

Una regla empírica de tasa de interés de política monetaria para una economía emergente, pequeña y abierta

Jaime Montoya Ramírez

Este documento es resultado del proyecto autónomo de investigación "Intervención en el mercado de divisas y la tasa de política monetaria", realizado con el apoyo del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia y el Centro de Investigaciones y Consultorías - CIC.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS**

**DEPARTAMENTO DE
ECONOMÍA**

Medellín - Colombia

*Una regla empírica de tasa de interés de política monetaria para una economía emergente, pequeña y abierta*¹

Jaime Montoya Ramírez²

Introducción – I. El nexo entre la política monetaria y el tipo de cambio – II. Una regla experimental de política monetaria – III. Conclusiones – Bibliografía - Anexos

Resumen

En el presente trabajo, se formula y se estima una regla sencilla y empírica de la tasa de interés de intervención del Banco de La República, en el caso de una economía pequeña, emergente y abierta; además de la brecha de inflación, construida con las expectativas de los agentes sobre la inflación y la meta de inflación del Banco de La República, y la del PIB rezagada, se introducen otros tres tipos variables, uno para el sector externo, un segundo asociado a la dinámica financiera y crediticia interna y el tercero a la política de intervención del Banco de La República en el mercado interbancario de divisas; en primer grupo, se incluyen la tasa de interés externa, el diferencial de tipos de interés de largo plazo, el precio internacional del petróleo, los desalineamientos del tipo de cambio nominal así como las expectativas tipo chartistas sobre la tasa de cambio; en el segundo, el diferencial entre las brechas observadas del margen de intermediación financiera y su tendencia de largo plazo y la brecha entre la tasa de intervención del banco y la tasa de interés interbancaria; el tercer grupo, se instrumentalizó por las compras de divisas por parte del Banco de La República; la estimación se hace por OLS y los resultados obtenidos para todas las variables son significativos estadísticamente y cuantitativamente; además se superan las pruebas relativas a la normalidad, autocorrelación, correlación serial, heteroscedasticidad, test de Ramsey, test Cusum y Cusum cuadrado, test de multicolinealidad y el de Davidson y MacKinnon, propuesto en Eviews 9, y que es una variante del test de Hausman para probar la endogeneidad. Los resultados abren la posibilidad para otras investigaciones futuras que permitan escudriñar mejor el comportamiento real de un banco central.

Palabras clave: tasa de intervención de política monetaria, tasa de cambio nominal, inflación, intervención en el mercado de divisas, precios del petróleo.

¹ Este documento es resultado del proyecto autónomo de investigación "Intervención en el mercado de divisas y la tasa de política monetaria", realizado con el apoyo del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia y el Centro de Investigaciones y Consultorías - CIC.

² Docente Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email. horacio.montoya@udea.edu.co

Abstract

In the present work, it is formulated and estimated a simple and empirical rule of the interest rate of intervention by the Bank of the Republic, in the case of a small, emerging and open economy; in addition to the gap of inflation, built with the expectations of agents on inflation and the Central Bank inflation goal, and lag behind GDP, other three variable types are introduced, one for the external sector, a second group for to the dynamics financial and credit internal, and the third to the policy of intervention from the Bank of the Republic in the interbank currency market; first group, includes the foreign interest rate, differential interest rates on long term, the international price of oil, misalignments of the nominal exchange rate as well as the expectations kind of charts on the nominal exchange rate; in the second, the differential between the financial intermediation margin observed gaps and their long-term trend and the gap between the Bank intervention rate and the interbank interest rate; the third group was represented by the purchases of foreign currency by the Bank of the Republic; the estimation is made by OLS and the results obtained for all of the variables are significant statistically and quantitatively; also overcome the evidence regarding the normality, autocorrelation, correlation serial, heteroscedasticity, test of Ramsey, test Cusum and Cusum square, test of multicollinearity and Davidson and MacKinnon, proposed in Eviews 9, and that is a variant of the test of Hausman to test the endogeneity. The findings open the possibility for other future research allowing to better scrutinize the actual behavior of a central bank.

Key words: intervention of monetary policy rate, rate of nominal exchange, inflation, intervention in the foreign exchange market, oil prices

Clasificación JEL: E31, E32, E43, E52, E56

Introducción

En el ámbito económico, varios cambios estructurales de envergadura se produjeron al comienzo y al final de la última década del siglo pasado, así como en los inicios de la primera década del siglo actual. Entre ellas se pueden mencionar la apertura comercial y financiera, la reforma laboral y pensional, la reforma financiera, la reforma del régimen cambiario y la reforma en la estrategia de la política monetaria; las dos últimas, que son de mi interés en este trabajo, se realizaron entre finales de 1999 y el año 2000 (aunque han sufrido algunas modificaciones importantes desde entonces).

En relación al régimen cambiario, el Banco de La República abandonó en septiembre de 1999 el sistema de bandas cambiarias, un esquema de tipo de cambio fijo, y adoptó el de flotación con diferentes modalidades de intervención en el mercado de divisas. Las diferencias fundamentales entre ellos, en teoría, son el mecanismo de determinación del precio de la divisa, las modalidades y grados de intervención, si es esterilizada total o parcialmente o no lo es, y la disponibilidad de la política cambiaria, fiscal y monetaria para alcanzar objetivos en producción, desempleo, inflación y el equilibrio externo. Estas diferencias, podrían desaparecer, totalmente o de forma parcial, en circunstancias como cuando el banco central introduce mecanismos de intervención altamente discrecionales, que pueden ser avisados o no, en la consecución de un objetivo específico y que no hacen parte del conjunto de información disponible para los agentes. Aún en el caso de información desconocida por el público y que luego puede ser incorporada a su conjunto de información, se trata de un jugador con poder que dicta unas normas del juego y que considera como válida cualquier estrategia pertinente por fuera de las reglas que le permita ganar.

En particular, si el objetivo de política monetaria es reducir la tasa de inflación, este podría conseguirse bajo el esquema de bandas cambiarias o uno de flotación simplemente aceptando la revaluación nominal, resultante de las presiones en el mercado de divisas ante una entrada masiva de capitales; en el caso de las bandas, decide no comprar divisas, aunque el público podría estar esperando que lo haga, y mueve la banda inferior hacia abajo (una de las modalidades de intervención); en el esquema de flotación, no interviene. Alternativamente, si en ambos casos se llegara a considerar la caída del precio de la divisa como muy perjudicial para la economía, el banco central compra el exceso de divisas o una cuantía mayor acompañando la compra con un traslado hacia arriba de las bandas; en el caso de la flotación, puede apelar a instrumentos de intervención que le permitan disminuir temporalmente el ritmo de apreciación o ir más allá e intervenir con propósitos claros de revertir la tendencia del tipo de cambio. Las alternativas de respuestas de un banco central en la práctica son variadas y no se puede predecir con certeza los instrumentos y las cuantías a utilizar.

En cuanto a la estrategia de política monetaria, la reforma consistió en pasar del control de inflación utilizando agregados monetarios (base monetaria y medios de pago) a la de inflación objetivo, en la cual el instrumento es el control de tasas de interés de intervención. Actualmente, la literatura e investigación sobre el tema toman como punto de referencia la regla de Taylor (1993) y los trabajos subsecuentes de Rudebush y Svensson (1998), Svensson (1999), Clarida-Galí-Gertler (1998) y los posteriores desarrollos que estos mismos autores

han producido sobre reglas monetarias. Las diferencias en las formulaciones iniciales de Taylor y Svensson, se encuentran en que: a) el primero utiliza una clase de regla de política monetaria denominada sencilla o instrumental que no procede de ningún modelo económico estructural pero se construye con observaciones sobre el comportamiento empírico del banco central y en las conjeturas del investigador; en el modelo de Svensson, la regla de política se obtiene desde un modelo estructural (que incluye un MTM) y funciones de pérdida y se denomina regla de política monetaria óptima; b) Taylor utilizó variables corrientes y rezagadas mientras que en la regla de Svensson se incluyen también variables “forward-looking”. En la investigación empírica, muchos investigadores prefieren más las reglas instrumentales incluyendo variables “forward-looking”, como los pronósticos de inflación, por la facilidad en la formulación de la regla. Existe una gama amplia y variada de formulaciones de reglas monetarias que contienen elementos comunes, como las brechas entre los pronósticos de inflación y la meta inflacionaria y la del producto, pero también diferenciadores, como tasas de cambio reales o nominales, inercias en tasas de interés, términos de intercambio, brechas de tasas de desempleo, etc.; igualmente, las metodologías de estimación son variadas y van desde las más simple, como OLS, hasta unas más complejas como las estocásticas.

El Banco de la República en el Informe sobre Inflación de marzo de 2001, formalizó su percepción sobre el MTM³ y dentro de éste destacó tres ecuaciones fundamentales que son: a) la curva IS, b) la curva de Phillips y c) la regla de política monetaria; la curva de Phillips está diseñada de forma que la política monetaria es superneutral en largo plazo pero no en el corto; la regla de política es muy sencilla e incluye la tasa de interés real de equilibrio de largo plazo, la tasa de inflación corriente y la brecha entre el pronóstico a (t+k) períodos adelante de inflación sin alimentos y la meta de inflación a (t+k) períodos adelante; no incluye de forma explícita la brecha del PIB, como tampoco tasas de cambio reales o nominales, inercias en tasas de interés, términos de intercambio, por lo que los efectos de éstas se transmiten indirectamente a través de la curva de Phillips. De esta forma, parece que el Banco manifestó una profunda aversión al objetivo de estabilización del producto y para ello diseñó una regla no discrecional.

Luego después de más de 2 años, en el Informe sobre Inflación de Junio de 2003, El Banco de La República modificó su percepción sobre el MTM e introduce de forma directa en la regla monetaria la brecha del PIB y un componente de persistencia (inercia) de tasas de interés; ambos suavizan la dinámica de la tasa de intervención que es un hecho estilizado⁴; adicionalmente, sin incluirla explícitamente en la regla, introduce la paridad no cubierta de intereses en la cual la depreciación esperada es una función del diferencial de intereses ajustado con una prima de riesgo; así, partiendo de una situación de equilibrio, los impactos de choques a la expectativa de depreciación (que se filtran a través de: la curva IS por

³ identificó otros modelos satélites o complementarios que utiliza para pronosticar la inflación de alimentos y sus componentes, así como la inflación sin alimentos.

⁴ La persistencia entra a la regla de política por medio de tres componentes: la tasa de interés nominal actual y la del período anterior, la tasa de interés real de equilibrio y tasa de inflación anual presentes y retrasadas un período y, por último, la brecha entre el pronóstico de inflación sin alimentos y la meta inflacionaria actual y la pasada.

medio de la brecha del PIB; de la curva de Phillips con un pronóstico mayor de inflación total y sin alimentos sobre la brecha entre ésta última y la meta de inflación) hacen que el banco eleve la tasa de intervención en el presente e induciendo una expectativa de apreciación nominal haciendo que el pronóstico de inflación sin alimentos retorne al nivel de la meta. La no inclusión directa en la regla de las expectativas sobre el tipo de cambio, y el mismo tipo de cambio, se justifica por la mecánica del ajuste anterior.

Posteriormente, En el Informe sobre Inflación de junio de 2005, el Banco de La República refinó el MTM desagregando la inflación sin alimentos en sus componentes de transables, no transables y regulados para identificar mejor el origen de las variaciones en la inflación sin alimentos; en la ecuación para transables se introduce el tipo de cambio nominal, pero no explícitamente en la regla de política; las ecuaciones fundamentales del MTM se siguen manteniendo.

Los objetivos básicos del trabajo son, primero, hallar evidencia empírica de que variables diferentes a la brecha inflacionaria y la brecha del PIB, como variables asociadas al sector externo y otras a la actividad financiera y crediticia interna, pueden entrar directamente en la regla de política monetaria; en segundo lugar, si los resultados son favorables, el trabajo permitirá sentar algunas bases para investigaciones posteriores que permitan clarificar los nexos entre la política monetaria y cambiaria o el comportamiento efectivo del Banco central. El documento consta de 4 secciones: la primera es la presente introducción, la segunda soslaya posibles nexos entre la tasa de intervención, la inflación, el tipo de cambio y la intervención del banco central en el mercado de divisas, así como los que podrían existir entre la primera y los precios del petróleo; en la tercera, se propone la regla de política y se realiza la presentación de resultados; la cuarta presenta algunas conclusiones.

I. El nexo entre la política monetaria y el tipo de cambio

Bajo un sistema de flotación sin ninguna clase de intervención, se puede postular la independencia entre la política monetaria y el tipo de cambio. Sin embargo, cuando el sistema es flexible y se introducen diferentes modalidades de intervención en el mercado de divisas y con propósitos definidos como distintos, se enrarece la independencia entre el precio de la divisa y la política monetaria, cuyo objetivo es el control de la inflación. Si bien, desde la teoría económica positiva se establece una causalidad directa que va del tipo de cambio a los precios, en un sentido normativo o de política económica la dinámica de la tasa de cambio podría constituirse en una variable objetivo intermedio o ancla nominal (en niveles o en un desalineamiento específico) para el cambio de postura de política monetaria. Cuando las intervenciones del banco central no se limitan al control de la volatilidad del precio de la divisa, es posible pensar en hipótesis como la anterior.

Las innovaciones en la intervención cambiaria, sus propósitos y montos se pueden apreciar en el cuadro 1. En relación a la información en el cuadro 1, las operaciones de intervención en el nuevo sistema cambiario se empezaron a ejecutar en diciembre de 1999 con el uso de las compras Put para acumulación de reservas, objetivo considerado como fundamental

después de un descenso significativo de reservas entre los años 1997-1999 debido a la política de defensa de la banda cambiaria.

Cuadro1: Modalidades de Intervención del Banco de La República y montos 1999-2017-I.

Tipo de Intervención Cambiaria	Vigencia-Ejecución	Suspensión	Compras(millu\$)	Ventas(millu\$)
Compras				
Opciones PUT			5728.3	
Para Acumulación de Reservas Internacionales	01-dic-99		3355.2	
Para Control de Volatilidad	17-dic-04	dic-09	2373.1	
Intervención Discrecional	21-sep-04	30-abr-07	11707.8	
Subastas de Compra-venta Directa	24-jun-08		23866.5	
Ventas				
Intervención banda cambiaria hasta sep/1999				758.0
Opciones Call				2930.4
Para Control de Volatilidad	29-jul-02	dic-09		2330.3
Para Desacumulación de Reservas Internacionales	03-mar-03	31-may-16		600.1
Gobierno Nacional				4750
Total			41302.5	8438.4

Fuente: Banco de La República; cálculos propios.

En la concepción del nuevo sistema cambiario, el banco central trató de diseñarlo lo más semejante posible a un sistema de flotación pura y solo intervenir en casos de excesiva volatilidad; las operaciones put-volatilidad representaron el 5.7% del total de operaciones de compras de divisas y se han realizado durante el año 2004, entre 2006-2009 y desde éste último año al segundo semestre de 2017, no se han vuelto a realizar; el instrumento se usó básicamente en los años 2001 y 2004 (como porcentajes del total de compras put-volatilidad, representaron el 18.8% y el 41.7% pero, en relación al total de compras apenas fueron el 1.4 % y 3.4%, respectivamente); el instrumento call-volatilidad ascendió a 2330.3 millones de dólares, el 27.6% del total de las ventas en el período y fue utilizado en el año 2002 y en el período 2006-2009, destacándose 2006 con un 40.5% de las operaciones call y el 11.2% del total de ventas. Desde 2010 a julio de 2017, el instrumento no ha sido activado. Así, las operaciones de control de volatilidad, fundamentalmente 2006-2009, parecen obedecer a su propósito pues no han sido permanentes y se concentran en períodos específicos de tiempo.

Las opciones put-acumulación de reservas iniciaron a finales de 1999 y continuaron aplicándose entre los años 2000-2004, reaparecieron en 2008 y hasta mediados del 2017 no se han vuelto a ejecutar; representaron el 8.1% del total de las compras de divisas por el banco, sobresaliendo los años 2001 y 2004 con 18.8% y 41.7% en relación al total de compras put-acumulación. Como se mencionó antes, un propósito básico del nuevo modelo cambiario era la acumulación de reservas y este mecanismo de intervención parecía ser el idóneo; la diferencia en el stock de reservas internacionales netas entre diciembre de 1999 y diciembre de 2004 fue de 5.434.7 millones de dólares y las compras put-acumulación fueron un 54.5% de esa diferencia, lo que podría indicar un buen desempeño del mecanismo. Sin embargo, ¿por qué no continuó usándose el mecanismo?

Toro y Julio (2005), argumentan que la tendencia persistente a la apreciación del tipo de cambio desde inicios del 2003 a septiembre de 2004, le restó eficiencia al instrumento debido a que su diseño estaba orientado para ofrecer coberturas de corto plazo; sabemos hoy que la tendencia a la baja de la TRM se mantuvo hasta inicios del 2012, aunque con algunas alzas como 2005, en el primer semestre de 2006 y entre el segundo semestre de 2008 e inicios de 2009⁵. Además, en el mismo trabajo se reseña la aparición en septiembre de 2004 de un nuevo instrumento de intervención para enfrentar las tendencias de plazos más largos: la intervención discrecional; este mecanismo fue anunciado inicialmente como un instrumento de intervención con un monto y plazo fijo: 1.000 millones de U\$ por el resto de 2004; sin embargo, a fin de diciembre el banco había comprado 1325.3 millones de U\$, 325.3 millones más de lo anunciado; la razón, según Toro y Julio, radicó en que la tendencia a la apreciación no se detuvo y la estrategia que siguió El Banco de La República fue modificar el diseño del instrumento el 12 de diciembre de 2004: intervención discrecional con montos y plazos indefinidos. Las adquisiciones con la intervención discrecional en sus dos versiones, hasta abril de 2007, ascendió a 11.707.8 millones de U\$, el 28.3% del total de compras de divisas, y sólo en 2005 y 2007 el banco adquirió el 78.5% de las compras discretionales; el mecanismo estuvo vigente hasta el 30 de abril de 2007 y no ha sido utilizado nuevamente hasta hoy. Lopera-Mesa-Londoño (2013) y Lopera-Mesa-Londoño-Restrepo (2014), señalan que el abandono del mecanismo se produjo porque al ser intervenciones que no fueron esterilizadas, indujeron ataques especulativos contra la tasa de cambio, como se mencionó en el pie de página 3, y crecimientos en la tasa de inflación que superaron la meta de inflación en algunos años.

Así, el 12 de mayo de 2008 el banco crea otro instrumento de intervención que comenzó a operar en junio del mismo año: las subastas de compra y venta directa; este mecanismo ha operado con compras de hasta 20 millones de dólares diarios y son avisadas 2 minutos antes por los sistemas electrónicos del banco (Sebra y Set-FX) y la puja se mantiene por 3 minutos; esta modalidad de intervención se ha utilizado hasta diciembre de 2014 con operaciones de compra; la cuantía ascendió 23866.5 millones de U\$, equivalentes al 58.7% del total de las compras de divisas durante todo el período, con una participación anual que fue creciendo año a año, aunque descendió en 2014. El 25 de junio de 2015, El Banco de La República determina otro mecanismo adicional de intervención, venta de divisas de contado mediante contratos “Fx swaps”, que según la información a julio 17 de 2017 no se ha usado.

Como se puede desprender de los párrafos anteriores y del cuadro 1, de los instrumentos iniciales solo sobreviven las put-acumulación de reservas, aunque como se mencionó antes

⁵ Entre los factores que explican la tendencia sostenida a la apreciación y los cambios en la volatilidad hasta finales del 2004 encuentran: el crecimiento en la actividad económica mundial, la alta liquidez externa, el alza en el diferencial de intereses y el crecimiento en los precios de productos básicos como el del petróleo. Las presiones al alza del tipo de cambio desde inicios del 2005 hasta mediados de 2007, se encuentran asociadas a los descensos en el diferencial de intereses, caracterizados por alza fuertes en las tasas de interés en E.U hasta el tercer trimestre del 2006, las bajas en los precios del petróleo entre finales del 2006 y el primer semestre de 2007 y la especulación cambiaria; las apreciaciones al final de 2007 y durante el primer trimestre de 2008, parecen estar relacionadas así: la primera al ascenso en las tasas de interés internas y, la segunda, a un fuerte crecimiento en precios del petróleo (aumento 49 dólares entre el tercer trimestre de 2007 y el segundo trimestre de 2008).

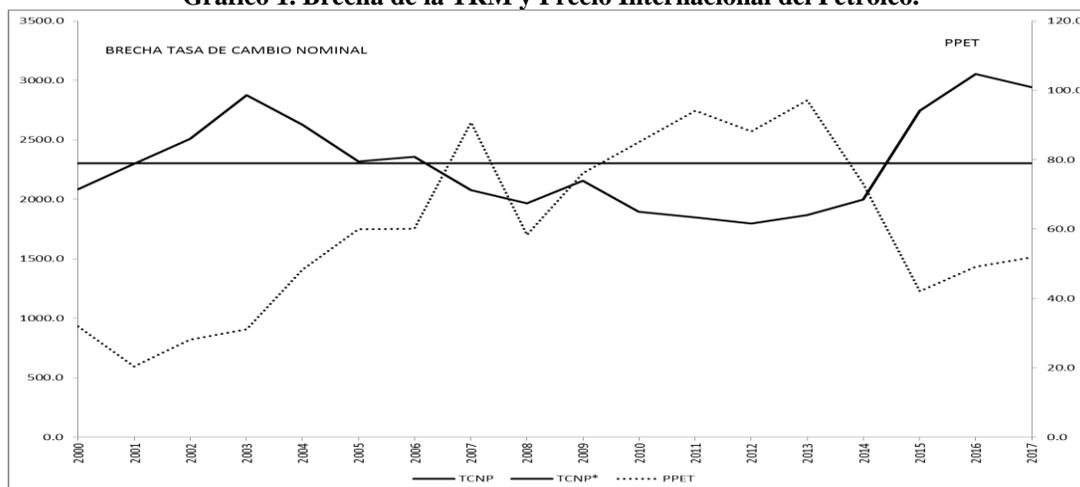
no se usa desde enero del 2004; en el resto del tiempo, aparecen y desaparecen formas de intervención; el mecanismo básico usado hoy son las subastas directas de compra, con la expectativa sobre cuando entrarán en operación los contratos swaps.

Siendo prioritario el objetivo final el control de la inflación, también es cierto que una regla de política discrecional es muy flexible en el corto y mediano plazo, dando al banco central un margen de maniobra o grados de libertad para perseguir otro objetivo deseable, como la estabilización del producto, cuando el estado inflacionario lo permita; creo que es en esta brecha temporal de inflación controlada o de desinflación cuando el banco puede jugar a través de la intervención para inducir alzas favorables (no inflacionarias) o bajas (desinflacionarias) en la tasa de cambio nominal o aceptar la depreciación o apreciación que pudiera originar el mercado y favorables a sus objetivos. En la literatura e investigación sobre determinantes del tipo de cambio nominal, voluminosa en cantidades y en modelos, destacan variables como los diferenciales de tasas de interés, flujos de capitales, diferenciales de producto, diferenciales de precios o tasas de inflación, variables fiscales como el gasto público o el déficit fiscal, diferenciales de stocks monetarios, precios de bienes transables y no transables, flujos de exportaciones e importaciones, etc. En la investigación reciente, se le ha dado mucha importancia a identificar si en economías con esquemas de inflación objetivo y esquemas de tipo de cambio nominal flexible con intervención, estas últimas impactan a la volatilidad y el nivel del precio de la divisa y, por tanto, el nexo existente entre la tasa de interés de política, la intervención y el tipo de cambio. Es precisamente este último eslabón el que me interesa estudiar en el presente trabajo.

En principio, si las intervenciones del banco tienen efectos sobre la volatilidad y el nivel del precio de la divisa, tanto la intervención como el tipo de cambio deberían hacer parte explícita de una regla de política; la regla de política también debe contener factores idiosincráticos relevantes en el sentido de que sean factores con un peso grande en la determinación de la oferta y demanda de producto, en la estructura del sistema de costos y precios para las firmas y los consumidores y en la estabilidad del sector externo o balanza de pagos; en el caso de la economía colombiana, ejemplos de éstos factores pueden ser el precio internacional del petróleo y los flujos de capitales, cuyos nexos con el equilibrio macroeconómico (interno y externo) son fundamentales. Como mencioné atrás, en un sentido positivo el tipo de cambio está influenciado por ambos factores, pero ese no es el problema; el problema es cómo reacciona el banco a esa relación positiva: ¿debe modificar la dirección de la intervención en el mercado de divisas y/o la tasa de interés de política de acuerdo al objetivo?

Los gráficos 1 y 2, ilustran las dinámicas del tipo de cambio en relación a las del precio internacional del petróleo WTI y los flujos de capitales (medidos como la sumatoria de los pasivos netos de la inversión extranjera directa y la inversión de cartera). Para visualizar la brecha de la TRM se usó su promedio anual (2302.1 \$ por dólar).

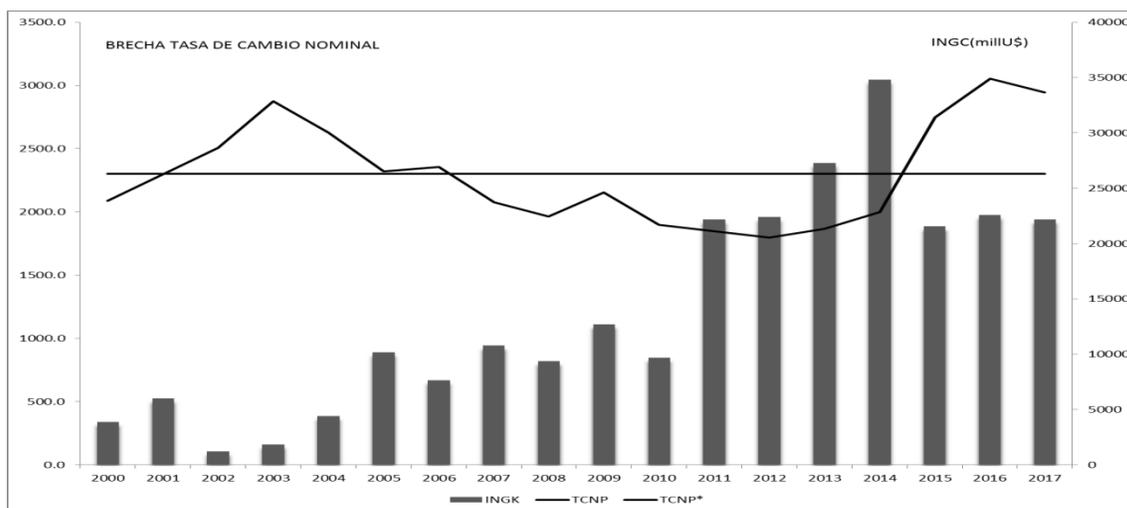
Gráfico 1. Brecha de la TRM y Precio Internacional del Petróleo.



Fuentes: Banco de La República; DNP; Banco Central de Chile; los valores para cada año del precio del petróleo corresponden al del cuarto trimestre.

Como lo sugiere el gráfico 1, hay una relación negativa muy estrecha entre la tasa de cambio y el precio del petróleo; 2 períodos se destacan en el gráfico debido a la persistencia del precio del crudo: el primero va desde el año 2003 hasta finales del 2013 y se caracteriza por crecimiento permanente en la cotización del barril de petróleo acompañado por una revaluación nominal continua, aunque con una interrupción durante el último trimestre del 2008 cuando cae la primera y la segunda se reduce durante el 2009; algo similar pasa en 2012. El segundo período va desde el año 2014 hasta el primer trimestre de 2017 en el cual se revierte el fenómeno: una reducción persistente el precio de la materia prima y una tendencia alcista de la tasa de cambio que la coloca por encima de su promedio anual (una devaluación nominal tal alta que implicó los precios más altos de la divisa desde 1950).

Gráfico 2. Brecha de la TRM e Ingresos de Capitales.



Fuente: Banco de La República.

Con respecto al gráfico 2, destaco tres períodos: el primero entre 2000-2004, el segundo entre 2005-2010 y el último desde 2011 hasta el primer trimestre de 2017. La teoría económica y la evidencia empírica definen también, como en el caso de los precios materias primas, una relación inversa entre los ingresos de capitales y el precio de la divisa; en éste caso también aumentos sostenidos en los flujos de capitales inducen movimientos de signo inverso y continuos en el tipo de cambio, como lo sugiere la forma de escalas ascendentes de los ingresos de capitales. Durante el primer período, los ingresos de capital, que son los más pequeños durante el período de tiempo, coinciden con una brecha positiva de la tasa de cambio que fue más abierta entre 2002-2003 cuando caen los ingresos; en este período se registraron las segundas tasas de cambio más altas desde 1950.

En el segundo período, la dinámica de los ingresos de capital es superior a la del período anterior; mientras que durante éste último el flujo promedio de ingresos de capital fue de U\$3471 millones, en el segundo ascendió U\$1062 millones, casi 3 veces más. Así, el cierre de la brecha positiva de la TRM en 2005 y la posterior senda negativa de la brecha de la TRM desde 2006, aparecen como consecuencias de la mayor entrada de capitales. Para el tercer período, el promedio fue de 24714 millones de dólares, aún más alto en relación a los dos primeros; no obstante la brecha negativa del tipo de cambio entre 2011-2014, la TRM registró un comportamiento ascendente de forma que al final de 2014 la brecha se cerró y desde 2015 fue positiva; este comportamiento del precio de la divisa no es errático y puede tener una explicación; en efecto, al parecer la dinámica de los precios internacionales del petróleo más que compensaron el efecto negativo de los flujos de capitales sobre la tasa de cambio, como lo sugieren los gráficos. En este sentido, la revaluación entre 2003-2012 parece explicarse por el aumento continuo en los precios del petróleo y los flujos crecientes de capitales externos y la devaluación actual a la cotización del petróleo.

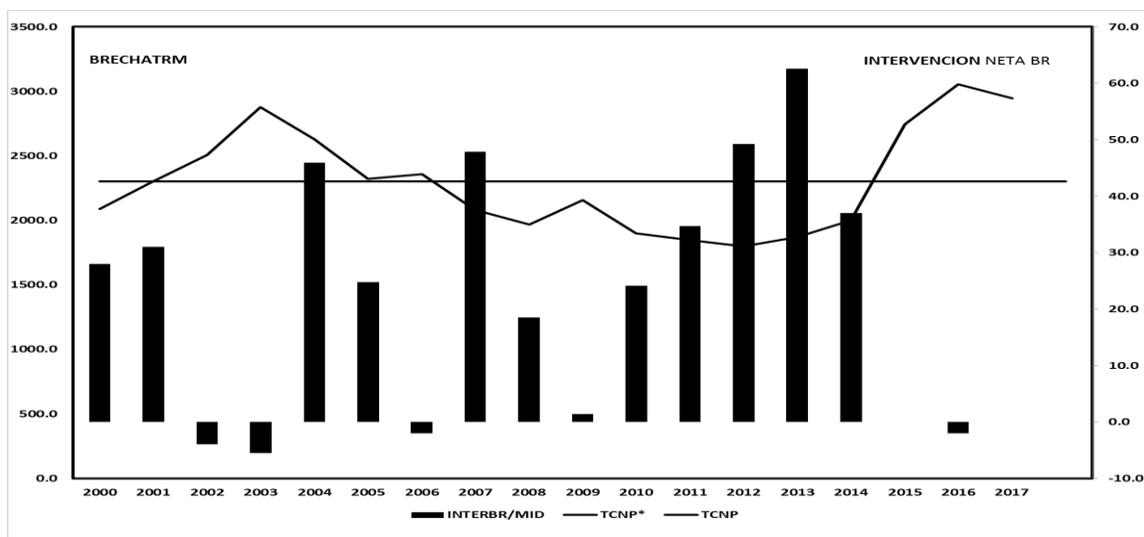
El gráfico 3 relaciona las brechas o desalineamientos anuales de la TRM, eje vertical derecho, el coeficiente de intervención neta del Banco de La República (compras menos ventas de divisas) en relación a los montos transados en el mercado interbancario de divisas eje vertical izquierdo. No obstante, las diferentes modalidades de intervención de compras y ventas, las operaciones las agrupo solo en compras y ventas debido a que:

a) las put-acumulación de reservas, la intervención discrecional y las subastas de compras directas son operaciones que no solo conducen a aumentar las reservas internacionales, sino que, al mismo tiempo, dado su volumen relativo a los ingresos de capital y a los montos de operaciones en el mercado interbancario de divisas, parecen ser capaces de direccionar el tipo de cambio y su brecha (quizás el objetivo no es cerrarla de forma permanente).

b) las operaciones put- control de volatilidad se ejercieron desde 2004, justo cuando la TRM iba a iniciar una descolgada por debajo de su promedio, hasta 2009 cuando estuvo por debajo de este; no se siguió utilizando, a pesar de la brecha negativa, porque al parecer el problema no era de volatilidad sino de un posible nivel muy bajo de la TRM debido a los ingresos de capitales y el aumento en precios del petróleo.

c) por el lado de las ventas, se ejercieron cuando la brecha de la TRM fue positiva y cuando a pesar de ser negativa el tipo de cambio sufrió una presión al alza; las ventas para desacumular reservas se hicieron solo en 2003 y en 2016 y fueron las únicas ventas durante esos años; ; ocurrió lo mismo con las ventas-control de volatilidad durante 2002; las ventas entre 2004-2006 son un caso especial: el 42% del gran ingreso de capitales, 9343.8 millones de dólares, fue adquirido por el banco y este a su vez vendió al gobierno el 60% de esas divisas para prepago de deuda externa, lo que significa que esas divisas no quedaron en manos de agentes privados y salieron de la economía; en este sentido las ventas no se usaron para presionar la brecha al descenso sino para tratar de preservarla debido al descenso de la inflación básica sin alimentos, 1.5 puntos porcentuales, y sostener el crecimiento del PIB que en promedio aumento en 4.7% ; el resto de ventas fueron de control de volatilidad.

Gráfico 3. Intervención Neta y Brecha de la TRM



Fuente: Banco de La República; cálculos propios.

Es útil pensar en el comportamiento del banco en dos niveles: en el primero como un agente estabilizador de la economía y en el segundo como un participante en el mercado de divisas; ese doble nivel es el que dificulta muchas veces entender que hace el banco y porque lo hace; tradicionalmente, en el primer nivel un ingreso de capitales, un aumento en la oferta, puede ser adquirido por el banco y decimos que se produce un descenso en la oferta de divisas lo cual amortigua parcialmente o completamente el efecto sobre el tipo de cambio dependiendo del volumen adquirido; el signo positivo o negativo de la intervención neta sugiere, en principio, abundancia relativa de divisas (ingresos de capital crecientes) y revaluación nominal o de escasez relativa de divisas y devaluación nominal; es decir, un perfil positivo de la intervención si la brecha es negativa o un perfil negativo si la brecha es positiva.

En el segundo nivel, desde el punto de vista del mercado, las compras de divisas por el banco son un componente de demanda y las ventas uno de oferta; la implicación es la siguiente: en ninguno de los dos niveles se ha disminuido el stock de divisas en la economía pero si se ha producido un cambio en la posesión de divisas a través del segundo nivel; así, un incremento

en la demanda de divisas (compras) por el banco debería inducir alzas en el tipo de cambio y un crecimiento en la oferta (ventas) una disminución; el cambio en tenencias de divisas en el portafolio a favor del banco disminuye las disponibilidades de moneda externa en el mercado, no en la economía; de las compras netas entre 2000-2001 y 2010-2014 indudablemente provocaron el alza en la TRM y brechas positivas ya que los fuertes crecimientos en los ingresos de capitales y en los precios del petróleo deberían haber reducido la cotización del dólar; nótese que después de ambos períodos, cuando la brecha comienza a ser positiva, el perfil de la intervención es negativo (ventas de divisas son mayores a las compras), provisionando al mercado interbancario y conteniendo la brecha. Como se mencionó en líneas anteriores, la intervención entre 2004-2006 consistió básicamente en retirar divisas del mercado vendiéndoselas al gobierno para el pago de deuda externa, con lo cual se amortiguó temporalmente el impacto negativo sobre la TRM.

Como se observa en el gráfico anterior, los desalineamientos de la TRM son de larga duración y de amplitudes significativas y esto puede sugerir una estrategia de política cambiaria conexas a otros objetivos de política monetaria en el corto y mediano plazo (el horizonte de planeación de política monetaria según el MTM seguido por el banco es de dos años); en el gráfico 4, se representan en el eje vertical izquierdo la brecha del producto (medida como la diferencia entre tasa de crecimiento anual del PIB, línea negra continua, y la tasa de crecimiento del PIB de pleno empleo, línea negra horizontal; asumo que esta última tasa es del 5% anual) y la brecha inflacionaria actual (medida como la diferencia entre la inflación básica sin alimentos y la meta de inflación); el eje vertical derecho, la intervención neta del banco en el mercado de divisas como proporción de los montos transados en el mercado interbancario de divisas; en la parte superior del gráfico, la brecha del tipo de cambio y su estado y dirección.

Una breve descripción del gráfico quizás nos permita identificar posibles señales sobre el comportamiento del banco en relación a la alternación del objetivo inflacionario y del PIB según sean sus brechas; el problema tiene mucha sutileza porque como se observa en los gráficos 1 y 2 las tendencias temporales del precio del petróleo y de los ingresos de capitales son semejantes. Sin embargo, cuando consideramos la intervención y las brechas, parece que el banco reacciona más al precio del petróleo que al ingreso de capitales (IED+pasivos netos de inversión en cartera) por sus conexiones directas con la formación de precios.

Así:

a) si la brecha inflacionaria (entre la inflación básica y la meta de inflación) y la del PIB, son negativas en corto plazo (actual), el banco eleva su demanda de divisas, presionando el tipo de cambio al alza (entre los períodos 2000-2001 y entre 2010-2012);

b) una brecha positiva inflacionaria combinada con una brecha negativa del PIB, pero cerrándose hace que el banco venda divisas desde antes de que la brecha positiva de la TRM alcance su punto máximo, como entre 2002-2003; así, la mayor inflación de alimentos en 2003 aparece relacionada con el crecimiento de la TRM y su brecha positiva de los años anteriores;

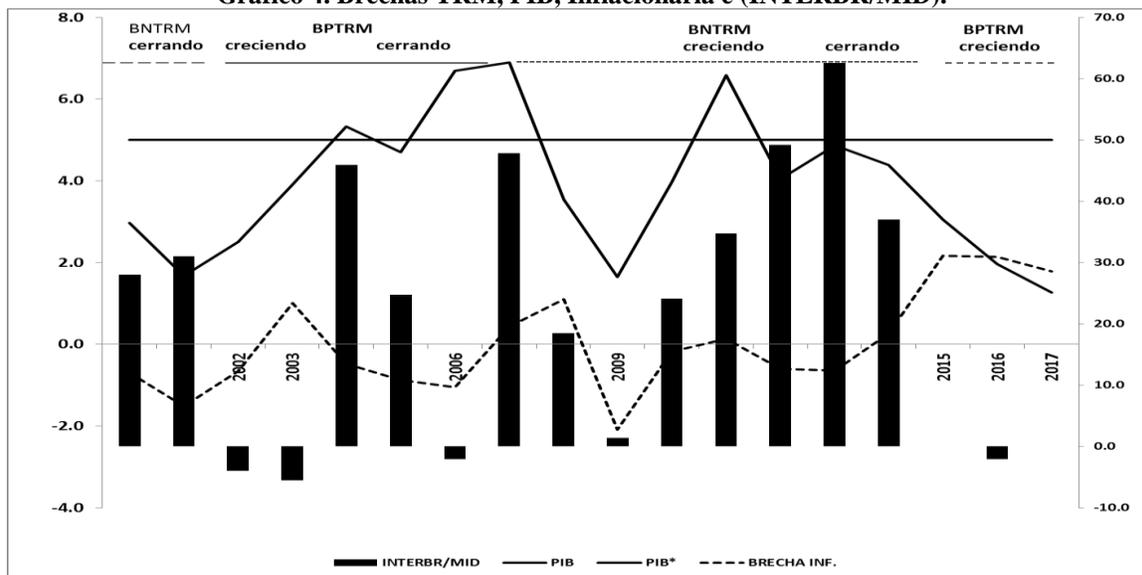
c) brechas inflacionarias negativas y brechas positivas del PIB activan la aversión a la inflación y el banco aunque demandó divisas lo hizo a un ritmo inferior, entre 2004-2006; adicionalmente, una vez que el ciclo expansivo se ubicó en sus puntos máximos, 2006-2007, la inflación sin alimentos se disparó haciendo a la brecha inflacionaria positiva y el banco disparó las ventas de divisas; conjuntamente la menor demanda y la mayor venta de dólares coinciden con la revaluación desde 2004; el crecimiento en la demanda de divisas durante 2007, parece que obedeció a amortiguar el gran crecimiento en los precios del petróleo que paso de U\$60.1 el barril al final de 2006 ha U\$90.8 al final de 2007; a diferencia de 2002-2003, las ventas fueron menores porque la brecha de la TRM se estaba cerrando y empezó a ser negativa desde 2006;

d) la brecha negativa del PIB entre finales de 2008-2010 se explica por la crisis financiera mundial, iniciada en los E.U; la gran brecha inflacionaria negativa en 2009, estuvo precedida de una positiva en 2008 de forma que las ventas de divisas en 2009 se realizaron entre enero y febrero y al parecer se explican también por la devaluación ocurrida debido al fuerte descenso en precios del petróleo al final de 2008 (descendió de U\$90.8 el barril en 2007 hasta U\$54.8 en 2008);

e) el ciclo expansivo en 2011 fue flor de un día con una brecha inflacionaria cerrada y con crecimientos en la demanda de divisas por el banco tratando de contener la brecha negativa de la TRM que se abría cada vez más por los aumentos en los flujos de capitales y nuevamente por el alza en precios del petróleo; entre 2011-2014, el banco realizó la mayor demanda de divisas en todo el período de análisis, representando el 47%;

f) desde 2014 coexisten unas brechas inflacionaria y de la TRM positivas con una brecha del PIB negativa y al mismo tiempo el banco no demanda divisas; escasamente, realiza unas operaciones de venta por U\$255.6 millones de dólares en mayo de 2016; el gran descenso en precios de petróleo de forma sostenida, aunque con un promedio relativamente elevado de ingresos de capitales, reduce la provisión de divisas a la economía y eleva el tipo de cambio; el efecto sobre la inflación sin alimentos es fuerte; la estrategia del banco, al parecer, es que los flujos de capitales sigan siendo elevados para contrarrestar en parte los movimientos de la TRM; mientras la brecha inflacionaria se sostenga, no es posible esperar aumentos en la demanda de divisas por el banco. Así, entre 2000-2017I, parece que el banco interviene demandando divisas cuando la trayectoria de los precios del petróleo es alza de forma sostenida en el tiempo, pero no lo hace cuando esa trayectoria es a la baja.

Gráfico 4. Brechas TRM, PIB, Inflacionaria e (INTERBR/MID).



Fuente: Banco de La República; cálculos propios.

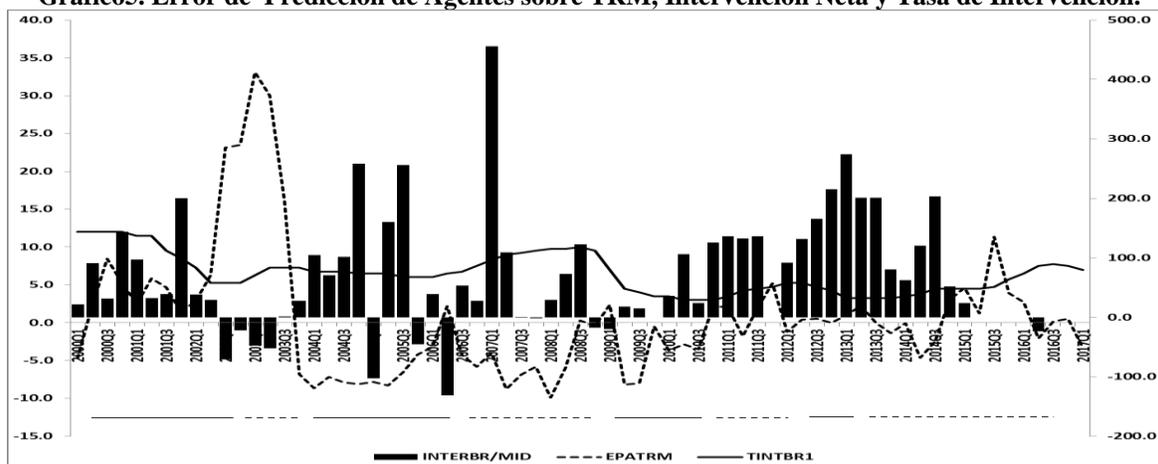
Según lo anterior, si bien las expectativas sobre inflación como objetivo prioritario se sostienen durante el horizonte de planeación del banco (condición para la credibilidad), las señales enviadas por éste en el corto y mediano plazo a través de la intervención podrían no ser tan transparentes, en el sentido de que pueden existir instrumentos intermedios (como la intervención) y objetivos intermedios sobre la brecha de la TRM conectados no solo con la inflación sino también a la brecha del PIB. No digo que esa forma de actuar sea incorrecta en si misma; es más, creo que es lo que hacen los bancos centrales para gozar de la discrecionalidad en el corto y mediano plazo para enfrentar la trinidad imposible.

Otro tema relevante al respecto, es sobre los efectos de intervención esterilizada y la no esterilizada; al respecto, Toro y Julio (2005), siguiendo estudios internacionales de investigadores que han trabajado el tema, señalan que en relación a la intervención no esterilizada existe consenso sobre los efectos en la tasa de cambio de forma similar a como la haría la política monetaria basada en agregados monetarios; Sin embargo, la intervención esterilizada ha sido objeto de un mayor debate pues los resultados no son obvios. Los autores destacan tres canales por medio de los cuales se puede afectar el tipo de cambio aun con intervenciones esterilizadas: a) canal de señales, b) canal del portafolio y c) el canal de microestructura. El primer canal establece que las intervenciones (anunciadas públicamente y que al mismo tiempo es nueva información), se pueden percibir como señales de un posible cambio futuro de postura de política monetaria y por tanto pueden afectar a las expectativas sobre tasas de interés o sobre la cantidad de dinero en el futuro. Así, es muy posible que se modifique tanto la TRM actual como las expectativas sobre ella. El segundo canal, propone que si la intervención es capaz de modificar la composición del portafolio de agentes entre los activos públicos internos y externos, que se suponen son sustitutos imperfectos, los inversionistas exigirán una prima por riesgo más altas sobre el activo de mayor riesgo y el

tipo de cambio se ajusta con esa mayor prima para igualar los retornos de los activos, dado que las tasas de interés o la base monetaria no cambian des pues de la esterilización; respecto al canal de microestructura, un flujo de ordenes se define como la diferencia entre ordenes iniciadas por compradores y ordenes iniciadas por vendedores; es muy posible que la intervención afecte significativamente al agregado del flujo de ordenes; a éste respecto, el tamaño relativo de la intervención (monto de la intervención en relación al monto total de negociaciones) puede afectar al tipo de cambio: mientras más alta sea el tamaño relativo, mayor el efecto sobre el tipo de cambio (en los gráfico 3 y 4 el peso relativo de la intervención esta medido por la variable $interbr/mid$); en el caso de Colombia el banco ha sido un comprador neto en el mercado de divisas: entre 2000-2014 (desde ese año no se registra intervención por lo explicado en párrafos anteriores) la participación de las compras netas en el total de montos transados en el mercado interbancario de divisas ascendió al 21.7%, pero, en el 67% de los años de ese intervalo de tiempo, la participación superó ese promedio; por ejemplo, entre 2000-2001, ese promedio fue de 29.5%, 2004-2008 del 27% y entre 2010-2014 del 41.5%.

La hipótesis de que el banco usa la intervención no solo con la idea de enfrentar la volatilidad del tipo de cambio sino también para colocarlo en una dirección deseable de forma que su nivel o su brecha sea acorde con la estabilidad inflacionaria y la política contracíclica, debe estar igualmente sustentada en las dinámicas que siguen la intervención, las expectativas cambiarias de los agentes y la tasa de interés de política; uso el gráfico 5 para tratar de extraer alguna razón vinculante entre esas dinámicas de comportamiento; en el eje derecho, se representan los errores porcentuales de las expectativas trimestrales de agentes sobre la TRM y la tasa de interés de intervención trimestral del Banco de La República; en lado izquierdo, la intervención neta, medida de la misma forma que en el gráfico 4; los errores porcentuales en la predicción de la tasa de cambio, se obtuvieron por la diferencia entre la TRM observada y las expectativas de los agentes a 12 meses como proporción de dichas expectativas; la serie temporal sobre las expectativas de la TRM a 12 meses de los agentes es publicada por el mismo banco de forma sistemática desde septiembre de 2003; los datos trimestrales para el período 2000-septiembre de 2003, se obtuvieron extrapolando hacia atrás la información mensual desde 2003 en adelante, con el fin de capturar características temporales de cada trimestre. De esta forma, un error decreciente cerrándose a la baja o negativo, indica que los agentes esperan una revaluación mayor a la producida por el mercado y uno creciente cerrándose al alza o positivo, una devaluación esperada menor a la efectiva. La tasa de intervención trimestral es la tasa vigente al último día de cada trimestre.

Gráfico5. Error de Predicción de Agentes sobre TRM, Intervención Neta y Tasa de Intervención.



Fuente: Banco de La República. Cálculos propios.

Las líneas inferiores representan la brecha inflacionaria así: las continuas unas brechas inflacionarias negativas o positivas con la inflación básica sin alimentos disminuyendo y las discontinuas las mismas brechas, pero con la inflación básica creciente.

Antes de describir el gráfico, debo mencionar que tomé en cuenta dos formaciones de expectativas sobre la TRM: a fin del mes y las mencionadas antes; ambas registran un coeficiente de correlación de 0.9 con la tasa de cambio observada, lo que en principio indica que las expectativas van en una dirección correcta y de tipo chartista; además de la correlación, se eligió para el análisis a las expectativas a doce meses porque la diferencia promedio entre la tasa de cambio observada y dicha expectativa fue más pequeña, 12.5 pesos por dólar, frente a 74.7 \$/U\$ de la otra alternativa; ese promedio más bajo radica en que los agentes pueden modificar con el tiempo su valor esperado de la TRM de forma más consistente, aunque con incertidumbre, y con menos costos; esa situación puede explicar o reflejar la mayor volatilidad de la TRM en períodos cortos, mientras que, en períodos más largos, un ajuste principalmente sobre el nivel o la brecha de la TRM; si bien el control de volatilidad es un objetivo del banco, la trayectoria reciente y esperada del tipo de cambio según los agentes debe incidir en la política monetaria y cambiaria corrientes y futuras; así, las intervenciones, que se han producido de forma continua (excepto en los trimestres 2009Q4, 2011Q4 y desde 2015Q1, períodos con alzas en la inflación básica sin alimentos y/o expectativa de devaluación) y la tasa de interés de política den tener nexos **normativos** con todo lo que atañe al tipo de cambio.

Teniendo en mente la brecha inflacionaria y la del PIB como un conjunto de información que delinea las acciones de política monetaria y cambiaria, en el gráfico se puede observar lo siguiente:

a) los cambios en los errores de predicción parecen anteceder a los cambios de postura de política monetaria: errores decrecientes o negativos anteceden a las bajas de tasas de intervención y errores crecientes o positivos a las alzas;

b) *antes y después* de que el banco modifique su tasa de interés a la baja, la intervención neta es positiva y coincide con perfiles de brecha inflacionaria negativa, una fase de recuperación económica o de cierta estabilidad en producción y un perfil del error de predicción cerrándose al descenso o negativo; la intervención neta ex ante puede aparecer entonces como una señal sobre un posible cambio en postura de política y la intervención neta ex post como una señal de reafirmación de mantener la postura tomada; si el perfil de la brecha inflacionaria y la del PIB son negativas, la intervención neta puede inducir expectativas al alza de la TRM;

c) *antes y después* de que el banco modifique su tasa de interés al alza, la intervención neta positiva es muy pequeña o es completamente negativa; en ambos casos, las ventas de divisas dominan a las compras; coincide con perfiles de brecha inflacionaria cerrándose al alza o positiva, combinada bien sea con una fase de expansión económica o negativa del producto y un perfil del error de predicción cerrándose al alza o positivo; la intervención neta ex ante puede aparecer entonces como una señal sobre una posible alza en la tasa de interés de política y la intervención neta ex post como una señal de reafirmación de mantener la postura tomada; si el perfil de la brecha inflacionaria es positiva o la inflación básica sin alimentos es creciente, la intervención neta puede inducir expectativas a la baja de la TRM;

d) *la intervención neta positiva antes y después de un alza en la tasa de interés de intervención*, como entre 2006Q1-2008Q2, 2010Q4-2012Q1 y 2013Q2-2014Q2 se podría explicar así: si existe una brecha inflacionaria negativa que precede y se sostiene un tiempo después del inicio de una fase positiva del PIB, el alza inicial en la tasa de interés está asociada al incremento del PIB y si el error de pronóstico de la TRM es negativo, la intervención neta pareciera tratar de provocar devaluaciones que compensen en parte el alza de la tasa de intervención y disfrutar por algún tiempo del crecimiento; una vez que la brecha inflacionaria se comienza a cerrar al alza, la intervención neta cesa y continúan elevándose las tasa de interés de política.

En esencia, el banco trata de corregir los errores de predicción con las intervenciones para hacer que tanto las expectativas, la intervención y la dirección del tipo de cambio se conecten consistentemente con los cambios de postura de política.

II. Una regla experimental de política monetaria

1. Evidencia empírica en Colombia

A pesar de cierto consenso entre los economistas sobre las ventajas prácticas de la discrecionalidad limitada y que el dinero es neutral e inflacionario en el largo plazo, muchos son los temas de discusión alrededor de la conducción de la política monetaria bajo un esquema de inflación objetivo; entre ellos pueden mencionarse los siguientes:

a) la transparencia y la credibilidad,

- b) ¿las reglas deben ser óptimas (provenientes de una función de pérdida y de modelos macroeconómicos estructurales) o sencillas (instrumentales)?,
- c) ¿debe el banco central responder con el instrumento de política a los valores pasados, presentes o futuros de la inflación y del PIB?,
- d) ¿deben las reglas de política considerar de forma explícita otras variables económicas y financieras fundamentales, a parte de la inflación y del PIB, cuando la economía es abierta?,
- e) ¿están influenciadas las decisiones del banco central por grupos de presión y del gobierno?,
- f) ¿son mejores los resultados obtenidos por esquemas de inflación objetivo frente a la estrategia tradicional?

Desde el trabajo pionero de Taylor (1993), los investigadores se han dado la tarea comprobar sus ideas sobre el comportamiento en la práctica de los bancos centrales y, al mismo tiempo, han ido construyendo y refinando las reglas de política; como literatura obligada para entender estos pasos iniciales se puede recurrir a los trabajos de, incluyendo al mismo Taylor (1998, 2000a, 2000b, 2005), Rudebush y Svensson (1998), Svensson (1999a, 1999b, 2003, 2007), Clarida-Galí-Gertler (1998 y 1999) y MacCallum (1997, 1999), entre otros; los refinamientos de la regla pasan por introducir:

- a) rasgos “forward-looking” sobre la inflación y el PIB en la regla original,
- b) derivaciones de la regla de política partiendo de funciones objetivos a optimizar por el banco central y modelos macroeconómicos que describen los rasgos fundamentales de la economía (curva de Phillips, curva IS o curva de demanda agregada); ambos tipos de reglas se han formulado, inicialmente, para economías cerradas y luego se ha ido incorporando la economía abierta y en éste último caso, se deben introducir variables de comercio exterior y de finanza internacionales como la tasa de cambio real, los términos de intercambio, una condición de arbitraje internacional y un supuesto sobre la movilidad del capital y
- c) en ambas formulaciones, un factor de suavización sobre la dinámica de la tasa de interés de política.

La mayor parte de la investigación se ha realizado para las economías desarrolladas, aunque actualmente ha crecido el interés por este tema en las economías emergentes debido tanto a la implementación de la estrategia de inflación objetivo después del año 2000, como a las particularidades estructurales de éstas economías y su gran vulnerabilidad a la dinámica de la economía mundial; en el presente trabajo, no realizo un estado del arte sobre las formas de las diferentes reglas y los hallazgos a nivel internacional; me limitaré a los estudios para el caso colombiano los cuales utilizan, en general, las modelaciones y métodos de estimación más usados. Hay una tendencia a nivel mundial y nacional a no incorporar de forma explícita en las reglas monetarias a la tasa de cambio nominal y los precios de materias primas o

“commodities” bajo el argumento de que sus efectos se transmiten a la oferta y a la demanda agregada y por tanto a la inflación y sus proyecciones y de aquí a la tasa de intervención.

Los estudios más recientes, o al menos de cuales tengo conocimiento, son los de Bernal y Giraldo (2017), Pavón y Bedoya (2016), Gil (2015), Bernal y Táutica (2011); antes de 2010, también son pocos los estudios sobre el tema; en Rhenals y Saldarriaga (2008), que estudian la regla para el período 1991-2006, se halla un cuadro resumen o síntesis que retomo y lo presento en el cuadro 2; en esa tabla se referencian el tipo de regla (instrumental, óptima o Targeting Rules), las características de la regla (si es “forward-looking, back-looking” o considera solo valores corrientes en relación a la brecha inflacionaria, a la brecha del PIB y otras variables que pueden entrar en la regla como la tasa de cambio real) y el método de estimación.

De ese grupo de trabajos voy a hacer una breve referencia sobre aquellos que incorporan variables distintas a la inflación y al PIB o pueden indicar cambios en la jerarquía de los objetivos de Banco de La República. Restrepo (1998) y Restrepo (1999) llega resultados contradictorios: en el primero tanto la brecha inflacionaria como la del PIB aparecen como relevantes siendo el coeficiente de la aversión a la inflación de 2 y el de la brecha del PIB igual a 0.65; en el segundo estudio, el coeficiente de la brecha inflacionaria es inferior a 1, e incluso negativo si incluye la tasa de cambio real, (oscila entre 0.26 y 0.31) y la PIB significativa (oscilando entre 0.56 y 0.65); sin incluir la brecha del PIB, la tasa de cambio real es significativa pero su coeficiente es negativo; además el coeficiente de persistencia o de inercia de tasas de interés es muy significativo. Según los resultados, se sugiere que al parecer el Banco de La República pareció seguir objetivos distintos al inflacionario: tasa de cambio real y PIB.

Julio y Gómez (1999) utilizan 2 tipos de reglas monetarias consideradas ambas como eficientes y tipo back-looking, aunque una es óptima (se deriva de un proceso de minimizar una función de pérdida y un modelo económico en el que entran diferentes variables) y la otra toma la forma de la regla anterior pero en función solamente de los gap de la inflación y el producto (tipo Taylor-MacCallum)); el instrumento es la tasa de crecimiento del dinero y los signos son correctos (negativos) y valores de los coeficientes para los dos gaps en ambas reglas no son muy distintos presentan una mayor aversión a la inflación que al PIB; sin embargo, las varianzas de las variables objetivos de la regla tipo Taylor-Maccallum son más semejantes a las obtenidas según los datos históricos en el caso de incertidumbre. Julio (2006), siguiendo una regla monetaria similar a la de Bernal (2000), quien introduce pronósticos sobre inflación (forward-looking), la brecha del producto rezagada y un parámetro de suavización de tasas de interés usando GMM, utilizó otros métodos de estimación (como máxima verosimilitud de Johanssen, vectores de cointegración en sistemas de elevados ordenes de integración de Stocke y Watson, la inferencia estadística en regresiones de variables instrumentales integradas de orden 1 de Phillips y Hansen) y los valores encontrados de los parámetros asociados a las variables fueron 1.21, 0.55 y 0.61; estos difieren de los hallados por Bernal(2000) que fueron de 1.34, 0.19 y 0.1; según Julio, estos valores diferentes reflejan preferencias distintas sobre los objetivos de inflación y producto por parte del banco durante los períodos de análisis de cada uno de los trabajos:

más enfocado en el control de inflación en el análisis de Bernal y un creciente énfasis en el objetivo del PIB durante el período de estudio de Julio; es decir, el énfasis sobre el objetivo puede ser diferente en corto y mediano plazo. Adicionalmente, en el estudio de Bernal se incluyó la tasa de cambio real el crecimiento de los medios de pago M1 rezagados y la inflación rezagada; en la estimación de la regla de política resultó significativa la primera, aunque con un coeficiente muy pequeño por lo cual se excluyó del conjunto de variables importantes, y las otras dos no.

Rhenals y Saldarriaga (2008) y Giraldo (2008) estiman una regla óptima muy similar las cuales no son “forward-looking” ni en inflación ni el PIB pero introducen, los primeros a la tasa de cambio nominal y ambos estudios a la tasa de cambio real; Rhenals y Saldarriaga dividen el período en dos submuestras, 1991(I)-1999(III) y 1999(IV)-2006(IV), debido a un cambio estructural en tasas de interés en último trimestre de 1999; utilizando GMM, los parámetros asociados a la brecha inflacionaria fueron significativos estadísticamente y sus valores de 1.14 y 1.3 para cada submuestra; los coeficientes para la brecha del producto, aunque significativos, registraron valores demasiados pequeños de forma que su influencia en los cambios de postura de política fue insignificante; los parámetros de suavización tampoco resultaron significativos y las tasas de cambio nominal y real si tuvieron alguna incidencia durante la primera submuestra; esto último al parecer es consistente con los resultados de Restrepo (1998) y Bernal(2000). Por su parte Giraldo (2008) estima la regla para el período 1994(I)-2007(IV) usando el Filtro de Kalman con una estructura de espacio-estado para la inflación; la estimación es recursiva y permite estimar parámetros que cambian en el tiempo para la aversión a la inflación. En una primera estimación que incorpora la brecha inflacionaria, la del PIB y la inercia de tasas de interés, solo la segunda no es significativa; la aversión a la inflación arrojó un coeficiente de 1.62 y el coeficiente de suavización de tasas de interés fue de 0.528; en varias estimaciones subsecuentes que consideraron el coeficiente de la brecha como cambiante en el tiempo, los resultados fueron idénticos. Otro ejercicio trató de incorporar brecha futura de inflación, además de la actual, la brecha del PIB y la inercia de tasas de interés: ni la brecha del PIB ni la brecha de inflación futura fueron significativas; por último, Giraldo estimó la regla introduciendo la inflación rezagada, la tasa de cambio y la base monetaria: ninguna de ellas resultó significativa. Los resultados sugieren que a medida que avanza el esquema de inflación objetivo, el parámetro de aversión a la inflación y el de suavización de tasas de interés van siendo cada vez más importantes; el parámetro de aversión al ciclo económico parece que no ha influido, según la mayoría de resultados, en la postura de política monetaria.

Cuadro2: Estudios Reglas monetaria en Colombia antes de 2010.

Tabla 1. Reglas monetarias en Colombia: una síntesis

Artículos	Tipo de regla	Sample	Regla	VARIABLES en la regla	Método
Restrepo (1998)	Instrumental	Calibración	Simple: Monacelli (1999) o Taylor modificada y suavizada	Inflación, producto y tasa de cambio real	Simulación estocástica
Restrepo (1999)	Instrumental	1977 (QI) – 1997 (QII)	IFB: Clarida, Galí y Gertler (1998)	Inflación y producto	Estimación
Julio y Gómez (1999)	Óptima (TR)	1984 (Q1) – 1998 (Q4)	McCallum	Inflación y producto	Optimización analítica
Gómez y Julio (2000)	Instrumental *	1990 (Q1) – 2000 (Q4)	IFB	Inflación	Simulación estocástica
Gómez, Uribe y Vargas (2002)	Instrumental	Calibración	IFB	Inflación	Simulación estocástica
Bernal (2002)	Instrumental	1991 (M9) – 1999 (M8)	IFB: Clarida, Galí y Gertler (1998)	Inflación, producto y tasa de cambio	Estimación
López (2003)	Targeting Rules (TR)	Calibración: 1982 (Q2) – 2001 (Q4)	IFB	Inflación en la mejor regla para Colombia	Simulación estocástica
Pérez (2006)	Instrumental *	Calibración	Simple	Inflación y producto	Simulación estocástica
Julio (2006)	Instrumental	2000 (QIV) – 2006 (QII)	IFB: Clarida, Galí y Gertler (1998)	Inflación y producto	Estimación
Giraldo (2007)	Óptima	1994 (Q2) – 2005 (Q2)	Taylor suavizada, pero con meta de inflación variable	Inflación y producto	Estimación

* Semi Targeting Rule para Julio (2006)

Fuente: Julio (2006) y elaboración propia con base en los diferentes autores.

Pavón y Bedoya (2016) estiman una regla monetaria tipo Taylor pero con expectativas de inflación mensual en $(t+1)$ y su diferencia en relación a la meta de inflación en t para el período 2000-2014; el propósito es verificar, usando un modelo de espacio-estado y el filtro de Kalman, si el parámetro de aversión a la inflación es cambiante en el tiempo como en Giraldo (2008); los resultados obtenidos confirman que el coeficiente es variante, aunque su valor en todos los casos es inferior a 1; adicionalmente, la inercia de tasas de interés resultó significativa y elevada, su menor registro estuvo cerca de 0.8, mientras que la brecha del PIB no resulta significativa; luego introducen en la estimación la tasa de cambio real y el crecimiento del crédito como variable proxy de la estabilidad financiera, pero resultaron significativas.

Gil (2015) usando GMM para una regla de Taylor sin “forward-looking”, entre 1996-2012, obtuvo los siguientes resultados: coeficiente de aversión a la inflación de 1.53, coeficiente para la brecha del PIB de 0.78 y el coeficiente de suavización de tasas de interés con un valor de 0.74; luego estima la misma regla incluyendo el precio de la vivienda, proxy del precio de los activos, y el crédito como indicadores de la estabilidad pero no resultaron significativas y además empeoraron la robustez de la estimación. Una vez que detecta que el Banco de la República no ha reaccionado a los precios de activos y la dinámica del crédito, usan un modelo macroeconómico nekeynesiano con precios de activos en los cuales se incluyen la tasa de interés de política y un componente estocástico; para el crédito, se parte de una función de beneficios financieros en las cuales se introducen las tasas de interés de préstamos, de depósitos, interbancarias y la de política, los costos de la posición neta interbancaria, los costos de administración y de la brecha de los precios de activos; la conexión entre precios de activos y créditos conduce a un proceso de racionamiento crediticio: una caída en precios de activos raciona el crédito. La Regla de política derivada relaciona entonces a burbujas en precios de activos y crediticios; los resultados de comparación de las dos reglas muestran que

se alcanza mayor estabilidad macroeconómica, es decir menos variabilidad de las brechas inflacionarias y del PIB y: ambas variables pueden reflejar la formación de procesos de inestabilidad financiera.

Desde finales de la década de los noventa, varios investigadores a nivel mundial vienen cuestionando las estimaciones de modelos macroeconómicos debido a que las predicciones que ellos derivan utilizando información revisada o provisional frente a la información de la cual disponen los police-maker en un momento del tiempo (información en tiempo real), son bien diferentes. Para algunas variables económicas como el PIB, el dato definitivo se podría conocer solo en t períodos adelante, mientras que, en el período actual, solo conocemos alguna información parcial o ninguna; así, mientras en el presente los investigadores sugieran ciertas decisiones de política con información provisional y una vez conocida la información definitiva en el futuro, la sorpresa consiste en que las políticas recomendadas en el pasado debían ser de signo contrario. Igualmente, esto podría, en algún sentido, explicar las aparentes políticas incomprensibles de autoridades o las llamadas sorpresas de política económica.

La política monetaria y las estimaciones de reglas de política no escapan a la dificultad anterior; los estudios de Bernal y Táutica (2011) y Bernal y Giraldo (2017) estiman reglas de política utilizando información en tiempo real para las variables sobre las cuales la información publicada es revisada o provisional. La metodología para construir una base de datos en tiempo real para el PIB es expuesta en Bernal y Táutica (2011) y los datos son utilizados para calcular la brecha del PIB; el período de la base es entre 2003(II)-2008(I) y los datos para 2003(I) corresponden al PIB entre 1994(I)-2003(I); en el trabajo se estiman 3 reglas por MCO que no son “forward-looking”, tampoco hay inercia de tasas de interés; la primera se hace con datos revisados ; para la segunda y tercera, como en la base de datos en tiempo real el PIB para el período t es el PIB en $(t-1)$, se estima el PIB para el período t usando un ARMA(p,q) y un ARMA(4,4), respectivamente. Los resultados sugieren que el banco reacciona a la inflación usando las reglas 2 y 3 frente a la regla con datos revisados (la aversión a la inflación fue 1.095; 1.022 y 0.82, respectivamente); sin embargo, en relación a la brecha del PIB, reacciona con la regla estimada con datos revisados, la uno, (en las estimadas con datos en tiempo real la brecha no resultó significativa); esta paradoja es el resultado de utilizar información revisada o en tiempo real; al parecer los autores confía más en las regla con tiempo real por la aversión a la inflación del banco.

Bernal y Giraldo (2017) retoman la regla de Giraldo(2008) pero adicionalmente usan un modelo de espacio-estado y el filtro de Kalman para estimar coeficientes de aversión a la inflación variables y usan la base de datos en tiempo real de Bernal y Táutica (2011) como los datos revisados para efectos de comparación; los parámetros de aversión a la inflación son cambiantes y son mayores a 1 en los dos casos pero ,en general, los obtenidos con datos revisados son más altos; la brecha del PIB no resultó significativa y el coeficiente de la inercia de tasas de interés menor a 1 y significativo. Los resultados son parecidos a los Bernal y Táutica (2011).

Como se desprende de los párrafos anteriores, los resultados de la investigación empírica en Colombia sugieren que la aversión a la inflación, “backward-looking” o “forward-looking),

y la inercia de tasas de interés son los mecanismos fundamentales que ha usado el banco para modificar la postura de política monetaria; la brecha del PIB, en muchos casos no es importante sea porque no es significativa estadísticamente o porque el valor del parámetro es demasiado pequeño. Igualmente, en la mayoría de las estimaciones, no se usó la tasa de interés de intervención sino la tasa de interés interbancaria como proxy de la de intervención y cuando se incorporaron variables distintas a la inflación y al PIB, como la tasa de cambio real, el tipo de cambio nominal y el crédito; en relación a la estabilidad financiera, Gil (2015), demostró que la inclusión de los precios de los activos y el crecimiento del crédito reduce la variabilidad de la inflación y del PIB, entre otras variables, por lo que recomienda tener en cuenta las burbujas estocásticas sobre ambas variables como mecanismo de estabilización.

2. La ecuación de la regla de política

En este apartado, desarrollo lo que considero debe ser, instrumentalmente, la regla de política monetaria; el punto de partida, es la inclusión de las variables que identifican la literatura y los estudios empíricos a nivel mundial y nacional: la brecha de inflación y la del PIB; en relación a la brecha inflacionaria, si el ajuste precios y salarios es lento, entonces en el corto y mediano plazo las presiones al crecimiento de la inflación o al descenso de la misma no pueden desaparecer por arte de magia; la inercia inflacionaria, las expectativas que se derivan de esa dinámica y la forma como entran en los ajustes salariales o como institucionalmente la sociedad resuelve ese problema de economía política impiden que de un tajo la inflación se cierre a la meta; adicionalmente, si la economía es abierta y significativamente vulnerable, las diferentes perturbaciones en la economía mundial impactan al equilibrio interno de forma que la trayectoria de la inflación podría alejarse más de la meta o incluso cambiar de dirección. En la estabilización de la inflación, no solo es importante la inflación heredada sino también la que se puede originar en el futuro inmediato o en el mediano plazo, tanto por factores internos como externos sobre los que se tiene algún conocimiento. Es conveniente que, desde un punto normativo, el banco central trate de reaccionar anticipadamente, por lo menos en relación a los eventos sobre los cuales hay indicios o probabilidades significativas de que pueden suceder. Las alertas anunciadas y las acciones emprendidas desde hoy por el banco se constituyen en una guía para los agentes en la formación de expectativas. Se reconoce, en general, que el banco central dispone de información con la que no cuenta el resto de los agentes y, en función de la transparencia, éste debería darla a conocer de forma ex ante, antes de un cambio de postura de política o incluso si no va cambiarla, a no ser que desee ir en alguna dirección que la discrecionalidad y el estado de las principales variables internas y externas le indique.

A cerca de la estabilización de la brecha del PIB y de la dinámica del desempleo, considero que las razones para incluirla en la regla de política son por lo menos dos:

a) una puramente económica y representada por la correlación positiva entre la variación de la inflación (medida con la inflación total o básica trimestral anualizada) y la brecha del PIB actual y/o rezagada; esta relación no es más que el “trade-off” entre inflación y desempleo; un exceso de demanda agregada induce una brecha del PIB positiva si existen ajustes lentos

de precios y salarios y otras rigideces estructurales en los mercados (como la competencia imperfecta o sistemas de precios regulados); la magnitud en las alzas posteriores en los precios, el llamado recalentamiento de la economía, puede hacer peligrar el alcance de la meta de inflación; pero también es cierto que si la brecha del PIB es al descenso o negativa, en condiciones normales de la economía (es decir en ausencia por ejemplo de shocks de oferta climáticos adversos o de reducciones continuas y de gran magnitud en precios internacionales como los del petróleo), las reducciones posteriores de precios puede permitir la aplicación de política contracíclica; es importante considerar el tiempo de duración del cierre de la brecha; mientras más lenta sea la velocidad de cierre, mayor oportunidad hay para la discrecionalidad;

b) la estabilización de la inflación y del PIB no son problemas ajenos a la economía política:

- un banco cuyo objetivo es la inflación puede contribuir a desestabilizar más a una sociedad, máxime si en ella pre-existe una gran concentración en la distribución de ingresos; puede inducir una tensión más fuerte en las negociaciones entre trabajadores, empresarios y gobierno pues, así la inflación este disminuyendo, las pérdidas de masa salarial en los hogares y el desempleo obliga a los primeros a exigir compensaciones mucho más altas;
- un gobierno puede estar en contravía de las acciones de un banco central por diferentes razones; el grado de influencia de gremios económicos sobre las decisiones de política económica que, a su juicio, deben ser tomadas; los ciclos políticos y el rol de la administración en el período corriente y la percepción que tenga el gobierno sobre cómo está el bienestar social. Todo lo anterior indica que así un banco sea autónomo legalmente y alegue la independencia científica de la disciplina económica, hay razones por fuera de la economía que pueden incidir a la hora de considerar el rumbo de la política monetaria.

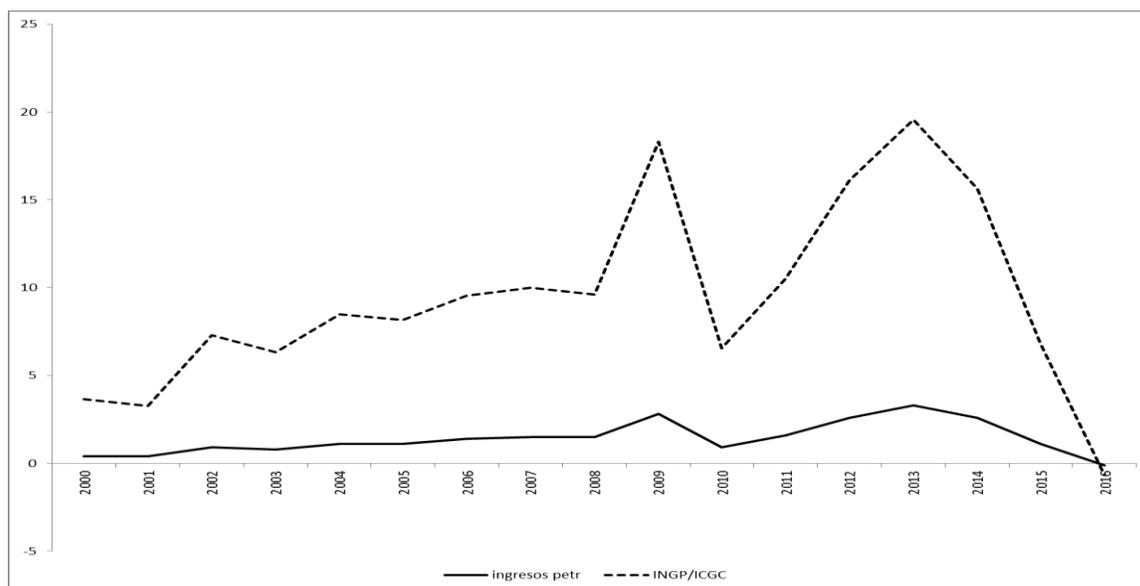
Las características siguientes corresponden a la caso de una economía pequeña y abierta emergente, con imperfecciones en la movilidad del capital y una economía que depende de forma significativa de factores idiosincráticos relevantes en el sentido de que son factores con un peso grande en la determinación de la oferta y demanda de producto, en la estructura del sistema de costos y precios para las firmas y los consumidores y en la estabilidad del sector externo o balanza de pagos; en el caso de la economía colombiana, ejemplos de éstos factores pueden ser el precio internacional del petróleo y los flujos de capitales, cuyos nexos con el equilibrio macroeconómico (interno y externo) son fundamentales.

Con relación al Petróleo, deben considerarse varios aspectos; en primer lugar, es importante no sólo para las economías grandes en producción, sino también para aquellas economías en las que representa una parte alta de las exportaciones, y en consecuencia, una fuente básica en la provisión de divisas para la economía y de reservas internacionales para el banco central; para el período 2000-2017(I), la proporción de exportaciones de petróleo a PIB fue creciente en la mayor parte de ese período y comenzó a caer luego del descenso pronunciado de los precios internacionales, principalmente desde inicios de 2015; entre 2000-2005, la

proporción media fue de 3.7%, la cual casi se duplica entre 2006-2015 al pasar a una media de 6.1%; para 2016, arrojó un valor de 3.6%, similar al del quinquenio 2000-2005. De otro lado, aunque durante el año 2000, la proporción trimestral de exportaciones de petróleo a las exportaciones totales fue en promedio de 36%, dicha proporción fue decreciente hasta 2007(IV) alcanzando una media de 27.2% debido al descenso de precios del petróleo entre 2000-2003(III) y a la devaluación nominal que ocurrió hasta finales de 2005 y que debieron impulsar exportaciones distintas a las petroleras; el ascenso de los precios del petróleo desde mediados de 2004, que llevó el precio de barril por encima de los 100 dólares hasta más o menos 2014(III), aumentó de forma significativa la participación del petróleo en el total de exportaciones a un promedio de 45.3%; incluso, dicha tasa registró valores que fueron superiores al 50% como entre 2011(II)-2014(III) cuyo promedio fue de 53.4%; la participación comienza a decaer de forma importante desde inicios de 2015 hasta 2017(I) y registró un promedio de 34.4%. La dinámica de ambas participaciones son indicios de una creciente disponibilidad de divisas en la economía y sus efectos consecuentes sobre el precio del dólar.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta como parte de esa riqueza va a parar a manos de los agentes y como la usan; de forma directa, el gobierno central recibe como ingresos petroleros los derivados de los dividendos obtenidos por ser accionista de Ecopetrol y los derivados del impuesto sobre los productores; igualmente las entidades territoriales descentralizadas en las cuales se lleva a cabo la explotación tienen derecho a una contraprestación económica definidas como Regalías; la evolución de los ingresos petroleros recibidos por el gobierno central se muestran en el gráfico 7. Si bien los ingresos para el gobierno en relación al PIB se consideran, en general pequeños, 1.4% en promedio entre 2000-2016, los años en los cuales se producen booms en los precios internacionales la participación se vuelve significativa como en 2009, con una tasa de 2.6%, y entre 20012-2014, con una tasa media de 2.8%. El asunto puede notarse como distinto cuando se observa la proporción entre los ingresos corrientes y el ingreso petrolero del gobierno central.

La participación crece de forma continua, empezando en 2000 con una tasa de 3.7%, hasta el año 2009 en donde la participación llegó al 18.3%; no obstante la reducción en 2010 a un 6.5% por efectos de los menores precios del petróleo desde finales de 2009 y durante 2010, la tasa vuelve a ser alta entre 2011-2014, cuando registró un 15.5% en promedio; el descenso posterior es fuerte y muy significativo, especialmente para 2016 en el cual el ingreso es negativo (reintegros o devolución de impuestos de renta a productores). Según el Ministerio de Hacienda (Marco Fiscal de Mediano Plazo 2016), por lo menos 2 impactos significativos, sobre el déficit fiscal y la inversión pública, podrían desprenderse del uso de los recursos del petróleo; así, entre 2011-2015, caracterizado como un segundo período de boom petrolero situando el primero entre 2006-2010:

Gráfico 7: Ingresos petroleros del Gobierno Central en relación al PIB.

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público; Marco Fiscal de Mediano Plazo 2016; cálculos propios.

“Si se compara el período 2011–2015 con los cinco años precedentes, se aprecia una importante reducción del déficit fiscal, equivalente a 0,7% del PIB en promedio cada año. Cabe recordar que el periodo de comparación (2006–2010) también experimentó un auge en los precios internacionales del petróleo y de su producción doméstica, como se ilustró anteriormente. Al mismo tiempo, en el periodo 2011–2015 se dio un impulso importante a la inversión, con un incremento de 1,1% del PIB en promedio, también cada año, con respecto a los cinco años inmediatamente anteriores. Esto pone de relieve el manejo balanceado del ingreso adicional recibido durante este período, que permitió garantizar la sostenibilidad de las finanzas públicas, a la par con un aprovechamiento de los recursos para generar inversión y dinamizar sectores claves para la economía, como infraestructura, vivienda y el sector agropecuario...el incremento de la inversión anual promedio en 1,1% del PIB durante el periodo de la bonanza (2011–2015), se traduce en un total de \$57 billones más de inversión en sectores claves para la economía y el bienestar social, al ascender a \$117 billones en pesos constantes de 2015, contra \$59,7 billones de inversión entre 2006 y 2010, es decir en el periodo equivalente de 5 años previo a la bonanza.”

De forma indirecta, a pesar de la corrupción, son innegables los efectos positivos sobre la actividad económica privada, pues mucha parte de los recursos petroleros y de las regalías petroleras son equivalentes a aumentos de demanda, desde el sector público, sobre bienes y servicios producidos por el sector privado.

El diferencial de tasas de interés, asociado normalmente a una posible explicación sobre las imperfecciones en la movilidad del capital, ha sido objeto de estudio y varias explicaciones se han desarrollado para abordar su determinación. La paridad cubierta y no cubierta han sido las hipótesis más utilizadas y variables como la devaluación corriente o la esperada, el riesgo

país, los controles de capitales a través de impuestos al ingreso y/o salida de capitales, los encajes, los impuestos sobre beneficios de activos, etc., han jugado un papel en la investigación teórica y empírica. La evidencia a nivel internacional y nacional arroja resultados tanto favorables como no a ambas hipótesis; por ejemplo, para Colombia, Echavarría-Vásquez-Villamizar (2008) convalidan ambas hipótesis, aunque al parecer con mayor potencia para la cubierta; explicar empíricamente el diferencial no es un objetivo de este trabajo y doy por sentado que existe y es positivo como se desprende de los hechos estilizados; sin embargo, sí creo conveniente aclarar el siguiente punto: una economía pequeña y subdesarrollada se caracteriza por insuficiencias de ingreso y de ahorro doméstico; en ese sentido, la brecha entre ahorro doméstico con la demanda de inversión privada y el déficit fiscal tiene cubrirse con ahorro externo y la única manera de hacerlo es ofreciendo mayores rentabilidades a las economías desarrolladas, caracterizadas por niveles de ahorro muy altos, incluso excesivos en algunas circunstancias; las reformas estructurales en los años 90 en cuanto al sistema financiero doméstico y la apertura de la balanza de capitales, no tiene como objetivo eliminar las estructuras no competitivas sino garantizar de la forma más expedita posible los recursos para financiar parte de esa brecha y al mismo tiempo disponer de flujos de divisas; es cierto que el diferencial se ha reducido pero creo que en mayor medida debido, según la ecuación de Fisher, a la caída abrupta de la tasa de inflación de dos dígitos a uno a finales de la década de los 90; porqué la tasa de interés no se redujo significativamente desde comienzos de los 90 cuando se produjeron las reformas?. Dado lo anterior, desde lo normativo, se podría postular que la economía pequeña es seguidora de la dinámica o trayectoria de la tasa de interés externa y un diferencial de intereses positivo que estructuralmente pueda cumplir con los requerimientos antes señalados.

Deben considerarse también las expectativas sobre el tipo de cambio; al respecto puede ser útil una estructura de determinación del tipo de cambio basada en comportamientos heterogéneos de los agentes que participan en el mercado de divisas, como la propuesta por Frenkel y Froot (1986); el comportamiento del tipo de cambio aparece como el resultado de las acciones de agentes desestabilizadores o chartistas y de agentes estabilizadores o fundamentalistas; los especuladores chartistas toman decisiones que podríamos llamar empíricas, en el sentido de que ellas siguen la trayectoria pasada del tipo de cambio y creen que ella se mantendrá en el futuro, sin considerar algún modelo teórico; así, si en el pasado reciente la trayectoria fue al ascenso (o al descenso), sus decisiones especulativas se toman bajo la creencia de que la devaluación nominal será creciente (o decreciente); los especuladores fundamentalistas usan modelos teóricos, hay muchos, que implican el cálculo de un tipo de cambio de equilibrio que se compara con el observado para definir las expectativas; es esencia una desviación que mide el desalineamiento entre el valor observado y el de equilibrio; así, si la brecha es positiva (o negativa) , las expectativas son aun descenso (o un alza) del tipo de cambio.

Cuando en el mercado de divisas participa el banco central, ¿cuál sería el mecanismo de formación de sus expectativas sobre el tipo de cambio?; creo, en principio, que son fundamentalistas, y quizás no habría mucha discusión al respecto, pues el banco central debe sembrar expectativas estabilizadoras; bajo un régimen completamente flexible, no hay intervención y son los agentes privados quienes, a través del mercado, definen el precio de

la divisa; si el banco es coherente con ese principio, sus expectativas deberán corresponder con la de los agentes dominantes, chartistas o fundamentalistas. Si el banco interviene así sea solo para el control de volatilidad, el criterio anterior tiene que sostenerse; pero el asunto implica que, si el objetivo de política monetaria es la inflación, la formación de expectativas fundamentalistas son las apropiadas; ¿pero y si la posición de la mayoría de agentes o la de una porción importante de ellos en el mercado es de tipo chartista?; claramente esto plantea un problema práctico, es decir de carácter normativo. Se sigue entonces que el banco central, a pesar que juega esencialmente de forma fundamentalista, puede intervenir tanto con el fin de corregir parcial o totalmente los desalineamientos del tipo de cambio, cuando el objetivo inflacionario no corre peligro, enviando señales para corregir las expectativas de los chartistas, o enviando señales a los fundamentalistas de que el desalineamiento permanecerá por más tiempo cuando el objetivo inflacionario no corre peligro.

Finalmente, los estudios empíricos incorporan en las reglas monetarias un factor de suavización de la tasa de interés de política para reflejar la idea de un ajuste gradual entre la primera y una tasa de interés objetivo; como se señaló antes, en la mayoría de estudios para la economía Colombiana el coeficiente de suavización o de inercia de tasas de interés resultó significativo y relativamente elevado; Giraldo (2008), citando el estudio de Kuzin (2004), afirma que la introducción del factor de suavización de tasas de interés no tiene un sustento teórico satisfactorio, pero es conveniente para el análisis empírico; esa afirmación parece tener apoyo en el hecho de que a nivel mundial la trayectoria de tasas de política se ve como suave; el canal de tasas de interés en un modelo de mecanismo de transmisión de política monetaria, debe asegurar que los cambios en la tasa de interés de política deben reflejarse en las tasas de interés de mercado para afectar, en la dirección deseada, la liquidez, el mercado crediticio y las decisiones de consumo e inversión; la cuantía y la velocidad de la transmisión son básicas para la eficiencia de la política monetaria; al respecto, El Banco de La República en su Informe sobre Inflación de diciembre de 2006, basado en estudios internacionales y nacionales, afirma que este proceso de transmisión es muy complejo (depende muchos factores, entre ellos la estructura del sistema financiero), presenta rigideces, no es uno a uno y es heterogéneo (las tasas de mercado no reaccionan todas de la misma forma). Becerra y Melo (2008) estudian la relación entre la tasa de intervención, la tasa de interés interbancaria (TIB) y las tasas comerciales de los bancos (las de depósitos y crédito); hallan una transmisión completa sobre la TIB al cabo de dos semanas y cerca de un año después sobre las de depósitos y las de colocación, encontrando además que sus volatilidades son importantes para la TIB, pequeñas para las de colocación e insignificantes para las de los depósitos; Chavarro et. al. (2015) estudian la transmisión hacia las tasas de colocación y encuentran ésta es completa al cabo de 8 meses pero con dinámicas de velocidades muy diferentes según el tipo de crédito, los plazos, la presencia de tasas límite (como la de usura) y las condiciones económicas del país; por su parte, Cristiano-Gonzales-Huertas (2017) realizan un estudio en el cual destacan las expectativas del sistema financiero y los cambios no anticipados en la postura de política y sus efectos sobre las tasas de mercado; los choques no anticipados o sorpresa de política afectan menos a las tasas de depósitos DTF y la de los CDT a 90 días, siendo el mecanismo de expectativas el más importante.

Apelando al mecanismo de transmisión de tasas de interés, en primer lugar, la TIB puede ser una muy buen ancla nominal pues sus movimientos responden en parte a los movimientos previos de la tasa de política y ésta a su turno la puede tomar como referencia de la intensidad de la transmisión y ajustarse según la dirección requerida: el alza en la tasa de intervención provocaría crecimientos en la TIB, que es un indicador de la liquidez en el mercado interbancario de reservas, de forma que si el cambio en la TIB es nulo o muy pequeño quizás ello indicaría unas alzas adicionales en la tasa de política. Es decir, existe una especie de atadura rezagada y permanente entre ambas tasas de forma que ésta se puede convertir en un factor de suavización para la tasa actual de intervención; en éste sentido, la TIB desempeña un doble papel: como indicador de estabilidad de la liquidez o financiera y como factor permite suavizar los cambios en postura de política. En segundo lugar, las tasas de captación y de colocación permiten calcular, aunque muy burdamente, el margen de intermediación financiera como la diferencia entre la de colocación y la DTF; éste margen también es un indicador de estabilidad financiera y crediticia asociado a la brecha del PIB; al parecer, cuando la brecha rezagada del PIB viene siendo negativa (o positiva) el margen de intermediación es positivo y creciente (o negativo y decreciente); es una situación que permite realizar política contracíclica en el período corriente, pues en la primera situación el banco ha cambiado su postura de política a una expansiva mientras que, en la segunda, a una contractiva. La estabilidad en el margen de intermediación parece que se produce vía precios (tasas de interés de colocación mayor a la de captación para compensar el descenso en las cantidades y valores de créditos) cuando la brecha rezagada es negativa y vía cantidades y valores de créditos (para compensar los descensos en precios o tasas de interés) cuando la brecha rezagada es positiva.

La ecuación reducida a estimar de la tasa de intervención que recoge las variables antes identificadas, asume la forma siguiente:

$$\dot{i}_t = \alpha_0 + \alpha_1 i_{t-k}^* + \alpha_2 (\text{DIFINTLP})_t + \alpha_3 (\text{CICLOTCPN})_t + \alpha_4 (\text{MIFI})_{t-k} + \alpha_5 (\text{INTERBR})_t + \alpha_6 (\text{BRECHAINFR})_{t-k} + \alpha_7 (\text{BRECHAINFF})_{t+k} + \alpha_8 (\text{BRECHAPIB})_{t+k} + \alpha_9 (\text{CICLOPET})_t + \alpha_{10} (\text{EXCDEVTR})_{t-k} + \alpha_{11} (\text{BRECHAT})_{t-k}$$

La información es trimestral y abarca el período 2000(I)-2017(I); la definición y medición de variables se describe a continuación:

- i_t : tasa de intervención del Banco de La República. Utilizo dos medidas: en la primera (i_{tbr}), se usa el último dato mensual y se obtiene un promedio trimestral; en la segunda (i_{tbr1}), uso el último dato del mes en el que finaliza el trimestre.
- i_{t-k}^* : tasa de interés externa, medida a través de la tasa prime rate. Se calculó como un promedio del dato mensual. El período de rezago por definir en la estimación.
- $(\text{DIFINTLP})_t$: es la brecha entre el diferencial observado de la tasa de intervención y la prime rate en relación al diferencial de equilibrio de ambas tasas.

- (EXCDEVTR)_t: es el exceso de devaluación trimestral calculado como la diferencia entre la devaluación observada en el período corriente y la negativa del desalineamiento corriente del tipo de cambio; el desalineamiento porcentual se calculó como la brecha, entre la tasa de cambio nominal y su valor tendencial o de equilibrio con el filtro de Hodrick-Prescott; la negativa del desalineamiento se puede interpretar como una devaluación que debería haber ocurrido, desde las expectativas fundamentalistas, para que la brecha del tipo de cambio sea cero entre el inicio del período t y el final del mismo; o la devaluación que faltó durante el período o la que debería suceder en $(t+1)$; la devaluación observada es el resultado de la conjunción de muchos eventos económicos recientes, corrientes y también de expectativas pero, desde la perspectiva chartista, es el resultado corriente como fruto del pasado inmediato y que siembra sus expectativas futuras. La diferencia refleja entonces un comportamiento que es cuantitativamente distinto.
- (MIFi)_{t-k}: el margen de intermediación financiera es la diferencia entre la tasa activa de colocación total y la DTF a 90 días; con el filtro de Hodrick-Prescott se calculó el valor tendencial del margen, de forma (MIFi)_{t-k} es la brecha entre el valor observado del margen y su valor de largo plazo.
- (INTERBR)_t: es el logaritmo natural de la intervención neta, en pesos, del Banco de La República en el mercado interbancario de divisas. El subíndice $(t-k)$ indica que el efecto de la intervención debería ser negativo y rezagado como se explicó antes.
- (BRECHAINFR)_{t-k}: es la brecha rezagada de la inflación; se calculó como la diferencia entre la tasa de inflación total trimestral anualizada y la meta de inflación; esta variable trata de capturar los desajustes que persisten entre la inflación total y la meta en el período corriente; si en el pasado reciente la brecha es positiva, significa que aún hoy el banco central debe elevar la tasa de interés pues la inercia inflacionaria podría implicar expectativas al alza en el futuro; es decir, la variable es un indicador de la eficacia de la política monetaria pasada.
- (BRECHAINFF)_{t+k}: brecha inflacionaria futura o componente “forward-looking” de la inflación; el pronóstico sobre inflación se calculó usando la encuesta sobre expectativas de inflación total a 12 meses de agentes realizada por el Banco de La República; no se realizó con los pronósticos de inflación básica sin alimentos y las expectativas de agentes sobre inflación total a 2 años porque los datos de las encuestas sobre éstas variables, solo se encuentran desde octubre de 2008 para la primera y desde enero de 2015 para la segunda; los datos trimestrales para las expectativas de inflación total a 12 meses para el período 2000-agosto de 2003, tampoco se encuentran en esa base y se tomó entonces la expectativa de inflación anunciada por el banco para cada año como el dato para cada trimestre; se promediaron los datos mensuales para el valor trimestral y la brecha inflacionaria es la diferencia entre el valor trimestral de las expectativas y la meta de inflación cuatro trimestres adelante; el horizonte es de corto y mediano plazo por la carencia de una mayor muestra.

- $(CICLOTCPN)_t$: el desalineamiento porcentual del tipo de cambio nominal; se calculó como la brecha entre la tasa de cambio nominal y su valor tendencial o de equilibrio calculado con el filtro de Hodrick-Prescott; (t) es a definir en la estimación.
- $(BRECHAPIB)_t$: la brecha del PIB; medida como la diferencia entre PIB observado y el de pleno empleo calculado con Hodrick-Prescott.
- $(CICLOPPPET)_{t-k}$: brecha entre el precio observado del barril de petróleo WTI y su Valor tendencial (usando el filtro de Hodrick-Prescott). Igualmente, los rezagos se definen en la estimación.
- $(BRECHAT)_{t-k}$: es la diferencia entre la brecha de la tasa de política y la brecha de la TIB.

Las pruebas de raíces unitarias se encuentran en el anexo 1; según esas pruebas, las variables MIFI, CDRI, CICLOTCPN, CICLOPET, DIFINTLP, PRIMERATE, EXCDEVTR, BRECHAT y BRECHAINFR pasan la prueba en todos los niveles de significancia; TNTBR1, BRECHAINFF, BRECHAPIBRAZ son estacionarias a niveles de significación del 5% y el 10% de forma débil; no obstante, sus probabilidades de tener raíz unitaria son inferiores al 5%; el método de estimación fue OLS porque los resultados obtenidos cumplen con los requisitos de validación; los resultados se muestran en cuadro 8; todas las variables están medidas en valores porcentuales, no en logaritmos naturales. CDRI es la intervención del banco con compras de divisas como proporción de las reservas internacionales; BRECHAPIBRAZ es la brecha promedio del PIB y se calculado como el promedio de las últimas 3 brechas en $(t-1)$, porque el PIB en el período corriente no es conocido; cada brecha es la diferencia entre la tasa de crecimiento de la producción, publicada por el DANE, y crecimiento del PIB potencial, considerado entre 4.5% y 5%, como lo sugieren diferentes estudios para Colombia.

Inicialmente, las estimaciones no incorporaron las variables dummy y a pesar de ello los resultados fueron satisfactorios en coeficientes y estadísticamente las pruebas de normalidad de los errores, de la correlación serial, de heteroscedasticidad, autocorrelación, coeficiente R^2 fueron probadas exitosamente (ver apéndice2); sin embargo, la prueba de los residuales recursivos sugerían 3 outliers importantes, al parecer asociados a la intervención del banco en el mercado de divisas: 2008Q1, 2010q1 y 2015q2; una vez introducidos en la estimación con dummies, se potenció la significancia de CDRI y el coeficiente Durbin-Watson subió de 1.95 a 2.03. La dummy 2008q1, parece estar asociada al cese de compras de divisas, bajo la modalidad de intervención discrecional, desde mayo de 2007 y la aparición del mecanismo de subastas de compras directas, con montos anunciados, en junio de 2008; este cese de compras, al parecer súbito, después de un período de fuerte intervención, entre septiembre de 2004 y abril de 2007 el banco adquirió 10.382,1 millones de dólares, pudo quizás constituirse en un aviso implícito sobre algún cambio en la estrategia de intervención, porque a pesar de los fuertes crecimientos en las compras de divisas en relación a los montos

transados en el mercado interbancario de divisas y a las reservas internacionales, el tipo de cambio se revaluó de forma continua; así, el intento de frenar la tendencia del tipo de cambio fracasó lo cual indicaba algún cambio en el esquema de intervención; muchas estimaciones con esta dummy arrojaron coeficiente significativos estadísticamente y en valor, pero le restaba poder a otras variables y empeoraba el test de Ramsey.

Cuadro 8. Resultados Estimación Regla Empírica.

Dependent Variable: TINTBR1				
Method: Least Squares				
Date: 10/25/17 Time: 14:23				
Sample (adjusted): 2001Q1 2016Q3				
Included observations: 63 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.806946	0.178450	10.12579	0.0000
PRIMERATE(-3)	0.748345	0.036085	20.73840	0.0000
DIFINTLP1(-3)	0.237614	0.076297	3.114336	0.0031
CICLOTCNP(-3)	0.050912	0.011306	4.503121	0.0000
MIFI(-3)	-0.923870	0.126484	-7.304263	0.0000
CDRI	-0.047403	0.018419	-2.573666	0.0131
BRECHAINFR(-4)	0.556704	0.072618	7.666214	0.0000
BRECHAINFF	1.612121	0.137436	11.72995	0.0000
BRECHAPIBRAZ	0.310880	0.056113	5.540208	0.0000
CICLOPET2(-2)	0.027725	0.004405	6.294549	0.0000
EXCDEVTR(2)	0.017622	0.005459	3.227822	0.0022
BRECHAT	0.409697	0.113332	3.615026	0.0007
DUMMY2010Q1	-1.268972	0.504903	-2.513298	0.0153
DUMMY2015Q2	1.118894	0.505314	2.214256	0.0315
R-squared	0.965672	Mean dependent var	6.095238	
Adjusted R-squared	0.956564	S.D. dependent var	2.230845	
S.E. of regression	0.464935	Akaike info criterion	1.499293	
Sum squared resid	10.59207	Schwarz criterion	1.975545	
Log likelihood	-33.22772	Hannan-Quinn criter.	1.686605	
F-statistic	106.0308	Durbin-Watson stat	2.035375	
Prob(F-statistic)	0.000000			

La dummy 2010q1, tiene una explicación semejante, aunque no significó un posible cambio de estrategia; cesaron las compras de divisas desde noviembre de 2008 hasta diciembre de 2009 y reaparecieron en el primer trimestre de 2010; el cese parecer estar explicado por la devaluación nominal y niveles del tipo de cambio más elevados que durante 2007-2008Q2, explicados en parte por los descenso en precios del petróleo; por su parte, la dummy 2015q2 coincide con otro cese de compras directas después de que reaparecieron de forma continua en 2010q1; las compras mensuales en promedio ascendieron más o menos a 400 millones de dólares 2010-2012, se disparó el promedio a 564 millones en 2013 y durante 2014 bajó a 338 millones; desde enero de 2015 hasta el primer trimestre de 2017, el banco no adquirió divisas mediante algún mecanismo; este cese está asociado igualmente a los bajos precios de petróleo y la devaluación ocasionada.

Los resultados en el cuadro 8 presentan un valor del parámetro de aversión a la inflación y de la brecha del PIB que son consistentes con los valores hallados por otros investigadores, como algunos de los identificados en la reseña para Colombia; esto implica que tanto la inflación como el PIB entran en la regla de política, tal como lo establece el Banco de La República; los coeficientes del resto de variables tienen el signo esperado e igualmente son significativos. Las pruebas y los test relevantes se presentan en el anexo 3; muchos de los estudios utilizan técnicas de estimación diferentes a OLS debido a los problemas de heteroscedasticidad, autocorrelación, bajos R^2 y a las posibles relaciones endógenas o de dependencia entre las variables regresoras; aquí puntualizo lo referente al problema de multicolinealidad y endogeneidad, debido a que los otros problemas son superados por la estimación; en el modelo es indudable que todas las variables explicativas pueden tener nexos de dependencia y entonces puede existir multicolinealidad y endogeneidad; para el primer problema, se calculó el índice de condición el cual arrojó un valor de 4.5, lo cual indica que el grado de dependencia (o la existencia de combinaciones lineales) entre los regresores es muy baja o nula; para el problema de endogeneidad, se utilizó el test de Davidson and MacKinnon propuesto en Eviews 9 y que es una variante del test de Hausman; el test consiste en: a) identificar las posibles variables que pueden ser endógenas, por ejemplo la brecha del PIB y la brecha inflacionaria futura, aunque, como se dijo antes todas las variables en el modelo se presumen son endógenas en algún grado, y un conjunto de variables instrumento que puedan explicar la endogeneidad; utilizando la relación de medios de pago a PIB y el índice de producción industrial, como determinantes de la brecha del PIB, se determina indirectamente si hay relación de endogeneidad entre ambas brechas; debe existir correlación entre los instrumentos y la $BRECHAPIBRAZ$ pero no entre el término de error de la ecuación original y los instrumentos; estos 2 requisitos se cumplen, aunque en el caso de la variable ($CICLOM1PIB$), diferencia entre el valor observado de M1 a PIB en relación a su valor de largo plazo, se registró una correlación positiva pero muy pequeña entre ella y los residuales; b) se estima un modelo para $BRECHAINFF$ contra todos los regresores en la ecuación original, incluyendo las dos variables instrumentos y c) se utilizan los residuales de la ecuación obtenida en b como una variable explicativa en la ecuación original para $TINTBR1$; si estos residuales aparecen como estadísticamente significativos, entonces hay endogeneidad entre ambas brechas y los resultados no serían confiables. La estimación por OLS de esta última ecuación, apéndice 4, arroja resultados negativos para esos residuales, prueba t de -0.26, lo cual permite afirmar la no endogeneidad entre las brechas del PIB y de inflación futura. Idéntico ejercicio se hizo para $BRECHAPIBRA$, $CICLOTCPN(-3)$, $DIFINTLP1(-3)$ y $MIFI(-3)$ y las pruebas t asociadas a los coeficientes de los residuales de cada regresión en la original fueron de -0.37, -0.33, 0.43, 0.42 respectivamente. Significa entonces que las pruebas de multicolinealidad y las del test de Davidson and MacKinnon, variante de Hausman, indican la no dependencia entre variables y la no existencia de relaciones de endogeneidad.

Desataco los valores obtenidos para las variables externas: ese resultado no solo sugiere la existencia de un vínculo directo y significativo con el instrumento de política monetaria sino también con el equilibrio interno; esa característica refleja la alta vulnerabilidad de las economías pequeñas emergentes y abiertas al entorno internacional; el tipo de vínculo puede

ser el de objetivos intermedios para el corto plazo según la forma como se midieron las variables; el seguimiento de tasas de interés externas y el diferencial de intereses de largo plazo con rezagos, sugiere que una tasa de interés objetivo o una tasa de interés nominal de equilibrio debería estar pegada a ellas; los resultados para el desalineamiento del tipo de cambio y la persistencia en el futuro de la devaluación actual no solo se relacionan con la tasa de política en el período corriente; también dan señales para la intervención en el mercado de divisas: si el desalineamiento pasado es positivo, devaluación nominal, el banco puede en el período corriente disminuir las compras contribuyendo a la elevación de la tasa de política; si se espera, como los chartistas, que el exceso de devaluación persistirá varios períodos adelante, el banco igualmente puede desde hoy empezar a disminuir las compras acompañando el alza en la tasa de intervención; si esos movimientos sobre el tipo de cambio se encuentran asociados a boom positivos o negativos importantes en el precio internacional del petróleo, parece que la intervención es asimétrica; se hace nula cuando el precio del petróleo es muy bajo por que la devaluación es grande o las compras crecen si el precio del petróleo sube significativamente y revalúa fuertemente el peso; si el alza no es muy importante, las compras podrían no sufrir cambios significativos. *ceteris paribus*.

El efecto directo de los precios del petróleo sobre la tasa de política al parecer compensan el crecimiento del ingreso del gobierno central y de las entidades territoriales que reciben regalías y sus efectos sobre el gasto agregado; ingresos petroleros elevados significativamente, aumentan la demanda agregada y presionan la inflación y el pronóstico de inflación al alza con lo cual la tasa de política se eleva; en el período corriente, es probable que el tipo de cambio se revalúe y otras exportaciones se reduzcan; es indudable que el banco central puede aprovechar la coyuntura de revaluación hacia el futuro para disminuir las presiones inflacionarias.

La intervención del banco central en el mercado de divisas, CDRI, parece sustentar la idea de que esa intervención se hace antes, en el momento y después de un cambio de postura de política monetaria y lo que se puede esperar acerca del tipo de cambio: si tenemos un desalineamiento negativo en el pasado es probable que, si el objetivo inflacionario lo permite, el banco puede empezar a comprar divisas como señal de una baja en la tasa de política y una devaluación nominal; este cambio en la tasa puede requerir compras adicionales al momento de la variación de la tasa y después para conducir las expectativas de agentes.

Por su parte, las variables asociadas a la actividad financiera, MIFI(-3) y BRECHAT, reflejan las ideas expuestas antes; el signo negativo de MIFI(-3) indica que debe elevarse la tasa de interés de política porque puede ser un indicio de que la brecha del PIB se puede estar cerrando al alza o inició una fase expansiva; la brecha negativa del margen en este caso no significa que el sistema crediticio esté corriendo peligro sino que los bancos probablemente se encuentran con buena liquidez y tratan de prestar a precios menores pero con mayores volúmenes de recursos; la brecha positiva es consistente con una fase de desaceleración profunda o de crisis. La variable BRECHAT en la estimación se calculó como la diferencia entre la brecha de la tasa de intervención rezagada 2 trimestres y la brecha de la TIB rezagada 3 trimestres; el signo positivo indica que la tasa actual de política se ajusta según la dirección de la brecha; si es positiva la tasa de política venía siendo mayor a la TIB y si es negativa, la

tasa de política venía siendo inferior la TIB y esto no es más que la inercia de tasa de interés de política. Su coeficiente de 0.4 refleja un ajuste mucho menor a uno en el período corriente en relación a su dinámica pasada.

III. Conclusiones

En el presente trabajo se estimó una regla de política sencilla no procedente de un modelo estructural y de una función de pérdida, aunque se puede desarrollar el trabajo en ese sentido para derivar una ecuación de trayectoria para la tasa de política; en la regla se incluyó una brecha inflacionaria “forward-looking” y una brecha para el PIB tipo “back-looking”; ambas variables han sido objeto de investigación en estudios a nivel mundial y nacional, aunque en éste último caso los estudios son relativamente pocos; los resultados han sido diversos: a veces ambas brechas aparecen como significativas pero rezagadas, en otras ocasiones solo resulta importante la brecha inflacionaria basada en pronósticos o rezagada; ha sido usual también experimentar con brechas del PIB utilizando expectativas sobre la producción varios períodos adelante, pero son pocos los resultados favorables; en la ecuación estimada, la final presentada en el cuadro 8 y la inicial reseñada en el apéndice 2, tanto la brecha de inflación, construida con las expectativas de los agentes sobre la inflación y la meta de inflación del Banco de La República, como la del PIB, rezagada, resultaron con signos correctos, coeficientes con valores apropiados en cuanto a la teoría y la evidencia empírica y significativos estadísticamente.

No obstante lo anterior, mi interés en éste trabajo era encontrar evidencia empírica sobre otros conjuntos de variables que creo se deben tener en cuenta en la construcción de reglas de política; un grupo de variables externas, que en general o no se consideran de forma explícita o implícita en la regla o no se ha encontrado evidencia que las soporten, además de que cuando proceden de un modelo estructural los supuestos usados conducen a que se utilicen como simples variables de ajustes ante shocks externos, aislando el equilibrio interno del externo y minimizando el impacto en la tasa de política. Variables como la tasa de interés externa, el diferencial de tipos de interés de largo plazo, el precio internacional de materias primas básica para la producción mundial y su impacto en los ingresos de los agentes y los desalineamientos del tipo de cambio nominal así como las expectativas tipo chartistas, resultaron fundamentales en la estimación de la regla; creo que en economías pequeñas y emergentes que, además de ajustes lentos de precios y salarios y la presencia de estructuras no competitivas, dependen del ahorro externo y de algún recurso no renovable o de productos primarios que afecten significativamente el ingreso del estado y/o de otros agentes, es difícil, por no decir que imposible, aislar el sector externo del doméstico.

Otro grupo de variables asociadas a la actividad financiera y crediticia, como el diferencial entre las tasas comerciales del sistema financiero en relación a su valor de largo plazo y la TIB, tampoco han sido objeto de consideración en la investigación sobre reglas de política; la primera, parece estar asociada negativamente a los ciclos del PIB y del crédito y segunda, además de indicar la liquidez en el mercado interbancario de reservas, incide en el factor de suavización o de inercia de la tasa de política.

He propuesto también la hipótesis de un nexo entre el nivel o brecha del tipo de cambio, la intervención del banco en el mercado interbancario de divisas y la tasa de política, cuando la situación inflacionaria lo permite; ese nexo, al parecer le permite al banco combinar la política monetaria y cambiaria de forma expansiva; si la inflación actual y los pronósticos dan señales en rojo, la política monetaria y cambiaria se combinan contractivamente; además en este segundo caso, si la inflación se considera fuerte y asociada a factores externos, como los descensos prolongados y profundos del precio del petróleo, la política cambiaria consistente en la compras de divisas puede cesar. Son las diferentes opciones de combinación de política posibles en circunstancias similares o distintas lo que, a mi juicio, dificulta escudriñar el comportamiento del banco central.

Con todo lo anterior, creo haber cumplido con los propósitos del trabajo consistentes en:

- a) examinar una regla de política que no se base solamente en las variables que tradicionalmente se han usado y
- b) abrir la posibilidad para otras investigaciones futuras que permitan escudriñar mejor el comportamiento real de un banco central.

Bibliografía

ABOAL, DIEGO; LORENZO, FERNANDO. Regla Monetaria Optima para una Economía Pequeña, Abierta y Dolarizada. CSIC, Universidad de la República, marzo 2004, pp. 1–28.

AMAYA, CARLOS ANDRÉS. Interest Rate Setting and the Colombian Monetary Transmission Mechanism. Borradores de Economía, No. 352, septiembre 2005, pp. 1-35.

BANCO DE LA REPÚBLICA. El Modelo de Mecanismo de Transmisión e Inflación Objetivo; Informe Sobre Inflación; marzo de 2001, pp.60-63.

BANCO DE LA REPÚBLICA. El Modelo de Mecanismo de Transmisión; Informe Sobre Inflación; junio de 2003, pp.47-49.

BANCO DE LA REPÚBLICA. Nueva Versión del Mecanismo de Transmisión; Informe Sobre Inflación; junio de 2005, pp. 65-67.

BECERRA, OSCAR; MELO, LUIS F. Transmisión de Tasas de Interés bajo el Esquema de Metas de Inflación: evidencia para Colombia. Banco de La República: Borradores de Economía, No 519, junio de 2008, pp.1-28.

BERNAL, GLORIA; GIRALDO ANDRÉS. Datos en Tiempo Real, Regla de Taylor y Política Monetaria en Colombia: Otro Ejercicio Empírico. Pontificia Universidad Javeriana; Documento de Trabajo en Economía, Universitas Económicas, Vol. 17 No 1, enero de 2017, pp. 1-36.

BERNAL, GLORIA; TÁUTIVA, JOHANNA. Datos en Tiempo Real: Una Aplicación a la Regla de Taylor en Colombia. Universidad Externado de Colombia; Revista Economía Institucional, Vol. 13 No 24, primer semestre de 2011, pp. 373-394.

BERNAL, RAQUEL. Monetary Policy Rules in Colombia; Documento CEDE, No. 2002-18, noviembre 2002, pp. 1-15.

CHAVARRO, XIMENA; CRISTIANO, DEICY; GÓMEZ, JOSÉ; GONZÁLEZ, ELIANA; HUERTAS, CARLOS. Evaluación de la Transmisión de Tasas de Interés a las Tasas de Interés del Sistema Financiero. Banco de La República; Borradores de Economía, No 874, marzo de 2015, pp. 1-32.

CLARIDA, RICHARD; GAL Í, JORDI; GE R T L E R, MARK. Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 115, No. 1, febrero 2000, pp. 147-180.

CLARIDA, RICHARD; GAL Í, JORDI; GE R T L E R, MARK. Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence. European Economic Review, No 42, junio 1998, pp. 1033-1067.

CLARIDA, RICHARD; GAL Í, JORDI; GE R T L E R, MARK. The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXXVII, diciembre 1999, pp. 1661-1707.

CRISTIANO, DEICY; GÓMEZ, JOSÉ; GONZÁLEZ, ELIANA; HUERTAS, CARLOS. Evaluación de la Transmisión de Tasas de Interés a las Tasas de Interés del Sistema Financiero considerando las Expectativas de los Agentes. Banco de La República; Borradores de Economía; No 988, marzo de 2017, pp. 1-18.

ECHAVARRÍA, JUAN J; VÁSQUEZ, DIEGO; VILLAMIZAR, MAURICIO. Impacto de las Intervenciones Cambiarias sobre el Nivel y la Volatilidad de la Tasa de Cambio e Colombia. Banco de La República; Borradores de Economía, No 561, junio de 2008, pp. 1-46.

GIL, JOSÉ. Relación entre Política Monetaria y Estabilidad Financiera: un Análisis Aplicado para Colombia. Banco de La República; Ensayos sobre Política Económica, en: [http:// www. Elsevier.es](http://www.Elsevier.es), junio de 2015, pp. 1-16.

GIRALDO P, ANDRÉS. Aversión a la Inflación y Regla de Taylor en Colombia 1994-2005. Universidad Nacional de Colombia; Cuadernos de Economía; vol XXVII, No. 49, 2008, pp. 225-258.

GIRALDO, ANDRÉS FELIPE. Aversión a la inflación y regla de Taylor en Colombia: 1994-2005. Pontificia Universidad Javeriana, Julio 2007, pp. 1-27.

GÓMEZ, JAVIER. La política Monetaria en Colombia. Banco de La República; Borradores de Economía, No. 394, abril 2006, pp. 1-36.

HUERTAS, CARLOS; MUNIR, JALIL; OLARTE, SERGIO; ROMERO, JOSÉ, VICENTE. Algunas consideraciones sobre el Canal del Crédito y la Transmisión de Tasas de Interés en Colombia. Banco de La República; Borradores de Economía, No. 351, septiembre 2005, pp. 1-38.

JULIO, JUAN MANUEL. Relación entre la Tasa de Intervención del Banco de la República y las Tasas del Mercado: Una exploración empírica. Banco de La República. Borradores de Economía, No. 188, septiembre 2001, pp. 1-11.

JULIO, JUAN MANUEL. The Monetary Policy Rule During the Transition to a Stable Level of Inflation: The Case of Colombia. Banco de La República; Borradores de Economía, No. 404, septiembre 2006, pp. 1-12.

JULIO, JUAN; GÓMEZ, JAVIER. Output Gap Estimation, Estimation Uncertainty and its Effects on Policy Rules. Banco de La República; Borradores de Economía; No 125, junio de 1999, pp.1-21.

KALMANOVITZ, SALOMÓN. El Banco de la República y el Régimen de Meta de Inflación. Banco de la República; en: www.banrep.gov.co, febrero de 2002.

LOPERA, MAURICIO; MESA, RAMÓN; LONDOÑO, CHARLE. Evaluando las Intervenciones Cambiarias en Colombia: 2004-2012. Universidad ICESI; Revista Estudios Gerenciales; en www.elsevier.es, marzo de 2014, pp. 1-10.

LOPERA, MAURICIO; MESA, RAMÓN; RESTREPO SERGIO; LONDOÑO, CHARLE. Modelando el Esquema de Intervenciones del Tipo de Cambio para Colombia, una Aplicación Empírica de la Técnica de Regresión del Cuantil bajo Redes Neuronales. Universidad Nacional de Colombia; Cuadernos de Economía, 32(59), enero-junio de 2013, pp. 1-31.

PABÓN, CÉSAR; BEDOYA, JUAN. Regla de Taylor en Colombia: ¿variante a través del tiempo?. Universidad de Los Andes; Ensayos de Economía, No 49, julio-diciembre de 2016, pp. 1-136.

PÉREZ, JULIÁN. Evaluación de Reglas de Tasa de Interés en un Modelo de Pequeña Economía Abierta. Banco de La República; Borradores de Economía; No. 385, diciembre 2005, pp. 1–40.

RESTREPO, JORGE ENRIQUE. Reglas Monetarias en Colombia y Chile, Archivos de Economía (DNP); No. 99. enero 1999, pp. 1–30.

RESTREPO, JORGE ENRIQUE. Reglas Monetarias en una Economía Pequeña y Abierta, Ensayos sobre política Económica; No. 33. junio 1998, pp. 61–84.

RHENALS, REMBERTO; SALDARRIAGA, JOSÉ. Una Regla de Taylor Optima para Colombia, 1991-2006. Universidad de Antioquia; Lecturas de Economía, No 69, Julio-diciembre de 2008, pp. 9-39.

ROSEND E, FRANCISCO. La Nueva Síntesis Keynesiana: Análisis e Implicancias de Política Monetaria; Cuadernos de Economía, Año 39, No. 117, agosto 2002, pp. 203–233.

ROSSI, MARÍA FERNANDA. Evaluación de reglas alternativas de política Monetaria cuando el Instrumento es un Agregado Monetario: el caso de Uruguay”; Universidad de la República, XXI Jornadas Anuales de Economía, febrero 2006, pp. 1–32.

SARNO, L., M. P. TAYLOR. Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is it Effective and, if so, how does it work?. *Journal of Economic Literature*, v.39, 2001, pp.839-868.

TAYLOR, JOHN. An Historical Analysis of Monetary Policy Rules. NBER Working Paper, No. 6768, octubre 1998, pp. 1–54.

TAYLOR, JOHN. Recent Developments in the Use of Monetary Policy Rules. Documento presentado en la Conferencia: Inflation Targeting and Monetary Policies in Emerging Economies. Banco Central de la República de Indonesia, julio 13-14, Jakarta.

TAYLOR, JHON. Discretion versus Police Rules in Practice. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy; Vol. 39, diciembre 1993, pp. 195–214.

TAYLOR, JOHN. Uso de Reglas de Política Monetaria en Economías de Mercado Emergentes. En: ww.banxico.org.mx. Diciembre 18 de 2006, pp. 497-515.

TORO, JORGE; JULIO, JUAN MANUEL. Efectividad de la Intervención Discrecional del Banco de La REPUBLICA en el Mercado Cambiario. Banco de La República; Borradores de Economía; No. 336, junio de 2005, pp. 1-23

Anexos

ANEXO1: Test de Raíz Unitaria

Null Hypothesis: TINTBR1 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.099095	0.0314
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: MIFI has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.485051	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.601596	
5% level	-1.945987	
10% level	-1.613496	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: CDRI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.553321	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.530030	
5% level	-2.904848	
10% level	-2.589907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: CICLOTCNP has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.296329	0.0013
Test critical values:		
1% level	-2.599413	
5% level	-1.945669	
10% level	-1.613677	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: CICLOPET2 has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.521040	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.599934	
5% level	-1.945745	
10% level	-1.613633	

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

Null Hypothesis: BRECHAINFF has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.972643	0.0471
Test critical values:		
1% level	-2.599413	
5% level	-1.945669	
10% level	-1.613677	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: BRECHAPIBRAZ has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.061136	0.0387
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: DIFINTLP has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.527313	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.601596	
5% level	-1.945987	
10% level	-1.613496	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: PRIMERATE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.864412	0.0039
Test critical values:		
1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: EXCDEVTR has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.213927	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.599413	
5% level	-1.945669	
10% level	-1.613677	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Null Hypothesis: BRECHAT has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.640804	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.601596	
5% level	-1.945987	
10% level	-1.613496	

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

ANEXO 2:

A. Estimación inicial sin las variables DUMMY

Dependent Variable: TINTBR1				
Method: Least Squares				
Date: 10/26/17 Time: 21:09				
Sample (adjusted): 2001Q 1 2016Q 3				
Included observations: 63 after adjustments				
Variable	Coefficien...	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.815356	0.189065	9.601775	0.0000
MIFI(-3)	-0.891031	0.136530	-6.526270	0.0000
BRECHAINFR(-4)	0.538213	0.077510	6.943785	0.0000
CDRI	-0.046499	0.019947	-2.331129	0.0237
CICLOTCPN(-3)	0.042284	0.011784	3.588289	0.0007
CICLOPET2(-2)	0.024916	0.004679	5.325335	0.0000
BRECHAINFF	1.557527	0.147689	10.54598	0.0000
BRECHAPIBRAZ	0.303095	0.059968	5.054322	0.0000
DIFINTLP	0.244310	0.081503	2.997574	0.0042
PRIMERATE(-3)	0.750412	0.038487	19.49792	0.0000
EXCDEVTR(2)	0.019971	0.005850	3.413934	0.0013
BRECHAT	0.511582	0.117962	4.336831	0.0001
R-squared	0.958085	Mean dependent var	6.095238	
Adjusted R-squared	0.949044	S.D. dependent var	2.230845	
S.E. of regression	0.503577	Akaike info criterion	1.635483	
Sum squared resid	12.93308	Schwarz criterion	2.043699	
Log likelihood	-39.51772	Hannan-Quinn criter.	1.796036	
F-statistic	105.9766	Durbin-Watson stat	1.956823	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Test de Correlación Serial

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.479443	Prob. F(2,49)	0.6220
Obs*R-squared	1.209191	Prob. Chi-Square(2)	0.5463

Test de Heteroscedasticidad

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.680875	Prob. F(11,51)	0.7499
Obs*R-squared	8.067178	Prob. Chi-Square(11)	0.7073
Scaled explained SS	4.185535	Prob. Chi-Square(11)	0.9642

Test Raíz Unitaria Residuales.

Null Hypothesis: RESID1 has a unit root

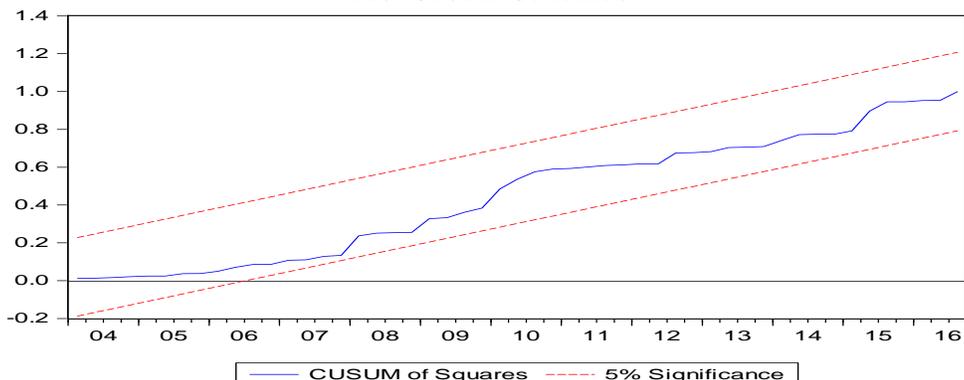
Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.707503	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.113017	
5% level	-3.483970	
10% level	-3.170071	

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

Test Cusum Cuadrado



Correlograma

Date: 10/26/17 Time: 21:23
 Sample: 2000Q1 2017Q1
 Included observations: 63

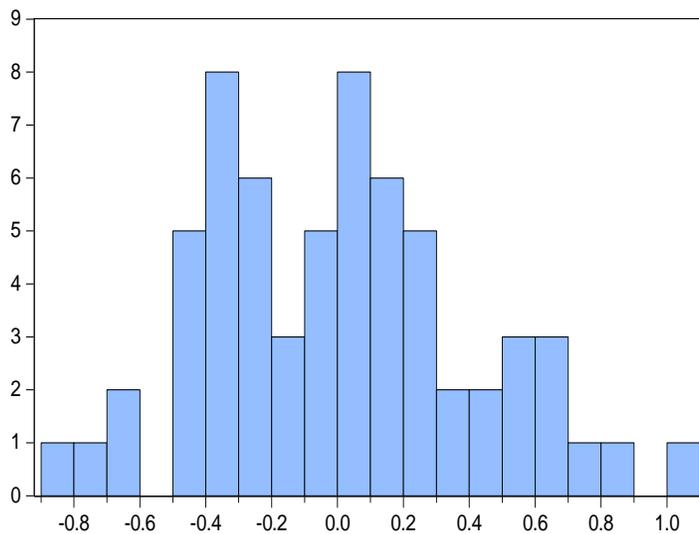
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Sta...	Prob
		1 -0.00...	-0.00...	0.0025	0.960
		2 0.120	0.120	0.9720	0.615
		3 -0.08...	-0.08...	1.4567	0.692
		4 -0.01...	-0.03...	1.4761	0.831
		5 -0.23...	-0.21...	5.3359	0.376
		6 0.028	0.028	5.3906	0.495
		7 -0.07...	-0.02...	5.7580	0.568
		8 0.126	0.095	6.9472	0.542
		9 -0.06...	-0.06...	7.2254	0.614
		1... 0.084	0.010	7.7756	0.651
		1... -0.05...	-0.02...	8.0282	0.711
		1... 0.063	0.038	8.3514	0.757
		1... -0.00...	0.053	8.3568	0.820
		1... 0.156	0.124	10.385	0.734
		1... -0.11...	-0.10...	11.514	0.715
		1... -0.03...	-0.10...	11.647	0.768
		1... 0.026	0.106	11.705	0.818
		1... -0.02...	-0.01...	11.762	0.859
		1... 0.026	0.087	11.825	0.893
		2... 0.099	0.047	12.763	0.887
		2... -0.12...	-0.17...	14.199	0.861
		2... -0.04...	-0.08...	14.388	0.887
		2... -0.09...	-0.03...	15.270	0.885
		2... -0.14...	-0.12...	17.350	0.833
		2... -0.18...	-0.17...	20.868	0.700
		2... -0.05...	-0.12...	21.251	0.729
		2... 0.091	0.062	22.187	0.728
		2... -0.01...	-0.08...	22.214	0.771

B. Estimación Modelo Final (cuadro 8):

Correlograma

Date: 10/26/17 Time: 21:31
Sample: 2000Q1 2017Q1
Included observations: 63

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Sta...	Prob
		1 -0.04...	-0.04...	0.1469	0.702
		2 0.082	0.080	0.5963	0.742
		3 -0.16...	-0.15...	2.3352	0.506
		4 -0.03...	-0.05...	2.4302	0.657
		5 -0.22...	-0.21...	6.1389	0.293
		6 -0.05...	-0.09...	6.3199	0.388
		7 -0.08...	-0.08...	6.7979	0.450
		8 0.157	0.091	8.6343	0.374
		9 -0.07...	-0.10...	9.0111	0.436
		1... 0.036	-0.07...	9.1102	0.522
		1... -0.04...	-0.05...	9.2583	0.598
		1... 0.091	0.041	9.9267	0.622
		1... 0.083	0.135	10.493	0.653
		1... 0.055	0.036	10.750	0.706
		1... -0.05...	-0.05...	11.004	0.752
		1... -0.17...	-0.22...	13.735	0.618
		1... -0.03...	0.001	13.869	0.676
		1... -0.01...	0.056	13.897	0.736
		1... 0.123	0.165	15.299	0.703
		2... 0.123	0.114	16.747	0.669
		2... 0.053	-0.07...	17.019	0.710
		2... -0.01...	-0.07...	17.044	0.761
		2... -0.09...	-0.07...	17.986	0.758
		2... -0.12...	0.016	19.606	0.719
		2... -0.15...	-0.13...	22.301	0.618
		2... -0.05...	-0.12...	22.658	0.652
		2... 0.144	0.052	25.002	0.574
		2... -0.05...	-0.12...	25.412	0.605



Series: Residuals	
Sample 2001Q1 2016Q3	
Observations 63	
Mean	1.96e-15
Median	-9.99e-16
Maximum	1.082337
Minimum	-0.800974
Std. Dev.	0.413328
Skewness	0.342390
Kurtosis	2.765382
Jarque-Bera	1.375422
Probability	0.502726

Correlación Serial

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.238325	Prob. F(2,47)	0.7889
Obs*R-squared	0.632501	Prob. Chi-Square(2)	0.7289

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 10/26/17 Time: 21:32
 Sample: 2001Q1 2016Q3
 Included observations: 63
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficien...	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002346	0.181349	0.012936	0.9897
MIFI(-3)	-0.015569	0.131143	-0.118719	0.9060
BRECHAINFR(-4)	0.003320	0.074412	0.044610	0.9646
CDRI	0.000172	0.018954	0.009073	0.9928
CICLOTICNP(-3)	0.000320	0.011496	0.027808	0.9779
CICLOPET2(-2)	0.000362	0.004584	0.078921	0.9374
BRECHAINFF	-0.010390	0.146188	-0.071075	0.9436
BRECHAPIBRAZ	-0.004824	0.057454	-0.083962	0.9334
DIFINTLP	-0.006259	0.078197	-0.080043	0.9365
PRIMERATE(-3)	2.17E-05	0.037255	0.000583	0.9995
EXCDEVTR(2)	0.000280	0.005581	0.050097	0.9603
DUMMY2010Q1	0.041277	0.516518	0.079913	0.9366
DUMMY2015Q2	-0.032498	0.519124	-0.062601	0.9503
BRECHAT	-0.006818	0.118305	-0.057634	0.9543
RESID(-1)	-0.045159	0.165804	-0.272364	0.7865
RESID(-2)	0.096679	0.165292	0.584899	0.5614
R-squared	0.010040	Mean dependent var	1.96E-15	
Adjusted R-squared	-0.305905	S.D. dependent var	0.413328	
S.E. of regression	0.472335	Akaike info criterion	1.552694	
Sum squared resid	10.48573	Schwarz criterion	2.096983	
Log likelihood	-32.90987	Hannan-Quinn criter.	1.766766	
F-statistic	0.031777	Durbin-Watson stat	1.902220	
Prob(F-statistic)	1.000000			

Heteroscedasticidad

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.490524	Prob. F(13,49)	0.9195
Obs*R-squared	7.254649	Prob. Chi-Square(13)	0.8886
Scaled explained SS	3.873790	Prob. Chi-Square(13)	0.9925

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 10/26/17 Time: 21:33
 Sample: 2001Q1 2016Q3
 Included observations: 63

Variable	Coefficien...	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.097305	0.091451	1.064003	0.2925
MIFI(-3)	-0.065262	0.064820	-1.006819	0.3190
BRECHAINFR(-4)	0.010328	0.037215	0.277532	0.7825
CDRI	-0.008544	0.009439	-0.905190	0.3698
CICLOTICNP(-3)	-0.002917	0.005794	-0.503439	0.6169
CICLOPET2(-2)	-0.000417	0.002257	-0.184640	0.8543
BRECHAINFF	-0.046249	0.070433	-0.656633	0.5145
BRECHAPIBRAZ	-0.012583	0.028757	-0.437559	0.6636
DIFINTLP	-0.009110	0.039100	-0.232983	0.8167
PRIMERATE(-3)	0.023510	0.018493	1.271302	0.2096
EXCDEVTR(2)	0.000779	0.002798	0.278274	0.7820
DUMMY2010Q1	-0.117437	0.258751	-0.453860	0.6519
DUMMY2015Q2	-0.230205	0.258961	-0.888955	0.3784
BRECHAT	0.009483	0.058080	0.163272	0.8710
R-squared	0.115153	Mean dependent var	0.168128	
Adjusted R-squared	-0.119602	S.D. dependent var	0.225182	
S.E. of regression	0.238268	Akaike info criterion	0.162290	
Sum squared resid	2.781814	Schwarz criterion	0.638542	
Log likelihood	8.887862	Hannan-Quinn criter.	0.349602	
F-statistic	0.490524	Durbin-Watson stat	2.338291	
Prob(F-statistic)	0.919497			

TEST Ramsey

Ramsey RESET Test

Equation: N19

Specification: TINTBR1 C MIFI(-3) BRECHAINFR(-4) CDRI(-)

CICLOTCPNP(-3) CICLOPET2(-2) BRECHAINFF()

BRECHAPIBRAZ(-) DIFINTLP PRIMERATE(-3) EXCDEVTR(2)

DUMMY2010Q1 DUMMY2015Q2 BRECHAT

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.020784	48	0.9835
F-statistic	0.000432	(1, 48)	0.9835
Likelihood ratio	0.000567	1	0.9810

F-test summary:

	Sum of S...	df	Mean Squares
Test SSR	9.53E-05	1	9.53E-05
Restricted SSR	10.59207	49	0.216165
Unrestricted SSR	10.59198	48	0.220666

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	-33.2277...	49
Unrestricted LogL	-33.2274...	48

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: TINTBR1

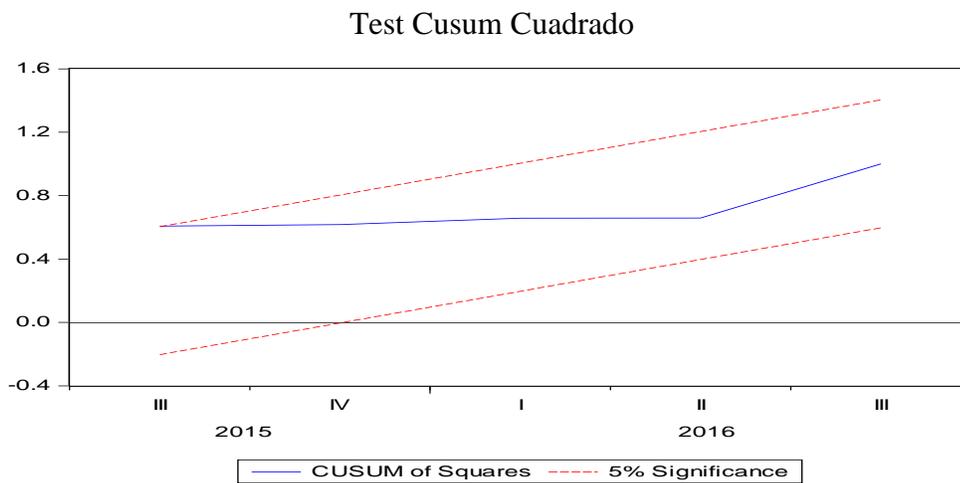
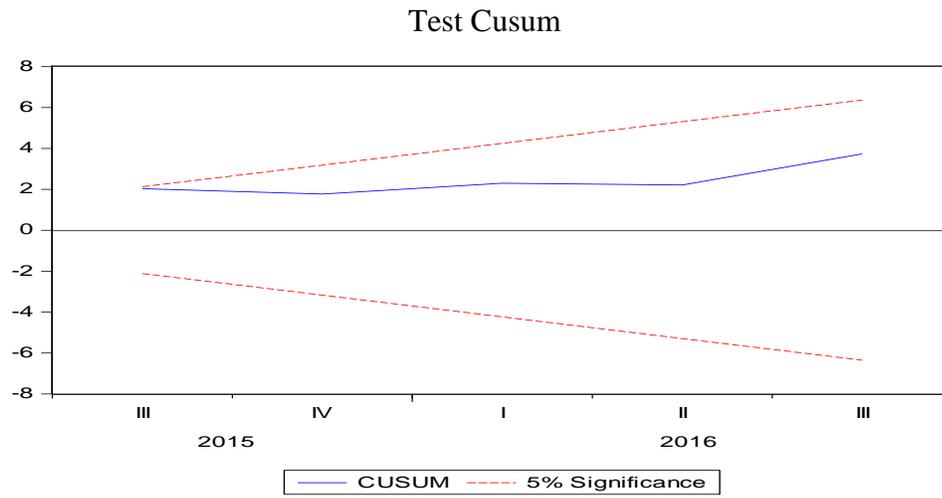
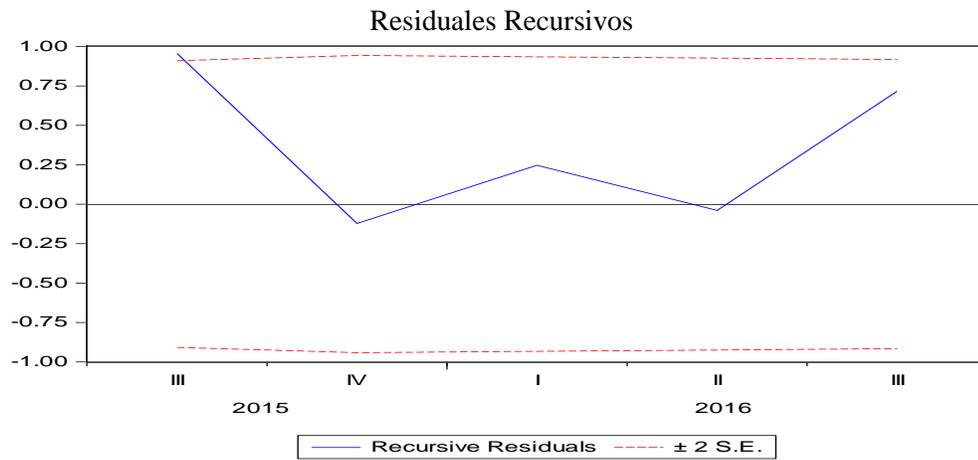
Method: Least Squares

Date: 10/26/17 Time: 21:35

Sample: 2001Q1 2016Q3

Included observations: 63

Variable	Coefficie...	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.801493	0.318363	5.658612	0.0000
MIFI(-3)	-0.92838...	0.251969	-3.684513	0.0006
BRECHAINFR(-4)	0.558521	0.114140	4.893299	0.0000
CDRI	-0.04761...	0.021189	-2.247087	0.0293
CICLOTCPNP(-3)	0.051126	0.015377	3.324744	0.0017
CICLOPET2(-2)	0.027856	0.007691	3.621692	0.0007
BRECHAINFF	1.617550	0.295848	5.467508	0.0000
BRECHAPIBRAZ	0.311706	0.069236	4.502077	0.0000
DIFINTLP	0.238677	0.092519	2.579754	0.0130
PRIMERATE(-3)	0.751628	0.162111	4.636503	0.0000
EXCDEVTR(2)	0.017683	0.006255	2.827017	0.0068
DUMMY2010Q1	-1.27208...	0.531713	-2.392433	0.0207
DUMMY2015Q2	1.123227	0.551474	2.036774	0.0472
BRECHAT	0.411428	0.141602	2.905533	0.0055
FITTED^2	-0.00030...	0.014451	-0.020784	0.9835
R-squared	0.965672	Mean dependent var	6.095238	
Adjusted R-squared	0.955660	S.D. dependent var	2.230845	
S.E. of regression	0.469751	Akaike info criterion	1.531030	
Sum squared resid	10.59198	Schwarz criterion	2.041300	
Log likelihood	-33.2274...	Hannan-Quinn criter.	1.731722	
F-statistic	96.44871	Durbin-Watson stat	2.035274	
Prob(F-statistic)	0.000000			



Borradores del CIE

No.	Título	Autor(es)	Fecha
01	Organismos reguladores del sistema de salud colombiano: conformación, funcionamiento y responsabilidades.	Durfari Velandia Naranjo Jairo Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2002
02	Economía y relaciones sexuales: un modelo económico, su verificación empírica y posibles recomendaciones para disminuir los casos de sida.	Marcela Montoya Múnera Danny García Callejas	Noviembre de 2002
03	Un modelo RSDAIDS para las importaciones de madera de Estados Unidos y sus implicaciones para Colombia	Mauricio Alviar Ramírez Medardo Restrepo Patiño Santiago Gallón Gómez	Noviembre de 2002
04	Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia	Johanna Vásquez Velásquez Elkin Castaño Vélez Santiago Gallón Gómez Karoll Gómez Portilla	Julio de 2003
05	Producción académica en Economía de la Salud en Colombia, 1980-2002	Karem Espinosa Echavarría Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2003
06	Las relaciones del desarrollo económico con la geografía y el territorio: una revisión.	Jorge Lotero Contreras	Septiembre de 2003
07	La ética de los estudiantes frente a los exámenes académicos: un problema relacionado con beneficios económicos y probabilidades	Danny García Callejas	Noviembre de 2003
08	Impactos monetarios e institucionales de la deuda pública en Colombia 1840-1890	Angela Milena Rojas R.	Febrero de 2004
09	Institucionalidad e incentivos en la educación básica y media en Colombia	David Fernando Tobón Germán Darío Valencia Danny García Guillermo Pérez Gustavo Adolfo Castillo	Febrero de 2004
10	Selección adversa en el régimen contributivo de salud: el caso de la EPS de Susalud	Johanna Vásquez Velásquez Karoll Gómez Portilla	Marzo de 2004
11	Diseño y experiencia de la regulación en salud en Colombia	Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Marzo de 2004
12	Economic Growth, Consumption and Oil Scarcity in Colombia: A Ramsey model, time series and panel data approach	Danny García Callejas	Marzo de 2005
13	La competitividad: aproximación conceptual desde la teoría del crecimiento y la geografía económica	Jorge Lotero Contreras Ana Isabel Moreno Monroy Mauricio Giovanni Valencia Amaya	Mayo de 2005
14	La curva Ambiental de Kuznets para la calidad del agua: un análisis de su validez mediante raíces unitarias y cointegración	Mauricio Alviar Ramírez Catalina Granda Carvajal Luis Guillermo Pérez Puerta Juan Carlos Muñoz Mora Diana Constanza Restrepo Ochoa	Mayo de 2006
15	Integración vertical en el sistema de salud colombiano: Aproximaciones empíricas y análisis de doble marginalización	Jairo Humberto Restrepo Zea John Fernando Lopera Sierra Sandra Rodríguez Acosta	Mayo de 2006
16	Cliometrics: a market account of a scientific community (1957-2005)	Angela Milena Rojas	Septiembre de 2006
17	Regulación ambiental sobre la contaminación vehicular en Colombia: ¿hacia dónde vamos?	David Tobón Orozco Andrés Felipe Sánchez Gandur Maria Victoria Cárdenas Londoño	Septiembre de 2006
18	Biology and Economics: Metaphors that Economists usually take from Biology	Danny García Callejas	Septiembre de 2006

19	Perspectiva Económica sobre la demanda de combustibles en Antioquia	Elizeth Ramos Oyola Maria Victoria Cárdenas Londoño David Tobón Orozco	Septiembre de 2006
20	Caracterización económica del deporte en Antioquia y Colombia: 1998-2001	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Ana Milena Olarte Cadavid Carlos Mario Londoño Toro Juan David Gómez Gonzalo Valderrama	Octubre de 2006
21	Impacto Económico de los Juegos Deportivos Departamentales 2004: el caso de Santa Fe De Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Ana Milena Olarte Cadavid Nini Johana Marín Rodríguez Mauricio A. Hernández Monsalve Rodrigo Arboleda Sierra	Octubre de 2006
22	Diagnóstico del sector deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
23	Formulación de una política pública para el sector del deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
24	El efecto de las intervenciones cambiarias: la experiencia colombiana 2004-2006	Mauricio A. Hernández Monsalve Ramón Javier Mesa Callejas	Octubre de 2006
25	Economic policy and institutional change: a context-specific model for explaining the economic reforms failure in 1970's Colombia	Angela Milena Rojas	Noviembre de 2006
26	Definición teórica y medición del Comercio Intraindustrial	Ana Isabel Moreno M. Héctor Mauricio Posada D	Noviembre de 2006
Borradores Departamento de Economía			
27	Aportes teóricos al debate de la agricultura desde la economía	Marleny Cardona Acevedo Yady Marcela Barrero Amortegui Carlos Felipe Gaviria Garcés Ever Humberto Álvarez Sánchez Juan Carlos Muñoz Mora	Septiembre de 2007
28	Competitiveness of Colombian Departments observed from an Economic geography Perspective	Jorge Lotero Contreras Héctor Mauricio Posada Duque Daniel Valderrama	Abril de 2009
29	La Curva de Engel de los Servicios de Salud En Colombia. Una Aproximación Semiparamétrica	Jorge Barrientos Marín Juan Miguel Gallego Juan Pablo Saldarriaga	Julio de 2009
30	La función reguladora del Estado: ¿qué regular y por qué?: Conceptualización y el caso de Colombia	Jorge Hernán Flórez Acosta	Julio de 2009
31	Evolución y determinantes de las exportaciones industriales regionales: evidencia empírica para Colombia, 1977-2002	Jorge Barrientos Marín Jorge Lotero Contreras	Septiembre de 2009
32	La política ambiental en Colombia: Tasas retributivas y Equilibrios de Nash	Medardo Restrepo Patiño	Octubre de 2009
33	Restricción vehicular y regulación ambiental: el programa "Pico y Placa" en Medellín	David Tobón Orozco Carlos Vasco Correa Blanca Gómez Olivo	Mayo de 2010
34	Corruption, Economic Freedom and Political Freedom in South America: In Pursuit of the missing Link	Danny García Callejas	Agosto de 2010

35	Karl Marx: dinero, capital y crisis	Ghislain Deleplace	Octubre de 2010
36	Democracy and Environmental Quality in Latin America: A Panel System of Equations Approach, 1995-2008	Danny García Callejas	Noviembre de 2010
37	Political competition in dual economies: clientelism in Latin America	Angela M.Rojas Rivera	Febrero de 2011
38	Implicaciones de Forward y Futuros para el Sector Eléctrico Colombiano	Duvan Fernando Torres Gómez Astrid Carolina Arroyave Tangarife	Marzo de 2011
39	Per Capita GDP Convergence in South America, 1960-2007	Danny García Callejas	Mayo de 2011
40	Efectos del salario mínimo sobre el estatus laboral de los jóvenes en Colombia	Yenny Catalina Aguirre Botero	Agosto de 2011
41	Determinantes del margen de intermediación en el sector bancario colombiano para el periodo 2000 – 2010	Perla Escobar Julián Gómez	Septiembre de 2011
42	Tamaño óptimo del gasto público colombiano: una aproximación desde la teoría del crecimiento endógeno	Camilo Alvis Cristian Castrillón	Septiembre de 2011
43	Estimación del stock de capital humano bajo la metodología Jorgenson-Fraumeni para Colombia 2001-2009	Juan David Correa Ramírez Jaime Alberto Montoya Arbeláez	Septiembre de 2011
44	Estructura de ingresos para trabajadores asalariados y por cuenta propia en la ciudad de Ibagué	José Daniel Salinas Rincón Daniel Aragón Urrego	Noviembre de 2011
45	Identificación y priorización de barreras a la eficiencia energética: un estudio en microempresas de Medellín	Juan Gabriel Vanegas Sergio Botero Botero	Marzo de 2012
46	Medición del riesgo sistémico financiero en estudios de historia económica. Propuesta metodológica y aplicación para la banca libre en Antioquia, 1888	Javier Mejía Cubillos	Mayo de 2012
47	El tiempo, el éter que lo cubre todo: Un análisis de la temporalidad en la economía política de Karl Marx	Germán Darío Valencia Agudelo	Septiembre de 2012
48	Características de la Población Ocupada en Colombia: Un análisis del perfil de los formales e informales	José Daniel Salinas Rincón Sara Isabel González Arismendy Leidy Johana Marín	Octubre de 2012
49	Desarrollo económico Territorial: El caso del Cluster TIC, Medellín y Valle de Aburrá. Propuesta de fomento y consolidación de la industria de Contenidos Digitales	Felipe Molina Otálvaro Pablo Barrera Bolaños Tulio Montemiranda Aguirre	Noviembre de 2012
50	Análisis de la interacción entre las autoridades monetaria y fiscal en Colombia (1991-2011). Una aplicación desde la teoría de juegos	Sebastián Giraldo González Edwin Esteban Torres Gómez Ana Cristina Muñoz Toro	Enero de 2013
51	Tangible Temptation in the Social Dilema: Cash, Cooperation, and Self Control	Kristian Ove R. Myrseth Gerhard Riener Conny Wollbrant	Mayo de 2013
52	Análisis de las disparidades regionales en Colombia: una aproximación desde la estadística espacial, 1985 – 2010	Jhonny Moncada Osmar Leandro Loaiza Quintero	Octubre de 2013
53	Modelo VECM para estimar relaciones de largo plazo de un indicador de liquidez y sus determinantes	Wilman A. Gómez John F. Lopera	Noviembre de 2013
54	Informality and Macroeconomic Volatility: Do Credit Constraints Matter?	Catalina Granda Carvajal	Enero de 2015
55	¿Debería la Historia del Pensamiento Económico ser incluida en los Planes de Estudio de Economía en Pregrado?	Alessandro Roncaglia	Junio de 2015
56	A Comparative Analysis of Political Competition and Local Provision of Public Goods: Brazil, Colombia and Mexico (1991-2010)	Ángela M. Rojas Rivera Carlos A. Molina Guerra	Octubre de 2015
57	Economía, gestión y fútbol: de la pasión a la sostenibilidad financiera	Ramón Javier Mesa Callejas Jair Albeiro Osorio Agudelo Carlos Eduardo Castaño Ríos	Julio de 2016

58	Desarrollo económico y espacial desigual: panorama teórico y aproximaciones al caso colombiano	Angela Milena Rojas Rivera Juan Camilo Rengifo López	Noviembre de 2016
59	Extent of Expected Pigouvian Taxes and Permits for Environmental Services in a General Equilibrium Model with a natural capital constraint	David Tobón Orozco Carlos Molina Guerra John Harvey Vargas Cano	Noviembre de 2016
60	Riesgo idiosincrático y retornos en el mercado accionario de Colombia	Carlos Andrés Barrera Montoya	Enero de 2017
61	Incidencia de los flujos de capital en la política monetaria de Colombia, 1996-2011	Deivis Agudelo Hincapié Alexis Arias Saavedra Julián Jiménez Mejía	Enero de 2017
62	Sobre los fundamentales del precio de la energía eléctrica: evidencia empírica para Colombia	Jorge Barrientos Marín Monica Toro Martínez	Marzo de 2017
63	Desarrollo económico local y género en ámbitos territoriales rurales: el caso de la zona Liborina-Sabanalarga, Antioquia, Colombia	Harold Cardona Trujillo Jorge Lotero Contreras Paula Andrea Galeano Morales Alix Bibiana Gómez Robinson Garcés Marín	Mayo de 2017
64	Recursos y capacidades para el desarrollo económico local en Buriticá Antioquia	Tatiana María Colorado Marín Juan David Franco Henao Yesica Rangel Villada	Junio de 2017
65	Panel de VAR: Una aplicación en la movilidad de factores de producción en la integración económica Alianza del Pacífico	Carlos Andrés Villarreal Restrepo	Junio de 2017
66	Cálculo de un WACC diferenciado por región para proyectos de generación de electricidad con fuentes renovables en Colombia	Jorge Barrientos Marín Fernando Villada Duque	Agosto de 2017
67	La determinación de los precios en la teoría económica de Sir James Steuart	Alexander Tobon Arias	Agosto de 2017
68	La teoría macroeconómica de John Maynard Keynes	Ghislain Deleplace	Octubre de 2017
69	Revisión general de la producción académica en historia empresarial colombiana publicada en revistas académicas 1984-2016	Tatiana González Lopera	Noviembre de 2017
70	Una regla empírica de tasa de interés de política monetaria para una economía emergente, pequeña y abierta	Jaime Montoya Ramirez	Noviembre de 2017

LECTURAS
DE
ECONOMÍA

Perfil
de Coyuntura
Económica