UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

PRECIOS DEL PETRÓLEO Y PIB POTENCIAL: ESTIMANDO LA BRECHA DEL PRODUCTO EN VENEZUELA, ENTRE 1997-2015

Tutor:

Arreaza, Adriana

Autores:

Lalaguna, Gorka

Traettino, Salvador

Caracas, octubre de 2016

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, por el apoyo incondicional,

A Adriana Arreaza, por su dedicación y paciencia durante todo el proceso de investigación,

Le agradecemos a Enrique Alberola, Marco Lombardi y Mikael Juselius, por el material suministrado,

Por último, a la Universidad Católica Andrés Bello, por brindarnos las herramientas necesarias para crecer profesionalmente.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS **2**

ÍNDICE GENERAL **3**

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS **5**

ÍNDICE DE GRÁFICOS **5**

INTRODUCCIÓN **6**

CAPÍTULO I **6**

1 MARCO TEÓRICO 10

1.1 Producto potencial y la brecha del producto *10*

1.1.1 Extendiendo el concepto de producto potencial 13

1.2 La estimación del producto potencial *15*

1.3 El ciclo de negocios: una breve revisión *16*

1.4 Factores transitorios, ciclo de negocios y producto potencial *18*

1.5 Definición de conceptos básicos *20*

1.5.1 Precio del Petróleo 20

1.5.2 Auges y caídas de los precios del petróleo 24

1.6 El efecto de un auge de precios sobre el ciclo de negocios: ¿Cuál es su relación con el producto potencial? *24*

CAPÍTULO II **40**

2 METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 40

2.1 El modelo: un nuevo enfoque para la estimación del producto potencial y la brecha *40*

2.1.1 El Filtro Hodrick-Prescott 41

2.1.2 Representación estado espacio 43

2.1.3 El filtro ajustado 44

2.2 Los datos y las variables *45*

2.2.1 Variables observables 45

2.2.2 Variables no observables 48

2.2.3 Variables categóricas……48

2.3 El modelo a estimar.....*48*

2.3.1 Modelo 1: El filtro Hodrick Prescott, representado en estado espacio.....48

2.3.2 Modelo 2: El filtro ajustado.....49

2.4 Estimación y resultados *50*

2.5 Comparación de resultados *51*

2.6 Implicaciones de política *58*

CONCLUSIONES……...60

REFERRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 62

ÍNDICE DE ANEXOS 69

ANEXOS 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Crecimiento Económico y Variación de los Precios del Petróleo 9
Tabla 2: Resultados de la estimación de los coeficientes 50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Producto Interno Bruto vs. Cesta Petrolera Venezolana 8
Gráfico 2: Logaritmo del Producto Interno en términos constantes desestacionalizado (Base 1997) 46
Gráfico 3: Cesta Petrolera Venezolana (CPV) en dólares constantes (Base 1997=100)(1997-2015) 47
Gráfico 4: Modelo 1: Filtro Hodrick-Prescott en estado espacio 52
Gráfico 5: Brecha del Producto (Modelo 1B) 53
Gráfico 6: Modelo 2: Filtro Ajustado 53
Gráfico 7: Brecha del Producto (Modelo 2B) 54
Gráfico 9: Comparación de las tasas de crecimiento (Modelos 1B vs 2B) 56
Gráfico 10: Comparación de las Brechas del Producto (Modelo 1B vs Modelo 2B) 57
Gráfico 11: Gasto Real vs. Brecha del Producto (Modelo 1B) 59
Gráfico 12: Gasto Real vs. Brecha del Producto (Modelo 2B) 59

INTRODUCCIÓN

"It ain't what you don't know that gets you into trouble. It's what you know for sure that just ain't so"

Mark Twain

La medición de la actividad económica de un país resulta clave para entender tanto su dinámica de crecimiento como su ubicación dentro del ciclo económico.

El universo de indicadores utilizados como referencia para la medición es extenso. Entendido como el nivel de actividad aspirable que resulta consistente con una senda de crecimiento estable, el concepto de producto potencial resulta de gran utilidad para la formulación de políticas públicas. En particular, resulta clave para las políticas de estabilización, cuyo foco es evitar la acumulación de desbalances que puedan llevar a ajustes abruptos de la actividad para reestablecer los equilibrios macroeconómicos.

Por ejemplo, cuando el producto se ubica por encima de su potencial -brecha positiva del producto-, tienden a acumularse presiones inflacionarias. Por el contrario, si la actividad se encuentra por debajo del potencial -brecha negativa del producto-, suelen elevarse el desempleo y los riesgos de deflación.

La existencia de una brecha del producto da cabida entonces a esfuerzos de política económica con el objetivo de aproximar cada vez más la dinámica de crecimiento efectiva a la senda que define el producto potencial, para evitar la acumulación de desbalances y preservar la estabilidad del crecimiento.

El propósito de la presente investigación es estimar el producto potencial y la brecha del producto para Venezuela durante el período 1997-2015 y determinar si las direcciones de las políticas públicas fueron consistentes o no con la estabilización del producto.

La literatura en torno al producto potencial y su estimación es relativamente extensa. Sin embargo, para el caso venezolano los estudios del potencial y la brecha son pocos.

Cartaya et al. (2008) propone estimar la brecha del producto en Venezuela a través de cinco (5) métodos: el filtro Hodrick-Prescott (HP) al cual se le incluye una estimación de la Curva de Phillips; el filtro de Kalman sobre un modelo estructural pequeño; un VAR estructural de tres variables que logra identificar choques transitorios de demanda; el análisis de componentes principales sobre un conjunto de 27 variables; y la Función de Producción.

En el caso del filtro HP, ajustado para el período de 1994-2006, Cartaya et al. (2008) plantean dos modelos: el primero con un lambda igual a 242 y el segundo, con uno de 1180. Las conclusiones muestran que fue el método que arrojó mayor variabilidad en relación al producto. En promedio, se presentó una brecha negativa; sin embargo, entre 2004 y 2006 el producto potencial se ubicó por encima del efectivo.

Más recientemente, Harmath et al. (2012) proponen estimar la brecha del producto para la economía venezolana a través de un vector autorregresivo estructural (SVAR), para el período 1999-2009. El estudio toma como variables a la inflación, el PIB real, la tasa de desocupación y precios de realización del petróleo; además de incorporar choques de demanda y oferta. La brecha, en promedio, fue negativa hasta 2006, para luego iniciar un período de brecha positiva que se extiende hasta 2009.

El siguiente trabajo de investigación pretende desarrollar una metodología novedosa planteada por Borio et al. (2013) y Alberola et al. (2016) quienes proponen una representación estado-espacio del filtro Hodrick-Prescott capaz de incluir variables adicionales que puedan dar información sobre la posición cíclica y la sostenibilidad del crecimiento, más allá de la información asociada con la trayectoria de la inflación establecida en la literatura convencional.

Ambos estudios enfatizan que, partiendo de las metodologías convencionales orientadas a la estimación del producto potencial, las brechas del producto resultantes pueden estar sub o sobreestimadas al no descontarse el efecto, mayoritariamente transitorio, asociado a elementos como el ciclo financiero o la dinámica de las materias primas.

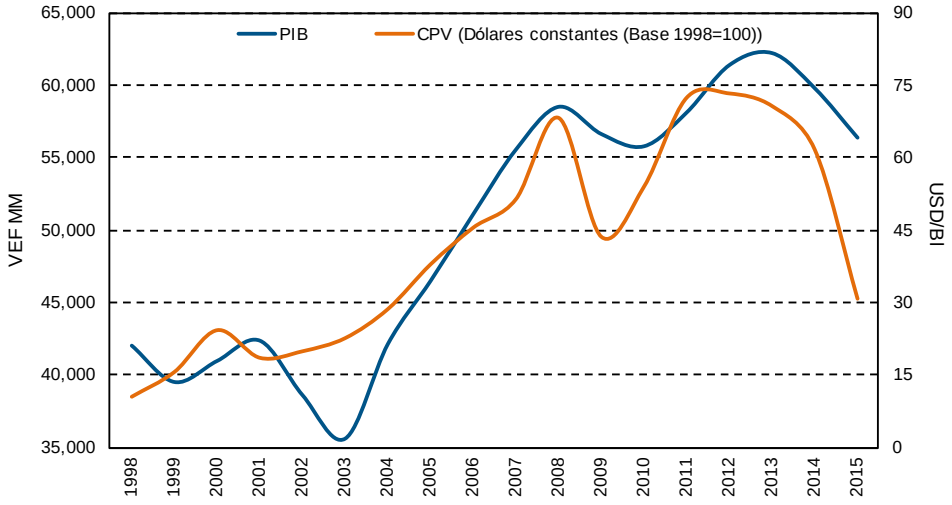
Claramente, esto tendría conducir a decisiones erradas de políticas públicas, resultando en sub o sobre estímulos de la actividad a lo largo del ciclo, con el riesgo de impulsar tasas de crecimiento que no son sostenibles a largo plazo.

El auge de materias primas y la continua mejora de los términos de intercambio que experimentaron los países de América Latina desde principios del Siglo XXI, influenció el desempeño de la política económica. En este sentido, las economías latinoamericanas mostraron tasas de crecimiento probablemente influenciadas por un componente transitorio que las autoridades posiblemente tomaron como más permanente.

Partiendo de esta premisa, la propia definición del componente transitorio nos invita a pensar que, tasas de crecimiento desvinculadas de una dinámica sostenida por componentes estructurales como la productividad y eficiencia en el uso de factores; derivaron en la aplicación de políticas en un contexto donde la información de la brecha del producto, estaba fuertemente ligada a un componente, en definitiva, temporal.

Limitándonos al caso venezolano, encontramos un arreglo estructural de la economía íntimamente vinculado al sector petrolero y los ciclos de precios. La evolución del producto interno bruto y la dinámica de la Cesta Petrolera Venezolana Real (CPVR) real mantienen una correlación cercana a 0,9 entre 1997 y 2015. Zambrano (2015) encuentra que la correlación entre el precio del crudo y la actividad en Venezuela se ha elevado a lo largo del tiempo.

Gráfico 1: Producto Interno Bruto vs. Cesta Petrolera Venezolana



Fuentes: BCV, Menpet y Cálculos propios.

Tabla 1: Crecimiento Económico y Variación de los Precios del Petróleo

Período	Correlación
1950-1973	0.76
1974-1989	0.79
2000-2014	0.96

Fuente: El Petróleo y la Política Macroeconómica en Venezuela, Zambrano Sequín (2015)

Siguiendo lo propuesto por Alberola et al. (2016) nuestra hipótesis es que a partir del crecimiento sostenido que experimentaron los precios de las materias primas a mediados de la década pasada, los métodos convencionales para estimar el potencial resulten en una sobreestimación del mismo en Venezuela y, por ende, si se corrige la brecha del producto por el ciclo petrolero, esta sería más amplia de lo previsto. En tal sentido, las políticas públicas expansivas de la década pasada fueron aún más procíclicas de lo que podría esperarse.

De acuerdo con Borio et al. (2013) y Alberola et al. (2016) en este estudio se descuenta el efecto de los precios del crudo, particularmente de la Cesta Petrolera Venezolana Real (CPVR), en la estimación del producto potencial para la economía venezolana durante el período 1997-2015, con el objetivo de ubicar con mayor certeza la posición cíclica de la economía venezolana.

La propuesta se basa en realizar una comparación entre los resultados arrojados a partir de uno de los métodos más frecuentes en el área, el filtro Hodrick-Prescott (HP), y la metodología propuesta por Borio et. al (2013) y Alberola et. al. (2016).

El trabajo está organizado de la siguiente manera: el primer capítulo expone los fundamentos teóricos de la investigación haciendo una revisión de la literatura económica desde el producto potencial hasta el efecto de los términos de intercambio sobre las economías. Por su parte, en el segundo capítulo se explicará el modelo, las variables, la estimación, los resultados obtenidos y, por último, las implicaciones de política.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

"One that looms large is whether commodity-price-related fluctuations in growth are mostly cyclical or structural. The flip side of this question is whether the faster rate of output growth during the commodity boom reflected a cyclical overheating as opposed to a higher rate of growth in potential output."

(IMF, 2015, p. 66)

En el siguiente capítulo, se desarrollan los fundamentos teóricos del presente trabajo de investigación. La primera parte, tratará de exponer las teorías que sostienen al producto potencial y sus estimaciones, el ciclo de negocios y los componentes transitorios. Luego, se pasará a definir algunos conceptos relevantes, y por último se hará una revisión de la literatura que resume los efectos de un auge petrolero sobre las economías exportadoras de recursos naturales, con el foco en las implicaciones sobre el potencial.

1.1 Producto potencial y la brecha del producto

Siguiendo a Congdom (2008) las definiciones asociadas al producto potencial, sus implicaciones en materia de política y los instrumentos en el manejo de estas figuras han variado en el tiempo.

Congdom remonta la génesis del producto potencial como concepto a lo expuesto por Arthur Okun (1962) en su trabajo: Potential GNP: Its Measurement and Significance. Según el autor, el producto potencial se encuentra asociado a aquel nivel de producto al cual pudiera aspirar una economía bajo un esquema regido por el pleno empleo.

En este sentido, el concepto de potencial se asocia entonces al lado de la oferta como una medida en torno a la capacidad productiva de una economía. No obstante, destaca que no se debe tomar como el volumen de producción que pudiera ser generada a partir de un nivel, estrictamente teórico, de demanda agregada ilimitada.

Okun (1962) resalta que una nación pudiera ser más productiva, a corto plazo, en presencia de incrementos significativos en la demanda agregada a costa de presiones sobre el nivel agregado de precios.

La dinámica es sencilla: siguiendo lo propuesto por Phillips (1958), existe una relación inversa entre los niveles de inflación y la tasa de desempleo vigente en una economía.

En la medida que la tasa de desempleo sea elevada, los trabajadores estarán dispuestos a renunciar a niveles de salario potencialmente más elevados en aras de garantizar su permanencia en el puesto de trabajo. Por ende, no habrá presiones inflacionarias sobre el proceso de formación de precios.

Por el contrario, en la medida que la tasa de desempleo tienda a disminuir, las empresas estarán dispuestas a ofrecer salarios más elevados, generando presiones inflacionarias.

Con esta idea en mente, Okun (1962) asevera que:

> La meta referente al pleno empleo ha de ser entendida como el esfuerzo por alcanzar niveles máximos de producción sin generar presiones inflacionarias. O, a un nivel más preciso, como aspirar a un punto de balance entre mayor crecimiento y mayor estabilidad a nivel de los precios (p.2).

Éste último introduce el concepto de la brecha del producto como elemento central de análisis. Para el autor, la brecha del producto se define como la diferencia existente, en un momento determinado, entre los niveles del producto potencial y el producto efectivo generado en una economía. En este orden de ideas, el autor atribuye como principal causa de las desviaciones entre la senda potencial y la efectiva, a las fluctuaciones de la demanda agregada.

Según Congdom (2008), el objetivo de Okun era simple: diagramar una política fiscal que persiga un objetivo central de pleno empleo sujeto a la restricción de que la dinámica inflacionaria debía ser controlada. En un escenario donde el producto potencial exceda al

efectivo, debería implementarse un estímulo fiscal orientado a incrementar la demanda agregada con miras a aumentar el nivel del producto efectivo y reducir la tasa de desempleo.

Cabe destacar, que las implicaciones en materia de política tras la propuesta de Okun (1962), resultan similares a las nociones convencionales hoy en día.

En la medida que el producto efectivo se encuentre por debajo de las estimaciones del producto potencial, será necesario estimular la demanda, bien sea a través de la política monetaria o fiscal. En caso de encontrarse por encima, es necesario reducir los estímulos sobre la actividad económica para evitar presiones sobre el proceso de formación de precios.

De acuerdo con Congdom (2008), el reto teórico al que se enfrentó la propuesta de Okun (1962), en primera instancia, vino de parte de Friedman (1967) y Phelps (1968). Los autores plantean una reconsideración crítica de la relación expuesta por Phillips (1958) entre los niveles vigentes de desempleo y la tasa de inflación.

Partiendo de la premisa que los trabajadores buscan asegurar un nivel de poder adquisitivo determinado, Friedman (1968) asegura que los agentes incorporan las expectativas de inflación dentro de su dinámica de negociación salarial.

En este sentido, la dinámica convencional entorno a la relación expuesta por Phillips (1958) cambia radicalmente. El intercambio que puede darse entre inflación y desempleo sólo puede ocurrir a corto plazo.

Siguiendo a Cuadrado et al. (2010), a corto plazo, las expectativas de inflación permanecen constantes. A largo plazo la inflación efectiva equivale a la esperada por los agentes, y la tasa de desempleo resulta su tasa natural.

Con esto en mente, Phelps (1968) establece que, cualquier intento por parte de los hacedores de política por disminuir la tasa de desempleo por debajo de la natural, derivará, a largo plazo, en una convergencia a la tasa natural con mayores niveles de inflación.

En medio de este panorama, surge un concepto sustituto de pleno empleo, en la tesis de Okun (1962), el cual pasará a ser conocido como Tasa de Desempleo No Aceleradora de Inflación -Nairu por sus siglas en inglés-. La misma puede definirse como una tasa de desempleo compatible con una situación de equilibrio a nivel de los precios.

Perloff & Wachter (1979) son los que incorporarán el concepto de Nairu a la teoría del producto potencial. Según los autores, el nivel de producto que una sociedad debería aspirar a producir, es aquel bajo el cual la oferta de trabajo sea consistente con tasas de inflación estables, no aceleradoras en sí mismas. Por esto, en aras de estimar el producto potencial de una economía, aparte de la función agregada de producción, necesitamos una ecuación que determine la tasa natural de desempleo (Congdom, 2008).

1.1.1 Extendiendo el concepto de producto potencial

Recapitulando lo expuesto en el apartado anterior, podríamos definir al producto potencial como aquel nivel de producto que es sostenible dada la estructura interna de una economía. En este sentido, Borio et al. (2013) afirman que la noción más popular dentro de la teoría económica asocia este nivel de producto con una utilización plena de los distintos factores productivos.

Borio et al. (2013), destacan que alcanzar este nivel de producto como un objetivo central en la política económica, obedece a la premisa que permaneciendo todo lo demás constante, el mismo se asocia con una senda de desempeño económico de equilibrio, a corto y a largo plazo, que no deriva en algún tipo de corrección.

En términos generales, el indicador comúnmente utilizado para evaluar si la economía se encuentra en esta senda, es la tasa de inflación, tal y como apunta el análisis del apartado anterior.

En la medida que la inflación muestre una tendencia al alza, la tasa de crecimiento efectiva excedería al potencial. Análogamente, una desaceleración de los precios pudiera reflejar una senda de crecimiento por debajo del mismo.

No obstante, el producto potencial es una variable no observable. Las estimaciones que se hacen del potencial dependen del modelo seleccionado, de los supuestos escogidos sobre el funcionamiento de la economía y de lo que puede constituir una fuente de desbalance.

En tal sentido, Borio et al. (2013) argumentan que limitar el concepto de sostenibilidad del equilibrio asociado al producto potencial a la estabilidad de precios resulta restrictivo y falla en incorporar elementos que pueden señalar la acumulación de otras fuentes de desbalances.

Borio et al. (2013) destacan que, tras un periodo de altas tasas de crecimiento con niveles de inflación relativamente bajos, la crisis financiera a finales de la década pasada rompe con una visión de que las altas tasas de crecimiento correspondían a un proceso sostenible a largo plazo. Por el contrario, se estaban acumulando desbalances que no se reflejaban en las bajas tasas de inflación.

Esto representa un reto teórico y metodológico de importancia a las propuestas previas en torno al producto potencial.

La utilidad a nivel de la política económica dependerá de dos factores fundamentales. En primer lugar, la capacidad que tenga la brecha del producto para reflejar y resumir los desequilibrios presentes en una economía. Segundo, el grado de incertidumbre en torno a los estimados de la brecha de la mano con su robustez al considerar nueva información a ser incluida en el análisis (Alberola et al. 2013).

Alberola et al. (2013) argumentan que la experiencia tras la crisis financiera revela las debilidades de las estimaciones convencionales de la tasa de crecimiento potencial, al contar con la limitante o restricción teórica fundamental que un solo indicador puede llegar a resumir los diversos desbalances que puede acumular una economía.

Éstos últimos, introducen el concepto de "Tasa de Crecimiento Sostenible¨ definida como: "*aquella tasa de crecimiento del producto que no amplíe los desequilibrios macroeconómicos, los cuales son identificados a través de un conjunto de indicadores tanto internos como externos*" (Alberola et al., 2013, p.3).

La brecha del producto estimada bajo este concepto para China, Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y España, resultó más elevada que aquellos alcanzados por la Comisión Europea y demás estimaciones convencionales en la materia, sugiriendo que el crecimiento sostenible a largo plazo era más bajo de lo que se pensaba.

Este enfoque puede ser una mejora con respecto a los indicadores convencionales utilizados para la medición del producto potencial con miras a una mejor ejecución de la política económica.

1.2 La estimación del producto potencial

Los enfoques para la estimación del producto potencial varían dependiendo la información que se desee incorporar.

Siguiendo a Borio et al. (2013) existen dos enfoques principales. Unos se centran en métodos univariantes y los otros se basan en incorporar relaciones estructurales.

El enfoque univariante arroja estimados basados, exclusivamente, en el comportamiento mostrado a nivel histórico por la serie del producto efectivo, filtrando el elemento tendencial del componente cíclico partiendo de una frecuencia determinada.

La metodología más común en esta rama es el denominado filtro propuesto por Hodrick & Prescott (1980). No obstante, entre otros métodos nutridos por el mismo enfoque, cabe resaltar la descomposición Beveridge-Nelson (1981), modelos basados en componentes no observados como el propuesto por Watson (1986) y el filtro paso-banda (ver en Baxter & King (1999), Christiano & Fitzgerald (2003)).

La ventaja fundamental de estos métodos es su simplicidad. No obstante, Borio et al. (2013) destacan que el principal problema que presentan este tipo de estimados es que la tendencia resultante puede ser bastante sensible a la incorporación de nueva información.

Por otra parte, los enfoques basados en modelos estructurales resultan en estimaciones del producto potencial consistentes con la estructura teórica del modelo. En virtud de ello, los cálculos del potencial pueden variar significativamente.

Borio et al. (2013) rescata dos métodos. En primer lugar, la estimación del potencial a partir de modelos de la Curva de Phillips. Un ejemplo de esto es el trabajo de Giorno et al. (1995) para los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD).

En segundo lugar, las estimaciones a partir de modelos de equilibrio general estocástico o DSGE -por sus siglas en inglés-, suelen tener una estructura compleja y requieren de la calibración de muchos de los parámetros.

La utilidad de las estimaciones de los modelos DSGE dependerá de cuán cercano sea el modelo a la realidad. Borio et al. (2013) argumentan que estas aproximaciones son relativamente sensibles a problemas de especificación en las relaciones estructurales.

Lo que proponen Borio et al. (2013) es un método de estimación basado en una representación estado espacio del filtro filtro Hodrick-Prescott, que les permite incorporar variables relevantes que puedan dar señales de desbalances; aparte de la inflación. El modelo tiene la ventaja de combinar la simplicidad del filtro con variables adicionales que aportan información sobre la sostenibilidad del crecimiento.

1.3 El ciclo de negocios: una breve revisión

Los determinantes de la dinámica de la actividad económica a corto plazo pueden diferir de largo plazo. La dinámica a corto plazo está marcada por el *ciclo de negocios*, que depende en buena medida de las fluctuaciones de demanda. Mientras que el producto tendencial, tiende a depender de factores de oferta afectados por la estructura de la economía.

Las fluctuaciones cíclicas pueden ser pronunciadas, mientras que el potencial debería ser menos volátil en la medida en que los cambios en la estructura de la economía suelan ser más lentos. La variabilidad de la brecha del producto estaría entonces mayormente influenciada por las fluctuaciones cíclicas. Sin embargo, su magnitud puede verse influenciada por el potencial.

En línea con Mankiw (2009), la economía en ciertos períodos muestra tasas de crecimiento elevadas mientras que, durante otros, pueden presentar tasas bajas o negativas. A esta dinámica se le conoce como el ciclo de negocios, y se trata de un proceso irregular y difícil de predecir.

Según Haberler (1945) el ciclo de negocios cuenta con cuatro fases: períodos de expansión y contracción de la actividad económica diferenciados por un límite superior o pico y un límite inferior alrededor de una tendencia determinada.

Durante los períodos de expansión, el incremento en la inversión expande la demanda agregada, lo que suele impulsar el nivel agregado de precios. La expansión suele alcanzar un pico a partir del cual la actividad económica comienza a desacelerarse. Eventualmente, la actividad puede contraerse hasta alcanzar un punto mínimo para luego rebotar y encontrarse de nuevo en una senda expansiva.

Los puntos de inflexión descritos anteriormente son un eje central en el debate en torno a los ciclos de negocios.

Una de las primeras propuestas para explicar el ciclo de negocios es de Hawtrey (1927), quien argumenta que los cambios exógenos en la oferta monetaria son sus principales determinantes.

Hayek (1931) toma a la inversión como principal protagonista de la dinámica del ciclo de negocios. Según el autor, la relación existente entre la oferta monetaria, las tasas de interés y la rentabilidad de la inversión son los elementos definitivos que suelen incidir en la actividad económica a corto plazo.

Las teorías clásicas en torno al ciclo económico no se limitan exclusivamente a elementos monetarios. En este sentido, Keynes (1936) plantea que dada la posibilidad de que exista desempleo involuntario -asociado a un nivel de demanda efectiva inferior al requerido para alcanzar el pleno empleo-, es necesario estimular la demanda a través de los instrumentos disponibles, entre los cuales se destaca la política fiscal.

La propuesta de Schumpeter (1939) coloca a la innovación del empresario como elemento a considerar en la dinámica económica. Adicionalmente encontramos aportes más sofisticados y orientados principalmente por el análisis del crecimiento del producto, tales como: el ahorro doméstico, la inflación, entre otros (ver en Samuelson (1939) y Hicks (1950)).

No obstante, la teoría económica moderna avala el desarrollo de nuevas propuestas que permiten la incorporación de ciertas rigideces y demás elementos inherentes a la actividad económica. Con este espíritu surgen los modelos asociados a los Ciclos de Negocios Reales -RBC por sus siglas en inglés-.

Según Stadler (1994), la idea fundamental tras la propuesta de los RBC es explicar el surgimiento de los ciclos económicos en el marco de un modelo sin fricciones y regido bajo un

esquema perfectamente competitivo. En este orden de ideas, los modelos en cuestión plantean que los ciclos económicos pueden nacer a través de reacciones por parte de los agentes ante ciertos choques o perturbaciones.

El hecho de que estos modelos no contemplen ningún tipo de fricción hace que los niveles de precios tienden a ajustarse de manera inmediata, eliminando por completo la incidencia de la demanda sobre las fluctuaciones del producto, limitando, como causales de las mismas, a cambios en el nivel de productividad, tecnología y demás elementos asociados al lado de la oferta.

Con esto en mente, para que haya fluctuaciones del producto ante cambios por el lado de la demanda, han de existir ciertas rigideces nominales vigentes dentro de la economía.

Este tipo de modelos permiten incorporar, además de ciertas rigideces en los niveles de precios, esquemas de competencia imperfecta, la presencia de externalidades, entre otros. Además, mantienen un vínculo importante tras lo propuesto a nivel de los modelos DSGE expuestos en el apartado anterior.

1.4 Factores transitorios, ciclo de negocios y producto potencial

Existe una creciente literatura que desarrolla el rol que tienen los ciclos financieros (Borio (2012); Drehmann & Juselius, (2012); Claessens, Kose, & Terrones (2011); Aikman, Haldane, & Nelson (2010); Kindleberger (2000)), y más aún, se ha hecho una reflexión profunda acerca de la política macroeconómica; luego de las lecciones aprendidas de la crisis global (Blanchard et al., 2010).

La discusión ha sido entender como las finanzas, a través de los componentes de expectativas, los aspectos conductuales y el funcionamiento de los entes reguladores, pueden, potencialmente, explicar las distorsiones que no necesariamente se observan por medio de los instrumentos tradicionales[1].

[1] Se alude a la medición de la actividad económica y la utilización de instrumentos convencionales para ubicar la posición cíclica de la economía, tales como la estimación del producto potencial y la brecha.

Un ejemplo de esto es que los ciclos financieros pueden contener variables que presentan éste tipo de comportamiento; como el crédito doméstico y el precio de los activos[2], tal como argumentan Borio et al. (2012, 2013). Por su parte, Alberola et al. (2016) extienden esta definición y consideran, más allá de los choques financieros, a los ciclos de materias primas como un elemento que puede fungir como componente temporal y en definitiva impactar en las variables del ciclo de negocios.

No existe un consenso claro en cuanto a los mecanismos que llevan a que las variables relacionadas con el ciclo financiero se manifiesten en crisis o auge; sin embargo, las actitudes y percepciones del valor, el riesgo y las restricciones financieras se consideran como factores de estudio (Borio et al., 2012).

Por otro lado, el objetivo de identificar estas variables, ha sido una herramienta para estimar el producto potencial tomando en cuenta el efecto que tienen en la explicación del ciclo económico (ver en Borio, Disyatat, & Juselius (2013); Amador-Torres et al. (2015); Felipe, Sotocinal & Bayudan-Dacuycuy (2015); Rabanal & Taheri (2015), entre otros). Dentro de esta perspectiva, un aumento de la demanda de activos, sus precios y de la inversión residencial, impulsada por un crédito creciente, llevará a un crecimiento del componente cíclico del producto, lo que se traduce en una estimación al alza del potencial, que no necesariamente tiende a estar bajo tasas sostenibles[3] en el largo plazo.

El efecto de los choques de los términos de intercambio puede ser clave en la dinámica del ciclo en economías exportadoras de recursos naturales. Esto último se estudiará más adelante.

[2] Borio considera estas variables como las que la literatura (Claessens et. al., (2011a, 2011b); Aikman et. al., (2010); Drehmann et. al., (2012)) establece como mejores proxys del ciclo financiero y su relación con el ciclo de negocios.

[3] El concepto ampliado del potencial el cual no solo suele incluir un crecimiento que no genera inflación, sino que también se refiere a uno sostenible es tratado con mayor profundidad en Borio (2012) y Alberola (2013).

1.5 Definición de conceptos básicos

1.5.1 Precio del Petróleo

El "precio del petróleo", se define como el precio spot de un barril de crudo de 159 litros que posee un marcador, que, en pocas palabras, es el precio de referencia de un tipo de crudo en particular. Los principales marcadores son el West Texas Intermediate (WTI), OPEC Reference Basket, Dubai Crude, Brent ICE, Bonny Light, Tapis Crude, Isthmus, Western Canadian Select (WCS) y Urals oil (Energy Intelligence Group, 2011; EIA, 2008).

Los marcadores poseen unas características específicas que lo hacen un petróleo de referencia, tales como la posibilidad de arbitraje geográfico, cuota, liquidez y accesibilidad del mercado (Harpur, 2002). La diferencia fundamental entre estos tipos de crudo, son los grados API y el nivel de azufre. Dependiendo de los grados que posea el crudo a vender, y de la cantidad de azufre, se determina si es un crudo liviano o pesado[4].

1.5.1.1 La formación de precios

El sistema de formación de precios del petróleo tiende a ser complejo. Entenderlo, requiere estudiar las características del mercado, los distintos agentes que interactúan dentro de él, y en especial, el recurso en sí mismo.

El petróleo se negocia mayoritariamente en mercados extrabursátiles, por lo que no son completamente observables; además, estos mercados existen físicamente y financieramente, de forma que los precios en parte dependen de la interacción de estos espacios (Dunn & Holloway, 2012).

Nuñez & Parravano (2003) sintetizan los mecanismos de formación de precios desde el punto de vista físico y financiero. En primer lugar, es necesario un proceso de fijación de los marcadores de crudo, el cual funciona a través de una fórmula que incluye el diferencial del precio del petróleo que se va a vender y el de referencia. Éste último depende del lugar a donde

[4] Los grados API se miden en función del agua, es decir, si un crudo es más liviano que el agua tiene más de 10 grados API y por lo tanto es liviano, de lo contrario se considera pesado.

se va a comercializar. En vista de la dificultad de seguir cada transacción, existen agencias que llevan un registro de los precios del crudo que se comercializa a diario.

El mercado físico de estos marcadores depende de las interacciones de demanda y oferta de la región en cuestión, siendo en muchas ocasiones, relaciones imperfectas. Un aspecto importante a considerar es que los volúmenes manejados por los marcadores de referencia son del 5% respecto al total del crudo producido a nivel mundial (Dunn & Holloway, 2012).

Por otra parte, Nuñez & Parravano (2003), apuntan que la disponibilidad de información es un factor clave que puede influenciar la formación del sistema de precios. En este sentido, los autores indican que existen retrasos en la publicación estadística, y en general, del balance mundial de oferta y demanda de crudo. Éste elemento puede tener repercusiones en la política petrolera de la OPEP, por lo que se podría decir que no hay una correspondencia entre los volúmenes requeridos para la convergencia al equilibrio y la actuación de la organización. Aunque éste último posee una significativa participación de mercado, hay una extensa discusión del alcance que tiene la OPEP en la influencia en los precios.

Los autores, en síntesis, argumentan que por la escasa información, los volúmenes y el rol que juegan los mercados financieros, los marcadores de referencia puedan reflejar la situación de mercados locales y no necesariamente del balance global.

La formación de precios también está influenciada por un componente de expectativas, es decir, los marcadores de referencia también son negociados en mercados financieros, tales como el mercado spot y de futuros (NYMEX, IPE). Al mismo tiempo, la complejidad que han adquirido estas transacciones ha permitido incluir una serie de instrumentos financieros (Swaps, CFDs) que consideran los marcadores de crudo. Cabe considerar, por otra parte, que los mercados que tienen mayor importancia en la determinación del precio -del lado financiero-, se encuentran más distantes de los fundamentos de oferta y demanda (Nuñez & Parravano, 2003).

Pese a que el sistema de formación de precios tiene deficiencias, si posee la capacidad de reflejar una cantidad de factores, tales como aspectos geopolíticos, financieros, tecnológicos y fundamentos económicos. Éstos últimos, corresponden a las fuerzas de demanda y oferta que conducen el balance mundial del mercado petrolero.

Matunovic (2008) y Zietlow (2015), resumen la importancia de los factores correspondientes al lado de la demanda en la determinación de los precios. Entre ellos se considera el crecimiento poblacional y el aumento de consumo per cápita, y en particular el experimentado en los mercados emergentes -China e India-. La oferta de crudo, posee otros elementos a considerar, tales como: las reservas probadas, la capacidad para extraerlas, y las nuevas tecnologías.

1.5.1.2 Comportamiento de los precios del petróleo

En el apartado anterior se hizo referencia al sistema de formación de precios desde el lado físico y financiero, además de nombrar algunos elementos que caracteriza dichos espacios. Como complemento, este apartado trata, a modo ilustrativo, de los factores que afectan el comportamiento de los precios del crudo.

La literatura en torno al comportamiento de los precios del petróleo ha adquirido una gran relevancia, principalmente por el efecto que tienen sobre los ciclos de negocios a través del impacto sobre las variables macroeconómicas, y en algunas ocasiones, traduciéndose en mayor incertidumbre y un peor desempeño para las economías (Fattouh, 2007).

Fattouh (2007) hace referencia a la línea de investigación en torno al comportamiento de ésta variable, y la segmenta en tres enfoques: la economía de los recursos escasos, el marco de oferta-demanda y el enfoque informal.

El primer enfoque trata de situar al crudo como un recurso que no es remplazable, o lo es a una tasa muy baja, por ende, tanto la producción como el consumo de crudo debe entenderse como un proceso dinámico, en el cual la situación actual puede, potencialmente, afectar los próximos períodos.

Los fundamentos del modelo de Hotelling (1931), es que, dentro de un mercado competitivo, la tasa óptima de extracción será en la que el precio aumente a una tasa de interés “r”. Lo que trata de demostrar este autor es que el propietario del recurso tiene dos opciones: dejar el recurso bajo el suelo -para esperar un precio mayor- o extraerlo. Si existe la percepción de que el precio aumentará más que a la tasa “r”, entonces se preferirá esperar, por lo que la oferta caerá y habrá un aumento de precios. Fattouh (2007) argumenta que este enfoque puede

ser, en ocasiones, bastante limitado debido al desconocimiento generalizado de las reservas petroleras.

El marco de oferta y demanda está basado en el cálculo de las elasticidades de la demanda e ingreso del crudo. Rodríguez & Rodríguez (2012), plantean que los precios del petróleo tienden a ser sumamente volátiles debido a la inelasticidad de la demanda y oferta petrolera en el corto plazo.

La medición de la oferta resulta aún más compleja, debido a que es necesario estimar el comportamiento de los diversos agentes, fundamentalmente, OPEP y No OPEP. Adicionalmente, se utilizan supuestos que puede ser endebles, tales como la suposición del tipo de estructura específica para el mercado petrolero[5] (Fattouh, 2007). Es natural pensar, por ejemplo, que el descubrimiento de nuevas reservas potencialmente tendría un efecto hacia la baja de los precios.

Por último, el enfoque informal trata de incluir en el análisis factores geopolíticos y circunstanciales que pueden afectar las interacciones de demanda y oferta petrolera. Un evento de magnitudes bélicas o el descubrimiento de nuevas tecnologías, son otros ejemplos de cómo podrían reaccionar los precios del crudo.

Lo que trata de ilustrar Fattouh (2007), es que el comportamiento de los precios del petróleo puede estar sujeto a una serie de componentes, con inclinación, hacia las dinámicas entre la oferta y demanda. Precisamente, por la naturaleza de éstas interacciones, la volatilidad es un signo característico.

Desde un punto de vista estadístico, Hamilton (2008) realiza un estudio el cual comprueba la creencia de que los precios del crudo siguen una caminata aleatoria con deriva. En línea con esto, Cashin, Liang, & McDermoth (1999) establecen que los choques son un elemento importante a la hora de entender el comportamiento de los precios, y más aún, el efecto de estos tiende, en muchas ocasiones, a ser permanente; haciendo que la trayectoria de los precios tome un camino distinto al que tenían previo al choque.

[5] Se refiere bajo una estructura de mercado que bien puede ser oligopolista o de competencia perfecta.

A modo de síntesis, se precisó la definición de los precios del crudo, el sistema de formación de dichos precios y su comportamiento, para entender la complejidad en la previsibilidad de sus variaciones, y más aún, su fragilidad ante un factor que pueda influenciar su comportamiento tanto en el corto como en el largo plazo.

1.5.2 Auges y caídas de los precios del petróleo

La definición de un período de auge o caída depende del empleo de una serie de metodologías estadísticas que permiten identificar cuando la serie de precios tiene un comportamiento distinto a la tendencia.

Se considerará en éste trabajo de investigación la metodología planteada por Céspedes & Velasco (2011) y Zambrano (2015). De esta manera se dice que hay un auge (caída), en el momento en que los precios superan (disminuyen) en un 25% en función a la tendencia histórica. Para marcar la finalización, los precios del petróleo deben retornar a un nivel equivalente a la diferencia respecto a la tendencia en un 10%.

Siguiendo a Zambrano (2015), la tendencia es calculada a través de un promedio móvil de 50 años, en la cual se promedian 40 años antes y 10 años posterior a cada observación. Los últimos años de la serie se toman proyecciones de los precios del petróleo para dentro de 10 años.

1.6 El efecto de un auge de precios sobre el ciclo de negocios: ¿Cuál es su relación con el producto potencial?

Éste apartado tiene como propósito poder profundizar lo planteado Alberola et. al. (2016). El autor argumenta que las estimaciones del producto potencial a través de metodologías convencionales, toman en cuenta mucho del efecto cíclico del auge. En conclusión, el efecto de las variables macroeconómicas de corto plazo puede impactar temporalmente el potencial durante un ciclo de materias primas.

De manera que el foco es explicar, por medio de la literatura existente, lo siguiente:

1) La respuesta cíclica de la economía ante un choque petrolero.

2) Cuándo un choque impacta el componente estructural y cíclico del producto.
3) Los fundamentos teóricos de los *efectos temporales y permanentes* que tienen un choque petrolero sobre el potencial.

Al analizar la dinámica económica dentro de América Latina y, en particular, el caso venezolano, incorporar la senda transitada por parte de los términos de intercambio[6] resulta fundamental. La relación entre los mismos y el desenvolvimiento del ciclo de negocios, inherente a la dinámica económica de ciertos países, resulta, a niveles prácticos, un hecho.

Existe una extensa literatura que estudia los choques externos y en especial, de los auges de precios del crudo sobre las variables de corto plazo de la economía (ver Fernández, Schmitt-Grohé, & Uribe (2016); Schmitt-Grohé & Uribe (2015); Céspedes & Velasco (2011, 2012); Aizenman, Edwards, & Rierra-Crichton (2011); Baldini (2005); Broda (2004); Kose (2002) Mendoza (1995); entre otros).

En el caso de los exportadores netos de materias primas, sus términos de intercambio se ven influenciados por la volatilidad y la dinámica de los precios de las mismas[7].

Calvo & Mendoza (1994) argumentan que los agentes que hacen vida dentro de estas economías, por lo general, cuentan con opciones severamente limitadas para asegurar su ingreso ante fluctuaciones en los precios relativos globales, por ende, cambios en los términos de intercambio se traducen en efectos precio e ingreso de importancia, alterando el desempeño macroeconómico de estos países.

Una corriente de la literatura se basa en el análisis de modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos, mientras que otra se ciñe a métodos econométricos para tratar de dar ciertas luces alrededor de la relación entre los términos de intercambio y el ciclo de negocios.

Haciendo referencia a la primera corriente, Mendoza (1995) encuentra que choques a nivel de los términos de intercambio pueden explicar hasta el 50,0% de las variaciones a nivel del producto en economías en desarrollo. Por su parte, Kose (2002), en una extensión del modelo

[6] Definiremos a los términos de intercambio (TOT) como el precio de la cesta de exportables relativo a la cesta de importables.
[7] A efectos de la presente investigación, definiremos como economías exportadoras netas de materias primas aquellas que mantengan una balanza comercial positiva en este sentido. Es decir, sus exportaciones superan con creces los niveles de importaciones en este tipo de rubros.

propuesto, asevera que fluctuaciones en los precios relativos a nivel mundial, explican un 90,0% de las variaciones en el producto agregado de estas regiones.

En este sentido, Fernández et al. (2015), al acotar su análisis a Brasil, Chile, Colombia y Perú, y estudiar el papel que juegan las fluctuaciones a nivel de los precios de las materias primas sobre los términos de intercambio, afirman que el 42,0% de las fluctuaciones en el producto agregado de estas economías puede ser explicado por choques de los precios de las materias primas que exportan.

En cuanto a la segunda corriente, Schmitt-Grohé, & Uribe (2015) encuentran que, en base a una muestra de 38 economías emergentes, en promedio, tan solo el 10,0% de las fluctuaciones en el producto agregado puede ser explicado por choques sobre los términos de intercambio. Inclusive, restringiendo el panel a las economías latinoamericanas consideradas en el estudio, el número asciende a 18,0% en promedio. Un impacto significativamente menor a los alcanzados por propuestas desarrolladas en un plano más teórica como las expuestas anteriormente[8].

Según Céspedes & Velasco (2012), la respuesta macroeconómica en torno a los períodos de bonanza, gracias a elevados precios en las materias primas, depende de la estructura prevaleciente en la economía y el contexto de políticas vigentes al momento del choque.

Para Zambrano (2015) el grado de concentración de las exportaciones en recursos naturales está ligado con la capacidad de reacción y el grado de dependencia del recurso.

Siguiendo a Cashin y McDermott (2001), los precios del petróleo tienden a seguir un trayecto denominado como camino aleatorio, es decir, no convergen a una media determinada, por lo que el mejor predictor del precio de mañana es el precio de hoy. La concentración de exportaciones en el petróleo, presenta un reto adicional en materia de política económica.

La volatilidad en los precios del crudo se traslada directamente al nivel de los ingresos petroleros por lo que, un alto grado de dependencia en los mismos, expone de manera importante a la economía a los choques característicos del mercado petrolero global.

[8] Ben Zeev, Pappa & Viconda (2016), en aras de tender un puente entre ambas corrientes, extendieron los modelos vigentes para poder considerar por choques anticipados a nivel de los términos de intercambio. Confirmando, a posteriori, los resultados alcanzados por Schmitt-Grohé, & Uribe (2015)

En este sentido, al entender la volatilidad como una de las restricciones principales sobre la capacidad de reacción de la economía, es de importancia describir los principales canales en materia de política sobre los cuales la misma tiene efecto y su dinámica a seguir en períodos de relajación de los términos de intercambio como fruto de un incremento de los precios del crudo.

Zambrano (2015) destaca que la alta dependencia y volatilidad de los ingresos petroleros externos afecta a la economía venezolana no tanto por sus efectos sobre la inversión y el consumo sino por su impacto sobre la gestión de las políticas públicas.

Según el autor, el gasto público es el principal mecanismo propagador de los choques de los precios del crudo. La inestabilidad en los ingresos fiscales petroleros, como consecuencia de la volatilidad inherente a los precios del petróleo, tiende a inducir un comportamiento procíclico[9] sobre los niveles de gasto, con presiones importantes sobre la demanda agregada y, por ende, sobre el ciclo de negocios de la economía[10].

Por el lado de la política monetaria, los cambios inducidos sobre la base monetaria y la creación de dinero de origen fiscal pueden generar presiones similares por el lado de la demanda, generando impactos reales y nominales.

Por lo general, variaciones en los precios del crudo generan cambios el flujo de divisas hacia la economía local que inducen fluctuaciones el tipo de cambio real con incidencia directa sobre la estructura productiva, composición de exportaciones y la base de tributación del gobierno, dependiendo del régimen cambiario.

Zambrano (2015) destaca que conforme el tipo de cambio nominal presente mayores rigideces, menor sea el nivel de reservas internacionales y la cuenta de capitales de la balanza de pagos presente un mayor grado de apertura, la economía será más vulnerable a los choques provenientes de la dinámica característica de los precios del crudo al disminuir su capacidad de reacción.

Por otro lado, el autor argumenta que en la medida que se presenten rezagos en el tipo de cambio nominal con respecto al proceso interno de formación de precios, la economía tenderá

[9] Se dice que una variable adquiere un sentido procíclico cuando profundiza, valga la redundancia, los efectos del ciclo económico. Es decir, profundiza las expansiones y agrava los períodos recesivos
[10] Para más detalle véase Erbil (2011)

a ser más inestable ya que los ajustes a nivel del tipo de cambio real se darán a partir de la inflación. En este sentido, se muestra favorable a un tipo de cambio flexible como esquema óptimo para una economía exportadora neta de crudo.

El-Anshasy, Bradely y Joutz (2005) estudian empíricamente los impactos de los precios del petróleo sobre variables macroeconómicas clave a corto y largo plazo. Los autores demuestran que, a largo plazo, las variables fiscales no parecen tener ningún tipo de incidencia sobre la actividad económica. Es decir, su rol dentro del ciclo de negocios se ve limitado al corto plazo.

Sin embargo, una de las conclusiones más relevantes pasa por demostrar que, a largo plazo, efectivamente existe una relación de equilibrio entre el producto efectivo, la inversión y los precios del crudo, considerando las últimas dos como exógenas dentro del modelo. En este sentido, el desempeño económico a largo plazo se encuentra determinado, de manera fundamental, por los choques externos y los elementos determinantes sobre las decisiones de inversión a largo plazo.

A corto plazo, El-Anshasy et al. (2005) demuestran que la tasa de crecimiento, dentro de este horizonte temporal, está determinada tanto por la variación de los precios petroleros como por su volatilidad[11].

Destacan que variaciones exógenas en los niveles de inversión impactan de manera significativa, y en la misma dirección, la actividad económica a corto plazo, por su parte, los ingresos fiscales y el consumo, delimitado al sector público, parecen no mantener un impacto significativo a nivel del producto.

Por último, los autores destacan que, un incremento en los precios del petróleo, tiende afectar positivamente a la inversión y a las variables fiscales, y de manera indirecta, a través de las mismas, al producto efectivo.

La idea de este apartado ha sido entender la reacción de las variables macroeconómicas de corto plazo ante un choque de precios del crudo. Asimismo, se hizo un recuento de los

[11] En este sentido, la relación con la tasa de variación de los precios del crudo es positiva, mientras que, a nivel de la volatilidad, la relación resulta negativa, es decir, a mayor inestabilidad en los precios, más afectado se verá el producto de manera contractiva.

estudios que apoyan el hecho de que la variabilidad del ciclo de negocios se debe en parte a las variaciones de los términos de intercambio. No obstante, es relevante indicar cómo diferenciar los choques temporales y permanentes sobre el producto en países en vías de desarrollo, al igual que hace Morling (2002).

Los choques de carácter temporal suelen tener un efecto neutral en el largo plazo, y por lo general, se asocian con choques de demanda[12]. Mientras que los de tipo permanente tienden a estar más relacionados con factores del lado de la oferta (Keating, 2007).

Morling (2002), trabaja en la comprensión de como el producto se ajusta frente a determinados choques. La metodología usada se basa en la estimación de funciones impulso-respuesta que muestran el comportamiento del sistema ante la desviación estándar de un choque. Los resultados muestran que los de oferta suelen comportarse con un carácter permanente sobre el producto.

Por otro lado, el estudio además indica que las conclusiones más novedosas se basan en lo choques temporales tanto de demanda como de oferta. Ante un choque nominal -positivo-, tanto el producto como los precios suelen moverse al unísono, mientras que, en el caso de choque de oferta, una caída de precios tiende a estar relacionada con una caída temporal en el producto.

Según Morling (2002), la descomposición del producto en elementos transitorios y permanentes no resulta ser la mejor manera de diferenciar entre choques de demanda y oferta. Por otro lado, aunque las desviaciones del producto efectivo y del potencial tienden a ser acumulaciones de choques temporales, se concluye que las brechas del producto son capaces de capturar tanto choques de demanda como de oferta.

La síntesis del autor, es que, en países en vías de desarrollo, las mediciones de las brechas no son tan efectivas a la hora de evaluar presiones inflacionarias (Morling, 2002).

Una pregunta más novedosa es cómo los choques que afectan el componente estructural del producto forman parte de la misma dinámica de variabilidad del ciclo. Es decir, el estudio del ciclo también debe considerar los cambios de tendencia. Esto es precisamente lo que hace

[12] Keating (2007), propone que es posible que los choques de demanda tengan un carácter permanente en el producto.

Aguiar & Gopinath (2007). Ellos estudian los ciclos de negocios de los mercados emergentes, y plantean que, los choques que afectan la tendencia son la fuente principal de la volatilidad de dichos ciclos. En síntesis, tratan de demostrar como la tendencia[13] de crecimiento en economías desarrolladas tiende a ser más estable, lo cual no sucede en las economías emergentes. Estamos hablando que, en el corto plazo -nos referimos al momento del choque de precios-, el potencial está muy explicado por la dinámica del ciclo.

Parte de la hipótesis de los mencionados autores, es que el componente no explicable de la función de producción -residuo de Solow- tiende a ser mayor en economías emergentes. Para ello, identifican los choques que tienden a ser permanentes y los que no lo son. El enfoque que utilizan es a través de la teoría del ingreso permanente.

En concreto, en el momento en que un choque afecta la economía, los agentes pueden percibirlo de forma distinta. Si, por ejemplo, el auge de precios tiende a ser persistente, los agentes percibirán que la economía entra en un período de alto crecimiento, por lo que los niveles de consumo reaccionarán más que el ingreso. De manera que, si esto último sucede, acompañado con un deterioro de la cuenta corriente, entonces el choque será permanente. Lo contrario aplica para uno de carácter temporal.

El modelo trabajado por Aguiar & Gopinath (2007), se basa en una representación estocástica del crecimiento, en el que se incorporan perturbaciones transitorias y permanentes en la productividad. El objetivo de los autores fue observar la importancia de los choques permanentes y temporales en la productividad de países emergentes y desarrollados -México y Canadá-, observando el componente de caminata aleatoria del residuo de Solow.

La manera de abordar el estudio fue a través de una estimación estructural del modelo; que resultó ser más conveniente que el enfoque univariante, debido a que permite incorporar la información de los agentes en cuanto a la *percepción de un choque* en la tendencia o en el ciclo. Parte de las conclusiones arrojan que la varianza del consumo y de las exportaciones netas, y la correlación de éste último con el ingreso, son de especial importancia en cuanto a los choques permanentes en la productividad.

[13] Se considera el componente tendencial de la serie del PIB como el producto potencial.

La síntesis del trabajo de Aguiar & Gopinath (2007) es que, “el ciclo es la tendencia”, precisamente al darle un mayor peso a la tendencia estocástica respecto a un choque de características transitorias (Naoussi & Tripier, 2013).

Mientras que, Alvarez- Parra, Brandao, & Toledo (2013), concluyen que los choques permanentes tienden a explicar algo de la volatilidad en el consumo y el ingreso, sin embargo, no parecen ser las principales fuentes de volatilidad de los ciclos de negocios de las economías emergentes.

Anteriormente se expuso la reacción del ciclo ante un choque de precios del petróleo, cuáles son los canales y las variables macroeconómicas que se ven afectadas, y cuál es la relación entre el ciclo y la tendencia ante la variación de precios. Una vez definido que el auge pudo afectar el producto potencial, la pregunta es si lo hizo *temporal* o *permanentemente*.

Según el IMF (2015), el producto potencial -entendiéndose como el reflejo de la capacidad productiva de una economía, sin que existan recursos ociosos ni se esté operando por encima de dicha capacidad-, puede verse impactado durante un choque de precios para luego volver a su senda previa al auge, o seguir una tendencia distinta, asumiendo en este caso, que hubo un *efecto permanente*.

“*Un aumento del producto potencial, después del choque de precios, depende de los cambios en el ingreso global, en el precio relativo de las materias primas y cualquier efecto permanente de la variación de precios sobre la capacidad productiva*” (IMF, 2015, p. 68).

La investigación plantea que el impacto del choque hacia el potencial se traduce en: el capital, el trabajo o en la productividad. El efecto sobre el trabajo y el capital suelen ser temporales, mientras que en la tecnología depende del impacto sectorial del choque.

Debido a que los niveles de inversión suelen ser muy altos ante una mejora de los términos de intercambio, la dinámica de acumulación de capital se eleva durante ese período. Respecto al nivel de empleo, es posible que el auge eleve la tasa de participación en el corto plazo, sin embargo, esto no tendrá un efecto duradero en el empleo potencial. En cuanto a la productividad, dependerá del destino de la renta canalizada a mejoras tecnológicas e investigación, por una parte. No obstante, el auge de precios también ocasiona un movimiento del factor trabajo hacia otras industrias (IMF, 2015).

El estudio también comenta que aunque el efecto sobre el capital y el trabajo tiende a ser transitorio, aún más relevante es entender que incluso pueden ser insostenible posterior al período de precios altos. Alberola et al. (2013) explican esto último con un mayor nivel de detalle, al estudiar la economía española antes de la crisis global del año 2008. Éstos concluyen, que durante ese periodo las estimaciones del producto potencial mostraban un crecimiento progresivo mientras se acumulaban una serie de distorsiones, tales como los recurrentes déficits en cuenta corriente.

Cabe resaltar que un aumento del crédito de la mano con un sector financiero en auge pudo elevar el potencial temporalmente, por lo que la economía transitaría a tasas de crecimiento difíciles de sostener.

Alberola et al. (2016) traslada el enfoque aplicado en España y expone que a través de otra fuente de auge -el superciclo de materias primas-, el crecimiento potencial de las economías de Latinoamérica no se basó en mejoras estructurales, sino por un componente transitorio.

En referencia a lo expuesto por el estudio, América Latina experimentó un largo período de crecimiento sostenido. Un entorno externo favorable caracterizado por unas condiciones financieras globales laxas fomentó un flujo considerable de capitales hacia la región, de la mano con un incremento en la demanda generalizada de materias primas. Esto generó presiones al alza en los precios de los mismos mejorando los términos de intercambio. En este sentido, se tuvieron tasas de crecimiento elevadas, pero, en definitiva, insostenibles a largo plazo.

Alberola, et al. (2016) comentan que la dinámica de crecimiento de los distintos países latinoamericanos en el estudio, están fuertemente correlacionados con la dinámica de las condiciones externas vinculadas a sus respectivos mercados internos, por lo que un endurecimiento de diversas restricciones externas -normalización de los flujos de capitales hacia la región y la etapa descendente del super-ciclo de materias primas- impactó de manera negativa a la actividad económica.

Según la aceptación generalizada de un panorama favorable en términos de crecimiento para la región, fue impulsado por unas extraordinarias condiciones, vinculadas a un panorama transitorio. Bajo circunstancias normales, como las que dominaban el entorno económico previo a la subida repentina de los precios de las materias primas a mediados de la década pasada y

demás condiciones de índole financiera, la tasa de crecimiento sostenible equivale a niveles menores que aquellas en la era inmediata a la crisis financiera evidenciada a finales de la década pasada y que por ende, la brecha del producto durante la época de bonanza estaba subestimada en valor absoluto.

Los canales que expone Alberola et al. (2016) son los siguientes:

> Un auge de materias primas aumenta la estimación del crecimiento de una economía a través de un prolongado aumento de la demanda. En este sentido, los términos de intercambio favorables mejorarán la balanza comercial transitoriamente, disimulando los desequilibrios externos durante un tiempo prolongado y reforzando la percepción de la sostenibilidad de estas tasas de crecimiento. Al experimentar dichas condiciones, el país entra en un grado de optimismo que fortalece la demanda futura (p. 5).

Éstas conclusiones no se encuentran en la misma línea con lo planteado por Aguiar & Gopinath (2007). Para estos últimos, un choque será de tipo permanente conforme los agentes lo consideren así, es decir, un aumento del consumo estará en función de la percepción de que la economía seguirá transitando hacia tasas de crecimiento positivas. De manera que, pareciera que el potencial, para estos autores, debería ser más elevado. En este sentido Alberola et al. (2016) argumenta que aunque haya un grado de optimismo en relación al buen desempeño experimentado, en definitiva, éste será difícil de sostener posterior al choque.

El modelo expuesto por el IMF (2015) adquiere mucha importancia en aras de entender el desempeño de las economías que gozaron de mejores términos de intercambio. Con más detalle, los autores describen los efectos del choque de precios que inició a principios del siglo XXI -durante el auge y la caída-, y apuntan a que la incidencia del auge en términos de inversión y acumulación de capital fueron menores que en episodios anteriores.

Por otra parte, en el análisis de regresión del trabajo del IMF (2015) describió la respuesta de los factores de demanda y oferta frente al auge. El consumo y la inversión resultaron ser estadísticamente significativos ante un choque de 7 años. La inversión tuvo un efecto casi del doble que la del consumo, y en particular, la inversión pública se caracterizó por ser más inmediata y tener efectos más duraderos que su contraparte privada.

Los componentes de la oferta también se vieron afectados en el mediano plazo, mientras que el empleo no resultó ser estadísticamente significativo. Las conclusiones son que la acumulación de capital a través de la inversión tiene un impacto en el producto potencial. Sin embargo, es lógico que en la fase descendente de precios, el potencial caiga. Por último, se determinó que el componente cíclico varía dos veces y medio más que el estructural (IMF,2015).

El impacto sobre el crecimiento producto de incrementos en la renta de los recursos naturales depende de la decisión en el uso de los mismos. Lo que proponen Gelb (1988) y Rodríguez & Rodríguez (2012), es que una vez percibido los ingresos provenientes de la exportación del recurso, el planificador decide: 1) Ahorrar y/o 2) Gastar. La primera de ella se basa en depositar los fondos a través de algún fondo o mecanismo estabilizador, de forma que los ingresos no alimenten la demanda agregada y favorezcan la apreciación cambiaria[14].

Por su parte, la decisión de gastar se divide en dos: 1) inversión y/o 2) consumo. La primera se refiere a invertir, en el marco de lo propuesto por Hartwick (1977), en otro tipo de capital que no sea el natural (humano, financiero, etc); y una regla derivada de ésta última, es que el gasto corriente no puede cubrirse con el ingreso del recurso (Rodríguez & Rodríguez, 2012).

Los autores indican, que la renta destinada a inversión puede ser acometida por el sector público a través de los sectores transables y no transables de la economía; y con respecto al sector privado por medio de la reducción de impuestos o transferencias directas. La renta utilizada en consumo se canaliza en subsidios hacia los hogares por el lado de la demanda u oferta.

De acuerdo con Schliesser & Silva (2000), la renta que entra en la economía, exceptuando cualquier choque tecnológico, tendrá efectos no sostenibles en producción y consumo.

Modificando la ecuación básica del modelo de Solow (1956), se agrega en términos per cápita la proporción a invertir ($\propto$) de la renta percibida. La razón por la cual se considera éste nuevo término, es que el estudio se basa en la dinámica de crecimiento venezolana para el

[14] Este punto se detallará con mayor profundidad más adelante.

período 1913-1995, en la cual la renta petrolera tuvo un papel importante en los niveles de inversión más que en el consumo

$$\Delta k = \propto ri + s\, f(k) - (\delta + n)k \qquad \textbf{(1)}$$

Nuevamente, en línea con lo expuesto por IMF (2015), uno de los canales de transmisión de un choque de precios es a través de la inversión, la cual puede ser destinada hacia la industria que recibe el auge, o hacia sectores que apoyan a ésta última. Otro de ellos es el ingreso, que bien puede alimentar los niveles de demanda agregada de la economía, por lo que la capacidad productiva no es capaz de reaccionar frente a este choque y la demanda de transables es cubierta a través de importaciones, mientras que la de no transables reacciona a través de un aumento de precios (IMF,2015). Esto resulta en una apreciación cambiaria, que como bien ilustra la literatura, tendrá *efectos permanentes* en el crecimiento de largo plazo.

Durante un período de precios altos los niveles de inversión que absorbe[15] la economía no son sostenibles posterior al choque. En este sentido, se tiene un *efecto temporal* sobre el potencial debido a que el factor capital se encuentra en pleno auge. Aunque que existe un impacto en el componente estructural del producto, en el largo plazo; en línea con la literatura de la maldición de recursos naturales, hay un efecto negativo debido a que el proceso de crecimiento en parte es dependiente de la renta, la cual es propiamente volátil por razones obvias (Schliesser & Silva, 2000).

Por otro lado, Gelb (1988) se apoya en una función de producción y estudia cómo la inversión podría haber afectado los factores de producción y, en suma, el crecimiento de los países objeto de estudio. En este sentido, concluye que, dado un nivel de capital determinado, el efecto que hubiese tenido un aumento de la inversión derivado de un auge de precios petroleros, sería en 1,4 puntos sobre la tasa de crecimiento de dichas economías. Además, el

[15] La *capacidad de absorción* de la economía doméstica resulta clave en este contexto. De manera que, según Adler (1965), el concepto tradicional se refiere: "al límite de cantidad de inversión física eficiente, particularmente en el corto plazo". (p. 1). Por su parte, Cremer & Salehi (1989), argumentan que cuando hay un aumento de los ingresos petroleros, se entiende que, a partir de cierto punto, llega a ser costoso los aumentos del capital productivo a medida que crecen los niveles de inversión. Por otro lado, puede que tampoco el consumo absorba los niveles crecientes de renta.

trabajo hace hincapié en que éstos análisis no toman en cuenta la posibilidad de que en ese período hubiese habido inmigración que aumente la fuerza laboral, ni un cambio tecnológico.

Las conclusiones del estudio son que, al comparar las "proyecciones de crecimiento" a través de un modelo neoclásico con respecto a lo que en efecto fueron los resultados para cada uno de los países, la realidad es que hubo un crecimiento liderado por factores de demanda desde 1974 hasta 1977, pero si se extiende hasta 1981, hubo un bajo desempeño. "*En los primeros años del auge, el crecimiento respondió al aumento de la absorción -inversión y consumo-, sin embargo, se ralentizó a partir de 1978"* (Gelb,1988, p. 122).

Éstos resultados pueden tener respuesta en lo detallado más arriba por Schliesser & Silva (2000), en el que hubo un importante aumento del componente cíclico del producto, más sin embargo la tendencia de largo plazo cae después de que tanto la inversión como el consumo dejen de estar en auge.

Las ideas expuestas anteriormente, tratan de situar a la inversión como el canal que puede afectar temporalmente el componente estructural del producto. Otra pregunta es cómo una bonanza de recursos puede afectar el potencial de manera más permanente.

Existe una línea de investigación que trata de comprender las dinámicas de crecimiento de los países ricos en recursos naturales[16] y los canales que lo afectan, por mencionar algunos: el comportamiento rentístico, la volatilidad, la enfermedad holandesa y las instituciones (ver Warner (2015); Frankel (2012); van der Ploeg (2011); Alexeev & Conrad (2009); Lederman & Maloney (2007); Herb (2005); Hausmann (2003); Hausmann & Rigobón (2002); Sachs & Warner (1995); Auty (1993); Neary & Wijnbergen (1986); Delacroix (1977); entre otros).

En pocas palabras, se pueden asociar estos estudios a la comprensión de los efectos *permanentes* sobre el producto potencial.

En concreto, siguiendo a Rodríguez & Rodríguez (2012) se resumen los mecanismos económicos que pueden afectar la senda de crecimiento de largo plazo[17]:

[16] La literatura ha hecho una revisión de este concepto y ha considerado que debería tomarse la concentración del recurso natural en las exportaciones, para evitar problemas de endogeneidad (Zambrano, 2015).
[17] Cabe acotar que solo se están excluyendo los mecanismos institucionales, el comportamiento rentístico y los demás factores de economía política.

1) Volatilidad

En línea con las tesis de Hausmann & Rigobón (2003) y van der Ploeg & Poelhekke (2009), en la que exponen que la volatilidad de los precios del petróleo tiende a impactar el crecimiento económico; Rodríguez & Rodríguez (2012), resumen, que este mecanismo afecta el crecimiento a través de una baja calidad de la inversión y en la asignación de los recursos.

Lo que plantean dichos autores con respecto al primer punto, es que se genera un nivel de incertidumbre en el que muchas de las inversiones que se llevan a cabo requieren de retornos cada vez más elevados. Para que se den los proyectos de inversión, se necesita de un gasto fiscal que se encuentra atado a la dinámica de la renta petrolera.

Por otra parte, cuando la volatilidad entra dentro de la economía a través de los canales de la política fiscal, ésta afecta la rentabilidad de los distintos sectores, y más aun con un tipo de cambio que no es estable y que se encuentra apreciado. De forma que, el sector privado tendrá dificultades para desarrollar su potencial. A la larga, esto afectará la productividad, por lo que muy difícilmente contribuirá a una senda creciente del producto.

Según Rodríguez & Rodríguez (2012), el sector público tiende a verse afectado porque al disminuir los niveles de renta, el gasto acometido naturalmente se verá mermado. Este ciclo errático genera un gasto poco eficiente y de baja calidad. En últimas instancias, también impactará en el nivel de productividad de la economía.

2) La enfermedad holandesa

Originalmente Corden (1982), argumentó que mayores ingresos producto de un auge de precios, ocasionan un proceso de desindustrialización a través de la reducción del sector manufacturero de la economía. En el modelo se considera al trabajo como el factor capaz de movilizarse entre los distintos sectores. Esta conclusión se deriva de que el tipo de cambio real sufre una apreciación producto de un aumento del precio de los bienes no transables relativo a los transables.

En vista que la oferta no puede reaccionar ante un aumento de la demanda por los niveles de ingreso derivado por la renta que entra dentro de la economía, los bienes que no son posibles de exportar, responden por medio de un aumento de precios. Mientras que la demanda por bienes

comercializables, es cubierta a través de importaciones. Esto deriva en un tipo de cambio real más elevado (Rodríguez & Rodríguez, 2012).

Este cambio en precios relativos lleva a tener un sector transable -que por naturaleza tiende a ser más productivo-, menos rentable que el no transable, por ende, se produce una transferencia de recursos del primero hacia segundo. Según Zambrano (2015), dada estas implicaciones, el bajo desarrollo del sector comercializable tendría efectos considerables en el crecimiento de mediano y largo plazo.

Por otro lado, Zambrano (2015) se refiere a que la enfermedad holandesa es aplicable en auges de precios y no en caídas. Para ello, cita el caso venezolano que bien detalla Hausmann & Rigobón (2002).

Algo relevante que explica Zambrano (2015) es lo siguiente:

> Hay que considerar si la apreciación cambiaria, provocada por los incrementos en los precios petroleros, corresponde a un fenómeno de corto o largo plazo. Si la apreciación cambiaria refleja un nuevo equilibrio de estado estacionario, dicha apreciación no tiene por qué afectar la tasa de crecimiento a largo plazo (p.9).

Los resultados que muestra el IMF (2015) en términos de transferencia de recursos entre sectores durante el choque de precios que comenzó a principios del siglo, son bastante interesantes. Entre los casos estudiados, concluyen que existe una gran heterogeneidad entre los países. Las economías que tuvieron una relación directa con países que crecieron más rápidamente, mostraron menores síntomas de la enfermedad holandesa. Sin embargo, en términos generales, hubo un descenso de la productividad total de los factores en dichas economías.

Siguiendo a Werner (2015), la posibilidad de que el ciclo de materias primas del año 2000 pueda generar resultados desfavorables en términos de crecimiento económico a través de los canales antes mencionados, depende de la forma en cómo se hayan utilizado los mayores ingresos durante la fase expansiva. El mecanismo de acumulación de capital es fundamental, y es aún más importante la forma en que se canalizó. La literatura ha tratado de situar a la inversión en capital humano junto con la diversificación del aparato productivo como una forma bastante efectiva, sin olvidar la importancia de un mecanismo de ahorro de la renta petrolera.

El estudio de Warner (2015), se enfoca en tomar la parte del producto que no depende de los recursos naturales y analiza la posibilidad de que exista un bajo crecimiento económico después del auge de precios. En este sentido, propone una ecuación del crecimiento del estado estacionario y la diferencia respecto a la dotación de recursos.

$$\frac{d\vartheta}{dR} + g'(.)\,\varphi\,(1 - \beta) < 0 \qquad \textbf{(2)}$$

Una vez formalizada la ecuación, hay dos efectos que rivalizan. El primero es que mayores rentas disminuyen la fuerza laboral en los sectores transables y por lo tanto cae el crecimiento del capital humano. El otro se refiere a que, si se invirtieron correctamente las rentas, entonces habrá mayor inversión en este factor[18]. Si el primer efecto excede al segundo -en valor absoluto-, existirá un bajo desempeño en términos de crecimiento económico (Warner, 2015). El choque tendría, a través de la productividad total de los factores de la economía, un *efecto permanente* en el producto potencial, que bien puede ser positivo o negativo.

A modo de síntesis, una vez que las rentas entran en la economía ésta afecta los factores de producción. No obstante, resulta clave concluir que si el choque tuvo la capacidad de afectar los niveles de productividad, entonces se estaría hablando de efectos duraderos en la dinámica de crecimiento de largo plazo. Los otros canales, mencionados anteriormente, suelen estar asociados con efectos no sostenibles o temporales.

[18] Al incorporar las inversiones en capital humano se estaría considerando las teorías de crecimiento endógeno (Ver en Romer 1994). Cabría preguntarse, en este marco, si las inversiones en maquinaria generan un proceso de aprendizaje en el factor trabajo. Es decir, tanto acumulación de capital como progreso tecnológico van de la mano.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se procederá a estimar el producto potencial sobre la base de la metodología propuesta en Borio et al. (2013) y Alberola et al. (2016). Se explicarán las variables tomadas en cuenta, así como los datos empleados junto a sus respectivos tratamientos. Por último, se analizarán los resultados.

3.1 El modelo: un nuevo enfoque para la estimación del producto potencial y la brecha

Borio et. al. (2013) y Alberola et al. (2016) formulan una propuesta novedosa para la incorporación de variables que pueden influenciar el ciclo de negocios, cuyos efectos no necesariamente son capturados por la inflación. Su exclusión podría dar lugar a una sub-o sobreestimación del producto potencial y, por lo tanto, de la brecha.

En concreto, Borio et al. (2013) parte de la adaptación del filtro de Hodrick-Prescott a un modelo estado espacio, a la que añaden ecuaciones adicionales de señal para incorporar variables que puedan estar arrojando información sobre el estado del ciclo, más allá de la inflación, en economías desarrolladas.

Luego Alberola et al. (2016), adapta dicho modelo al caso de las economías de América Latina, incluyendo la dinámica de los precios de las materias primas como variable explicativa del ciclo.

En este sentido, se partirá de un filtro Hodrick-Prescott tradicional y luego se hará una representación estado espacio de dicho filtro y, por último, se ajustará por los precios del petróleo.

3.1.1 El Filtro Hodrick-Prescott

Lo expuesto originalmente por Hodrick & Prescott (1980), se basa en una descomposición de una serie de tiempo *observable* en sus componentes tendencial y cíclico. Basándose en la teoría del crecimiento neoclásico, argumentan que el componente estructural del producto tiende a comportarse en el tiempo como una serie suavizada.

La propuesta de dichos autores es representar el producto de la siguiente forma:

La serie está formada por un componente de crecimiento tendencial (y_t^*), junto a otro de características cíclicas (c_t), que corresponde a las desviaciones respecto a la tendencia.

Formalizando,

$$y_t = y_t^* + c_t \qquad \textbf{(3)}$$

Donde t = 1, …, T.

$$\min_{(y_t^*)_{t=-1}^{T}} \{\sum_{t=1}^{T}(y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=1}^{T}[(y_t^* - y_{t-1}^*) - (y_{t-1}^* - y_{t-2}^*)]^2\} \qquad \textbf{(4)}$$

El primer término representa los desvíos del producto con respecto a la tendencia, mientras que el segundo es el nivel de suavización del componente tendencial (Kim, 2004). El parámetro lambda (λ) refleja cuánto peso se le da a la suavización del componente tendencial.

A medida que λ se hace más grande, es mayor la penalización. Tomando valores extremos, Kim (2004) plantea que cuando lambda es igual a 0, la tendencia equivale a la serie original. Sin embargo, si el parámetro es igual a ∞ , el componente estructural se aproxima a una tendencia lineal. En el primer caso, cualquier choque que afecte al ciclo de negocios tiene un efecto permanente.

3.1.1.1 La selección del parámetro lambda (λ)

Como bien se detalló, lambda (λ) tiene la tarea de definir el grado en el que se penaliza el componente tendencial del producto. Asimismo, la definición de un valor para el parámetro determina la duración del ciclo económico. La literatura, en general, coincide con la asignación del valor en función de la periodicidad de los datos. En este sentido, depende de si la serie es mensual, trimestral o anual. Hodrick & Prescott (1980) concuerdan que, para datos trimestrales, el valor de λ debe ser de 1600[19].

Maravall & del Río (2001) y Báxter & King (1999) sugieren un valor de 14400 para series mensuales y de 100 en el caso de ser anuales.

No obstante, es posible determinar un lambda óptimo a partir de otros métodos que no requieran de una escogencia arbitraria. Siguiendo ésta línea, Schlicht (2005) propone estimar el parámetro a través del método de máxima verosimilitud.

A la hora de aplicar el filtro Hodrick-Prescott, se deben considerar dos elementos. El primero, es que la serie debe estar desestacionalizada para no contaminar el componente cíclico. El segundo elemento, es que el filtro puede tener un sesgo hacia las últimas observaciones, por lo que es posible que su desempeño no sea tan bueno en estimaciones en tiempo real (Maravall & del Río, 2007).

El problema hacia el final de la muestra, se refiere según Antón (2008), a que el filtro posee un dilema al momento de que un choque de características temporales afecte la serie. Cuando sucede a mitad de la muestra, el filtro puede cambiar la tendencia antes, y luego del choque, regresarla a su estado natural. En cambio, la tendencia en las observaciones finales tiende a reaccionar aún más ante choques transitorios.

Se ha hecho una revisión de este asunto en la literatura encargada de la estimación de componentes no observables, por medio de metodologías univariantes. Antón (2008), propone la utilización del filtro St-Amant y van Norden (1997), ya que éste último penaliza la respuesta del componente estructural ante choques temporales. Otros autores (ver Maravall & del Río

[19] La estimación del lambda se deriva, de acuerdo con Hodrick & Prescott (1980) de $\sqrt{\lambda}$ = 5/ (1/8) = 40, o lo que es lo mismo $\lambda = 1600$. En este caso $\lambda = \sigma_1 / \sigma_2$. El cálculo es basado en el porcentaje de variación trimestral del componente cíclico y tendencial del producto.

(2007)) argumentan que la solución podría estar en la extensión de la serie por medio de estimaciones más prolijas.

Es precisamente una de las motivaciones de Borio (2013), el cual considera que controlar por factores transitorios que afecten la tendencia puede ser un método eficaz para aminorar el problema hacia el final de la muestra.

3.1.2 Representación estado espacio

Los modelos de estado espacio son sistemas dinámicos que relacionan variables observables o de señal (y_t) con variables no observables o de estado (y_t^*). Las ecuaciones que relacionan y_t con y_t^* son las llamadas ecuaciones de observación o señal. Las variables de estado siguen procesos estocásticos autorregresivos. El modelo de estado espacio más comúnmente utilizado es el filtro de Kalman, que define un algoritmo para la inferencia de sistemas Gausianos lineales (Chen & Brown, 2013).

Borio et al. (2013) y Alberola et al. (2016), proponen representar el filtro Hodrick-Prescott a través de un modelo de estado espacio. En otras palabras, lo que se hace es minimizar la función de pérdida **(4)** a través del algoritmo del filtro de Kalman. Para que coincida con el filtro Hodrick-Prescott se establece arbitrariamente el valor de 1600 para el parámetro lambda, que representa un ciclo de negocios de 8 años.

Formalizando, se tiene lo siguiente:

$$\Delta y_t^* = \Delta y_{t-1}^* + \varepsilon_{0,t'} \qquad \varepsilon_{0,t'} \sim N(0, \sigma_0^2) \tag{5}$$

$$y_t = y_t^* + \varepsilon_{1,t'} \qquad \varepsilon_{1,t'} \sim N(0, \sigma_1^2) \tag{6}$$

Dónde y_t^* = producto potencial; y_t = producto efectivo; $y_t - y_t^*$ = brecha del producto.

La *ecuación de estado* **(5)**, representa el segundo término de la función de pérdida **(4)**. El crecimiento del potencial se expresa como una caminata aleatoria. Por su parte, la *ecuación de señal* **(6)**, asocia el producto potencial al observado, asumiendo que la diferencia es ruido blanco. Los residuos se distribuyen normalmente y no hay presencia de correlación contemporánea.

Una conclusión de esta representación es que la brecha del producto **(6)**, converge a una media constante en el tiempo, por lo que se considera estacionaria.

3.1.3 El filtro ajustado

De acuerdo con Borio et. al. (2013, 2014), la ecuación **(6)** se modifica para incluir un término que pueda contener cualquier variable de interés que sea capaz de explicar las fluctuaciones del ciclo. Ahora, la brecha del producto queda en función de un vector de variables más un término de error.

$$y_t - y_t^* = \beta x_t + \varepsilon_{2,t'} \qquad \varepsilon_{1,t'} \sim N(0, \sigma_2^2) \qquad \textbf{(7)}$$

(7) cumple con las mismas propiedades mencionadas anteriormente.

Dónde x_t, es un vector que contiene las variables capaces de explicar el ciclo. Si esto último se cumple, entonces el producto potencial será *neutral* ante el comportamiento de dicha variable (Amador-Torres, 2015). Lo que explica el componente cíclico no contamina la tendencia. Borio et al. (2013) al proponer la inclusión de variables del ciclo financiero, llama *finance-neutral*, al filtro ajustado.

Como se detalló más arriba, para que la representación estado espacio coincida con el filtro Hodrick-Prescott, Borio et al. (2013) establecen el cociente ruido señal de manera que la volatilidad relativa del ciclo en torno al potencial sea la misma que la del filtro univariante.

$$\frac{var(y_t - y_t^{*HP})}{var(\Delta^2 y_t^{*HP})} = \frac{var(y_t - y_t^{*FA})}{var(\Delta^2 y_t^{*FA})} \qquad \textbf{(8)}$$

Dónde HP = Hodrick-Prescott; FA = filtro ajustado.

En referencia a Alberola et al. (2016) las variables a incluir en el vector x_t, son las que potencialmente pueden tener información relevante del desempeño económico para los países de América Latina.

Se procederá a adaptar el modelo para el caso venezolano incluyendo a los precios del petróleo dentro de x_t.

3.2 Los datos y las variables

En este apartado se describen los datos utilizados y los respectivos tratamientos estadísticos para las variables que se introducirán en el modelo.

3.2.1 Variables observables

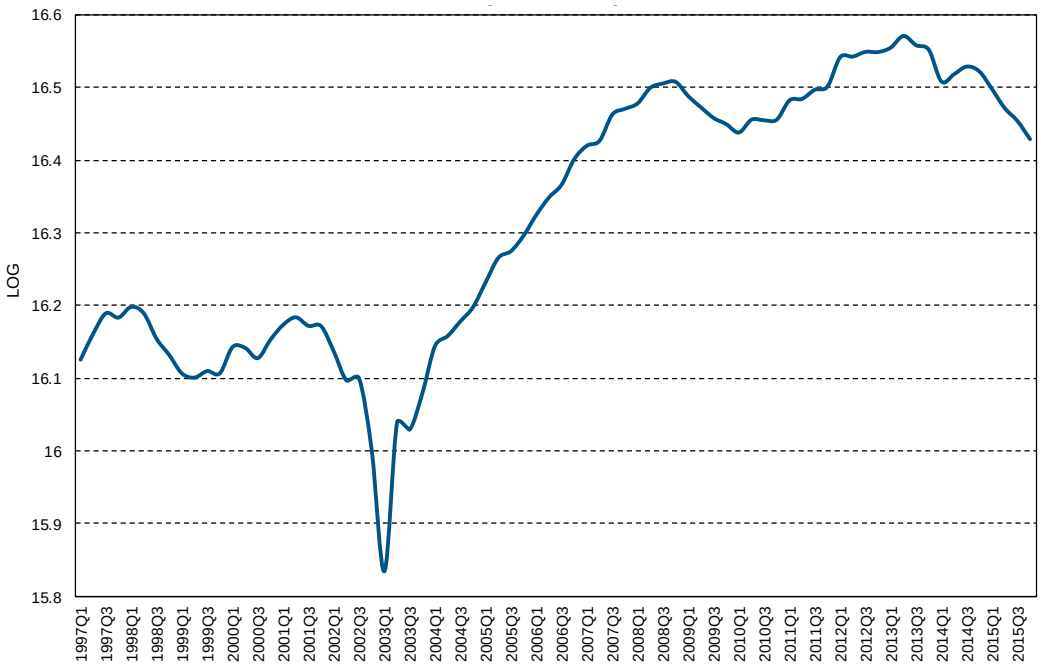
PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) CONSOLIDADO EN TÉRMINOS CONSTANTES: se tomó la serie trimestral del Producto Interno Bruto de Venezuela desde 1997q1 hasta 2015q4, en términos constantes con 1997 como año base. La información se obtuvo de la página web del Banco Central de Venezuela (BCV). Posteriormente, se procedió a desestacionalizar la serie a través del método CENSUS X12. Luego se expresó en términos logarítmicos.

Se llevó a cabo el test Dickey Fuller Ampliado (ver anexo 1.1) para corroborar la existencia de raíces unitarias en la serie. Se concluye que el PIB real de Venezuela es una serie integrada de orden 1 (I (1)).

De manera descriptiva, vemos la evolución del Producto Interno Bruto de Venezuela en términos constantes (ver gráfico 1) y a grandes rasgos, podemos dividirlo en dos períodos importantes. El primero, desde 1997q1 y 2004q4 y el segundo, desde 2005q1 y 2015q3.

Comparando cada trimestre respecto al del año anterior, la tasa de crecimiento promedio fue de 1,31% para el primer período, mientras que la del segundo período fue de 3,48%. Los trimestres de caída más importante fueron el último del 2002 y el primero de 2003, que se debieron al “paro general de actividades”. El crecimiento vertiginoso vino entre 2004 y 2005, de la mano de unos mejores términos de intercambio.

Gráfico 2: Logaritmo del Producto Interno en términos constantes desestacionalizado (Base 1997)



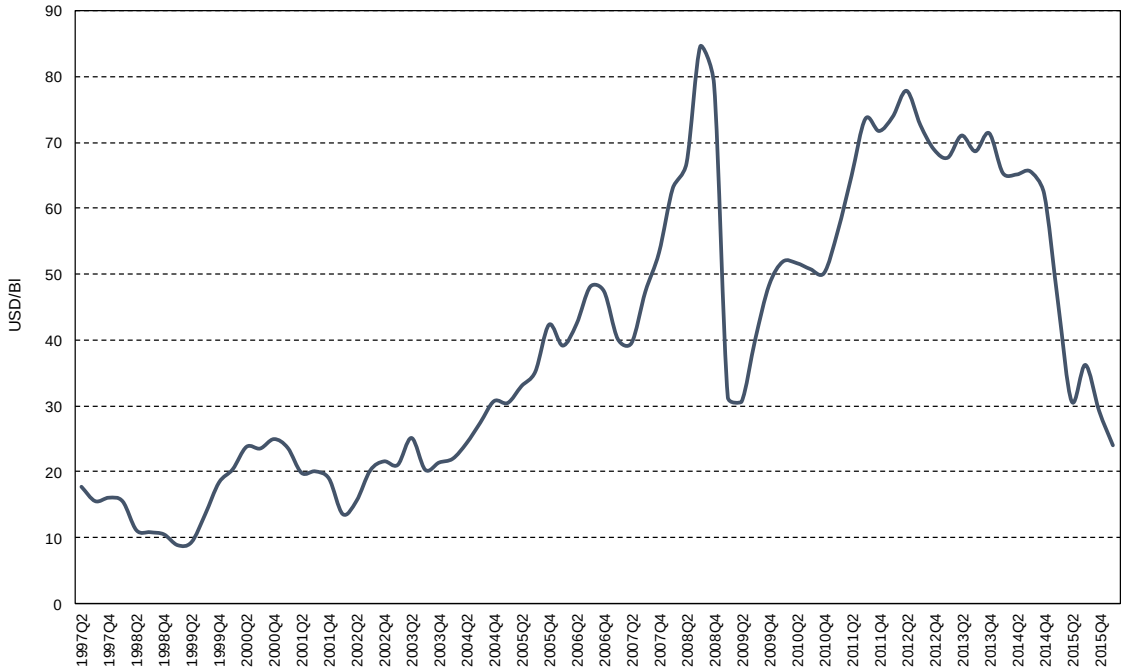
Fuentes: Cálculos propios

PRECIOS DE LA CESTA PETROLERA VENEZOLANA (CPV): se tomó la serie semanal publicada por el Ministerio de Petróleo y Minería de la República Bolivariana de Venezuela (Mpetromin) (ver gráfico 2). El indicador refleja un promedio ponderado de la cotización de los distintos tipos de crudo local transados durante la semana en cuestión, por parte de Petróleos de Venezuela S.A (Pdvsa). La serie se expresó en base al promedio trimestral presentado y se deflactó por el IPC de EEUU[20].

Por último, se le aplicó el test Dickey Fuller Ampliado (ver anexo 1.1), resultando ser una serie integrada de orden 1 (I (1)).

[20] Se utiliza el Consumers Price Index For All Urban Consumers (CPI) como el indicador que sirve de referencia para la tasa de inflación de los Estados Unidos.

Gráfico 3: Cesta Petrolera Venezolana (CPV) en dólares constantes (Base 1997=100) (1997-2015)



Fuentes: Menpet, Bureau of Labor Statistics y Cálculos propios

A modo ilustrativo, los períodos con precios más elevados fueron entre 2004q1-2008q3; 2011q1- 2014q3 y durante todo el año 2010.

Segmentando la muestra en tres partes, identificamos, dada la metodología de Céspedes &Velasco (2011) e inspirados en Zambrano (2015), el período de auge de precios.

Período pre-auge: comienza en el primer trimestre de 1997 y termina en el último del 2004. El promedio fue de 19,22 $ y un coeficiente de variación de 29,56%.

Período de auge: inicia en el primer trimestre de 2005 y culmina justo antes de precipitarse el precio del crudo, en el tercer trimestre del 2014. El promedio fue de 56,73$ y un coeficiente de variación de 24,43%.

Período post-auge: comienza en el último trimestre de 2014 y culmina en el último del 2015.

Lo que podemos concluir en este sencillo análisis descriptivo, es que tenemos una primera fase de precios bajos y volátiles, y una segunda con precios altos y más estables.

3.2.2 Variables no observables

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) POTENCIAL: el producto potencial es una variable no observable, de forma que no es posible construir una serie a partir de la recolección de estadísticas. El objetivo del modelo es estimar ésta variable.

BRECHA DEL PRODUCTO: la brecha del producto se define como la diferencia entre el producto efectivo menos el producto potencial. En este sentido, tampoco se puede recoger a partir de un indicador determinado. Entre los objetivos del modelo se incluye la estimación de la misma.

3.2.3 Variables categóricas

DUMMYPARO: hace referencia a una variable dicotómica, la cual puede tomar como valores 0 o 1 para cada observación de la muestra en cuestión. Toma valores "1" para los trimestres 2002q4 y 2003q1 donde tuvo lugar el "paro general de actividades" mientras que, el resto de los trimestres, toman valores iguales a "0". Su inclusión obedece al hecho de que pudo haber subestimado el producto potencial durante dicho período.

3.3 El modelo a estimar

Basada en la especificación desarrollada anteriormente y ajustado al período 1997-2015, se estimarán dos modelos: el primero, es el filtro Hodrick-Prescott en la representación estado espacio. El segundo, es el filtro ajustado por los precios del petróleo (CPVR).

3.3.1 Modelo 1: el filtro Hodrick Prescott, representado en estado espacio

$$\Delta\text{PIBP} = \Delta\text{PIBP}_{t-1} + \varepsilon_{1,t'} \quad \textbf{(9)}$$

$$\text{LOGPIBR} = \text{PIBP} + \varepsilon_{2,t'} \quad \textbf{(10)}$$

Dónde:

PIBP: El producto potencial de Venezuela, siendo esta la variable no observable. La misma, pasa a expresarse en la ecuación de estado **(9)** como un elemento autorregresivo. Además, pasa a incluirse en la ecuación de señal **(10)**, la cual sirve como representación de la brecha del producto.

LOGPIBR: el producto observable de Venezuela en términos constantes y expresado en logaritmos.

La ecuación **(10)** queda reescrita como:

$$\mathrm{LOGPIBR} = \mathrm{PIBP} + \alpha\mathrm{DUMMYPARO} + \varepsilon_{2,t'} \quad \textbf{(11)}$$

El modelo 1 sin la inclusión de la variable "DUMMYPARO**"**, pasará a llamarse modelo 1(A), y con ella, será el modelo 1(B)

3.3.2 Modelo 2: El filtro ajustado

El modelo 2 parte de la misma especificación del modelo 1. Agregándose las variables antes descritas más una adicional en la ecuación de señal correspondiente **(10)**.

$$\mathrm{LOGPIBR} = \mathrm{PIBP} + \beta\mathrm{CPVR} + \varepsilon_{2,t'} \quad \textbf{(12)}$$

Dónde:

CPVR: la cesta petrolera venezolana trimestral y en términos constantes para el período en cuestión.

De la misma forma que en el modelo 1, se le agrega a **(12)** la variable "DUMMYPARO".

$$\mathrm{LOGPIBR} = \mathrm{PIBP} + \beta\mathrm{CPVR} + \alpha\mathrm{DUMMYPARO} + \varepsilon_{2,t'} \quad \textbf{(13)}$$

El modelo 2 sin la inclusión de la variable "DUMMYPARO", pasará a llamarse modelo 2(A), y con ella, será el modelo 2(B).

3.4 Estimación y resultados

Según Van den Bossche (2011), luego de especificar la representación estado espacio, es posible estimar los coeficientes de la varianza y del componente no observable. En este sentido, los parámetros del modelo 1 y 2 se estimaron a través de la función de máxima verosimilitud. El método de optimización utilizado fue el de Marquardt, que es una modificación el algoritmo Gauss-Newton (Van den Bossche, 2011). Se escogieron como máximo 500 iteraciones, mientas que la tolerancia a la convergencia tomó un valor de 0,0001. Por otro lado, al asumir que los residuos se distribuyen normalmente, se utiliza la estimación "ordinaria" para determinar la covarianza de los coeficientes. Aunque este no es el caso, es posible utilizar métodos como el de Huber White que le dan más robustez a las estimaciones de los errores estándar en el caso que la varianza de los residuos no sea constante (Williams, 2015).

Tabla 2: Resultados de la estimación de los coeficientes

			Coeficiente	Std. Error	Prob
Modelo 1	A	δ	-12.8440	0.1232	0.0000
		α	-	-	-
		β	-	-	-
	B	δ	-13.3403	0.2299	0.0000
		α	-0.2269	0.0243	0.0000
		β	-	-	-
Modelo 2	A	δ	-13.0686	0.1079	0.0000
		α	-	-	-
		β	0.0020	0.0010	0.0509
	B	δ	-13.5172	0.2321	0.0000
		α	-0.2257	0.0202	0.0000
		β	0.0020	0.0007	0.0053

Fuente: cálculos propios
A = sin la variable DUMMYPARO
B = con la variable DUMMYPARO

δ : coeficiente de la varianza de los residuos
α : coeficiente de DUMMYPARO
β : coeficiente de la CPVR

La estimación arrojó valores para los tres coeficientes en los modelos descritos (ver Tabla 1). En primer lugar, en el marco de la especificación del modelo a través del estado espacio, el coeficiente δ, se encuentra asociado a la varianza[21] del término de error.

El coeficiente α mide, en ambos modelos, el impacto que tuvo el "paro general de actividades" entre el último trimestre del 2002 y a comienzos del 2003. La lógica de la incorporación de dicha variable en la ecuación de señal, obedece a la característica transitoria del choque en cuestión. En este sentido, se logró mitigar el impacto que potencialmente tendría sobre la tendencia de largo plazo del producto. Los resultados indican que el coeficiente fue negativo y significativo al 1,0 %.

Por último, el coeficiente β, relaciona el impacto de los precios del petróleo en la explicación del ciclo de negocios para el modelo 2. Resultó ser positivo y significativo al 10% en el modelo que no considera el "paro general de actividades" (A), mientras que en (B), fue positivo y significativo al 1,0%.

El objetivo de los modelos estado espacio es llegar a estimar tanto la serie que corresponde a la ecuación de señal como a la de estado. Ésta última asociada al componente no observable, es decir, el producto potencial. Para ello, se tomaron las series de la variable de estado correspondiente al modelo 1 y 2 y se procedió a realizar una comparación de las estimaciones del potencial y las brechas (ver Anexo 3).

3.5 Comparación de resultados

En primer lugar, se trabajó con las series que representan las variables de estado -producto potencial- del modelo 1 (A) y (B). La estimación del modelo 1(A) coincidió con la serie del componente tendencial del producto que arroja el filtro Hodrick-Prescott convencional.

En promedio, los resultados colocan al producto efectivo por encima del potencial durante todo el período en cuestión (ver gráfico 4).

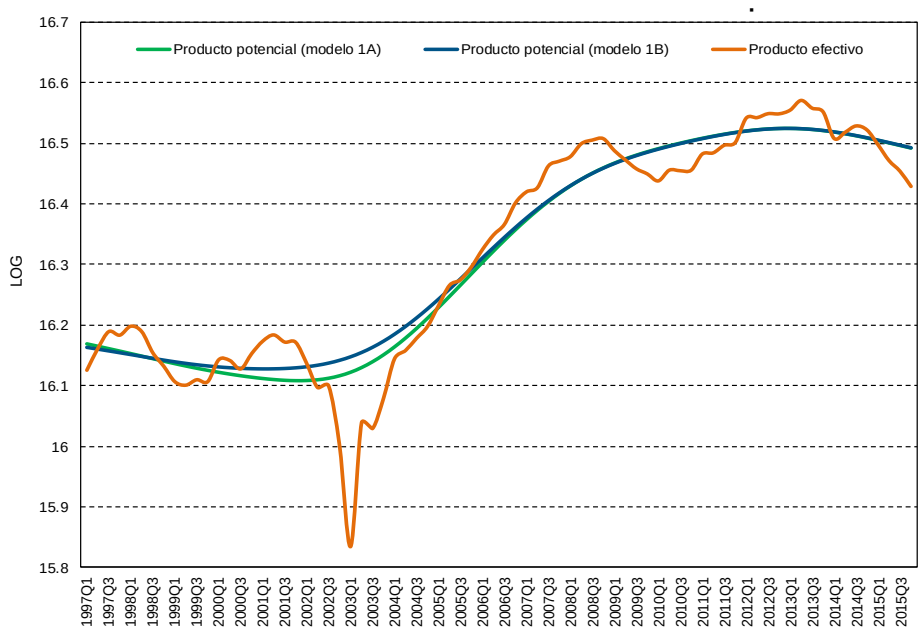
[21] La varianza se encuentra definida como una función exponencial del coeficiente para evitar valores negativos de la misma (Van den Bossche, 2011).

En lo que respecta al intervalo comprendido entre 1997q1 y 2002q3, el producto efectivo se posicionó, en promedio, por encima del producto potencial. No obstante, tras el paro general de actividades y la caída subsecuente del producto, el mismo se colocó por debajo hasta el rebote observado en el 2003q2, donde se observa un crecimiento persistente hasta el último trimestre del año 2008, excediendo el nivel del potencial entre 2005q1 hasta 2009q2.

Tras el impacto de la crisis financiera global a finales 2008, el producto efectivo cae por debajo del potencial, hasta superarlo nuevamente a principios del 2012. Por último, el producto presenta una tendencia a la baja a partir del 2014q1, salvo una leve recuperación entre 2014q2 y 2014q4, para colocarse, nuevamente, por debajo del producto potencial a partir del 2015q1 hasta el final de la muestra.

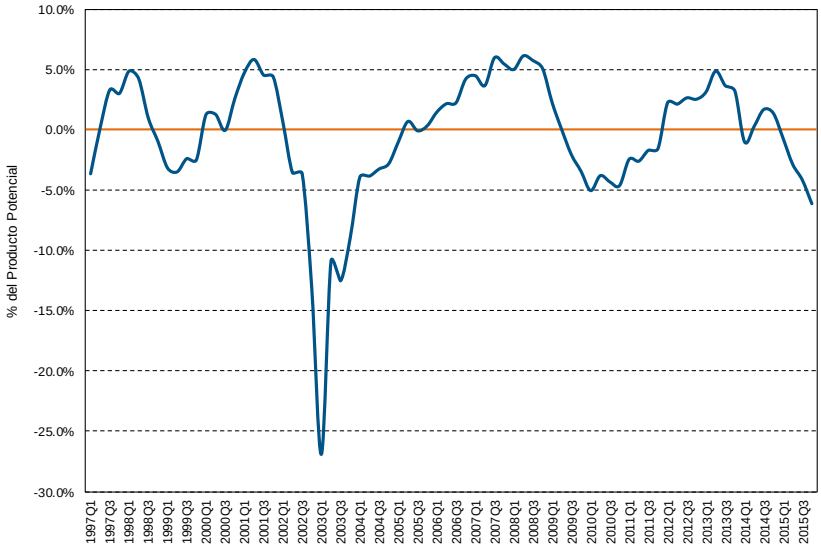
Cabe destacar que, luego de la incorporación de la variable DUMMYPARO en el análisis, el producto potencial resultante del modelo 1 (B) supera al del 1 (A), a partir de finales de 1999 hasta converger nuevamente a finales del año 2005. El gráfico 5 sirve para expresar la brecha utilizando como referencia el producto potencial controlando por la incidencia del paro general de actividades.

Gráfico 4: Modelo 1: Filtro Hodrick-Prescott en estado espacio



Fuentes: BCV y cálculos propios

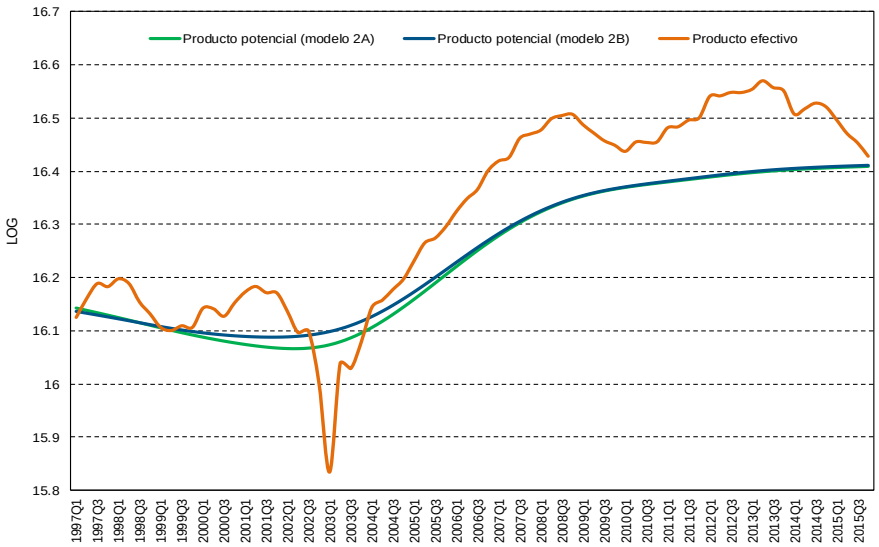
Gráfico 5: Brecha del Producto (Modelo 1B)



Fuentes: Cálculos propios

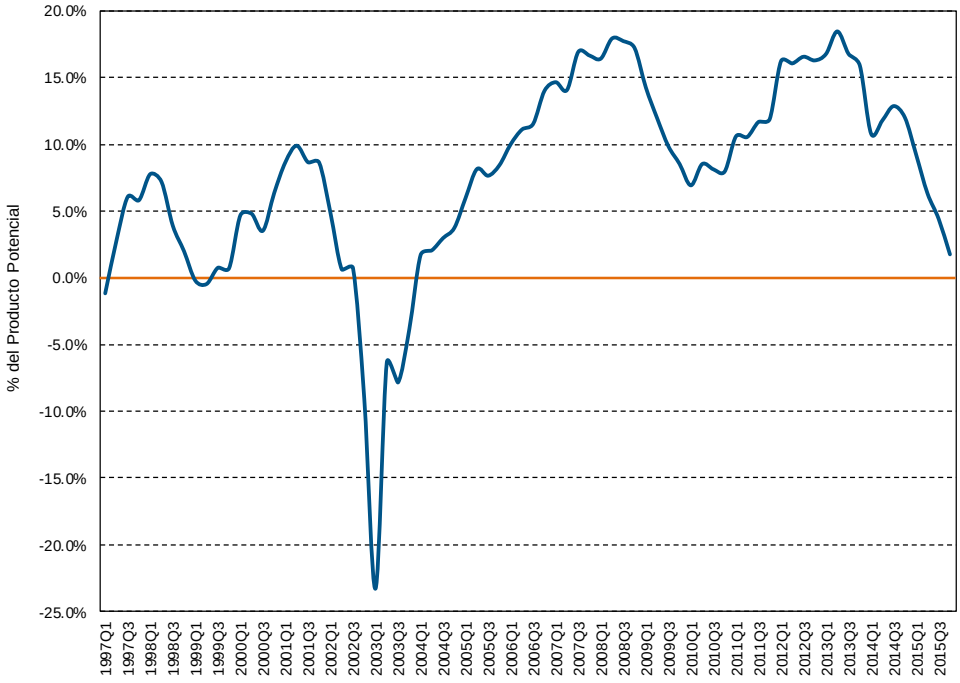
En segundo lugar, al estimar el modelo 2 (A) y (B) las series del producto potencial que arrojó el estado espacio, se encontraron, por encima del producto efectivo, salvo el período que comprende "el paro general de actividades" (ver gráfico 6). El gráfico 7 muestra la brecha del producto del potencial del modelo 2(B).

Gráfico 6: Modelo 2: Filtro Ajustado



Fuentes: BCV y cálculos propios

Gráfico 7: Brecha del Producto (Modelo 2B)



Fuentes: Cálculos propios

En tercer lugar, comparando los potenciales del modelo 1(B) y el modelo 2(B), vemos que el primero se encuentra considerablemente por encima que el segundo. En este sentido, al incluir la Cesta Petrolera Venezolana (CPVR) como variable que explica la dinámica del ciclo, el potencial es neutral ante tal efecto, por lo que la estimación arroja una serie inferior a la serie sin controlar por dicha variable (ver gráfico 8).

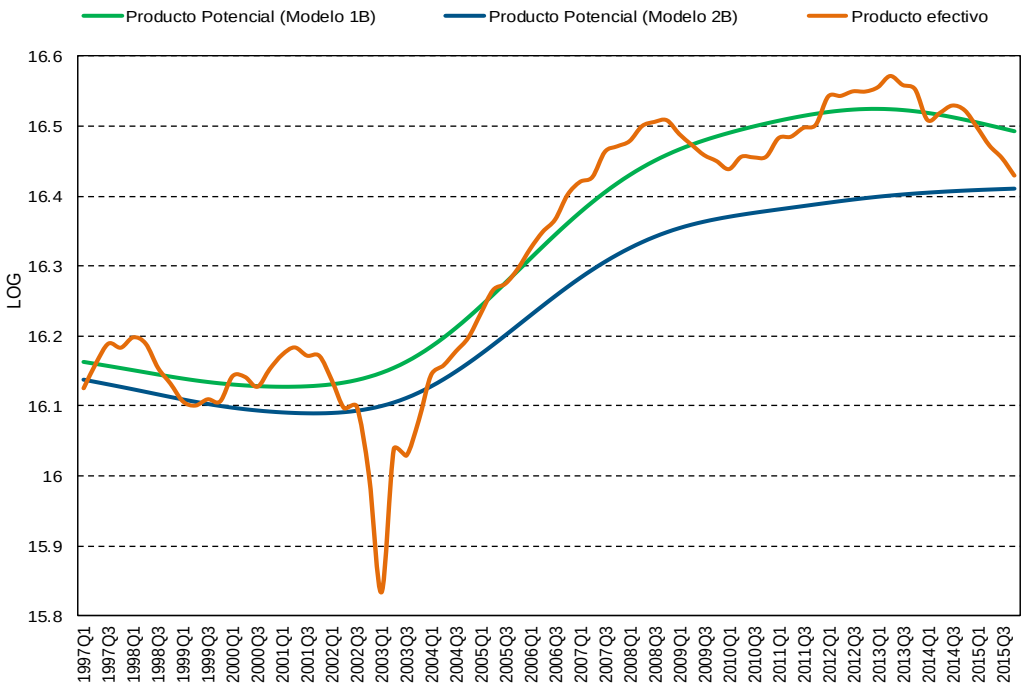
En promedio, el producto potencial del modelo 1(B), excede en 8,2 puntos porcentuales (pp) al potencial arrojado por el modelo 2(B). La diferencia en el período previo al auge de precios fue de 4,0 pp, mientras que durante el auge fue de 11,3 pp. En el período post auge, la diferencia fue de 9,5 pp; 1,8 pp menos que la época de bonanza. El máximo promedio alcanzado entre la diferencia de las dos series fue entre 2011q4 y 2012q2, siendo 13,7 pp.

Por otro lado, el gráfico 9, muestra las tasas de crecimiento de los productos potenciales del modelo 1(B) y 2(B). A pesar de que ambas curvas siguen un comportamiento relativamente similar, hacia finales de la muestra, coincidiendo con la caída de los precios del crudo, la tasa de crecimiento del potencial sin controlar por precios, tiende a caer vertiginosamente con respecto a la tasa del potencial filtrado.

En este orden de ideas, la tasa de crecimiento del producto potencial del modelo 2(B), tiende a desacelerarse a partir del año 2013 hasta el fin de la muestra. Promediando así, una tasa interanual por el orden del 0,5%, 2,56 pp menos que la tasa promediada entre 2005 y 2012 (3,09%). Por su parte, el modelo 1(B) presenta signos recesivos, promediando una caída interanual de 0,8% para el período en cuestión. Alcanzando una caída de 4,7 pp con respecto a la tasa de crecimiento promedio entre 2005 y 2012 (3,9%) (ver gráfico 9).

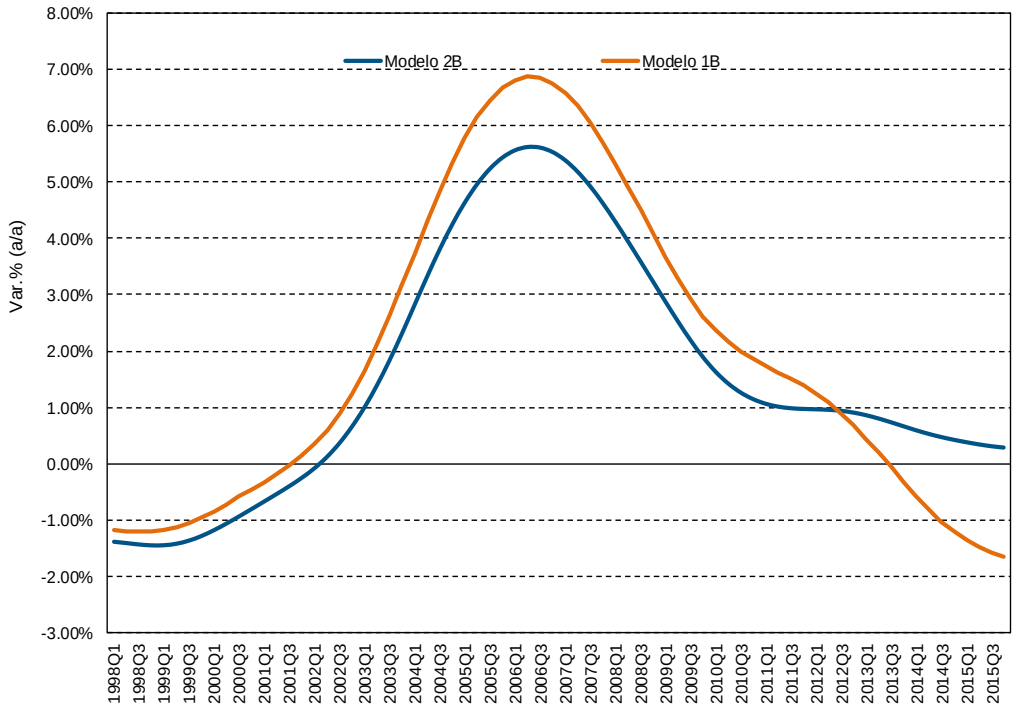
En este sentido, el choque que tuvo lugar a mediados del año 2014, pudo tener un efecto más significativo en el potencial del modelo 1(B), mientras que para el potencial del modelo 2(B), al estar filtrado por el efecto de los precios, no reacciona con la misma magnitud (ver gráfico 8 y 9).

Gráfico 8: Producto Potencial del Modelo 1B vs. Modelo 2B



Fuentes: BCV y cálculos propios

Gráfico 9: Comparación de las tasas de crecimiento (Modelos 1B vs 2B)

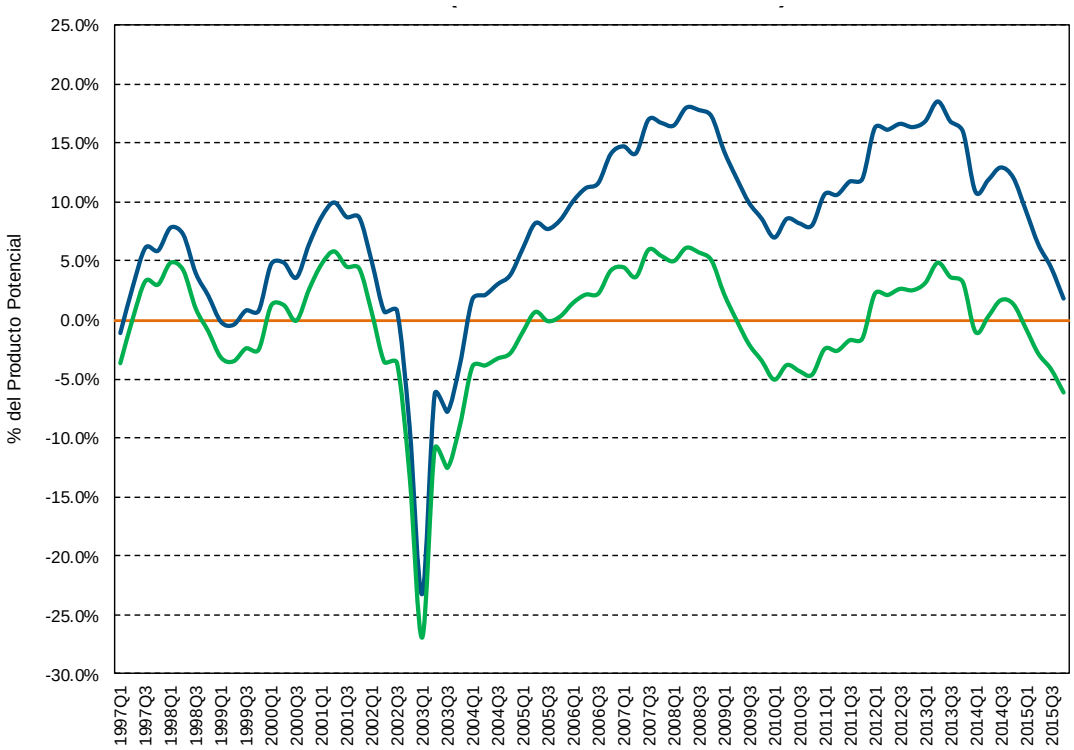


Fuentes: BCV y cálculos propios

Por último, se procede a comparar las brechas del producto resultantes de las estimaciones del modelo 1(B) y el modelo 2(B)[22]. Lo primero que salta a la vista, es la presencia de una brecha del producto persistentemente positiva para el modelo 2(B) a excepción del "paro general de actividades", los primeros dos trimestres del año 1999 y el primer trimestre del año 1997 (ver gráfico 10).

[22] Para el cálculo de las brechas en cuestión, se hizo una transformación exponencial a las series; expresadas en términos logarítmicos, tanto para el modelo 1(B) y 2(B). Las brechas se representaron como puntos porcentuales de los productos potenciales en cuestión

Gráfico 10: Comparación de las Brechas del Producto (Modelo 1B vs Modelo 2B)



Fuentes: Cálculos propios

La brecha del producto estimada a través del modelo 1(B), se encuentra por debajo de la brecha resultante del modelo 2(B) a lo largo de toda la muestra.

En cuanto al modelo 2(B), la brecha presenta un valor positivo de 7,8 pp, en promedio, con respecto al producto potencial resultante de dicha estimación. Además, ésta última fue en promedio positiva en 8,49 %. Por su parte, el modelo 1(B), indica la presencia de una brecha negativa, en promedio, de -0,4 % para la totalidad del período en cuestión.

Por otro lado, la brecha resultante del modelo 2(B) excede, en promedio, en 8,2 pp a la estimada a partir del modelo 1(B) a lo largo de toda la muestra, alcanzando una diferencia máxima de 14,0 pp, en promedio, durante el año 2012.

A modo de síntesis, dado los resultados expuestos a lo largo del presente capítulo, comprobamos empíricamente la hipótesis de que, la estimación del producto potencial, a través del filtro Hodrick-Prescott (modelo 1(B)) se encuentra sobrestimada. De manera que, al controlar por el efecto de los precios del crudo (modelo 2(B)), se tiene un potencial inferior. En

términos de la brecha, que en promedio fue positiva, se concluye que su estimación a través del modelo 1(B) fue subestimada.

3.6 Implicaciones de política

Las estimaciones del potencial del modelo 2(B), nos da información más prolija de la posición cíclica de la economía. En este sentido, siguiendo a Alberola et. al (2016), los países en donde la renta percibida por la exportación del recurso natural tiene un porcentaje importante en el ingreso total del gobierno, la *política fiscal* juega un rol anticíclico estabilizador.

Para medir esto último, se busca una relación entre una medida del estado -*stance*- de la política fiscal y la brecha del producto (ver Gavin & Perotti (1997); Alesina & Tabellini (2005)). Generalmente, se toma la variación del déficit fiscal en función de una variable que sea proxy del ciclo económico.

Para efectos de este trabajo se tomó como medida del *stance* de la política fiscal la suma trimestral del gasto mensual del Gobierno Central publicado por el Banco Central de Venezuela (BCV) y la Oficina Nacional del Tesoro (ONT) para el período comprendido entre 1997 y 2015. Luego se expresó en términos constantes con el IPC del Área Metropolitana de Caracas a precios del año 1997. Por último, se desestacionalizó a través del método CENSUS X12[23].

En vista de la disponibilidad de los datos[24], nos limitamos a entender el comportamiento del gasto con el de la brecha del producto. En otras palabras, aplicamos un coeficiente de correlación.

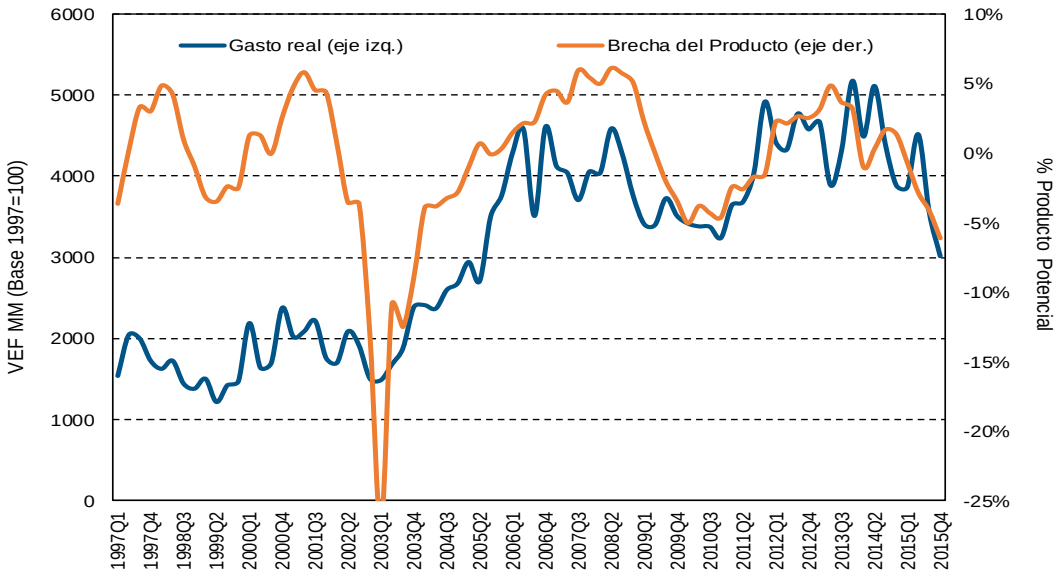
El coeficiente de correlación para toda la muestra entre el gasto real y la brecha del modelo 1(B), es de 0,360181, mientras que para la brecha del modelo 2(B), es de 0,7535, sugiriendo una posible mayor prociclicidad del gasto al tener en cuenta la brecha ajustada (modelo 2(B)). Si se acota la muestra para el período de auge -2005q1 y 2014q3-, la correlación del modelo 1(B) es de 0,42727 y la del modelo 2(B) toma un valor de 0,57214.

[23] Para el caso venezolano Zambrano (2015), toma el "déficit operacional interno de carácter estructural

[24] La información disponible del déficit fiscal es anual, lo que limita la cantidad de observaciones para el período de estudio.

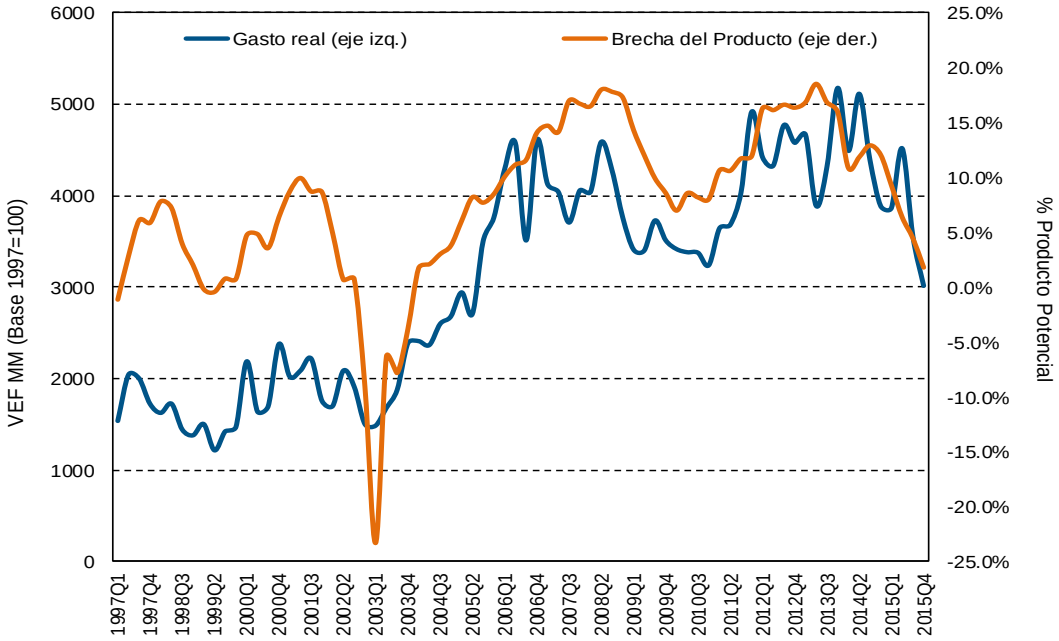
Con un propósito descriptivo, vemos las series del gasto real junto a la brecha del producto como porcentaje del potencial del modelo 1(B) y del modelo 2(B) (ver gráfico 12 y 13).

Gráfico 11: Gasto Real vs. Brecha del Producto (Modelo 1B)



Fuentes: BCV, Ont y Cálculos propios

Gráfico 12: Gasto Real vs. Brecha del Producto (Modelo 2B)



Fuentes: BCV, Ont y Cálculos propios

CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue proveer una estimación del producto potencial y la brecha del producto a través de una metodología que logra, sin hacer uso de complejas relaciones estructurales, incorporar información relevante del ciclo de negocios de la economía venezolana. Ésta tesis fue inspirada en la contribución de Borio et. al (2013) y de Alberola et. al (2016). Éste último contextualiza lo desarrollado por el primero para una serie de economías de América Latina. Su motivación fue evaluar la sostenibilidad del crecimiento que experimentó la región durante el período que tuvo lugar el ciclo de materias primas.

A finales del año 2004, los precios del crudo comenzaron a tener una senda creciente para luego caer en medio de la crisis económica del año 2008, y nuevamente aumentar hasta mediados del 2014. En definitiva, un auge de precios que duró aproximadamente diez años. Durante este tiempo, la economía venezolana tuvo un importante crecimiento. Sin embargo, la acelerada caída de la actividad desde 2014 dan cuenta de la poca sostenibilidad del crecimiento.

Cómo se planteó a lo largo del trabajo, hay una serie de trabajos que exponen la respuesta de las variables del ciclo ante un choque de los términos de intercambio, mientras que hay otros, que tratan de entender el efecto sobre el crecimiento de largo plazo. En este sentido, Alberola et. al (2016) plantean que cuando el producto se ve afectado por un auge de precios en el corto plazo, las estimaciones del potencial a través de métodos univariantes suelen estar contaminadas por éste componente transitorio. De modo que, la hipótesis que planteamos fue que el producto potencial de la economía venezolana se encontraba sobrestimado durante el choque.

Siguiendo a estos autores, este estudio se basó en representar el filtro Hodrick-Prescott como un modelo de estado espacio para incorporar en la ecuación de señal variables que tuviera la capacidad de explicar las fluctuaciones cíclicas del producto. Si ésta era capaz de hacerlo, entonces, se neutralizaba el impacto que tuviera sobre el producto potencial; el componente no observable del modelo.

Los resultados sugieren que al ajustar el cálculo por el ciclo de precios del crudo, el producto potencial resultante es más bajo y la brecha del producto más amplia, en línea con los resultados obtenidos por Alberola et al. (2016) para otras economías de América Latina.

Por otra parte, se concluye que la política fiscal fue aún más procíclica de la que se podría suponer si se estimara la brecha a través de filtros convencionales. Evidencia de esto, fue una mayor correlación entre el gasto en términos reales del Gobierno Central con la brecha del producto del modelo 2(B) respecto a la del modelo 1(B). Se sugiere, como materia de estudio, la elaboración de un vector autorregresivo (VAR) con las variables gasto real y brecha ajustada por los precios, como variables endógenas.

La metodología propuesta representa una mejora respecto a otras, debido a que permite incorporar información relevante dentro de un modelo parsimonioso. No obstante, para el caso venezolano, no recoge distorsiones asociadas con los controles cambiarios y de precios que afectan la asignación de recursos. En este sentido, para futuros trabajos, queda por verse como es posible incluir éstas distorsiones o algunas otras variables que sean capaces de explicar el ciclo de negocios.

REFERRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adler, J. (1965). *Absorptive Capacity: The Concepts and Its Determinants* . Washington, DC: Brooking Institution.

Aguiar, M., & Gopinath, G. (2007). *Emerging Market Business Cycles: The Cycle is the Trend* . Cambridge : National Bureau of Economic Research .

Aikman, D., Haldane, A., & Nelson, B. (2010). *Curbing the credit cycle.* New York: paper presented at the Columbia University Center on Capitalism and Society Annual Conference.

Aizenman, J., Edwards, S., & Riera-Crichton, D. (2011). *Adjustment Patterns to Commodity Terms of Trade Shocks: The Role of Exchange Rate and International Reserves Policies.* National Bureau of Economic Research .

Alberola, E., Estrada, A., & Santabárbara, D. (2013). *Growth and imbalances in Spain: a reassessment of the output gap.* Banco de España .

Alberola, E., Estrada, Á., & Santabárbara, D. (2013). *Growth Beyond Imbalances. Sustainable Growth Rates and Output Gap Reassessment* . Banco de España .

Alberola, E., Gondo, R. L., & Urbina, D. (2016). *Output gaps and policy stabilisation in Latin America: the effect of commodity and capital flow cycles* . Bank of International Settlements.

Alesina, A., & Tabellini, G. (2005). *Why is Fiscal Policy often Procyclical?* National Bureau of Economic Research .

Alexeev, M., & Conrad, R. (2009). *The Elusive Course of Oil* . Review of Economics and Statistics .

Amador-Torres, J., Jose, G., Ojeda-Joya, Mendez-Jaulin, O., & Tenjo-Galarza, F. (2015). *Mind the Gap: Computing Finance-Neutral Output Gaps in Latin-American Economies.* Banco de la República de Colombia .

Andrews, D., & Rees, D. (2009). *Macroeconomic Volatility and Terms of Trade Shocks.* Reserve Bank of Australia Research Discussion Paper 2009-05.

Antón, A. (2008). *El problema al final de la muestra en la estimación del PIB potencial* . CIDE.

Auty, R. (1993). *Sustainable Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis.* Routledge.

Baldini, A. (2005). *Fiscal Policy and Business Cycles in an Oil-Producing Economy: The Case of Venezuela* . International Monetary Fund .

Baxter, M., & King, R. (1999). *Measuring business cycles: Approximate band-pass filters for economic time series.* The Review of Economics and Statistics .

Ben Zeev, N., Pappa, E., & Vicondia, A. (2016). *Emerging Economies Business Cycles: The Role of the Terms of Trade Revisited.* mimeo .

Bernanke, B. (2004). *Remarks by Governor Ben S. Bernanke "The Great Moderation".* Washington, DC: At the meetings of the Eastern Economic Association.

Beveridge, S., & Nelson, C. (1981). *A new approach to the decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the business cycle.* Journal of Monetary Economics.

Blanchard, O., Dell'Ariccia, G., & Mauro, P. (2010). *Rethinking Macroeconomic Policy.* International Monetary Fund .

Borio, C. (2012). *The financial cycle and macroeconomics: What have we learnt?* Bank of International Settlements .

Borio, C., Disyatat, P., & Juselius, M. (2013). *Rethinking potential output: Embedding information about the financial cycle.* Bank of International Settlement .

Borio, C., Disyatat, P., & Juselius, M. (2014). *A parsimonious approach to incorporating economic information in measures of potential output.* Bank of International Settlement .

Broda, C. (2004). *Terms of Trade and Exchange Rate Regimes in Developing Countries.* Journal of International Economics .

Calvo, G., & Mendoza, E. (1994). *Trade Reforms and Uncertain Duration and Real Uncertainty: A First Approximation.* International Monetary Fund .

Cartaya, V., Dorta, M., Pérez, J., & Zambrano, J. (2008). *La brecha del producto en Venezuela: algunas opciones para su estimación.* Caracas : Banco Central de Venezuela .

Cashin, P., & McDermott, C. (2001). *The Long-Run Behavior of Commodity.* International Monetary Fund.

Cashin, P., Liang, H., & McDermott, J. (1999). *How persistent are shocks to world commodity prices?* International Monetary Fund.

Cavalcanti, T., Mohaddes, K., & Raissi, M. (2012). *Commodity Price Volatility and the Source of Growth.* International Monetary Fund Working Paper WP/12/12.

Céspedes, L., & Velasco, A. (2011). *Was This Time Different?: Fiscal Policy in Commodity Republics* . Bank of International Settlements.

Céspedes, L., & Velasco, A. (2012). *Macroeconomic Performance During Commodity Price Booms and Busts.* National Bureau of Economic Research .

Chen, Z., & Brown, E. N. (2013). *State Space Model.* Scholarpedia, 8(3):30868.

Christiano, L., & Fitzgerald, T. (2003). *The band pass filter.* International Economic Review.

Claessens, S., Kose, M., & Terrones, M. (2011). *Financial cycles: What? How? When?* International Monetary Fund Working Paper.

Congdon, T. (2008). *Two Concepts of the Output Gap.* Research Gate.

Corden, M. (1982). *Booming Sector and De-industrialization in a Small Open Economy* . Basil Blackwell .

Crémer, J., & Salehi-Isfahani, D. (1989). *The Rise and Fall of Oil Prices: A Competitive View* . Annales D'economie et de Statistique .

Cuadrado, J., Mancha, T., Villena, J., Casares, J., González, M., Marín, J., & Peinado, L. (2010). *Política Económica. Elaboración, objetivos e instrumentos.* McGrawHill.p.43-321

Delacroix, J. (1977). *The Export of Raw Materials and Economic Growth: A Cross-National Study.* American Sociological Review.

Drehmann, M., & Juselius, M. (2012). *"Measuring liquidity constraints in the economy: the debt service ratio and financial crises.* Bank of International Settlements .

Dunn, S., & Holloway, J. (2012). *The Pricing of Crude Oil* . Reserve Bank of Australia .

El-Anshasy, A., Bradley, M., & joutz, F. (2005). *Evidence on the Role of Oil Prices in Venezuela's Economic Performance.* Washington, DC: Department of Economics, The George Washington University.

Energy Information Administration. (2008). *Pricing Differences Among Various Types of Crude Oil.* Recuperado de: http://www.eia.gov/tools/faqs/.

Energy Intelligence Group . (2011). *International Crude Oil Market Handbook.* Energy Intelligence Group .

Erbil, N. (2011). *Is Fiscal Policy Procyclical in Developing Oil-Producing Countries?* . International Monetary Fund .

Fattouh, B. (2007). *The Drivers of Oil Prices: The Usefulness and Limitations of Non-Structural model, the Demand–Supply Framework and Informal Approaches.* Oxford: Oxford Institute for Energy Studies .

Felipe, J., Sotocinal, N., & Bayudan-Dacuycuy, C. (2015). *The impact of financial factors on the ouput gap and estimates of potential output growth* . Asian Development Bank .

Fernández, A., González, A., & Rodríguez, D. (2015). *Sharing a Ride on the Commodities Roller Coaster: Common Factors in Business Cycles of Emerging Economies.* International Monetary Fund.

Fernández, A., Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2016). *World Shocks, World Prices, And Business Cycles. An Empirical Investigation.* Columbia University .

Frankel, J. (2012). *The Natural Resource Curse: A Survey of Diagnoses and Some Prescriptions.* Cambridge: Harvard Kennedy School and NBER.

Friedman, M. (1968). *The Role of Monetary Policy* . American Economic Association .

Gavin, M., & Perotti, R. (1997). *Fiscal Policy in Latin America," in Bernanke, Ben and Rotemberg.* National Bureau of Economic Research .

Gelb, A. (1988). *Oil Windfalls-Blessing or Course?* . Washington, DC.: World Bank, Oxford University Press .p.56-129

Haberler, G. (1945). *Prosperidad y depresión ; análisis teórico de los movimientos cíclicos.* Ciudad de México : Fondo de Cultura Económica.

Hamilton, J. D. (2008). *Understanding Crude Oil Prices.* California : University of California, San Diego .

Harmath Fernández, P., Mora, J., & Acevedo. (2012). *La brecha del producto y el producto potencial en Venezuela: una estimación SVAR.* Revista Desarrollo y Sociedad. CDCHT-UCLA .

Harpur, T. (2002). *The Pricing of Middle East Crude Oil for the Estern Market* . Hidrocarbon Asia .

Hartwick, J. (1977). *Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources* . American Economic Association .

Hausmann, R. (2003). *Venezuela"s Growth Implosion: A Neo-classical Story.* Princeton University Press .

Hausmann, R., & Rigobon, R. (2003). *An Alternative Interpretation of the 'Resource Curse': Theory and Policy Implications.* Cambridge : National Bureau of Economic Research .

Hawtrey, R. (1927). *The Monetary Theory of the Trade Cycle and Its Statistical Test Cycle and Its Statistical Test.* The Quarterly Journal of Economics.

Hayek, F. (1931). *Prices and Production and Other Works* . Misses Institute .

Herb, M. (2005). *No Representation without Taxation? Rents, Development and Democracy.* Comparative Politics .

Hicks, J. (1961). *A contribution to the theory of the trade cycle.* Clarendon Press.

Hodrick, R., & Prescott, E. (1980). *Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation.* Northwestern University.

Hotelling, H. (1931). *The economics of exhaustible resources.* Journal of Political Economy.

IMF. (2015). *Where are commodity exporters headed?* World Economic Outlook.p.65-101

Izquierdo, A., Romer, R., & Talvi, E. (2008). *Booms and Busts in Latin America: The Role of External Shocks.* IADB.

Keating, J. (2007). *Interpreting Permanent and Transitory Shocks to Output. When Aggregate Demand May Not Be Neutral in the Long-run*.* University of Kansas.

Keynes, J. M. (1937). *The General Theory of Employment.* The Quarterly Journal of Economics.

Kim, H. (2004). *Hodrick-Prescott Filter.* Auburn University .

Kindleberger, C. (2000). *Manias, panics and crashes.* Cambridge : Cambridge University Press .

Kose, M. (2002). *Explaining Business Cycles in Small Open Economies 'How Much Do World Prices Matter?* Journal of International Economics .

Lederman, D., & Maloney, W. (2007). *Natural Resources.Neither Curse nor Destiny* . World Bank .

Mankiw, N. G. (2009). *Macroeconomics.* Macmillan.p.150-224

Maravall, A., & del Río, A. (2001). *Time Aggregation and The Hodrick-Prescott Filter.* Working Paper 0108, Research Department Banco de España.

Maravall, A., & del Río, A. (2007). *Temporal Aggregation, Systematic Sampling, and the Hodrick-Prescott Filter.* Banco de España.

Mendoza, E. (1995). *The Terms of Trade, the Real Exchage Rate, and Economic Fluctuations.* International Economic Review.

Morling, S. (2002). *Output Adjustment in Developing Countries: A Structural Var Approach.* Brisbane: School of Economics, The University of Queensland.

Naoussi, F., & Tripier, F. (2013). *Trend Shocks and Economic Development* . Centre D'études Prospectives Et D'informations Internationales .

Neary, P., & van Wijnbergen, S. (1986). *Natural Resources and the Macroeconomy: A Theoretical.* MIT press .

Nuñes, B., & Parravano, M. (2003). *Crudos Marcadores.* Caracas : Banco Central de Venezuela .

Okun, A. (1962). *Potential GNP:Its Measurement and Significance* . Cowles Foundation, Yale University .

Perloff, J., & Wachter, M. (1979). *A Production Function—Nonaccelerating Inflation Approach to Potential Output: Is Measured Potential Output Too High.* Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy .

Phillips, A. (1958). *The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957.* The London School of Economics and Political Science.

Rabanal, P., & Taheri, M. (2015). *Financial Factors: Implications for Output Gaps.* International Monetary Fund Working Papers .

Rodríguez, P., & Rodríguez, L. (2012). *El Petróleo como instrumento de progreso.* Caracas: Instituto de Estudios Superiores de Administración.

Romer, P. (1994). *The Origins of Endogenous Growth* . American Economic Association .

Sachs, J., & Warner, A. (1995). *Natural Resource Abundance and Economic Growth.* National Bureau of Economic Research .

Samuelson, P. (1939). *Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration.* The Review of Economics and Statistics.

Schlicht, E. (2005). *Estimating the smoothing parameter in the so-called Hodrick-Prescott filter.* Journal of the Japanese Statistical Society.

Schliesser, R., & Silva, J. (2000). *La renta petrolera y el crecimiento económico de Venezuela Análisis del período 1913-1995.* Caracas : Banco Central de Venezuela .

Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2015). *How Important Are Terms of Trade Shocks?* mimeo .

Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical.* Bibliothèque Paul-Émile-Boulet de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Smets, F., & Wouters, R. (2003). *An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area.* Journal of European Economic Association .

Solow, R. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth.* The Quarterly Journal of Economics, MIT Press.

St. Amant, P., & van Norden, S. (1997). *Measurement of the Output Gap: A Discussion of Recent Research at the Bank of Canada* . Reporte Técnico 79, Banco de Canadá .

Stadler, G. (1994). *Real Business Cycles.* Journal of Economics Literature .

Swan, T. (1956). *Economic Growth and Capital Accumulation* . Economic Record, Wiley .

van den Bossche, F. (2011). *Fitting State Space Models with EViews.* Journal of Statistical Software .

van der Ploeg, F. (2011). *Natural Resources: Curse or Blessing?* American Economic Association .

van der Ploeg, R., & Poelhekke, S. (2009). *Volatility and the Natural Resource Curse.* Oxford : Oxford Economic Papers .

Warner, A. (2015). *Natural Resource Booms in the Modern Era: Is the curse still alive?* . International Monetary Fund .

Watson, M. (1986). *Univariate detrending methods with stochastic trends.* Journal of Monetary Economics.

Williams, R. (2015). *Heteroskedasticity.* University of Notre Dame

Zambrano, L. (2015). *El petróleo y la política macroeconómica en la Venezuela contemporánea* . Caracas : Documento base de la ponencia presentada en el Foro "La Economía Del Petróleo En La Venezuela Contemporánea" organizado por La Academia Nacional de Ciencias Económicas y el Instituto de Estudios Superiores de Administración .

Zietlow, K. (2015). *The market power of OPEC-Implications for the world market price of oil* . Berlin : Humboldt University of Berlin .

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Pruebas de raíz unitaria.....70
Anexo 2: Estimación de los modelos.....72
Anexo 3: Series de las variables observables y series estimadas de las variables no observables.....74

ANEXOS

Anexo 1: Pruebas de raíz unitaria

1.1 Test Dickey Fuller Ampliado

PRODUCTO INTERNO BRUTO EN TÉRMINOS CONSTANTES DESESTACIONALIZADO ENTRE 1997-2015

En niveles

Null Hypothesis: PIBR_DESEST has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.005416	0.9366
Test critical values:	1% level	-4.085092	
	5% level	-3.470851	
	10% level	-3.162458	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

En primeras diferencias

Null Hypothesis: D(PIBR_DESEST) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.741870	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.086877	
	5% level	-3.471693	
	10% level	-3.162948	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

CESTA PETROLERA VENEZOLANA (CPB) EN TÉRMINOS CONSTANTES ENTRE 1997-2015

En niveles

Null Hypothesis: CPVR has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.299191	0.4289
Test critical values:	1% level	-4.086877	
	5% level	-3.471693	
	10% level	-3.162948	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

En primeras diferencias

Null Hypothesis: D(CPVR) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.163918	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.088713	
	5% level	-3.472558	
	10% level	-3.163450	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 2: Estimación de los modelos

2.1 Modelo 1(A)

Sspace: MODELO_1A
Method: Maximum likelihood (BFGS / Marquardt steps)
Date: 10/23/16 Time: 11:23
Sample: 1997Q1 2015Q4
Included observations: 76
Convergence achieved after 0 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-12.94844	0.123211	-105.0918	0.0000

	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
PIBP	16.48757	0.030908	533.4471	0.0000
PIBP1	-0.004287	0.004872	-0.880006	0.3789

Log likelihood	74.30829	Akaike info criterion	-1.929166
Parameters	1	Schwarz criterion	-1.898498
Diffuse priors	2	Hannan-Quinn criter.	-1.916909

2.2 Modelo 1(B)

Sspace: MODELO_1A
Method: Maximum likelihood (BFGS / Marquardt steps)
Date: 10/23/16 Time: 11:06
Sample: 1997Q1 2015Q4
Included observations: 76
Convergence achieved after 0 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-13.34025	0.229928	-58.01920	0.0000
C(2)	-0.226946	0.024281	-9.346772	0.0000

	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
PIBP	16.48786	0.025409	648.9003	0.0000
PIBP1	-0.004241	0.004005	-1.059004	0.2896

Log likelihood	88.80526	Akaike info criterion	-2.284349
Parameters	2	Schwarz criterion	-2.223014
Diffuse priors	2	Hannan-Quinn criter.	-2.259836

2.3 Modelo 2(A)

Sspace: MODELO_2A
Method: Maximum likelihood (BFGS / Marquardt steps)
Date: 10/26/16 Time: 14:12
Sample: 1997Q1 2015Q4
Included observations: 76
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-13.06861	0.107866	-121.1564	0.0000
C(2)	0.002017	0.001033	1.952530	0.0509

	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
PIBP	16.41028	0.029105	563.8246	0.0000
PIBP1	0.000680	0.004588	0.148176	0.8822

Log likelihood	78.75447	Akaike info criterion	-2.019855
Parameters	2	Schwarz criterion	-1.958519
Diffuse priors	2	Hannan-Quinn criter.	-1.995342

2.4 Modelo 2(B)

Sspace: MODELO_2B
Method: Maximum likelihood (BFGS / Marquardt steps)
Date: 10/26/16 Time: 14:14
Sample: 1997Q1 2015Q4
Included observations: 76
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-13.51716	0.232051	-58.25071	0.0000
C(2)	0.001985	0.000712	2.785758	0.0053
C(3)	-0.225679	0.020183	-11.18147	0.0000

	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
PIBP	16.41182	0.023258	705.6471	0.0000
PIBP1	0.000645	0.003666	0.175956	0.8603

Log likelihood	95.35115	Akaike info criterion	-2.430293
Parameters	3	Schwarz criterion	-2.338291
Diffuse priors	2	Hannan-Quinn criter.	-2.393525

Anexo 3: Series de las variables observables y series estimadas de las variables no observables

Trimestre	LOGPIBR	CPVR	PIBP (modelo 1A)	PIBP (modelo 1B)	PIBP (modelo 2A)	PIBP (modelo 2B)	Brecha (modelo 1B)	Brecha (modelo 2B)
1997Q1	16.12539028	17.74385258	16.1683753	16.16268192	16.14214349	16.13690618	-3.6605%	-1.1450%
1997Q2	16.16127483	15.56196875	16.16441201	16.15975959	16.13769859	16.13350419	0.1516%	2.8160%
1997Q3	16.18916919	16.08479892	16.16042185	16.15681395	16.13322085	16.130073	3.2884%	6.0877%
1997Q4	16.18328398	15.51635052	16.156376	16.15382266	16.12867252	16.12658145	2.9900%	5.8341%
1998Q1	16.19802817	11.14682099	16.15226361	16.15078356	16.12403059	16.12301536	4.8378%	7.7898%
1998Q2	16.18897363	10.84921042	16.14809062	16.14771292	16.11928657	16.11937677	4.2124%	7.2076%
1998Q3	16.15418751	10.51793512	16.1438916	16.14465656	16.1144642	16.11570074	0.9577%	3.9237%
1998Q4	16.13191467	8.879098294	16.13972666	16.14168606	16.10961706	16.11205239	-0.9724%	2.0061%
1999Q1	16.10658984	9.332879401	16.13566235	16.13887898	16.10481033	16.10850785	-3.1773%	-0.1916%
1999Q2	16.10068111	13.57734284	16.13176033	16.13630674	16.10011191	16.10514465	-3.4999%	-0.4454%
1999Q3	16.10969533	18.37769936	16.12806411	16.13402062	16.09557905	16.10202753	-2.4032%	0.7697%
1999Q4	16.10658126	20.39679003	16.12459774	16.1320496	16.09125224	16.09920162	-2.5147%	0.7407%
2000Q1	16.14267245	23.80108564	16.12137382	16.13040748	16.08715762	16.09669402	1.2340%	4.7052%
2000Q2	16.14156718	23.54482014	16.11839368	16.12909212	16.08330519	16.09451117	1.2553%	4.8181%
2000Q3	16.12752926	24.97471484	16.11567196	16.12810908	16.07970965	16.0926587	-0.0580%	3.5486%
2000Q4	16.15284084	23.6443237	16.11323779	16.12747167	16.07639242	16.09114246	2.5694%	6.3641%
2001Q1	16.17325584	19.85659655	16.11112769	16.12719288	16.07337331	16.0899591	4.7140%	8.6864%
2001Q2	16.18368658	20.08061159	16.10940297	16.12730154	16.07069011	16.08911453	5.8005%	9.9188%
2001Q3	16.17188575	18.98213173	16.10816373	16.12785526	16.06841801	16.08864205	4.5014%	8.6807%
2001Q4	16.17149538	13.59446009	16.10755652	16.1289469	16.06667749	16.08860919	4.3467%	8.6418%
2002Q1	16.1367255	15.60025833	16.10776772	16.13069684	16.06562976	16.08911196	0.6047%	4.8765%
2002Q2	16.09678381	20.22437593	16.10902364	16.13325204	16.06548442	16.09028128	-3.5811%	0.6524%
2002Q3	16.09967676	21.59739146	16.11156874	16.13676326	16.06647582	16.09225852	-3.6407%	0.7446%
2002Q4	16.00036498	21.06431405	16.11563978	16.14135843	16.06883238	16.095164	-13.1505%	-9.0444%
2003Q1	15.83424375	25.14190693	16.12146613	16.14714232	16.07277605	16.09909589	-26.8676%	-23.2681%
2003Q2	16.03887167	20.31045339	16.12920507	16.15427342	16.0784594	16.10420804	-10.8992%	-6.3248%
2003Q3	16.02916819	21.41078258	16.1388344	16.16285649	16.08585425	16.11059862	-12.5137%	-7.8203%
2003Q4	16.07924659	22.00014404	16.15027544	16.17292418	16.09488205	16.11829978	-8.9424%	-3.8300%

2004Q1	16.14434509	24.3407945	16.163381	16.18442556	16.10540184	16.12726619	-3.9288%	1.7226%
2004Q2	16.15795013	27.46271745	16.17795945	16.19725119	16.11723513	16.13740085	-3.8539%	2.0762%
2004Q3	16.17810365	30.73058088	16.19380731	16.21126654	16.13019711	16.14858725	-3.2619%	2.9956%
2004Q4	16.19762583	30.45953152	16.21070856	16.22631254	16.14409377	16.16068762	-2.8279%	3.7629%
2005Q1	16.23194674	33.01924623	16.22843738	16.24220938	16.15872229	16.17354455	-1.0210%	6.0141%
2005Q2	16.26548022	35.1854716	16.24675978	16.25875934	16.17387493	16.18698593	0.6744%	8.1657%
2005Q3	16.27472587	42.32955578	16.26544394	16.27575826	16.18934805	16.20083517	-0.1032%	7.6689%
2005Q4	16.29609318	39.14827482	16.28426975	16.2930062	16.20495094	16.21492113	0.3092%	8.4557%
2006Q1	16.32462048	42.43641544	16.30302293	16.31030257	16.22049285	16.22906632	1.4421%	10.0268%
2006Q2	16.34861026	48.09362703	16.32149654	16.32744871	16.23579065	16.24309542	2.1387%	11.1283%
2006Q3	16.36619571	47.37760459	16.33949718	16.3442549	16.25067278	16.25684022	2.2183%	11.5559%
2006Q4	16.40142977	40.14981549	16.35684838	16.36054465	16.26497756	16.27013876	4.1732%	14.0300%
2007Q1	16.41977084	39.54716772	16.37339035	16.3761552	16.27855577	16.28283869	4.4581%	14.6750%
2007Q2	16.42666429	47.31218775	16.38899117	16.39094932	16.29129286	16.2948199	3.6360%	14.0931%
2007Q3	16.4625305	53.2682277	16.4035479	16.40481704	16.30311267	16.30599882	5.9411%	16.9448%
2007Q4	16.47052188	63.02836085	16.41698117	16.41767074	16.31396401	16.31631558	5.4273%	16.6732%
2008Q1	16.47796141	66.83700997	16.42924845	16.42945884	16.32382814	16.32574207	4.9698%	16.4416%
2008Q2	16.49935514	84.54078251	16.44034068	16.4401628	16.33270472	16.33426839	6.0979%	17.9495%
2008Q3	16.50531776	78.788767	16.45027924	16.44979441	16.34060548	16.34189686	5.7094%	17.7532%
2008Q4	16.50764614	31.31676918	16.45912241	16.45840243	16.34753969	16.3486281	5.0476%	17.2359%
2009Q1	16.48796729	30.63970945	16.46696286	16.46607034	16.35352026	16.35446718	2.2138%	14.2821%
2009Q2	16.47265317	40.14752522	16.47392358	16.47291239	16.35862065	16.35947965	-0.0259%	11.9826%
2009Q3	16.45798481	48.31622737	16.48014069	16.47905653	16.36295975	16.36377655	-2.0851%	9.8789%
2009Q4	16.44948328	51.88240028	16.48574953	16.48463051	16.36667708	16.36748981	-3.4537%	8.5449%
2010Q1	16.43791136	51.6717214	16.49087158	16.48974897	16.36991063	16.37075032	-5.0517%	6.9468%
2010Q2	16.45561783	50.7608202	16.49560565	16.49450452	16.37278475	16.37367588	-3.8140%	8.5393%
2010Q3	16.45469559	50.15739542	16.50001746	16.49895741	16.37540113	16.37636214	-4.3297%	8.1483%
2010Q4	16.45567044	56.53675976	16.50414774	16.50314358	16.37784923	16.37889301	-4.6364%	7.9802%
2011Q1	16.48218524	64.9303673	16.50800888	16.5070713	16.38020482	16.38133916	-2.4579%	10.6106%
2011Q2	16.48422666	73.54701286	16.51158299	16.51071917	16.38252106	16.38374909	-2.6145%	10.5699%
2011Q3	16.49675572	71.70161444	16.51483601	16.51405024	16.38483295	16.38615381	-1.7146%	11.6950%
2011Q4	16.50111747	73.90125884	16.51771682	16.517011	16.38714634	16.38855587	-1.5768%	11.9141%
2012Q1	16.54152388	77.79628691	16.52016298	16.51953713	16.38944662	16.39093804	2.2230%	16.2515%
2012Q2	16.54239158	72.61208366	16.52210167	16.52155438	16.39169724	16.39326174	2.1056%	16.0824%
2012Q3	16.54891978	68.87206632	16.52347343	16.52300224	16.39385863	16.39548604	2.6256%	16.5831%
2012Q4	16.54863762	67.66972508	16.52423147	16.52383322	16.39589383	16.39757311	2.5115%	16.3072%

2013Q1	16.55475087	71.01733258	16.52434493	16.52401603	16.39777597	16.39949562	3.1212%	16.7956%
2013Q2	16.57081574	68.62488558	16.52379818	16.52353489	16.39948832	16.40123668	4.8416%	18.4806%
2013Q3	16.55801268	71.37657974	16.5225946	16.52239322	16.40102273	16.40278838	3.6261%	16.7920%
2013Q4	16.55190755	65.32087483	16.52076695	16.52062399	16.40239159	16.40416364	3.1778%	15.9216%
2014Q1	16.50805661	65.10640332	16.51837014	16.51828244	16.40361543	16.40538388	-1.0174%	10.8129%
2014Q2	16.51809917	65.57308402	16.51547853	16.51544336	16.40472587	16.40648183	0.2659%	11.8085%
2014Q3	16.52867113	62.18912417	16.51216005	16.51217514	16.4057377	16.40747363	1.6633%	12.8848%
2014Q4	16.52191577	45.86356477	16.50848425	16.50854784	16.40665393	16.40836383	1.3458%	12.0250%
2015Q1	16.49755278	30.70956568	16.504531	16.50464183	16.40747595	16.40915561	-0.7064%	9.2422%
2015Q2	16.47146976	36.22484433	16.50038859	16.50054583	16.4082194	16.40986621	-2.8657%	6.3541%
2015Q3	16.45388309	29.23470255	16.49614091	16.49634413	16.40891748	16.41053003	-4.1572%	4.4307%
2015Q4	16.42877411	24.02630689	16.49185381	16.49210285	16.40959726	16.41117505	-6.1365%	1.7755%

Series estimadas con la opción "Smooth" de la representación estado espacio