipo RLP, implica en el contexto de la teoría económica tradicional una restricción de largo plazo, es decir, un “shock” el cual no tiene efecto sobre el comportamiento en el largo plazo de la variable endógena en particular, en otras palabras, un efecto que se diluye a lo largo del tiempo.

Es importante destacar que la metodología utilizada en este trabajo, parte de la idea básica de que las restricciones se encuentran basadas en la limitación de algunos efectos permanentes de ciertas perturbaciones sobre algunas variables, dejando que la dinámica de corto plazo sea libre.

Cuadro 1. Posibles Restricciones de Identificación				
Efecto sobre la variable:				
Shock:	Inflación	PIB	Tasa de desocupación	Precio del crudo
IS	RLP	RLP	RLP	
Tecnológico	RLP		RLP	
Desempleo	RLP			
LM		RLP	RLP	

En la teoría se restringen los “shocks” IS, tecnológicos y de desempleo para que no

⁵ Representación VMA del modelo SVAR.

tengan efectos sobre la inflación en el largo plazo. Estas restricciones implican que la inflación sea vista en el largo plazo más como un fenómeno monetario y que su variación sea explicada únicamente por “shocks” monetarios LM. Respecto al PIB, se parte de la idea que su comportamiento no se ve afectado en un largo plazo por los “shocks” IS y LM, lo cual, significa que los movimientos en el producto en teoría sean generados por “shocks” de oferta tecnológicos y de desempleo.

Por otro lado, se considera que solamente el “shock” de desempleo tenga un efecto en el largo plazo sobre la variable, basándose en que teóricamente, solamente algunos factores relacionados con el mercado laboral en sí mismo, podrían generar efectos permanentes sobre la tasa de desocupación.

Finalmente, para el precio de realización del petróleo no se especifica alguna posible restricción de largo plazo, basado ello en la importancia que posee el país dentro del mercado exportador del crudo⁶, permitiendo así que los “shocks” de demanda y oferta considerados en la investigación influyan en el largo plazo sobre el comportamiento de la variable antes mencionada⁷.

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

$$c(1) = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,j} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Representación en la cual, cada coeficiente c_{ij} indica el efecto del j -ésimo choque sobre la i -ésima variable en el largo plazo. La forma matricial (4) puede ser escrita de forma más detallada tal y como sigue:

⁶ En trabajos como los de Astley y Yates (1999), se observa que los autores presumen que los “shocks” no petroleros no poseen algún efecto de largo plazo en los precios del petróleo, basándose en el hecho de que Inglaterra es un país “pequeño” dentro del mercado antes señalado.

⁷ En un principio, se pensó llevar a cabo el trabajo incluyendo en el sistema de variables a la capacidad utilizada de la industria y en el vector de “shocks” estructurales el de petróleo. Debido a la dificultad de obtener información estadística referente a ella y, a la falta de información para construir una proxy de la misma, se consideró incluir dentro de dicho sistema a la serie de los precios del petróleo. El hecho de considerar cuatro (4) variables endógenas imposibilita la inclusión del “shock” de petróleo en el vector antes mencionado, ya que no pueden considerarse una cantidad de choques mayor al número de endógenas en el modelo a estimar.

$$\left[\begin{array}{cccc} \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LINF_t}{\partial \xi_{t-k}^{IS}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LINF_t}{\partial \xi_{t-k}^{Tec}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LINF_t}{\partial \xi_{t-k}^{Des}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LINF_t}{\partial \xi_{t-k}^{LM}} \\ \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPIB_t}{\partial \xi_{t-k}^{IS}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPIB_t}{\partial \xi_{t-k}^{Tec}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPIB_t}{\partial \xi_{t-k}^{Des}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPIB_t}{\partial \xi_{t-k}^{LM}} \\ \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LTD_t}{\partial \xi_{t-k}^{IS}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LTD_t}{\partial \xi_{t-k}^{Tec}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LTD_t}{\partial \xi_{t-k}^{Des}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LTD_t}{\partial \xi_{t-k}^{LM}} \\ \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPRP_t}{\partial \xi_{t-k}^{IS}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPRP_t}{\partial \xi_{t-k}^{Tec}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPRP_t}{\partial \xi_{t-k}^{Des}} & \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial \Delta LPRP_t}{\partial \xi_{t-k}^{LM}} \end{array} \right] \quad (5)$$

Cada coeficiente en (5) indica la variación que tiene cada una de las variables endógenas ante la influencia de los “shocks” de demanda y oferta considerados en el estudio. El conjunto de restricciones presentadas en el cuadro 1 permite conformar la matriz multiplicadora $c(1)$ 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, deben ser iguales a $n(n-1)/2$, siendo n el número de variables del sistema. Así, se consideran seis restricciones impuestas en la matriz $c(1)$ del total de las presentadas en el cuadro antes nombrado, a efectos de cumplir con la condición de orden.

$$c(1) = \begin{bmatrix} 0 & \sum_{i=0}^{\infty} c_{12} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{13} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{14} \\ 0 & \sum_{i=0}^{\infty} c_{22} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{23} & 0 \\ 0 & 0 & \sum_{i=0}^{\infty} c_{33} & 0 \\ \sum_{i=0}^{\infty} c_{41} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{42} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{43} & \sum_{i=0}^{\infty} c_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & c_{12}^{(1)} & c_{13}^{(1)} & c_{14}^{(1)} \\ 0 & c_{22}^{(1)} & c_{23}^{(1)} & 0 \\ 0 & 0 & c_{33}^{(1)} & 0 \\ c_{41}^{(1)} & c_{42}^{(1)} & c_{43}^{(1)} & c_{44}^{(1)} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Este ordenamiento de las variables en el vector Y_t , puede interpretarse como: (i) los precios son neutrales en el largo plazo ante la influencia de perturbaciones IS, (ii) los “shocks” de demanda es decir los del tipo fiscal y monetarios no afectan en el largo plazo a la producción, (iii) el desempleo no se ve afectado en el largo plazo por “shocks” IS, tecnológicos y monetarios, y finalmente, (iv) los precios del barril de petróleo no se encuentran sujetos a restricciones de largo plazo.

Es a partir de la matriz multiplicadora de largo plazo (6) que se utiliza la representación SVAR para construir la brecha de producto. En este sentido, existen varios aspectos metodológicos el cual deben tomarse en cuenta para alcanzar una estimación adecuada de la forma estructural. Dado Y_t , un vector que contiene las variables endógenas del sistema, según Amisano y Giannini (1997), un modelo SVAR en particular puede generarse partiendo de la siguiente igualdad:

$$A\varepsilon_t = B\xi_t \quad (7)$$

donde ε_t representa un vector de residuos de la forma estándar (o forma reducida), mientras que ξ_t es un vector de residuos estructurales no observados. A y B son matrices de dimensión n a ser estimadas. Las innovaciones estructurales ξ_t son asumidas ortonormales, con una matriz de covarianza de la forma $E[\xi\xi'] = I$, una matriz identidad que impone una serie de restricciones de identificación sobre A y B . Específicamente, se tiene que A es una matriz de relaciones contemporáneas entre las variables endógenas y B es una matriz que permite a los choques estructurales tener efectos sobre más de una variable endógena. Según el método de Blanchard y Quah, este supone que $A = I$ lo que implica que no existan relaciones contemporáneas entre las variables endógenas.

Dado que los choques estructurales son concebidos como variables exógenas que influyen sobre las variables endógenas del sistema según la relación $A = I$, postmultiplicando (7) por B^{-1} se obtiene el siguiente resultado:

$$B^{-1}I\varepsilon_t = B^{-1}B\xi_t \quad (8)$$

tomando en cuenta la relación $B^{-1}B = I$ se tiene:

$$\xi_t = B^{-1}I\varepsilon_t \quad (9)$$

el desarrollo matricial (9) permite, de esta manera recuperar los errores estructurales del modelo. Otra de las relaciones matriciales sugeridas por Amisano y Giannini (1997) es la siguiente:

$$c_0 = B^{-1}c(1) \quad (10)$$

en tal relación, cada coeficiente de la matriz estimada c_0 representa la influencia que tiene cada uno de los “shocks” de demanda y oferta sobre las variables endógenas del sistema estimado, considerando los coeficientes de aquellos que, desde el punto de vista económico no influyen en el largo plazo sobre el comportamiento de tal variable.

En general, un modelo VAR estructural puede entenderse como un modelo de ecuaciones simultáneas; por consiguiente, la etapa de identificación en el modelo estructural se alcanza siempre y cuando el conjunto de restricciones impuestas cumplan con la condición de orden. Adicionalmente a ello, vale la pena destacar que en el aspecto concerniente a la estimación del modelo estructural, esta etapa sólo puede realizarse siempre y cuando puedan recuperarse los parámetros estructurales a través de la imposición de cierto tipo de restricciones.

En concordancia con el párrafo anterior, la matriz $c(1)$ considerada en el estudio no sólo cumple con las condiciones de orden, sino que adicionalmente ha sido seleccionada de tal manera que, de las posibles restricciones de identificación señaladas en el cuadro 1, sean incluidas las que corresponden al PIB ya que sobre ella se calcula la respectiva brecha. La misma es solamente una posible representación matricial para el sistema propuesto de la investigación; ello lleva a deducir que no existe una metodología específica

en cuanto a la selección de restricciones independiente del marco macroeconómico propiamente dicho, lo que lleva a un proceso cauteloso, en términos de identificar adecuadamente el modelo propuesto⁸.

Una vez estimado el modelo en su forma estructural, el diagnóstico del desequilibrio real se efectúa a partir de la determinación del producto interno potencial y de la brecha que lo separa de la producción corriente (GAP). De acuerdo al conjunto de restricciones teóricas impuestas en (6), la GAP del producto puede ser estimada a partir de la integración de la serie resultante de la suma de los “shocks” transitorios, es decir aquellos que en teoría no influyen en el largo plazo sobre la producción. Para la investigación en particular, lo anterior implica que la GAP se construye a partir de los “shocks” de demanda IS y LM. En consecuencia se tiene:

$$\Delta LPIB_t^{GAP} = \prod_t c_{21}^{(0)} \xi_t^{IS} + \prod_t c_{24}^{(0)} \xi_t^{LM} \quad (11)$$

en este contexto, se define integrado al proceso mediante el cual se recupera la serie en logaritmos, después de haber llevado a cabo el proceso de diferenciación⁹, de ahí se tiene:

$$LPIB_t^{GAP} = \text{Integrado}(\Delta LPIB_t^{GAP}) \quad (12)$$

El PIB potencial se calcula como el observado menos su GAP, es decir:

$$LPIB_t^{POT} = LPIB_t - LPIB_t^{GAP} \quad (13)$$

4. Resultados empíricos

En las investigaciones económicas que utilizan modelos SVAR existen una serie de etapas fundamentales previas a la de estimación de la brecha del PIB y por ende, el potencial. Por esta razón, en primer lugar se realiza una evaluación histórica de las variables incluidas en la investigación, haciendo un breve análisis de política económica para cada una de ellas. Posteriormente, se presentan los resultados y el análisis de las pruebas de raíz unitaria y cointegración de las series temporales (variables) objeto de estudio, para así explicar cómo se llevó a cabo la estimación del modelo estándar y comentar algunos resultados obtenidos a partir de la metodología. Una vez concretado ello, se presenta el análisis de impulso-respuesta del modelo estructural, para así exponer y explicar algunos resultados obtenidos para la brecha del producto y sus implicaciones de políticas económicas para el país.

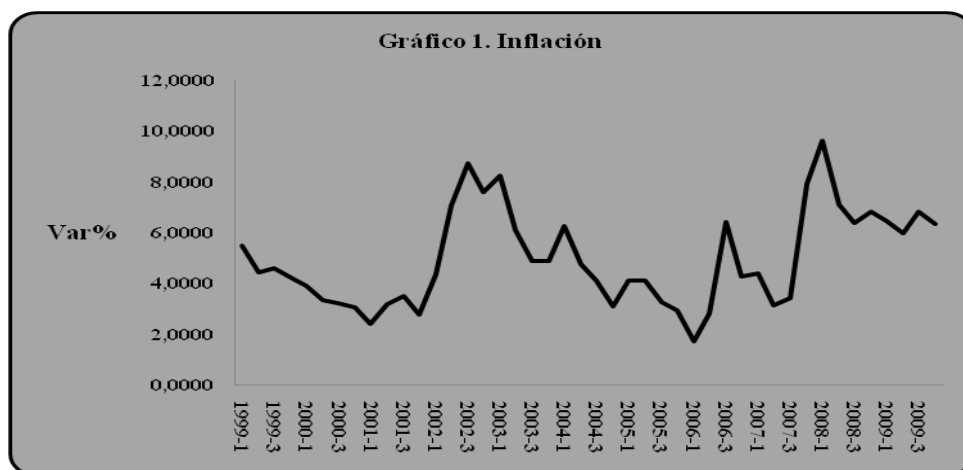
⁸ Los modelos de ecuaciones simultáneas regularmente presentan varios inconvenientes, en el sentido de que no son fáciles de estimar y para ser identificados se requiere imponer una serie de restricciones las cuales no siempre pueden ser justificadas desde un punto de vista económico.

⁹ La integración de la serie parte de un valor inicial igual al promedio de la serie $\Delta LPIB_t^{GAP}$, la cual por construcción es estacionaria.

4.1. Evaluación histórica de las variables

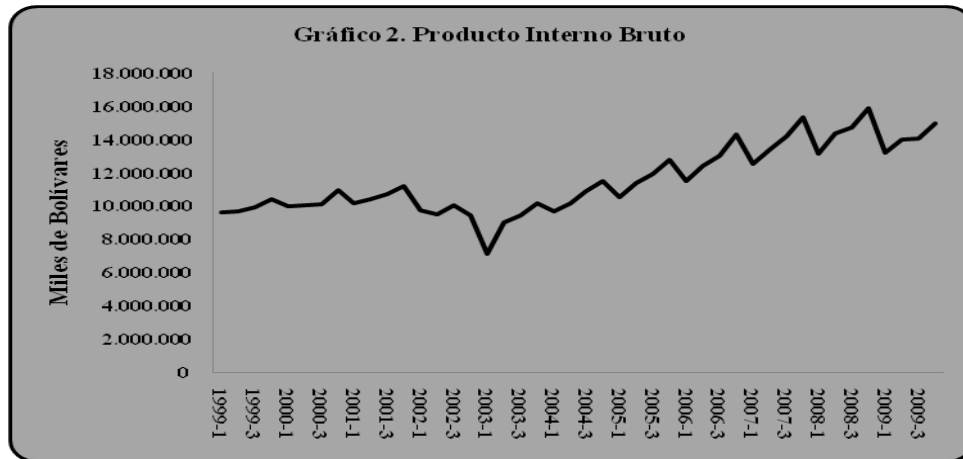
Respecto a la inflación, se observa un comportamiento no estacionario de la serie para el período en estudio, ya que la misma no fluctúa alrededor de un valor promedio e inclusive, presenta patrones de variabilidad bastante marcados en su entorno. En la gráfica, se observan dos períodos con mayor repunte inflacionario, el primero de ellos comienza en el segundo trimestre del año 2002 y se extiende hasta el primer trimestre del año posterior. El otro abarca apenas dos trimestres, el último del año 2007 y el primero del año 2008, siendo este más pronunciado que el anterior.

Vale la pena destacar que por un lado, desde el año 1999 hasta el año 2001 la tasa de inflación presenta un comportamiento decreciente. Para el 2002, se observa un salto significativo en la tasa de variación la cual comienza a diluirse a partir del año 2003 hasta el 2006. Dicho salto coincide con el abandono del régimen de bandas cambiarias y el inicio de la nueva fase decreciente con la adopción de controles de cambio y precios. Por otra parte, en el último año referido se propuso una serie de políticas como la regulación de las tasas de interés, eliminación de tres ceros del bolívar entre otras con el propósito de reducir aún más los niveles inflacionarios; sin embargo, hay un repunte significativo de la variable macroeconómica que se acentúa a finales del año 2007 y principios del 2008, para cerrar con un “ciclo” de desaceleración hasta el final del período objeto de análisis.



Fuente de los Datos: BCV. Cálculos propios.

Respecto a la evolución del producto interno bruto, la serie temporal presenta una tendencia aproximadamente lineal creciente, así como un patrón marcado de estacionalidad en el primer y cuarto trimestre de cada año, ello relacionado con las políticas de productividad del país. En términos globales, el PIB venezolano ha aumentado (en promedio) conforme ha pasado el tiempo, excepto en el año 2002 y comienzos del 2003, como consecuencia principalmente del paro petrolero, hecho el cual repercutió notablemente en la caída de la producción nacional bruta. Por otra parte, si bien es cierto que a partir del segundo semestre del último año anteriormente referido surte un crecimiento en el producto inclusive superior al de años anteriores, a partir del segundo trimestre del 2009 hay una leve caída en los niveles de producción nacional tal y como se observa en la gráfica.



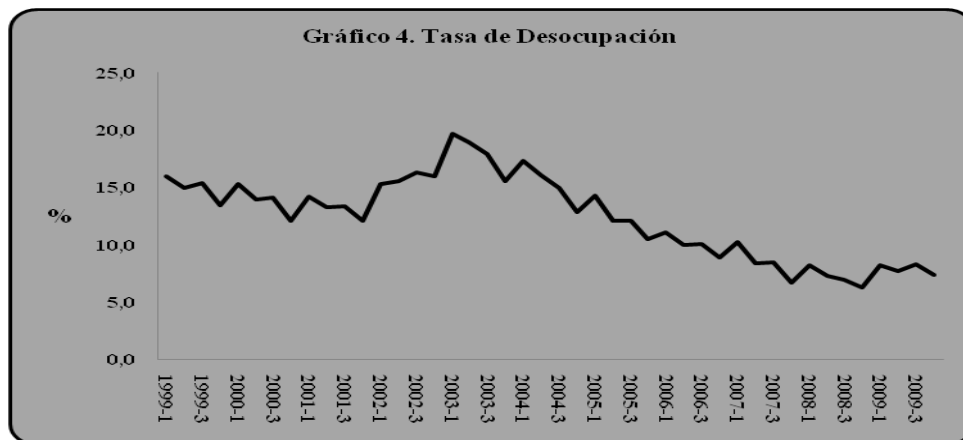
Fuente: BCV.

Por otro lado, en cuanto a los precios de realización del petróleo, los mismos reflejan claramente una tendencia a la alta, manteniéndose tal comportamiento a lo largo de la serie. A mediados del año 2007 se eleva considerablemente el precio del barril petrolero llegando a un tope en el segundo y el tercer trimestre del año 2008, a raíz de la crisis económica mundial originada en los Estados Unidos. Como fecha histórica, destaca que que en el mes de enero del 2008, el precio del petróleo OPEP superó los US\$100/barril por primera vez en su historia y alcanzó los US\$147/barril en julio del mismo año, debido a fenómenos especulativos de alta volatilidad que condujeron a un fuerte descenso durante el mes de agosto. Ambas épocas coinciden con el hecho de que en Venezuela se registró para el primer trimestre del año mencionado un precio promedio por barril del crudo hacia el orden de US\$93/barril, llegando a su tope en el segundo trimestre del mismo con un precio promedio de aproximadamente US\$118/barril, favoreciendo así de manera indirecta la crisis financiera a Venezuela, la cual aún no ha sido superada por muchos países a nivel mundial.



Fuente de los Datos: Independent Statistics & Analysis. Cálculos propios.

La tasa de desocupación por su parte, presenta una tendencia significativamente decreciente a lo largo del tiempo, excepto en el último trimestre del año 2002 y los dos primeros trimestres del año 2003, época la cual coincide con los despidos realizados en PDVSA a raíz de los desacuerdos ocurridos entre un grupo significativo de trabajadores del sector petrolero y el ejecutivo nacional.



Fuente: INE.

No está de más acotar que las variables incluidas en el estudio, naturalmente no presentan un comportamiento estacionario de entrada, por lo que es importante determinar bajo qué condiciones las mismas alcanzan un nivel de estacionariedad econométricamente adecuado, siendo ello una condición necesaria para la estimación del modelo estándar.

4.2. Análisis de integración y cointegración de las series¹⁰

Evaluar las condiciones de estacionariedad de las series consideradas en la investigación, implica determinar bajo qué condiciones las series fluctúan alrededor de un valor promedio (oscilan en un punto de gravedad y por ende hay patrones de “equilibrio serial”) y poseen un comportamiento de variabilidad relativamente constante alrededor del tiempo (la distancia entre los tramos o picos de las series se presentan de una forma tal que hay una relación de equidistancia entre ellos, obedeciendo a un patrón de “inercia serial relativamente constante”). Para tal fin se aplica en este estudio el test de raíz unitaria de Dickey Fuller aumentado (ADF) y el de Phillips Perron (PP)¹¹, ambos basados en la hipótesis nula que la variable en cuestión tiene raíz unitaria, es decir, no es estacionaria.

En primer lugar, se muestran los valores de las pruebas de raíz unitaria para las series¹² en niveles, es decir, en su estado original y bajo transformación logarítmica. Según el ADF, se tiene que las variables tasa de desocupación en niveles, así como el precio de realización en logaritmos son estacionarias bajo la influencia de las variables exógenas intercepto y tendencia¹³. Por otro lado, según el PP, el PIB alcanza su estado estacionario bajo la influencia de ambas variables exógenas; mientras que la antes mencionada así como la tasa de desocupación, ambas en logaritmos son estacionarias sin variable exógena. Como contraparte a ello, las gráficas de las variables incluidas en la investigación no muestran

¹⁰ Todos los cuadros y gráficos presentados de aquí en adelante son elaboración de los autores utilizando cálculos propios obtenidos por medio del paquete econométrico E-Views 4.0.

¹¹ Para una mayor explicación metodológica de estas pruebas, consúltese Quantitative Microeconomic Software, LLC (2007).

¹² INF: Inflación. PIB: Producto Interno Bruto. PRP: Precio de Realización del Petróleo. TD: Tasa de Desocupación.

¹³ El análisis gráfico de las series arroja claras evidencias que algunas de estas exhiben patrones marcados de tendencia.

indicios suficientes para determinar que éstas sean $I(0)$, ya que claramente no son estacionarias ni en media ni en varianza, ya que no oscilan alrededor de un valor promedio y aparte de ello los datos varían serialmente, especialmente en los períodos donde sucedieron hechos relevantes relacionados con la evolución de la economía venezolana y mundial durante los últimos años.

Cuadro 2. Test de Raíz Unitaria						
Series en niveles						
	ADF			PP		
	I	II	III	I	II	III
INF	-2,5214	-2,7988	-0,7627	-2,5727	-2,8470	-0,5725
PIB	-1,2240	-2,3507	0,3578	-1,1170	-3,3282*	1,5277
PRP	1,6494	-1,0553	3,5804	-1,3936	-2,5059	0,4421
TD	-1,1043	-3,7145**	-0,8116	-1,0759	-2,1354	-1,8961*
LINF	-2,5596	-2,8283	-0,5198	-2,5899	-2,8456	-0,3274
LPIB	1,0004	-2,2595	0,7122	-1,4337	-2,9632	1,6369*
LPRP	-2,1543	-3,5247*	1,0499	-2,1581	-2,9732	1,2313
LTD	-2,4482	-3,3117*	-0,8341	-0,4351	-2,2566	-1,5789

ADF: Augmented Dickey Fuller; PP: Phillips Perron.

Los rezagos para el ADF fueron predeterminados por el E-Views 4.0. bajo Criterio Akaike.

I: Intercepto; II: Intercepto y Tendencia; III: Sin variable exógena.

Hipótesis Nula para ADF: “La serie tiene raíz unitaria”.

Regla de decisión: si $p > \alpha$ no se rechaza la Hipótesis Nula. Si $p < \alpha$ se rechaza. $\alpha = 0,1; 0,05$ y $0,01$ para los niveles 10%, 5%

y 1% respectivamente. *, ** y *** denotan rechazo de la Hipótesis Nula al 10%, 5% y 1%

Por otra parte, se realizan las pruebas respectivas de raíz unitaria para las series temporales en primera diferencia. Los resultados del ADF indican que el PIB y la tasa de desocupación en sus estados originales (con la influencia de las variables exógenas) y la tasa de desocupación bajo transformación logarítmica no son estacionarias en primera diferencia, es decir $I(1)$; sin embargo, las pruebas de PP arrojan claras evidencias de que todas las series en niveles son estacionarias en primera diferencia, por lo que se concluye que en términos generales ellas no poseen raíz unitaria al ser estadísticamente diferenciadas y por lo tanto alcanzan un estado estacionario.

Cuadro 3. Test de Raíz Unitaria						
Series en primeras diferencias						
	ADF			PP		
	I	II	III	I	II	III
INF	-6,0306***	-5,9503***	-6,0995***	-8,0078***	-7,8847***	-7,8924***
PIB	-1,9050	-1,7997	-1,8537*	-13,4114***	-15,6585***	-9,3635***
PRP	-5,2972***	-6,0536***	-6,2061***	-6,3967***	-6,2090***	-5,0165***
TD	-2,0655	-2,0765	-2,0173**	-10,3266***	-10,2485***	-9,9649***
LINF	-5,9140***	-5,8636***	-5,9862***	-8,3203***	-8,4979***	-7,9485***
LPIB	-2,3838	-2,3464	-2,2918**	-17,3742***	-20,8870***	-9,5232***
LPRP	-5,6051***	-5,5402***	-5,4243***	-5,6235***	-5,3758***	-5,0763***
LTD	-1,0301	-2,7369	-1,1246	-11,3729***	-11,0271***	-10,7798***

ADF: Augmented Dickey Fuller; PP: Phillips Perron.

Los rezagos para el ADF fueron predeterminados por el E-Views 4.0. bajo Criterio Akaike.

I: Intercepto; II: Intercepto y Tendencia; III: Sin variable exógena.

Hipótesis Nula para ADF: "La serie tiene raíz unitaria"

Regla de decisión: si $p > \alpha$ no se rechaza la Hipótesis Nula. Si $p < \alpha$ se rechaza. $\alpha = 0,1; 0,05$ y $0,01$ para los niveles 10%, 5% y 1% respectivamente. *, ** y *** denotan rechazo de la Hipótesis Nula al 10%, 5% y 1%

Dado que las series son integradas de primer orden, $I(1)$, fue necesario realizar las pruebas de cointegración, con el fin de discernir si era adecuado desarrollar una metodología VAR estructural, o si por el contrario debía estimarse un VEC estructural. Para tal fin, se llevaron a cabo las respectivas pruebas de cointegración de Soren-Johansen a las series en su estado original y bajo transformación logarítmica¹⁴. Los resultados sugirieron que las estimaciones debían realizarse considerando las variables en logaritmos, ya que independientemente de los escenarios que fueron considerados, ellas no obedecen a una relación de equilibrio en el largo plazo¹⁵, caso contrario a lo que se observó para las series originales, las cuales exhibieron relaciones de cointegración.

4.3. Estimación VAR Estándar

A partir de las variables bajo transformación logarítmica y en primera diferencia, se estimó el modelo en su forma estándar. Para ello, el primer paso a seguir fue el de seleccionar el número de rezagos o retardos de la forma reducida antes mencionada, ya que si el número de los seleccionados es muy corto, es probable que no se capture completamente la dinámica del sistema que está siendo modelado. Por otra parte, si es demasiado largo se corre el riesgo de perder grados de libertad y tener que estimar un número muy grande de parámetros¹⁶. Para los datos en cuestión, la mayoría de los criterios

¹⁴ Ver anexo 1.

¹⁵ Ello justifica el vector Y_t propuesto en (1).

¹⁶ La selección del número óptimo de rezagos depende de la frecuencia de las series. Con el fin de discernir en cuanto a la longitud de los retardos basándose en los criterios de selección frecuentemente utilizados, es recomendable 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. **(QUIÉN LO DICE RESPALDALO CON UNA BIBLIOGRAFÍA...)**

estadísticos de selección sugieren estimar un modelo con una longitud de cuatro (4) rezagos ya que el mismo minimiza el valor de la mayoría de ellos¹⁷.

Una vez seleccionado el número de rezagos a tomar en cuenta, el siguiente paso correspondió a la estimación del modelo. En este caso, se desarrolló un VAR (4) incluyendo algunas variables dicotómicas; la primera de ellas abarca desde el segundo trimestre del año 2002 hasta el primer trimestre del año 2003, época que coincide con el salto significativo de los niveles inflacionarios y el paro petrolero¹⁸. La segunda de ellas fue incluida en el período 2007/2-2008/3 debido al alza de los precios del petróleo como consecuencia de la crisis financiera. Adicionalmente, fue considerada una variable dicotómica estacional correspondiente al primer trimestre de cada año para la muestra, con el fin de recoger el efecto estacional observado para la serie del producto a través del tiempo. Los resultados obtenidos arrojan que en forma general el modelo se ajusta a los datos al observar los valores de los coeficientes de determinación R^2 y los estadísticos F para las ecuaciones estimadas¹⁹.

En el anexo 4 se muestran los resultados de las pruebas de normalidad y autocorrelación residual. A un nivel de significación del 1%, no existen razones estadísticas suficientes para rechazar la hipótesis de que los términos de perturbación aleatoria siguen un comportamiento normal multivariante. Aunado a ello, no hay evidencias de que hayan patrones de autocorrelación serial entre los residuos y por ende, todo indica que están dadas las condiciones necesarias para pasar a la etapa de concepción del modelo en su forma estructural, la cual reposa en el estándar, siendo el último estadísticamente parsimonioso y validado ya que se cumplen los supuestos básicos del término de error aleatorio.

4.4. Análisis de impulso-respuesta

El análisis de impulso-respuesta permite observar el efecto que producen los “shocks” de oferta y demanda señalados anteriormente en el comportamiento de las variables a un largo plazo. Basándose en la teoría económica y para hacer inferencias sobre el sistema estructural propuesto, en el cuadro 4 se presentan un conjunto de predicciones teóricas acerca del efecto esperado de los “shocks” sobre las endógenas seleccionadas para el desarrollo del estudio, con el propósito de realizar una comparación teórica-empírica de los resultados²⁰.

¹⁷ Ver anexo 2.

¹⁸ En principio fue tomada en cuenta una dicotómica escalón para el cuarto trimestre del año 2007 y el primero del siguiente, la cual recoge en gran término el repunte más alto de la inflación para el período serial considerado; sin embargo, los resultados no fueron estadísticamente satisfactorios y por ello fue obviada.

¹⁹ Ver anexo 3.

²⁰ Para mayor detalle, véanse los trabajos de Astley y Yates (1999), Claus (1999), Misas y López (2001), Harmath (2005); entre otros.

Cuadro 4. Respuesta Esperada de la Variable ante un Choque Positivo

Efecto sobre la variable:				
Shock:	Inflación	PIB	Tasa de desocupación	Precio del crudo
IS	↑ (RLP)	↑ (RLP)	↓ (RLP)	?
Tecnológico	↓	↑	? (RLP)	?
Desempleo	↑	↓	↑	?
LM	↑	↑ (RLP)	↓ (RLP)	?

↑ = incremento; ↓ = decremento; RLP = respuesta esperada la cual tiende a cero en el largo plazo;
 ? = no hay un criterio sobre la respuesta esperada

El gráfico 5 muestra las funciones de impulso-respuesta de las variables endógenas a los “shocks” estructurales²¹, en la mayoría de los casos las mismas responden tal y como lo sugiere la teoría económica, excepto la disminución de la inflación como consecuencia de un impacto positivo del “shock” de demanda fiscal IS, sin embargo la variable en cuestión presenta el comportamiento esperado en el largo plazo ante la influencia del “shock” LM y la de los choques tecnológicos y de desempleo. De hecho, aún y cuando no se consideraron en el sistema estructural (6) restricciones en el largo plazo para la respuesta de los niveles inflacionarios ante la influencia de los “shocks” de oferta antes mencionados, en ambas funciones de impulso-respuesta se observa un comportamiento como el sugerido en el cuadro 1.

En referencia a lo anterior, los “shocks” tecnológicos, los mismos generan movimientos negativos y positivos los cuales se diluyen en el tiempo. Al ser adoptadas nuevas tecnologías trae consigo un aumento en los niveles de producción a un menor costo, los cuales generan bajas relativas de los precios del mercado que se contrarrestan con los movimientos positivos antes mencionados en los niveles inflacionarios del país. El hecho de asumir políticas en pro de mejorar los procesos productivos, pudiese generar un entorno en el que algunos e inclusive, varios de los agentes que juegan un papel importante en el mercado de bienes y servicios demandados por los consumidores, decidan aumentar significativamente los precios basándose en el hecho de que ahora los productos ofrecidos son de mejor calidad, creando así ciertos desbarajustes en cuanto a la estructura de precios del mercado antes nombrado.

Por otro lado, el efecto que ejercen los “shocks” de desempleo y monetarios LM sobre la variable en cuestión se analiza en que un aumento significativo del número de desempleados en el país así como un reajuste positivo en cuanto a las políticas monetarias adoptadas en un tiempo determinado, traen consigo alzas en los niveles inflacionarios dentro de la economía de turno.

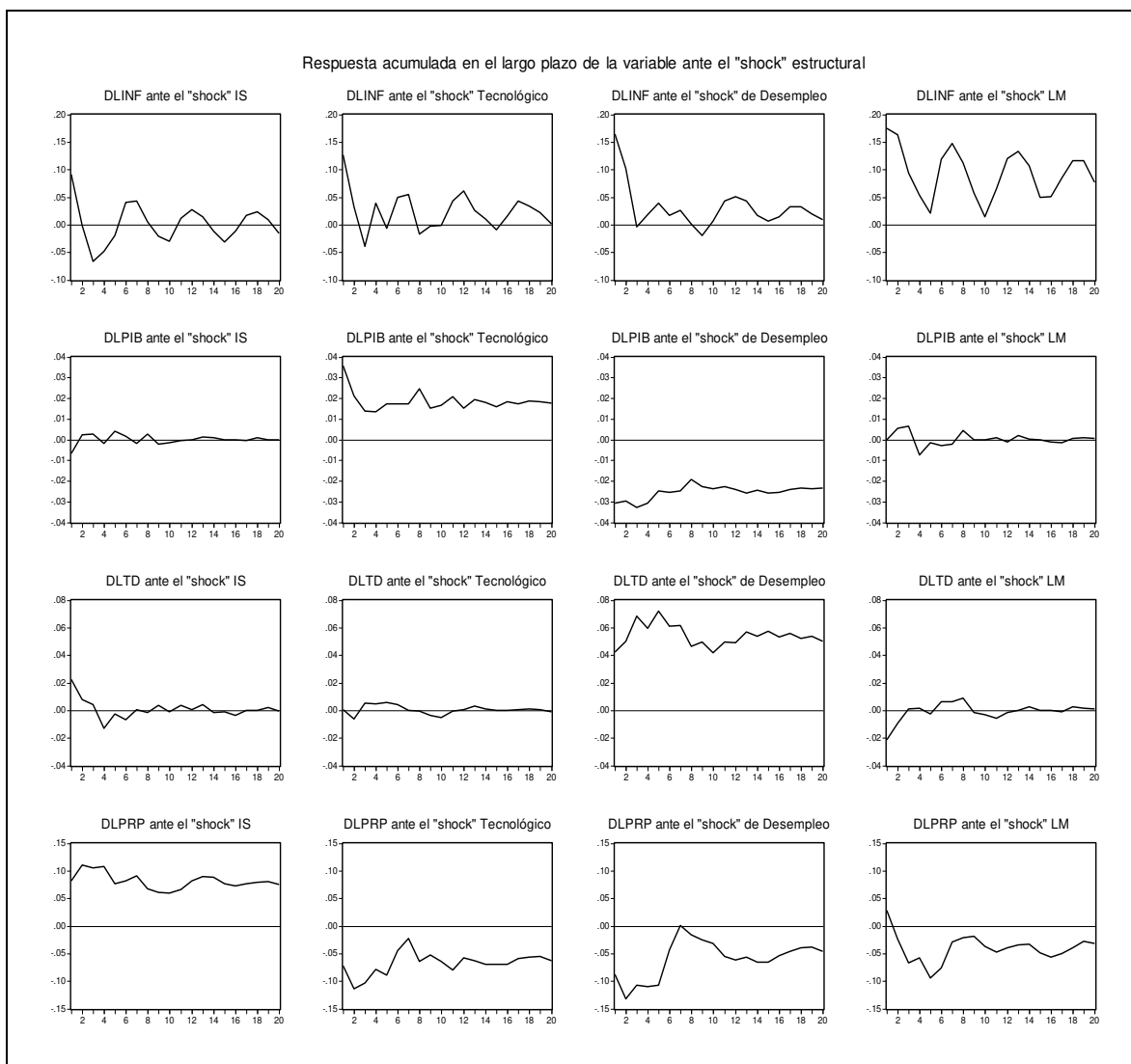
Para el producto, se observa que si se producen mejoras a nivel tecnológico, ello trae consigo una mayor productividad en cuanto a los bienes y servicios generados para satisfacer las necesidades del país; mientras que un alza en cuanto a los niveles de desempleo pudiese generar un efecto contrario en sus respectivos niveles, si no son tomadas

²¹ En el estudio se evaluaron las funciones de impulso-respuesta para una longitud serial de 20 trimestres (cinco años), es decir $t = 1, 2, \dots, 20$.

en cuenta las medidas económicas necesarias para contrarrestar tal efecto. En cuanto a la tasa de desocupación se tiene que, intuitivamente un efecto positivo del “shock” de desempleo genera movimientos permanentes sobre el comportamiento de la variable en cuestión, los cuales obviamente se mantienen en el tiempo.

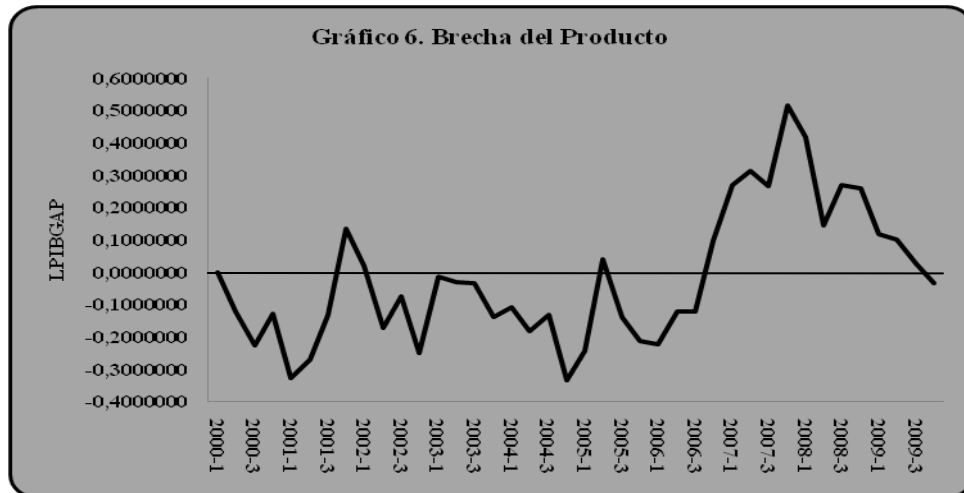
En cuanto a los precios del barril de petróleo, se puede decir que existe mayor libertad en cuanto a la interpretación de las funciones de impulso-respuesta, debido a todos los posibles escenarios que pueden ser considerados y al rol que ejerce Venezuela como uno de los principales exportadores a nivel mundial. Por un lado; se tiene que al haber mayores presiones fiscales debido a la fuerza del mercado las cantidades ofertadas del crudo disminuyen, lo que trae como consecuencia un aumento en el precio de equilibrio del barril petrolero; mientras que si aumenta el M1 o se promueven políticas de expansión de la masa monetaria, en el largo plazo el precio de realización disminuye por los cambios ocasionados en las cantidades ofrecidas y demandadas. Respecto a los “shocks” de oferta tecnológicos y de desempleo, ambos producen movimientos negativos en los precios del crudo, lo cual surge como consecuencia de los recortes o cambios en las cantidades demandadas impulsadas por la fuerza del mercado, esperando así que tales cambios repercutan positivamente en la función de producción del “oro negro”.

Gráfico 5. Impulso-Respuesta en el VAR Estructural



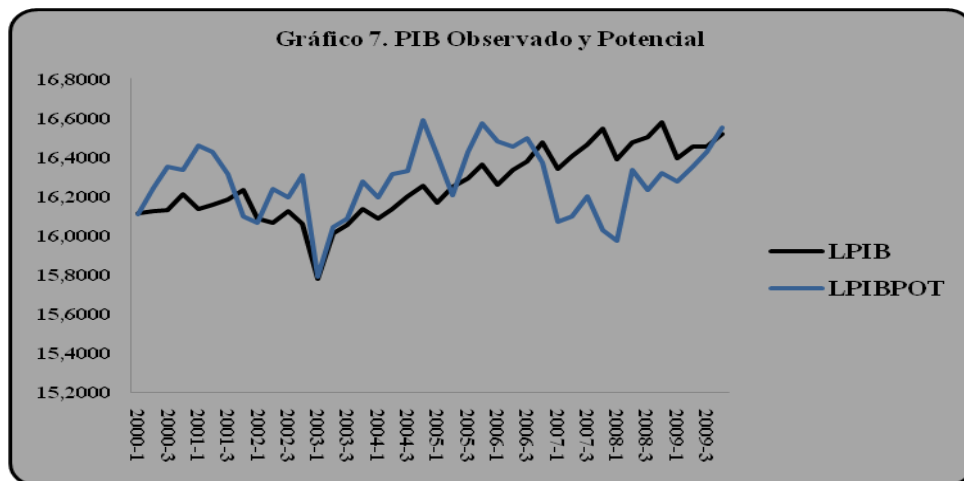
4.5. La brecha del producto

El gráfico 6 presenta la estimación de la brecha del PIB. Los resultados obtenidos muestran ciertos hechos importantes los cuales vale la pena destacar. Inicialmente se observa una brecha negativa la cual se cierra en el tercer trimestre del año 2001, en el que se observa una leve recuperación en el último trimestre del año antes mencionado y el primer trimestre del posterior; para así dar paso a un nuevo ciclo negativo más prolongado que abarca desde el segundo trimestre del año 2002 hasta el primero del 2005; seguido de un trimestre positivo (2005/2) y una nueva fase de brecha negativa menos persistente que las dos anteriores, la cual inicia en el tercer trimestre del año 2005 y finaliza en el tercero del año 2006; en el que comienza un ciclo de brecha positiva el cual alcanza su tope en el cuarto trimestre del año 2007 y se extiende hasta el penúltimo trimestre del año 2009; para finalizar con un trimestre de descenso.



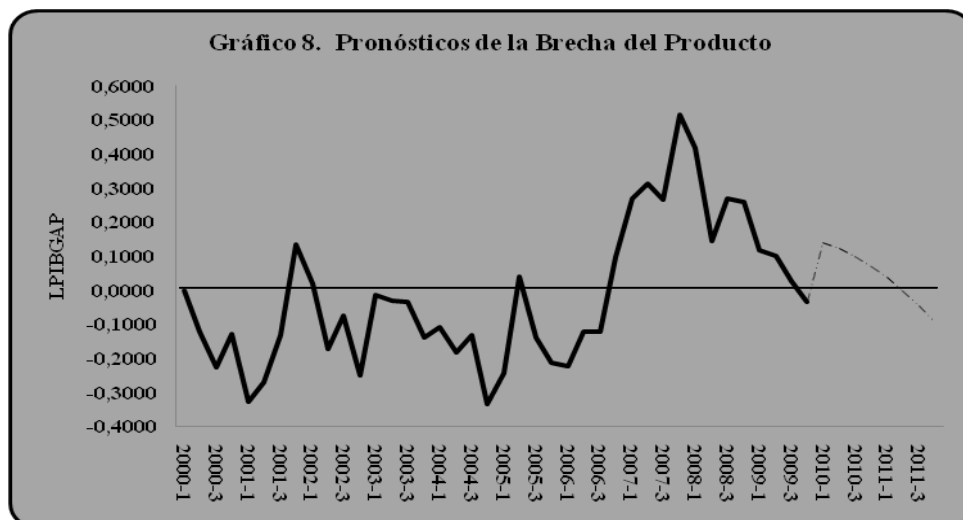
Cálculos propios.

Seguido de ello, se observan gráficamente, las diferencias entre el producto potencial y el observado. Como hechos destacan, la separación serial prolongada del potencial respecto al real, a partir del segundo trimestre del año 2002 época muy cercana al paro petrolero; y el cambio estructural evidenciado en la recuperación del observado respecto al potencial finalizando el año 2006 hasta finales del 2009, período el cual contempla el aumento vertiginoso de los precios petroleros, siendo ello la principal consecuencia de la crisis financiera anteriormente enfatizada.



Cálculos propios.

Para finalizar con el apartado, se presenta un pronóstico de la evolución del GAP a un corto plazo. La gráfica en cuestión pone en evidencia movimientos esperados positivos y negativos para la brecha del producto en los años 2011 y 2012; así como un acercamiento parcial serial entre la producción potencial y la real, ya que los valores pronosticados fluctúan minuciosamente cerca del origen.



Cálculos propios.

4.6. Implicaciones de política económica

Como punto de inicio en este apartado, es importante enfatizar que los resultados encontrados deben ser analizados bajo un escenario adecuado de discusión, generando de esta manera un arqueo de las posibles implicaciones que trae consigo un resultado de esta naturaleza en materia de política económica, obviamente relacionándolos con la evolución de otros agregados macroeconómicos que juegan un papel importante en la dinámica de la toma de decisiones para el país en el contexto antes mencionado.

Si bien es cierto que el producto observado en promedio, presenta una tendencia creciente a lo largo del período considerado para la concreción del trabajo, este se contrajo en un 1,4% en el año 2010 con respecto al año 2009²², a pesar de que se registró un alza del 0,6% en el cuarto trimestre del primero antes mencionado, luego de seis trimestres de caída consecutiva (2008/2-2009/3). Dadas las condiciones económicas del país, es relevante acotar que el aparato productivo guarda una estrecha relación con los precios del petróleo, de hecho depende en gran parte de la renta petrolera. Tal y como fue mencionado anteriormente, las gráficas 7 y 8 reflejan que la brecha positiva estimada para el cuarto trimestre del año 2006 extendida hasta el tercer trimestre del año 2009 va de la mano con el aumento significativo de los precios del petróleo a mediados del año 2007, el cual alcanza su tope en el segundo y en el tercer trimestre del año 2008, pasando a una disminución de los precios promedio de realización así como a una caída de la brecha del producto según los resultados obtenidos. Al conjugar las dos ideas expuestas anteriormente, se puede decir entonces que los precios del petróleo no sólo juegan un papel importante en la evolución del producto observado en sí, sino que a su vez incide directamente en el comportamiento de la producción real frente al posible nivel máximo de producción que puede mantener la economía de turno bajo ciertas condiciones.

Adicionalmente, vale la pena destacar que el hecho de que el producto real se mantenga significativamente por encima del potencial, se encuentra relacionado con un aumento significativo de la inflación, reflejándose ello en las tasas inflacionarias más altas

²² Al momento de realizar las estimaciones respectivas, no se disponía de la cifra correspondiente al cuarto trimestre del PIB en el año 2010, ya que la misma fue publicada por el BCV a principios del 2011. Por tal motivo, se llevó a cabo el trabajo con datos comprendidos hasta el cuarto trimestre del año 2009.

observadas para el cuarto trimestre del año 2007 y el primero del año 2008 (7,90% y 9,60% respectivamente). Si se piensa en el producto potencial como la oferta de bienes y servicios de la economía de turno y en el observado como la demanda, el hecho de que la demanda supere a la oferta puede traducirse en elevadas tasas de inflación, debido a las presiones ejercidas sobre el mercado de bienes y servicios en el país, lo cual ocasiona que se deban establecer políticas destinadas al control de la inflación para evitar un desequilibrio dentro de la economía.

5. Conclusiones

Para este trabajo se planteó como objetivo fundamental, obtener una estimación del producto potencial y de la brecha que lo separa de la producción corriente haciendo uso de la metodología VAR estructural (SVAR). En estos términos, se hizo uso de la herramienta econométrica para llegar a resultados que permitiesen generar una visión general de la evolución y el posicionamiento actual de la economía venezolana, mediante la evaluación del desequilibrio real abordado a lo largo de la investigación.

Es claro que al final del período en estudio, según los resultados obtenidos hay un acercamiento significativo entre el producto observado y el potencial; sin embargo la evolución serial del PIB real presenta una estructura de comportamiento diferente a la del estimado, y ello obviamente se refleja en los rasgos de inercia marcados en la brecha del producto. En Venezuela ha habido una notable desaceleración de la inversión en los últimos años y es por esta razón que el gobierno ha tratado de suplir la inversión privada a través del gasto público, lo que ha contribuido a crear un alto nivel de dependencia con la renta petrolera, mientras que a otros sectores como el agropecuario indirecta o directamente se le ha contrarrestado la importancia que posee dentro del aparato productivo nacional, lo cual ha obligado al gobierno a promover una mayor importación de bienes que dentro de la economía nacional se ha venido disminuyendo su producción.

Respecto a la inflación se puede acotar que a pesar de la desaceleración de los niveles inflacionarios en los últimos años, es claro que la economía venezolana ha sido sometida a presiones inflacionarias altamente significativas. Muchos analistas de esta patología macroeconómica, se inclinan a la hipótesis de que dicha desaceleración se debe, numéricamente, a que el Banco Central de Venezuela la estima incluyendo dentro del procedimiento una gran proporción de bienes y servicios que tienen un control de precios pero que al momento de buscarlos en el mercado el consumidor debe pagar una cantidad superior. Así, si la brecha del PIB puede expresarse como la desviación del producto actual con relación a la tendencia, ello puede conducir a la aseveración de que a pesar de que el PIB en promedio ha ido aumentando relativamente con el pasar de los años, no lo ha hecho de una forma que quizás sea la más conveniente; ya que por diversos factores, algunos de ellos ya expuestos han sido determinantes en el hecho de que la evolución del observado a lo largo del tiempo, no vaya de la mano con la del nivel máximo de producción sostenible que en teoría pudiese obtenerse sin tensiones excesivas de la economía, y más precisamente, sin aceleración de la inflación.

Por otra parte, al observar los valores pronosticados negativos y positivos para la brecha del producto, es difícil deducir y relacionar todos y cada uno de los factores que determinan el comportamiento en un determinado plazo de la misma, es probable que la economía venezolana crezca de la manera más sana posible siempre y cuando sean llevadas a cabo políticas que incentiven notablemente la inversión, haya una adecuada administración de la producción petrolera y siga emergiendo un patrón de desaceleración en

los niveles inflacionarios a fines de contrarrestar tales presiones sobre la de turno. En todo caso, si persiste en el tiempo una tendencia a la baja en los niveles de desocupación tal y como lo reflejan las cifras oficiales, ello influirá positivamente en el desenvolvimiento del aparato productivo; claro está, siempre y cuando el mercado laboral adopte las estrategias correctas en cuanto a la inmersión de los agentes en cada uno de los sectores que lo conforman.

Finalmente, el análisis y conclusiones a las que se llegaron por medio de esta investigación, permiten inferir que el escenario esperado para la economía venezolana en el corto plazo, no es del todo pesimista basándose en los resultados del modelo planteado. Sin embargo, se debe resaltar, que la posibilidad de que esta inferencia sea correcta y se mantenga en el largo plazo, dependerá de las políticas económicas implementadas por el gobierno para una mejor administración de los recursos provenientes del petróleo, incentivar las inversiones y controlar la inflación real, ya que si esto no se realiza el impacto de estas políticas se diluirán en el largo plazo.

6. Referencias

Amisano, G. y Giannini, C. (1997). *Topics in Structural VAR Econometrics*. Springer, Second Edition.

Astley, M. y Yates, T. (1999). "Inflation and Real Disequilibria". Working Paper No. 103. Bank of England.

Balza, R. (2007). "Comentarios sobre la propuesta de "Reforma Monetaria" enviada por la Asamblea Nacional al Banco Central de Venezuela". *Análisis de Coyuntura*, Vol. 13, No. 1, pp. 153-180. ISSN 1315-3617. Documento en línea. Disponible en: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131536172007000100007&lng=es&nrm=iso. Consultado el 14 de septiembre de 2010.

Banco Central de Venezuela. Agregados Macroeconómicos. PIB por Sectores Institucionales. Precios Constantes. Base 1997. Trimestral. Disponible en: <http://www.bcv.org.ve/c2/indicadores.asp>. Consultado el 10 de septiembre de 2010.

Banco Central de Venezuela. Índice de Precios al Consumidor del Área Metropolitana de Caracas. Índices y Variaciones Porcentuales. Serie desde 1950 (Mensual). Disponible en: <http://www.bcv.org.ve/c2/indicadores.asp>. Consultado el 10 de septiembre de 2010.

Blanchard, O. y Quah, D. (1989). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances". *The American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, pp. 655-673.

Cartaya, V., Dorta, M., Pérez, J. y Zambrano, José. (2008). "La brecha del producto en Venezuela: algunas opciones para su estimación. *Serie Documentos de Trabajo*, No. 102, Banco Central de Venezuela.

Claus, I. (1999). "Estimating potencial output for New Zealand: a structural VAR approach". *Discussion Papers Series*. Reserve Bank of New Zealand.

Harmath, P. (2005). *Desequilibrios Reales en Venezuela durante el período 1984-2004*. Trabajo de Grado. Escuela de Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Independent Statistics & Analysis. U.S. Energy Information Administration. World Crude Oil Prices. Venezuela, Tia Juana Light 31°. Disponible en: http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_wco_k_w.htm. Consultado el 13 de septiembre de 2010.

Instituto Nacional de Estadística. Indicadores Básicos de la Fuerza de Trabajo. Disponible en: <http://www.ine.gob.ve/hogares/SeleccionHogares.asp>. Consultado el 10 de septiembre de 2010.

Misas, M. y López, E. (2001). “Desequilibrios Reales en Colombia”. *Borradores Semanales de Economía*. Revista del Banco de la República.

Sims, C. (1980). “Macroeconomics and Reality”. *Econometrica*, Vol. 48, No 1, pp. 1-48.

Anexo 1. Test de Cointegración de Soren-Johansen

1.a. Series en estado original

Sample: 1999:1 2009:4 Included observations: 42 Series: INF PIB TD PRP Lags interval: 1 to 1					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Selected (5% level) Number of Cointegrating Relations by Model (columns)					
Trace	0	0	1	2	4
Max-Eig	0	0	0	0	0

1.b. Series bajo transformación logarítmica

Sample: 1999:1 2009:4 Included observations: 42 Series: LINF LPIB LTD LPRP Lags interval: 1 to 1					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Selected (5% level) Number of Cointegrating Relations by Model (columns)					
Trace	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

Anexo 2. Criterios de Selección de Rezagos

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: DLINF DLPIB DLTD DLPRP						
Exogenous variables: C						
Sample: 1999:1 2009:4						
Included observations: 38						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	84.76021	NA	1.68E-07	-4.250538	-4.078160*	-4.189207
1	105.2901	35.65719	1.33E-07	-4.488953	-3.627066	-4.182300
2	129.5715	37.06100	8.86E-08	-4.924813	-3.373416	-4.372838
3	143.8656	18.80809	1.05E-07	-4.835032	-2.594125	-4.037734
4	173.5712	32.83246*	5.96E-08*	-5.556377	-2.625960	-4.513757*
5	190.4274	15.08192	7.57E-08	-5.601443*	-1.981516	-4.313501
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						

Anexo 3. Modelo VAR Estándar

Vector Autoregression Estimates				
Sample(adjusted): 2000:2 2009:4				
Included observations: 39 after adjusting endpoints				
Standard errors in () & t-statistics in []				
	DLINF	DLPiB	DLTD	DLPRP
DLINF(-1)	-0.316575 (0.20131) [-1.57258]	0.011965 (0.03364) [0.35565]	0.023876 (0.03697) [0.64578]	-0.240751 (0.10036) [-2.39885]
DLINF(-2)	-0.582512 (0.26506) [-2.19769]	0.021186 (0.04430) [0.47826]	0.062704 (0.04868) [1.28807]	-0.122947 (0.13214) [-0.93042]
DLINF(-3)	-0.167166 (0.24297) [-0.68800]	-0.016593 (0.04061) [-0.40864]	0.015505 (0.04462) [0.34745]	-0.203593 (0.12113) [-1.68075]
DLINF(-4)	-0.539762 (0.24930) [-2.16509]	0.026427 (0.04166) [0.63429]	0.006233 (0.04579) [0.13614]	-0.272101 (0.12429) [-2.18928]
DLPiB(-1)	-2.098661 (1.42754) [-1.47013]	-0.281709 (0.23857) [-1.18080]	-0.484340 (0.26218) [-1.84735]	0.441151 (0.71168) [0.61987]
DLPiB(-2)	-2.572145 (1.57663) [-1.63142]	-0.240434 (0.26349) [-0.91249]	-0.386084 (0.28956) [-1.33333]	0.265347 (0.78602) [0.33759]
DLPiB(-3)	-1.745334 (1.50273) [-1.16144]	-0.112585 (0.25114) [-0.44829]	-0.218184 (0.27599) [-0.79054]	0.626129 (0.74917) [0.83576]
DLPiB(-4)	-1.885782 (1.30271) [-1.44759]	-0.118084 (0.21771) [-0.54239]	-0.100806 (0.23926) [-0.42133]	-0.095061 (0.64945) [-0.14637]
DLTD(-1)	-2.397740 (1.48245) [-1.61742]	-0.049570 (0.24775) [-0.20008]	-0.497657 (0.27227) [-1.82783]	0.982113 (0.73906) [1.32887]
DLTD(-2)	-2.618168 (1.98577) [-1.31846]	-0.176476 (0.33187) [-0.53177]	-0.202451 (0.36471) [-0.55511]	0.481131 (0.98999) [0.48600]
DLTD(-3)	-1.401089 (1.38515) [-1.01151]	0.033918 (0.23149) [0.14652]	-0.238586 (0.25440) [-0.93785]	-0.122070 (0.69055) [-0.17677]
DLTD(-4)	-0.516563 (1.45663) [-0.35463]	0.034298 (0.24344) [0.14089]	0.265654 (0.26752) [0.99301]	0.232039 (0.72619) [0.31953]
DLPRP(-1)	-0.292940 (0.43010) [-0.68110]	0.085869 (0.07188) [1.19462]	-0.111941 (0.07899) [-1.41712]	0.381288 (0.21442) [1.77821]
DLPRP(-2)	-0.097307 (0.45110) [-0.21571]	0.014112 (0.07539) [0.18719]	-0.063976 (0.08285) [-0.77220]	-0.307547 (0.22489) [-1.36754]
DLPRP(-3)	-0.557447 (0.54734) [-1.01847]	-0.029653 (0.09147) [-0.32418]	-0.087971 (0.10052) [-0.87512]	0.248220 (0.27287) [0.90966]
DLPRP(-4)	-0.232443	0.016750	-0.029681	-0.382712

	(0.44798)	(0.07487)	(0.08228)	(0.22334)
	[-0.51887]	[0.22372]	[-0.36074]	[-1.71362]
C	-0.035133	0.066685	-0.033448	-0.004168
	(0.13432)	(0.02245)	(0.02467)	(0.06697)
	[-0.26155]	[2.97058]	[-1.35584]	[-0.06224]
D1	0.765545	-0.128176	0.072898	0.174952
	(0.23381)	(0.03908)	(0.04294)	(0.11657)
	[3.27416]	[-3.28020]	[1.69758]	[1.50089]
D4	0.212975	-0.021021	-0.051364	0.226877
	(0.21002)	(0.03510)	(0.03857)	(0.10470)
	[1.01409]	[-0.59893]	[-1.33166]	[2.16690]
@SEAS(1)	-0.216879	-0.167272	0.111563	0.033227
	(0.44761)	(0.07481)	(0.08221)	(0.22315)
	[-0.48453]	[-2.23610]	[1.35708]	[0.14890]
R-squared	0.568222	0.877387	0.911942	0.699815
Adj. R-squared	0.136443	0.754773	0.823883	0.399630
Sum sq. resids	1.551235	0.043326	0.052325	0.385548
S.E. equation	0.285734	0.047753	0.052478	0.142450
F-statistic	1.316003	7.155717	10.35610	2.331278
Log likelihood	7.539345	77.31142	73.63143	34.68609
Akaike AIC	0.639008	-2.939047	-2.750330	-0.753133
Schwarz SC	1.492116	-2.085939	-1.897221	0.099976
Mean dependent	0.012440	0.010429	-0.018625	0.025904
S.D. dependent	0.307480	0.096430	0.125048	0.183845
Determinant Residual Covariance		4.60E-09		
Log Likelihood (d.f. adjusted)		152.9807		
Akaike Information Criteria		-3.742601		
Schwarz Criteria		-0.330167		

Anexo 4. Pruebas Multivariadas de los Residuos

4.a. Test de Normalidad de Urzua

VAR Residual Normality Tests				
Orthogonalization: Residual Covariance (Urzua)				
H0: residuals are multivariate normal				
Sample: 1999:1 2009:4				
Included observations: 39				
Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.050442	0.019255	1	0.8896
2	-0.219530	0.364707	1	0.5459
3	-0.119040	0.107236	1	0.7433
4	0.007042	0.000375	1	0.9845
Joint		0.491573	4	0.9743
Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	0.705348	10.90826	1	0.0010
2	0.915851	8.872006	1	0.0029
3	0.538832	12.66791	1	0.0004
4	0.520521	12.86943	1	0.0003
Joint		45.31761	4	0.0000
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	10.92752	2	0.0042	
2	9.236713	2	0.0099	
3	12.77515	2	0.0017	
4	12.86981	2	0.0016	
Joint	74.49137	55	0.0412	

4.b. Test del Multiplicador de Lagrange

VAR Residual Serial Correlation LM		
H0: no serial correlation at lag order h		
Sample: 1999:1 2009:4		
Included observations: 39		
Lags	LM-Stat	Prob
1	7.121607	0.9708
2	22.89943	0.1164
3	16.99423	0.3860
4	23.17342	0.1092
5	15.28183	0.5041
6	24.62542	0.0767
7	10.56794	0.8353
8	10.70469	0.8273
9	20.77303	0.1874
10	15.27278	0.5048
11	12.19443	0.7305
12	26.92866	0.0423
Probs from chi-square with 16 df.		

Anexo 5. Estimación VAR Estructural

Structural VAR Estimates				
Sample(adjusted): 2000:2 2009:4				
Included observations: 39 after adjusting endpoints				
Estimation method: method of scoring (analytic derivatives)				
Convergence achieved after 8 iterations				
Structural VAR is just-identified				
Model: $Ae = Bu$ where $E[uu'] = I$				
Restriction Type: long-run text form				
Long-run response pattern:				
	0	C(2)	C(5)	C(9)
	0	C(3)	C(6)	0
	0	0	C(7)	0
C(1)	C(4)	C(8)	C(10)	
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.076706	0.008685	8.831761	0.0000
C(2)	0.020892	0.013918	1.501061	0.1333
C(3)	0.017779	0.002013	8.831761	0.0000
C(4)	-0.063712	0.015694	-4.059742	0.0000
C(5)	0.022478	0.014345	1.566915	0.1171
C(6)	-0.024325	0.003961	-6.140758	0.0000
C(7)	0.052880	0.005988	8.831761	0.0000
C(8)	-0.050364	0.018189	-2.768876	0.0056
C(9)	0.085654	0.009698	8.831761	0.0000
C(10)	-0.041134	0.013136	-3.131345	0.0017
Log likelihood	152.9807			
Estimated A matrix:				
	1.000000	0.000000	0.000000	
	0.000000	1.000000	0.000000	
	0.000000	0.000000	1.000000	
	0.000000	0.000000	0.000000	
Estimated B matrix:				
	0.090523	0.126859	0.163846	0.174672
	-0.006679	0.035814	-0.030872	-0.000100
	0.022518	0.000180	0.042318	-0.021353
	0.081365	-0.072050	-0.087644	0.028265