



**Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**

**Departamento de Economía**

**RELEVANCIA DE LOS DATOS EN TIEMPO REAL EN LA ESTIMACIÓN DE  
LA REGLA DE TAYLOR PARA COLOMBIA**

**Gloria Lucía Bernal Nisperuza**

**Johanna Táutiva Pradere**

**Bogotá, Octubre de 2008**

Esta investigación fue financiada por la Pontificia Universidad Javeriana y corresponde a desarrollos del proyecto “Reglas de Política Monetaria”

Las opiniones planteadas en este documento reflejan el pensamiento de sus autores y no necesariamente el de la Pontificia Universidad Javeriana.

**REALISMO EN LOS DATOS...**  
**OTRA ESTIMACIÓN DE LA REGLA DE TAYLOR PARA COLOMBIA\***

**Gloria Lucía Bernal Nisperuza<sup>♦</sup> y Johanna Táutica Pradere<sup>♣</sup>**

**Pontificia Universidad Javeriana**  
**Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas**  
**Maestría En Economía**

**Bogotá, Agosto de 2008**

***“En la práctica, los modelos empíricos pueden ser tan buenos como los datos que los preceden”***

**RESUMEN**

*Los datos de variables macroeconómicas usados por los agentes y hacedores de política para la toma de decisiones y aquellos usados por los investigadores para la evaluación de dichas decisiones podrían no ser comparables, pues estos últimos son revisados y actualizados continuamente por las entidades estadísticas. Este trabajo compara las predicciones de una regla de Taylor para Colombia que serían obtenidas utilizando **datos en tiempo real (DTR)** y utilizando datos revisados del PIB. Para esto, se construyó una base de datos en tiempo real (BDTR) del periodo comprendido entre el trimestre II-2003 y el trimestre I-2008 de tal manera que se puedan estudiar las diferencias debidas a las actualizaciones en el corto plazo. Los resultados muestran que si dicha regla se estima con la información actualizada, se observa que el Banco de la República aparecería reaccionando “poco” a la tasa de inflación (con un coeficiente menor que uno), mientras que con la información en tiempo real, dicho coeficiente es mayor que uno. Finalmente se sugiere que la especificación, estimación, pronóstico y recomendación de una regla de política monetaria, podría cambiar y mejorar significativamente si se usa información en tiempo real.*

**Palabras claves: Datos en tiempo Real; Regla de Taylor; PIB Real de Colombia, Cosechas.**

---

<sup>\*</sup> Trabajo de grado presentado para obtener el título de Magíster de Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Agradecemos los valiosos comentarios y la enorme colaboración a nuestro director de tesis, Dr. Munir Andrés Jalil Barney, sin su colaboración no habría sido posible la realización de esta investigación.

<sup>♦</sup> Economista y docente de la Pontificia Universidad Javeriana. e-mail: gbernal@javeriana.edu.co

<sup>♣</sup> Economista de la Pontificia Universidad Javeriana. e-mail: jpradere@javeriana.edu.co

## **ABSTRACT**

*Macroeconomic information used by agents and policymakers for decision making and macroeconomic information used by researchers to evaluate the transparency of such decisions may not be comparable as the latter are continuously revised and updated as more information is known. This work compares predictions of a Taylor Rule for Colombia that would be reached using real time and revised GDP data. To do this, a real time database (RTDB) was built to include the period between the second quarter of 2003 and the first quarter of 2008 so that short term differences in predictions based on real time data and based on updated data could be estimated. The Colombian Central Bank appears to react significantly “less” to the inflation rate (with a coefficient smaller than one) when using real time data than when using revised data. This suggests that the specification, estimation, forecast and policy recommendations of a monetary policy rule might change and improve significantly using real time data.*

**Keywords: Real Time Data; Taylor Rule; Real GDP of Colombia, Vintages.**

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, como en la mayoría de países, es usual que se revisen frecuentemente los datos macroeconómicos una vez calculados y publicados por el DANE<sup>1</sup>. Estas variaciones-revisiones a los datos preliminares son apenas normales, puesto que las entidades estadísticas tardan tiempo en recolectar, calcular y publicar la inmensa cantidad de información que se procesa en todo el país. Es por esto que las cifras preliminares de variables como el PIB pueden tardar años en ser las definitivas<sup>2</sup>. En otras palabras, los datos del PIB hoy publicados (y usados por los hacedores de política para tomar las decisiones de hoy) no son ni serán los mismos que se tendrán meses y a veces años más tarde.

Este comportamiento cambiante del PIB podría generar problemas o distorsiones en la estimación de los modelos macroeconómicos, en particular los de regla de política, pues la información con que se han alimentado en realidad no es fija, ha variado a lo largo del tiempo. Esta investigación llama la atención sobre este aspecto y pretende determinar la sensibilidad de un modelo de regla de política con el uso de los datos revisados versus los reales.

Para esto, el primer paso consistió en recopilar y analizar las cifras con las que verdaderamente dispondrían los agentes y hacedores de política en el momento de la toma de decisión, las cuales son conocidas como **datos en tiempo real** (DTR). Seguidamente, se estimó una Regla de Taylor (RT) basado en DTR y en datos revisados para determinar las posibles implicaciones de usar los DTR como base para la definición de la política monetaria, y entender las posibles diferencias entre las predicciones realizadas por el Banco de la República con DTR y datos revisados comúnmente usadas por los investigadores para estudiar la reacción y transparencia de dichas políticas.

---

<sup>1</sup> Se agradece, de manera especial la colaboración del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el cual proporcionó la información necesaria para el desarrollo de este estudio. Sin su ayuda, habría sido imposible hacer este importante aporte, que, a nuestro juicio, puede cambiar la percepción de los resultados de algunos modelos macroeconómicos estimados para Colombia.

<sup>2</sup> A saber, el DANE hace las siguientes encuestas para calcular el PIB: Censo de Edificaciones, Comercio Exterior, Encuesta de Grandes Almacenes e Hipermercados, Encuesta Nacional de Hogares, Financiación de Vivienda, Indicador de Inversión en Obras Civiles, Índice de Costos de la Construcción pesada, Índice de Precios al Consumidor, Informe de Construcción, Muestra Mensual Manufacturera, Muestra Mensual de comercio al por menor, Sacrificio de Ganado, Sistema de Información del Sector Agropecuario Colombiano, Censo de Obras.

Para construir y describir las características de la base de datos en tiempo real (BDTR) del PIB real de Colombia, se recolectaron las series disponibles del PIB a precios constantes de 1994, desde el trimestre II-2003 hasta el trimestre I-2008. La información en tiempo real de cada trimestre (que es revisada y actualizada continuamente por el DANE, por un periodo aproximado de tres años después de su primera publicación), fue llamada **cosecha**<sup>3</sup>. Así por ejemplo, la cosecha II-2003 es la serie de tiempo del PIB (desde I-1994 a I-2003) que alguien disponga en el trimestre II-2003. En esta parte también se analizó la magnitud y prevalencia de las revisiones de los datos en el tiempo a través de algunas estadísticas descriptivas de los mismos. Cabe anotar que hasta el momento en Colombia no se disponía de dicha base, por ende, era imposible analizar la influencia o posibles sesgos de los datos revisados en algunos modelos macroeconómicos empíricos.

Después de construida la base, se estimó una Regla de Taylor para Colombia. Es útil recordar que dicha regla es una simplificación del proceso de decisión de una posición de política monetaria. En Colombia, la Junta del Banco de la República mira un conjunto de información muy amplio para tomar su decisión del nivel de tasa de interés de intervención; en este caso, la regla de Taylor prescribe cómo se podría ajustar la tasa de interés para responder al comportamiento de la inflación y el producto de la economía. En ese sentido, la regla es una abstracción útil e importante para describir y direccionar el comportamiento de la política monetaria.

Los resultados muestran que hay diferencias significativas en las estimaciones y proyecciones de los modelos cuando se usan los DTR y cuando se usan los datos revisados, lo cual puede implicar una falencia en las estimaciones de la Regla de Taylor para Colombia. En esa medida, se sugiere que los modelos de política económica podrían estar mejor especificados si se usa la BDTR. De igual manera, los resultados sugieren que la evaluación de la transparencia monetaria con datos actualizados podría no ser apropiada, en particular cuando se hace basada en las actualizaciones más próximas al presente, ya que éstas muestran una alta variabilidad

---

<sup>3</sup> El término en inglés para este concepto, propuesto por Croushore (2001), es “vintage”. Éste es asociado principalmente con recolección, recolectas o cosechas de viñedos, por ende en este trabajo se consideró adecuado traducir vintajes como cosechas.

Este trabajo consta de seis secciones. La introducción, la revisión literaria, el marco teórico, la construcción y descripción de la base de datos del PIB real de Colombia, la estimación de la Regla de Taylor para Colombia y, finalmente, las conclusiones.

## **REVISIÓN LITERARIA**

Numerosos estudios han querido contrastar empíricamente la estimación de modelos con datos revisados y con DTR. Para tal fin, varios investigadores han construido la BDTR para diferentes países con distintos datos macroeconómicos.

La BDTR consiste en la recopilación de información disponible por los agentes **en cada momento del tiempo**. En cambio, los datos revisados es la última (y única) serie de datos disponible por los investigadores **en la actualidad**. Construir una BDTR para variables como la inflación, cuya publicación es única y definitiva para todo momento del tiempo, resulta casi inútil; sin embargo, construir una BDTR para variables como el PIB real, cuyas cifras son revisadas y cambiadas una vez se publican, tiene mucho sentido. De este modo, una BDTR del PIB revelaría la información con la que verdaderamente contaban los hacedores de política en cada momento del tiempo para tomar sus decisiones.

La utilización de esta base en los diferentes países ha generado varios cuestionamientos alrededor de la robustez y los resultados de algunos modelos macroeconómicos que han usado datos revisados en lugar de DTR. Los investigadores de DTR coinciden en resaltar que para ciertos propósitos de las investigaciones es importante y fundamental tenerlos en cuenta porque aportan más realismo a la vez que mejoran la interpretación de los resultados. Afirman que por ejemplo para modelos de política económica, los datos revisados son un insumo insuficiente e incluso incorrecto para su estimación, porque los coeficientes, rezagos y naturalmente las predicciones, están siendo distorsionadas y van en detrimento del objetivo de transparencia de los bancos centrales. Sin embargo, en el momento hay muchos avances al respecto: varias investigaciones han incorporado los DTR o modelos econométricos que predicen el comportamiento de las revisiones de modo que con ellos robustecen el alcance predictivo de sus resultados. En Colombia, poco se ha avanzado al respecto.

Retornando a la historia del estudio e incorporación de los DTR en las investigaciones, pese a que antes de los “años 90” algunas investigaciones analizaron problemas particulares de la estimación con datos revisados y sugirieron tener precauciones en su lectura e implicaciones, es sólo hasta comienzos de la década de los 90’s, cuando Dean Croushore, junto con Tom Stark, del Federal Reserve de Philadelphia, crean y publican una BDTR con diferentes variables macroeconómicas para USA<sup>4</sup>.

Según Croushore (2005), la motivación original para crear la base vino de algunos modeladores que pretendían desarrollar nuevos modelos de pronósticos. El objetivo era encontrar métodos más adecuados para realizar mejores predicciones que las hechas por la Encuesta de Pronosticadores Profesionales (una encuesta de pronósticos alrededor de USA dirigida por el FED de Philadelphia). Los investigadores se percataron que a diferencia de ellos, dicha encuesta la respondían basados en información en tiempo real, notaron entonces las bondades que traería el uso de DTR en lugar de los revisados en sus modelos. Atendiendo a esta necesidad, Croushore y Stark comienzan a desarrollar la idea de una BDTR compuesta por unas cosechas (mensuales y/o trimestrales) que contienen los DTR de algunas variables macroeconómicas. Dicha base, que está disponible al público desde finales de los 90s, dio paso a que los investigadores probaran sus nuevos modelos, compararan su superioridad y los mejoraran.

Adicional a la comparación de los pronósticos, la BDTR puede también ser usada para examinar el proceso de revisión de los datos, chequear la robustez de los resultados empíricos de los modelos, analizar las políticas del gobierno y examinar si las cosechas de los datos son relevantes en los proyectos de investigación (Croushore 2005).

Un destacado trabajo que prueba la enorme importancia de la estimación con DTR en reglas de política monetaria, es el desarrollado por Orphanides (2001). En él, el autor usa la Regla de Taylor para establecer la significativa diferencia que se presenta al estimar este modelo con datos revisados y en tiempo real. La investigación recopila los DTR del PIB trimestral de USA y la utiliza para estimar/pronosticar la regla de Taylor.

---

<sup>4</sup> Es posible consultar la BDTR de más de 40 variables en la página web del FED de Philadelphia: [www.phil.frb.org/econ/forecast/raindex.html](http://www.phil.frb.org/econ/forecast/raindex.html)

Orphanides, quien llama al problema de la revisión de datos, problemas de información, hace un análisis cuidadoso de su efecto sobre las decisiones de política monetaria. Según su investigación de 2001, aunque los problemas de información pueden no ser significativos para algunos propósitos, son de gran importancia cuando las investigaciones se concentran en el análisis sobre cómo reaccionan los hacedores de política o cómo podrían reaccionar a la información actual para tomar su decisión.

Dichos problemas de información pueden tener un efecto significativo en el análisis de reglas de política por varias razones. La primera consiste en que las reglas basadas en los datos revisados son no operacionales<sup>5</sup>. Este concepto se refiere a que los hacedores de política deben usar sus instrumentos sin contar con la información del trimestre corriente porque ésta sólo está disponible hasta finales de ese periodo. Es decir, deben valerse de predicciones para sugerir la política.

La segunda razón hace referencia a que el problema de información o influencia de la revisión de los datos no arroja una adecuada interpretación de la historia de política y puede generar un inapropiado pronóstico. En esa medida, las reglas de política que parezcan mejor especificadas en la ausencia del problema de información, pueden ser dominadas por alternativas en donde el problema de información haya sido propiamente tratado.

Orphanides (2001), también afirma que el ruido introducido por los datos revisados podría desviar la respuesta de la estimación de algunas variables y ocultar las diferencias en la reacción de grupos alternativos de variables. Incluso, con una correcta estimación de la función de reacción, asegurarse que los parámetros hallados estén libres de distorsiones sería difícil. De la misma manera, los residuales obtenidos de la función de reacción hechos con los datos *ex post*, serán difícilmente interpretados como sorpresas monetarias, es decir, incluso con la apropiada función de reacción, los residuos reflejarían, en parte, la contribución artificial de los datos revisados.

Finalmente, el autor usa las estimaciones de los pronosticadores del Federal Reserve para mostrar que en el período 1987-1992, las especificaciones de la regla que utilizan pronósticos hacia adelante (*forward looking*) describen mejor la política monetaria que su especificación comparable de regla de Taylor, un hecho que es opacado cuando el análisis se basa en los datos revisados.

---

<sup>5</sup> McCallum (1993<sup>a</sup>,b) citado por Orphanides (2001)



Evans (1998) y Ghysels et al. (1999) también evalúan el rol de los DTR en las estimaciones de regla de política monetaria. Aunque los autores llegan igualmente a la conclusión del importante rol de los DTR en la estimación de reglas de política, aplican metodologías, datos, periodos y frecuencias de tiempo diferentes a las utilizadas por Orphanides.

Evans (1998) evalúa los resultados de la Regla de Taylor respecto al pronóstico de la tasa de interés del Federal Reserve y concluye que los comportamientos son muy parecidos. Utilizando la tasa de desempleo en tiempo real y el IPC, encontró que algunas versiones de la Regla de Taylor se ajustan robustamente con la tendencia y los movimientos generales de la tasa de los fondos para el periodo comprendido entre 1987 y 1997. Sin embargo, estas predicciones realizadas a partir de la Regla de Taylor, presentaron una desviación estándar 50% superior a la esperada por las predicciones de los contratos del mercado de futuros de los fondos federales.

Ghysels et al. (1999) examinan la influencia de los datos, la especificación e incertidumbre de los parámetros, en la formación de reglas simples que simulan la toma de decisiones de política monetaria. Su finalidad es la de construir DTR y simular a la vez, un ambiente de política en el cual sea posible evaluar el desempeño de las reglas como si éstas hubiesen sido seguidas en cada momento del tiempo. En estos términos, sus resultados sugieren que el uso de datos erróneos (en el sentido que no estaban disponibles en el momento de tomar decisiones de política, que en cambio están basados en predicciones de las reglas disponibles en ese momento), conducen a seleccionar otro tipo de modelos cuantitativos. Adicionalmente concluyen que su especificación de regla de política es mejor que la de la estimación original.

Además de estos estudios, se destacan en la literatura otros trabajos de temas monetarios que resaltan la importancia del uso de DTR. Rudebusch (1998) y Croushore & Evans (1999) muestran cómo las medidas de la política monetaria son afectadas por la revisión de los datos. Amato y Swanson (2001) estiman la relación empírica entre el dinero y el producto, Runkle (1998) investiga el impacto de las revisiones de los datos sobre las investigaciones de política y Rudebusch (2001) muestra cómo responde la política monetaria a la incertidumbre.

Los anteriores estudios persiguen objetivos diversos, usan diferentes metodologías y los DTR de varios periodos del tiempo. Sin embargo, todos convergen, entre otras, a una misma conclusión; la estimación de los modelos con BDTR presenta significativas diferencias con respecto a la estimación con datos revisados. Por lo anterior se sugiere contemplar otras especificaciones de los modelos de política para hacerlos más precisos y realistas, o en palabras de Croushore (2001): “superiores”.

El presente trabajo siguió la metodología de construcción de la BDTR desarrollada por Croushore et al (2001), para construir los DTR del PIB trimestral de Colombia (desde II-2003 hasta I-2008). Una vez construida la base se utilizó como herramienta para estimar un modelo de política monetaria basado en la Regla de Taylor, siguiendo el trabajo realizado por Orphanides (2001).

## MARCO TEÓRICO

### a. Regla de Taylor

Tanto en Colombia como en varios países, el objetivo de la política monetaria consiste en interpretar el conjunto de información que arroja la economía, de modo que el Banco Central pueda anticiparse a las presiones inflacionarias con el fin de contrarrestarlas de antemano.

Bajo un esquema de inflación objetivo, como el que actualmente tiene Colombia, las reglas de política monetaria sirven como instrumento para cumplir con este fin. En primer lugar, son una guía para predecir el rumbo pertinente de dicha política, con base en la situación económica del país y la información disponible; su utilidad se encamina a evitar que la economía se desvíe de las metas de largo plazo por cumplir objetivos de corto plazo, que pueden llevar a indeseadas fluctuaciones de las variables económicas (por ejemplo: inflación, PIB y/o tasa de cambio, entre otras). En segundo lugar, la estimación de estas reglas permite evaluar la transparencia y la efectividad de las decisiones de política monetaria de un país<sup>6</sup>. Si existe una regla de política consistente con el comportamiento de las

---

<sup>6</sup> Según Svensson (2005) (citando a otros autores), la práctica de la inflación objetivo por medio de reglas, permite un proceso de decisión interna de Política Monetaria más sistemático y consistente, con mucha más transparencia en la comunicación con el sector privado y un grado de responsabilidad sin precedentes lo que permitirá cumplir con el objetivo de estabilidad económica.

autoridades monetarias, será más sencillo para los agentes prever los movimientos de las variables nominales, y eventualmente las reales. Esto disminuye la incertidumbre, fomenta la estabilidad económica y disminuye la pérdida de bienestar de un país.

Pese a las bondades de seguir una regla de política, es necesario aclarar que como todo modelo, resulta ser incompleta porque recoge sólo parte del conjunto de información que tienen en cuenta los dirigentes de la política monetaria. A pesar de esto, las reglas han sido abstracciones útiles usadas como herramienta por numerosos países para referenciar el direccionamiento de las variables monetarias, tanto en la teoría como en la práctica.

Una de las reglas de política más conocida en la literatura es la Regla de Taylor, formulada en 1993. Según el autor (Taylor 1993), dicha regla de política es un plan contingente que especifica las circunstancias bajo las cuales un banco central debe modificar el instrumento de política monetaria. Ésta predice que la tasa de interés de intervención debe reaccionar a las desviaciones de la inflación con respecto su meta y a las desviaciones del producto con respecto a su potencial (diferencia conocida como brecha del PIB).

En términos matemáticos la Regla de Taylor se representa en la siguiente función lineal:

$$R_t = a_0 + a_x \overline{\pi_t} + a_y Y_t \quad (1)$$

Donde  $R_t$  es la tasa de interés de intervención del Banco Central<sup>7</sup>,  $\overline{\pi_t}$  denota la diferencia entre la inflación efectiva y la inflación objetivo y  $Y_t$  es la brecha del producto.

---

<sup>7</sup> Una estructura más detallada de la regla de Taylor es la representada en la siguiente ecuación:  $i_t = r^* + \pi_t^* + \theta_x (\pi_t - \pi_t^*) + \theta_y (y_t - y_t^*)$  Donde,  $i$  es la tasa de interés nominal de corto plazo,  $r^*$  es la tasa de interés real de equilibrio de largo plazo,  $y_t$  es el producto de la Economía,  $y^*$  es el producto potencial y  $\pi^*$  es la meta de inflación fijada por el banco central.

De este modo, la tasa de interés nominal se ajusta de acuerdo a las desviaciones de la inflación de su meta,  $\pi_t^*$ , y del producto de su tasa potencial,  $y_t^*$ . Si el PIB real y la tasa de Inflación se encuentran por encima de la meta, la tasa de interés deberá subir, y viceversa. También se puede presentar choques opuestos sobre la brecha del producto y la inflación en cuyo caso la regla resolverá el cambio en  $i$  según la magnitud y la dirección de los choques de inflación y producto. En otras palabras, la tasa de interés nominal de corto plazo está relacionada positivamente con la tasa de inflación y el producto real.

Taylor (1993), también propuso una parametrización específica de la función (1), que al parecer describía muy bien el comportamiento de las decisiones de intervención monetaria estadounidense.

$$R_t = 1 + 1.5\overline{\pi}_t + 0.5Y_t \quad (2)$$

De este modo, la Regla de Taylor recomienda y predice que la tasa de interés deberá responder en una mayor medida a las desviaciones de la tasa de inflación de su meta que a los cambios de brecha del PIB. Si, por ejemplo, la inflación está un punto porcentual arriba de su objetivo y todo lo demás permanece constante, el Federal Reserve debería aumentar la tasa de interés de intervención un 1.5%. Si es el producto efectivo el que está arriba del potencial un punto porcentual, entonces el Banco Central debería aumentar la tasa de interés 0.5%, para garantizar la estabilidad de la economía<sup>8</sup>.

Según Orphanides (2001), por su aparente precisión, la particular parametrización de Taylor recibió gran aceptación entre los hacedores de política, en el campo de las finanzas y en discusiones académicas. Dicha regla fue tomada como una guía para las decisiones de política y como punto de referencia útil para predecir futuros comportamientos del Banco Central. Sin embargo, en dicho trabajo se demuestra que estas precisiones son algo erróneas, puesto que algunas de las variables requeridas para las implicaciones de esta regla –el PIB potencial, el PIB nominal y el producto real- no son conocidas con exactitud sino hasta mucho tiempo después de adoptada la tasa de intervención. Esto significa que la regla no describe la política que el Federal Reserve podría realmente haber seguido y en consecuencia el pronóstico no sería el mejor.

## **b. Estimaciones de la Regla de Taylor en Colombia**

El propósito de la política monetaria en nuestro país también es interpretar la información que arroja la economía, de modo que el Banco de la República pueda anticiparse a las presiones inflacionarias con el fin de contrarrestarlas de antemano.

---

<sup>8</sup> Para generar dicha parametrización el autor supone que la meta de inflación y la tasa de interés real de equilibrio son ambas del 2%.

En Colombia se han realizado algunos trabajos empíricos en donde se estima la Regla de Taylor y/o sus aproximaciones, con el fin de identificar la función de reacción más cercana al comportamiento del Banco de la República. Los estudios que se encontraron más relevantes en materia de Reglas de Políticas son los siguientes: Julio y Gómez (1999), Bernal (2002), López (2004), Cardona (2004), Pérez (2005), Julio (2006) y Giraldo (2007).

Julio y Gómez (1999) plantean un modelo de corto plazo del mecanismo de transmisión de la política monetaria que evalúan con y sin certidumbre de los valores de la brecha del producto. Estiman también la regla de política óptima lineal con y sin certidumbre y la usan como objetivo para evaluar la Regla de Taylor y los datos históricos. Los autores sugieren que los resultados históricos de Colombia se parecen más a los de una economía bajo una Regla de Taylor con incertidumbre.

Bernal (2002) y López (2004) incorporan expectativas racionales en su estimación por medio del método de momentos. El primer estudio muestra que aun teniendo un objetivo intermedio de tipo de cambio (en la época de la banda cambiaria), la autoridad monetaria reaccionó de manera independiente ante algunos choques, controlando la tasa de interés sin descuidar el objetivo intermedio. Así mismo, incluye otras variables macroeconómicas que no afectan significativamente el desempeño de la regla de Taylor que está evaluando.

Por su parte, López (2004) realiza simulaciones estocásticas en las que introduce pronósticos de la inflación en lugar de la inflación efectiva, argumentando que el Banco Central toma decisiones basado en pronósticos y no en datos actuales. Encuentra que una regla simple se desempeña relativamente bien respecto al modelo macroeconómico que usa para la economía colombiana, y que la pérdida total se minimiza cuando la aversión a la inflación es mayor a uno, es decir, que se cumpla el principio de Taylor.

Cardona (2004) incorpora a la Regla de política, el suavizamiento de la tasa de interés y variables forward looking, donde los parámetros se asumen constantes pero el modelo incluye variables con expectativas. Por su parte, Pérez (2005) desarrolla un modelo de equilibrio general y realiza simulaciones de reglas de política con diferentes inflaciones (inflación sin transables o sin alimentos) y con diferentes choques. Dado que la política monetaria tiene una disyuntiva entre la incertidumbre sobre

la inflación y la variabilidad del producto, encuentra que tal disyuntiva varía según la medida de inflación que se incluya en la función de reacción de la política monetaria. Concluye que la política más efectiva para reducir la variabilidad de la inflación total y del producto, es aquella en la que el banco central responde a la inflación total (y no a otra).

Julio (2006) plantea una regla de política para caracterizar el comportamiento del banco central durante la transmisión de la política monetaria (de una moderada-alta inflación a un nivel internacionalmente aceptado). A diferencia de otros trabajos, el autor estima una regla de política por el MGM sobre una ecuación no lineal, asume la impredecible tendencia de la política monetaria y la no estacionariedad de las variables: inflación, tasa de interés nominal y equilibrio de ésta última. Los resultados revelan que luego del sistema de inflación objetivo adoptado por Colombia en el 2000, hay un programa gradual de estabilización para la inflación, y uno fuerte para la brecha del producto, además de un alto grado de suavizamiento de la tasa de interés. Finalmente, la investigación sugiere que hay variaciones de los parámetros de la regla monetaria en el tiempo.

Por último, Giraldo (2007), usando una estructura de espacio-estado, y el método de filtro de Kalman, estima una regla de Taylor. En contraste con otras metodologías, ésta permite que los parámetros a estimar no sean constantes, es decir, permite la actualización de cada uno de los parámetros en la medida en que el modelo va recibiendo nueva información. El autor concluye que el Banco de la República reacciona únicamente a la brecha inflacionaria, pues la brecha del PIB resulta ser no significativa.

Es claro que las anteriores investigaciones buscan mejorar la estimación de las reglas monetarias y para ello han recurrido a distintos mecanismos que hacen cada vez más preciso su análisis. Se cree que el uso de DTR puede mejorar estas funciones y predicciones (al menos de las reglas que consideran la brecha del producto) porque cuentan una mejor historia de los datos disponibles por los hacedores de política, que fueron los que realmente se sabían en su momento y sobre los cuales se hicieron las predicciones y especulaciones.

Por otra parte, como conclusión cualitativa común entre la mayoría de investigaciones en Colombia, se puede destacar que: *el parámetro de aversión a la inflación,  $a_\pi$ , por parte del Banco de la República*

*cumple con el principio de Taylor (toma un valor mayor que 1) y además es siempre significativo. Por su parte, el parámetro de la brecha del producto,  $a_y$ , es menor que 1 y casi siempre es no significativo.*

Pese a que los resultados obtenidos en este trabajo van en línea con lo hallado en la literatura colombiana en distintos periodos, en la sección IV se muestra que las estimaciones de una misma regla de política con DTR y con datos revisados difieren significativamente.

## **BASE DE DATOS EN TIEMPO REAL DEL PIB REAL DE COLOMBIA**

### **a. Construcción**

En Colombia, como en la mayoría de países, es usual que se revisen frecuentemente los datos macroeconómicos una vez calculados y publicados por el DANE. Estas variaciones-revisiones a los datos preliminares son apenas normales, puesto que las entidades estadísticas tardan tiempo en recolectar, calcular y anexar la inmensa cantidad de información que se procesa en todo el país. Es por esto que las cifras preliminares de variables como el PIB pueden tardar años en ser las definitivas.

Así, por ejemplo, la información de los trimestres del PIB con la que cuentan hoy, en tiempo real, los hacedores de política económica para tomar sus decisiones, no es la misma que será publicada por el DANE, sobre estos mismos trimestres, meses (y años) más tarde. Lo anterior indica que para diferentes momentos del tiempo, los datos de un mismo trimestre del PIB real son diferentes debido a las revisiones.

Para cumplir con el primer propósito de este trabajo, consistente en construir una BDTR del PIB real de Colombia, se recolectó la información del PIB real publicada por el DANE en cada trimestre del tiempo, desde el segundo trimestre de 2003 (II-2003) hasta el primer trimestre de 2008 (I-2008)<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Para obtener más evidencia, se trató de recolectar información más antigua en tiempo real, sin embargo no fue posible. En todo caso, la literatura relacionada encuentra que la evidencia más fuerte de la importancia de los DTR se da en el corto plazo. Croushore et al (2001) encuentra que para el largo plazo, las estadísticas del error de pronóstico no son sensibles a la distinción entre tiempo real y últimos datos disponibles, pero son muy significativas para cortos periodos de tiempo.

Siguiendo la estructura de los pioneros en la construcción de BDTR (Croushre 2001), la base que se construye en el presente trabajo consta de 20 cosechas, donde una cosecha se refiere a la serie de datos que se observa en un determinado trimestre. Así por ejemplo en la Tabla No.1, la primera cosecha II-2003 (primera columna), corresponde a la serie de datos desde I-1994 hasta I-2003 publicada en el trimestre II-2003. Por su parte, la última cosecha II-2008 (última columna) muestra la información que se consigue en la página Web del DANE: la serie actualizada del PIB para el momento en que se finaliza este trabajo. La base completa se anexa al final del documento (anexo 1).

**Tabla No.1 Base de Datos en Tiempo Real (BDTR) del PIB real de Colombia**

		COSECHA					
		Cosecha 1	Cosecha 2	Cosecha 19	Cosecha 20		
TRIMESTRE	Año	Trimestre	II-2003	III-2003	IV-2007	I-2008	
	1994	I		16,496,929	16,498,195	16,484,273	16,483,795
		II		16,779,585	16,778,290	16,768,902	16,770,334
		III		17,116,078	17,116,158	17,109,758	17,108,890
		IV		17,140,270	17,140,219	17,169,929	17,169,843
	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.
	2002	I		18,793,484	18,775,298	18,945,603	18,941,666
		II		19,201,964	19,195,043	19,234,473	19,230,503
		III		19,256,445	19,259,035	19,278,592	19,285,022
		IV		19,410,269	19,408,343	19,458,554	19,460,031
	2003	I		19,510,510	19,543,067	19,518,065	19,516,429
		II			19,617,594	19,718,237	19,715,978
		III				20,167,474	20,172,853
		IV				20,480,714	20,479,230
	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.
	2007	I				24,622,014	24,614,522
		II				24,957,266	24,907,536
III					25,375,874	25,416,450	
IV						25,839,016	

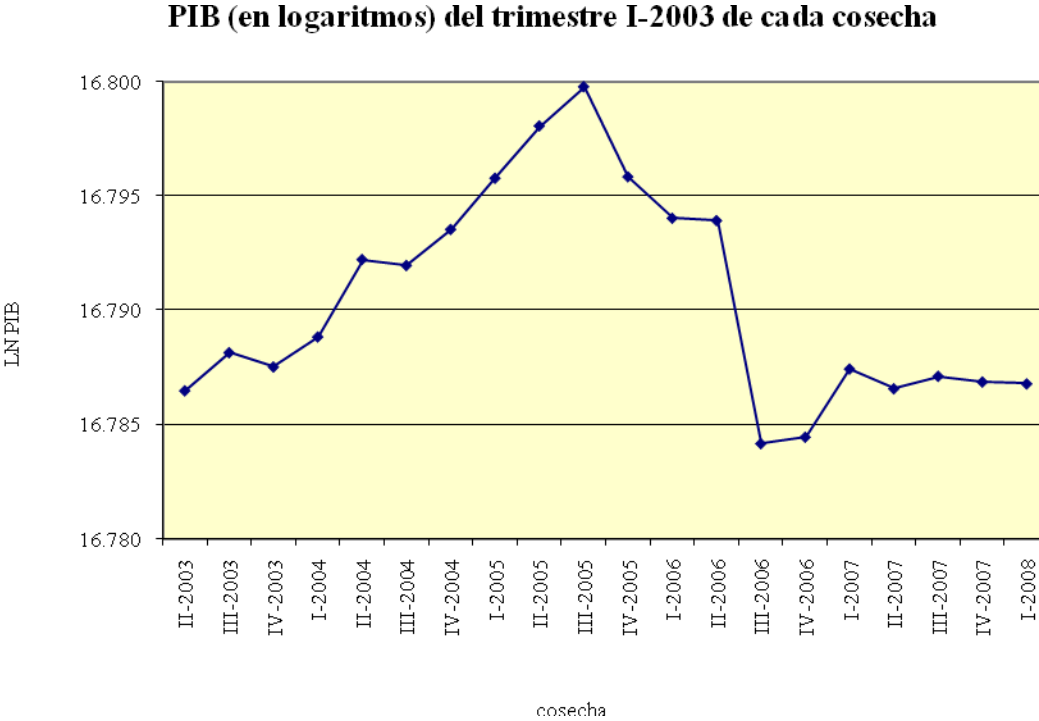
En la Tabla No.1 se observa que el dato del PIB real, por ejemplo, de I-2003 (y todos en general) ha cambiado a lo largo del tiempo, de las cosechas. Esto, como se afirmó anteriormente, se debe a que el DANE incorpora cada vez nueva información de algunas encuestas, que toman tiempo en ser procesadas y por ende añadidas.



Un aspecto importante a notar, es que la cosecha  $t$  contiene los datos hasta el trimestre  $t-1$  y no hasta el trimestre  $t$ . Esto se debe a que en Colombia la publicación del PIB real tiene un trimestre de rezago (por ejemplo, debido al rezago, en la cosecha I-2008 se tienen datos sólo hasta IV-2007 y no hasta I-2008). En la sección V se estimará el PIB real faltante (el del trimestre  $t$ ) de cada cosecha  $t$ , con el fin de alimentar las variables de la Regla de Taylor.

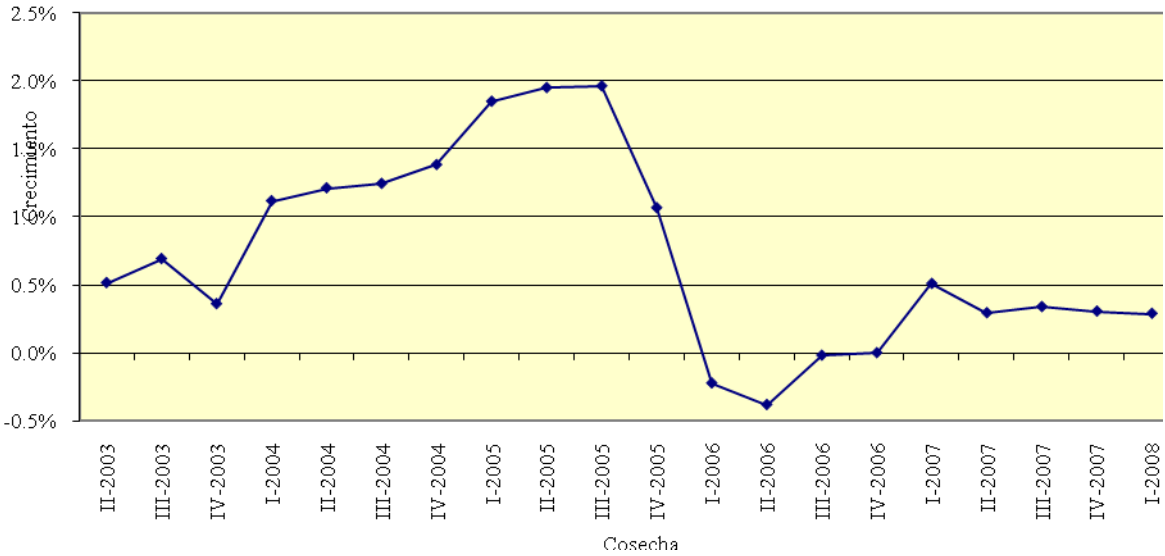
Para ilustrar el cambio de las cifras del PIB de un determinado trimestre a través de las cosechas se realizaron las siguientes dos gráficas del trimestre I-2003: la primera representa el PIB en niveles (en logaritmos) y la segunda el crecimiento de esta variable.

**Gráfica No.1**



## Gráfica No.2

**Crecimiento del PIB real del trimestre I-2003 de cada cosecha**



En ambas figuras se percibe que el dato/crecimiento del PIB para el trimestre I-2003 no es el mismo a través de las cosechas; al comienzo presenta algunos cambios y solo tres años y medio después (en III-2006) la serie se estabiliza alrededor de un solo valor. Se precisó que este proceso de “estabilización” de la información para todos los trimestres lleva en promedio 3.2 años.

Aunque estas revisiones puedan parecer pequeñas (entre 0.5% y 2.0% para el caso del ejemplo, I-2003), podrían representar importantes cambios en la perspectiva de quienes toman las decisiones de política, pues cada cosecha presenta un panorama distinto de los datos.

## b. Estadísticas descriptivas de la Base de Datos en Tiempo Real

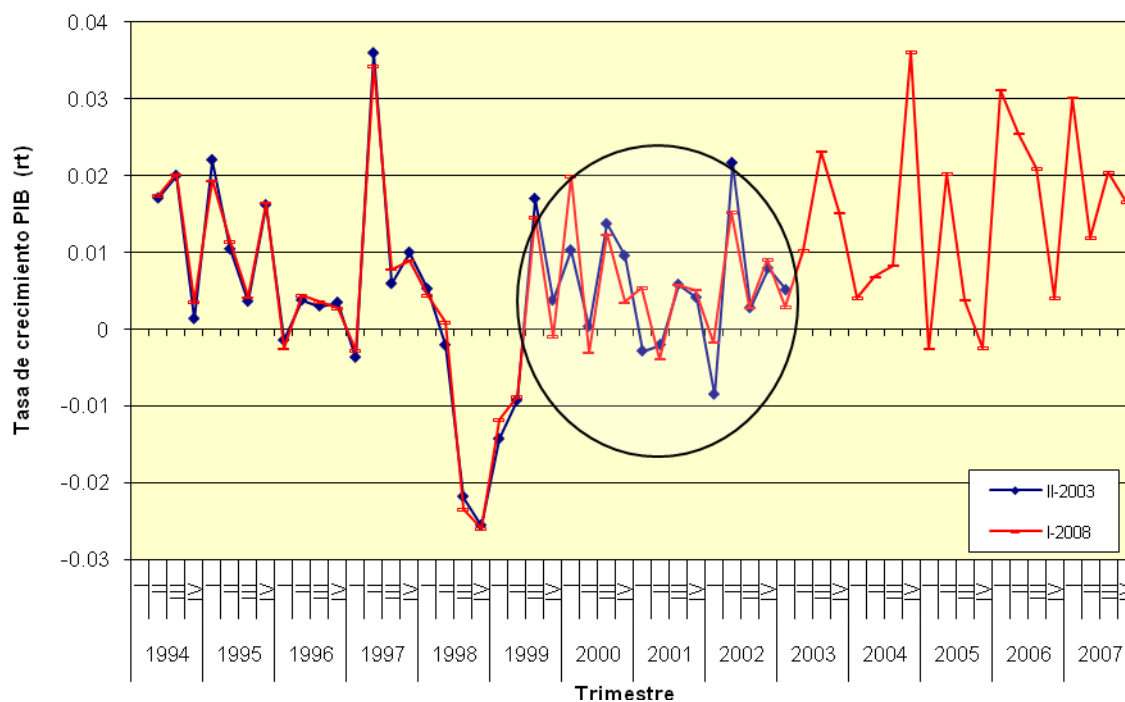
Para mirar de una manera más detallada la magnitud y posterior importancia de estas revisiones se realizó un análisis de algunas estadísticas descriptivas de la BDTR.

Las siguientes gráficas ilustran el comportamiento de las revisiones de los trimestres a lo largo de las cosechas.

En gráfica No. 3 se muestra las tasas de crecimiento de los trimestres de la primera y última cosecha (II-2003 y I-2008).

*Gráfica No.3*

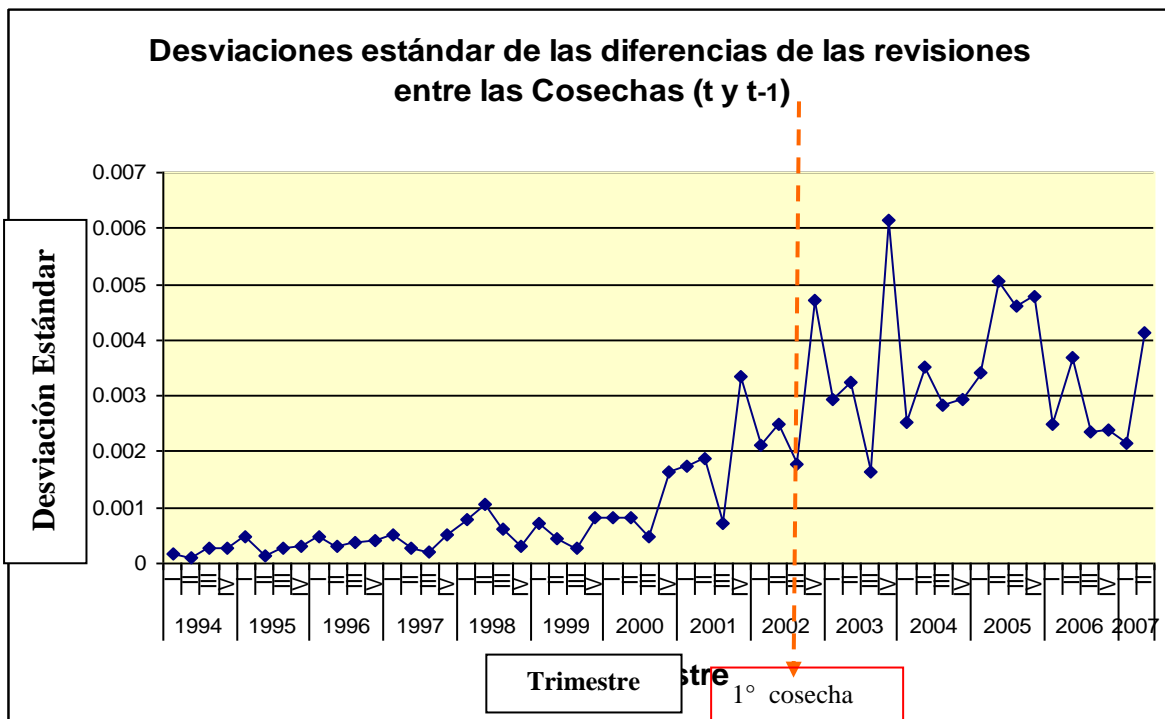
**Crecimientos trimestrales de las cosechas II-2003 y I-2008**



Hasta 1999 las series de crecimientos son muy similares, pues las revisiones son casi nulas. A partir de 2000, las diferencias entre los crecimientos son más notorias, lo que representará cambios significativos en las decisiones de política.

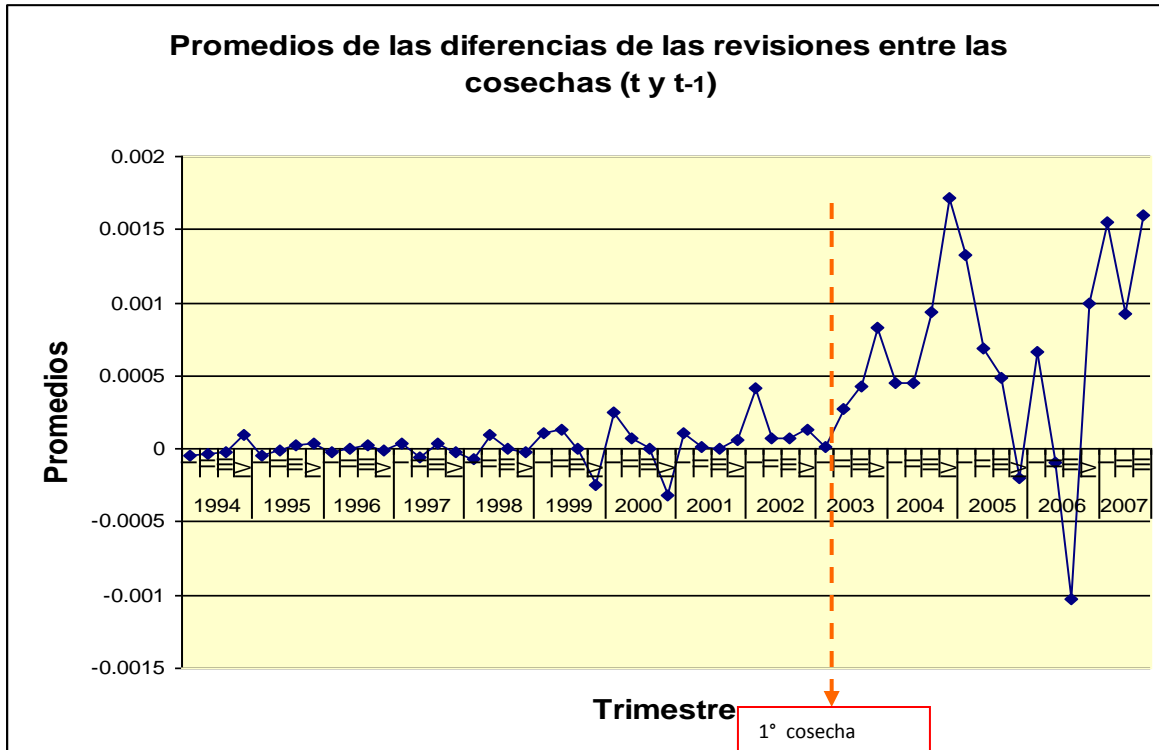
Las gráficas No. 4 y No. 5 muestran, respectivamente, las desviaciones estándar y promedios de las diferencias de las revisiones entre la cosecha  $t$  y la cosecha  $t_{-1}$ , para cada uno de los trimestres desde  $t = I-1994$  hasta  $t = I-2008$ . El análisis se hace especialmente importante a partir de la primera cosecha (II-2003) porque éstas contienen los datos publicados por primera vez en  $t$  de los trimestres  $t_{-1}$ <sup>10</sup> (las diferencias de las revisiones se encuentran representadas en el anexo 2)

**Gráfica No. 4**



<sup>10</sup> Cabe anotar que las estadísticas para cada trimestre a partir de la primera cosecha no son del todo comparables entre sí, pues en la medida en que avanza el tiempo, los trimestres cuentan con menos revisiones y por tanto hay menos observaciones para hallar la desviación estándar y el promedio que se muestra en las gráficas.

Gráfica No.5

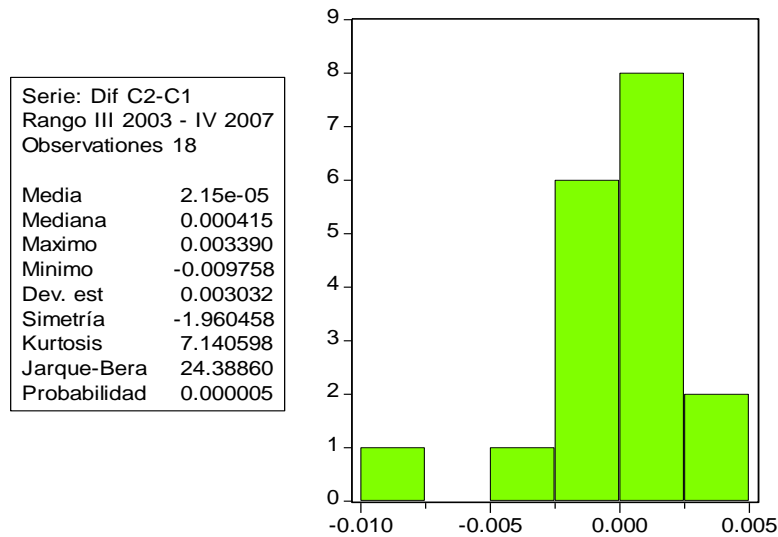


En las gráficas No. 4 y 5 es evidente que la variabilidad y el promedio de las diferencias de las revisiones entre cosechas  $t$  y la cosecha  $t_{-1}$  han aumentado a partir de la primera cosecha. Desde este punto, ambas medidas cambian a lo largo del tiempo fluctuando alrededor de un valor, lo que en series de tiempo se conoce como series estacionarias<sup>11</sup>.

Adicionalmente, se hallaron los histogramas de cada diferencia de las revisiones entre cosechas  $t$  y  $t_{-1}$ . El siguiente es el histograma para  $t= I-2003$ .

<sup>11</sup> La prueba q realizada a estas series así lo demuestran.

**Gráfica No.6**



A juzgar por la gráfica No.6 y la prueba Jarque Bera, la distribución de las revisiones del trimestre I-2003 no corresponde a una distribución normal. Esta es sesgada a la derecha, sin embargo la media y la mediana son cercanas a cero. Resultados similares se obtuvieron para los demás trimestres. La mayoría de histogramas de las revisiones no representan una distribución normal; algunas distribuciones presentan sesgos positivos o negativos, algunas otras tienen dos picos y todas tienen media y varianza alrededor de cero.

En resumen, a juzgar por las tasas de crecimiento, las desviaciones estándar y promedios de las diferencias de las revisiones entre cosechas y la distribución de dichas revisiones, las actualizaciones de los datos del PIB Real son evidentes y posiblemente significativas, por ejemplo, al momento de calcular el pronóstico del PIB. Esto, llevado al plano económico, indica que el PIB de un mismo periodo sugerirá distintos y variados escenarios de la economía, por tanto, significa distintas posiciones de política dependiendo de la cosecha que se tome. En la sección V se mostrará que estas revisiones del PIB y su variabilidad tienen efectos significativos al menos en el pronóstico de la Regla de Taylor.

## ESTIMACIÓN DE LA REGLA DE TAYLOR

### a. Variables

En la Regla de Taylor

$$R_t = a_0 + a_\pi \bar{\pi}_t + a_y Y_t \quad (1)$$

La tasa de interés de intervención,  $R_t$ , es la variable dependiente<sup>12</sup>. Sin embargo, debido a que esta variable presenta cambios poco frecuentes que dificultarían la estimación, se tomó como aproximación la tasa de interés interbancaria<sup>13</sup>. Ésta es una variable más útil en términos estadísticos puesto que presenta cambios más frecuentes y, además, refleja muy de cerca el comportamiento de la tasa de política monetaria fijada directamente por el Banco de la República (Amaya 2005).

La gráfica No.7 presenta la tasa de interés interbancaria. Como se puede apreciar, a partir del año 2000, cuando se adoptó el sistema de inflación objetivo<sup>14</sup>, ésta tasa se redujo a un solo dígito presentando un comportamiento mucho más estable. La adopción de este sistema por parte del Banco de la República implicó el abandono de los agregados monetarios y la adopción de la tasa de interés interbancaria como principal instrumento de política monetaria.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> La Tasa de interés de intervención es la tasa de interés que fija el Banco Central con el fin de lograr su objetivo de política. En el caso de Colombia, el Banco de la República se reúne un viernes de cada mes para fijar dicha tasa.

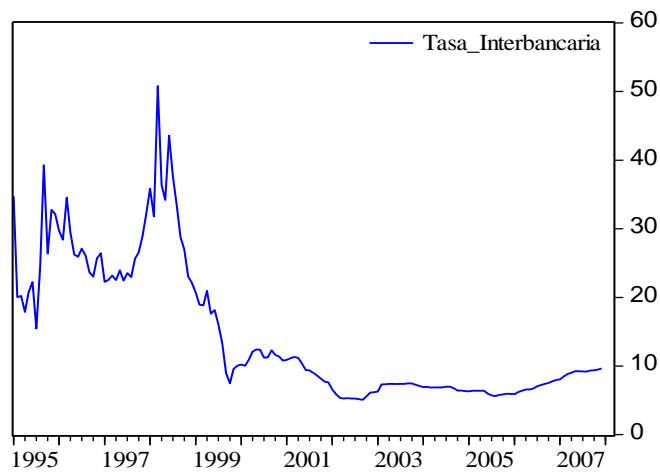
<sup>13</sup> Según la definición del Banco de la República, la tasa de interés interbancaria es la tasa pasiva promedio a la que negocian entre sí los intermediarios financieros en el mercado de liquidez a muy corto plazo. Los datos considerados en el vector de  $R_t$  corresponden a la tasa de interés (promedio mensual ponderado) del último mes del trimestre  $t$ .

<sup>14</sup> Este sistema, también llamado *inflation targeting*, consiste en anunciar públicamente un rango para la inflación del año siguiente con el fin de controlar las expectativas inflacionarias y hacer frente a choques reales adversos.

<sup>15</sup> Tras periodos de altas inflaciones vividos en la década de los setenta y ochenta (en promedio 22% anual), la Constitución Política de Colombia otorgó al Banco de la República, en 1991, la obligación de velar por la estabilidad del nivel de precios como su principal objetivo. Desde entonces, en la búsqueda de cumplir con este mandato, el Banco Central ha adoptado diferentes mecanismos para controlar la inflación. Entre ellos, los que más se resaltan son: la fijación de porcentajes para los encajes bancarios, los corredores monetarios (que consistían en cumplir con un objetivo de base monetaria a partir de los agregados monetarios), la banda cambiaria (que consistía en imponer y cumplir con los toques mínimos y máximos para la tasa de cambio) y el sistema de inflación objetivo. Este último, puesto en marcha desde el año 2000 hasta hoy, requirió adoptar la tasa de interés de intervención como principal instrumento de política monetaria. Según Taylor (2000), como la identificación del instrumento no es suficiente, será necesario para cumplir con el objetivo, la definición de un procedimiento que reconozca el mecanismo de transmisión característico de una economía dinámica, para que ayude a guiar el instrumento en función de las metas de inflación y producto. Dicho procedimiento no es más que una Regla de Política como la propuesta por él en 1993.

**Gráfica No.7**

**Comportamiento de la Tasa Interbancaria**



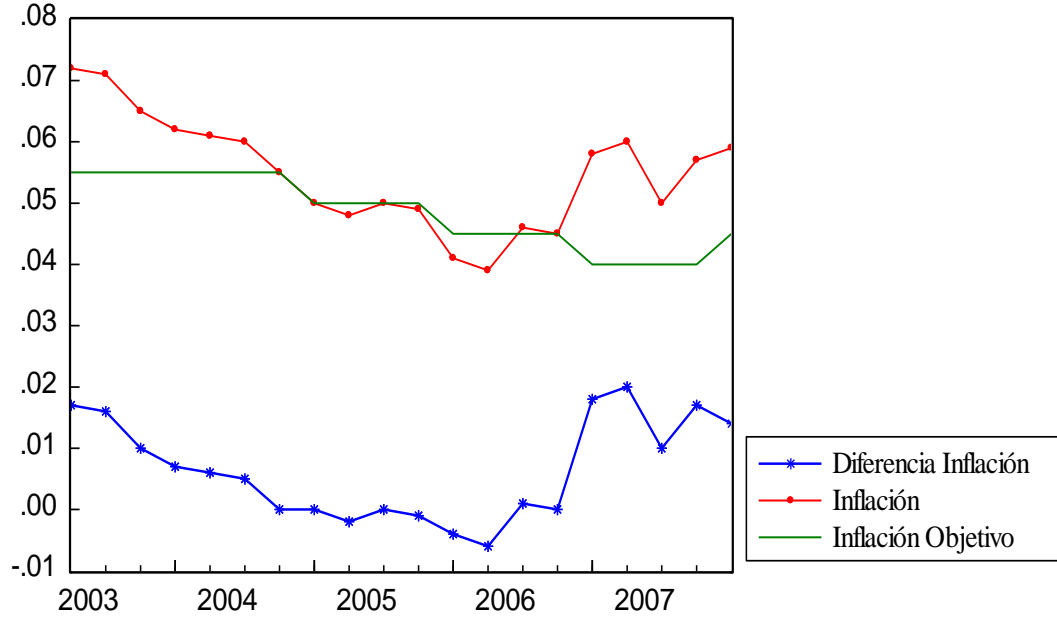
Por otra parte, la Regla de Taylor requiere de cuatro variables independientes para ser estimada: la inflación efectiva, la inflación objetivo, el PIB real efectivo y el PIB real potencial.

Las primeras dos variables son observadas y no tienen modificaciones ni revisiones a lo largo del tiempo. Se tomaron directamente de los datos actuales publicados por el DANE y de la información anunciada por el Banco de la República, respectivamente. Se puede observar su comportamiento en la gráfica No. 8:



Gráfica No.8

Inflación vs. Inflación Objetivo



La diferencia de estas dos variables es el  $\bar{\pi}_t$  de la ecuación 1.

La tercera variable, el PIB real, es revisada a lo largo del tiempo, por ende para alimentar la brecha del PIB de la Regla de Taylor se usó la BDTR construida en la sección IV. Sin embargo, como la información de la cosecha  $t$  mostrada en la Tabla No.1, llega hasta el trimestre  $t-1$ , se hace necesario estimar el producto,  $\hat{y}_t$ , de cada cosecha. Estimación que se realizó con dos modelos por medio de MCO<sup>16</sup>.

El primer modelo para estimar cada  $\hat{y}_t$  corresponde a un ARMA (p,q). La escogencia de cada modelo ARMA(p,q) para cada cosecha, siguió los criterios usuales de selección. A saber fueron: la PAC (prueba

<sup>16</sup> Por ejemplo para la cosecha II-2003, (que contiene los datos desde I-1994 hasta I-2003), se estimó el producto de II-2003,  $\hat{y}_{II-2003}$ .

de autocorrelación), los criterios de Akaike (AIC) y Schwartz, la significancia de los coeficientes, el R cuadrado ajustado y la parsimonia, en su respectivo orden de importancia.

El segundo es un modelo estándar ARMA(4,4) para cada  $y_t$ , debido a que con estos rezagos se obtuvo el modelo que mejor cumplía con los criterios mencionados anteriormente para la cosecha I-2008<sup>17</sup>. (En el anexo 3 se muestran los resultados,  $\hat{y}_t$ , de las estimaciones de cada cosecha).

También se compararon los resultados de los productos estimados en este trabajo con los pronósticos del crecimiento del PIB obtenidos con el modelo MMCT<sup>18</sup> del Banco de la República. Este sistema es utilizado por el staff de inflación del Banco de la República para generar pronósticos y escenarios de la economía colombiana con el fin de aconsejar políticas monetarias. Debido a que este estudio supone que el dato del trimestre corriente se establece en el último mes de dicho trimestre, sólo se pudieron realizar cuatro comparaciones con las estimaciones de los informes del MMCT, las cuales resultaron ser muy similares.

La cuarta variable necesaria para el análisis de la Regla de Taylor en tiempo real es el Producto Potencial,  $y_t^*$ . Como ésta es una variable no observable, se realizó su estimación para cada cosecha por medio del Filtro Hodrick y Prescott<sup>19</sup>.

Por su parte, la estimación de la brecha del producto ( $Y_t$ ), que es la variable que finalmente alimenta la Regla de Taylor, también fue resultado del uso de dicho filtro. A continuación se muestra la gráfica de las estimaciones de la brecha (realizadas con base en los dos modelos ARMA).

---

<sup>17</sup> En algunos casos donde este modelo era definitivamente muy débil a juzgar por los criterios de selección, se escogió un modelo muy cercano a un ARMA (4,4), por ejemplo, un AR(4).

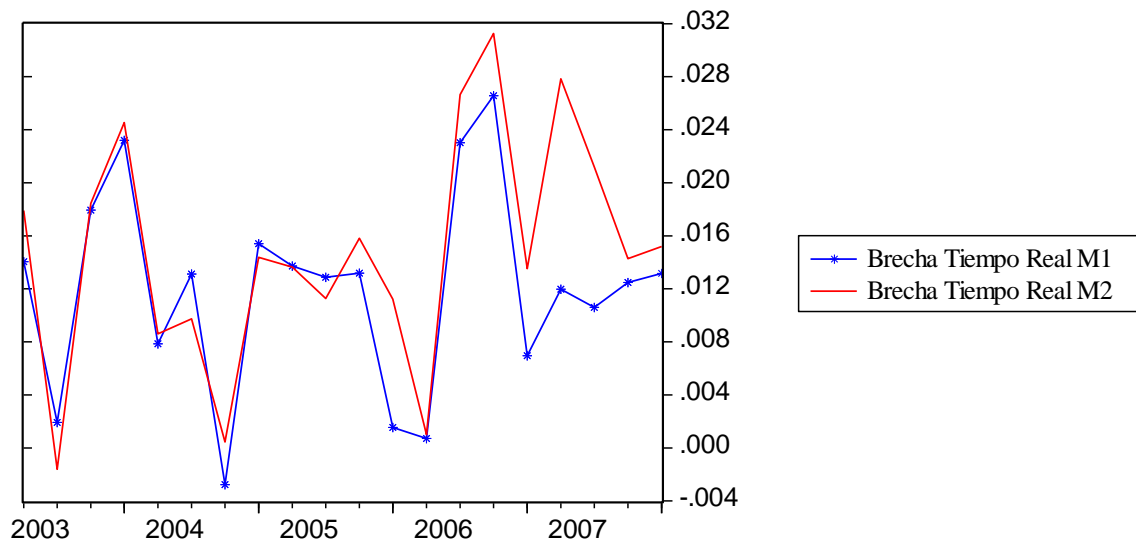
<sup>18</sup> El modelo mensual de mecanismos de transmisión (MMCT) formaliza el criterio sobre las tendencias más recientes de la inflación [y del crecimiento del PIB real] en el corto plazo. Con este modelo se obtiene, a uno y dos trimestres, los pronósticos más precisos dentro los distintos modelos de proyección del banco central de Colombia. Gómez & Figueroa (2003).

<sup>19</sup> Cabe aclarar que los datos en tiempo real no evitan la enorme dificultad que presentan los trabajos de Regla de Taylor por las muy posibles imprecisiones en la estimación de las variables no observables (tasa de interés de equilibrio y el producto potencial).

La gráfica No.9 muestra las brechas del producto, excepto para el segundo trimestre de 2007, se aprecia bastante simetría entre ellas. Esto podría indicar que la especificación de uno u otro modelo ARMA, no es determinante en los resultados de la Regla de Taylor estimada con DTR<sup>20</sup>.

**Grafica No. 9**

**Brecha del PIB entre los dos Modelos Estimados**



Una vez estimadas las brechas del Producto  $\hat{Y}_t$ , se cuenta con la información suficiente para estimar la Regla de Taylor en tiempo real. Como se dijo anteriormente, las cosechas disponibles van desde  $t = II-2003$  hasta  $t = I-2008$ .

<sup>20</sup> Se probaron también otras especificaciones de modelos ARMA y estimaciones no lineales. Los resultados fueron muy similares.

## b. Resultados de la estimación de Regla de Taylor

En la regla de Taylor:

$$R_{t/I:08} = a_0 + a_\pi \overline{\pi_{t/I:08}} + a_y Y_{t/I:08}$$

Los datos utilizados de  $R_{t/I:08}$  y  $\pi_{t/I:08}$  son comunes para los tres modelos. Sin embargo,  $Y_{t/I:08}$  difiere para cada uno<sup>21</sup>. La Regla de Taylor No. 1, toma en el vector  $Y_{t/I:08}$  las brechas de la cosecha corriente I-2008. Por su parte, las Reglas No. 2 y No. 3, toman en este vector las brechas estimadas en la sección anterior con las metodologías ARMA (p,q) y ARMA(4,4) respectivamente.

A continuación se presentan los resultados de las tres estimaciones. (las salidas completas se muestran en el anexo 4):

Regla de Taylor 1 con datos revisados:

$$\hat{R}_{t/I-08} = 0.0665_{(0.000)} + 0.8146_{(0.000)} (\pi_{t/I-08} - \pi_{t/I-08}^*) + 0.4451_{(0.0013)} (y_{t/I-08} - y_{t/I-08}^*)$$

Regla de Taylor 2 con datos en Tiempo Real:

$$\hat{R}_{t/I-08} = 0.0646_{(0.0000)} + 1.0945_{(0.0001)} (\pi_{t/I-08} - \pi_{t/I-08}^*) + 0.1116_{(0.6343)} (y_{t/I-08}^{\hat{}} - y_{t/I-08}^{\hat{*}})$$

Regla de Taylor 3 con datos en Tiempo Real:

$$\hat{R}_{t/I-08} = 0.0610_{(0.0000)} + 1.0218_{(0.0001)} (\pi_{t/I-08} - \pi_{t/I-08}^*) + 0.3585_{(0.1325)} (y_{t/I-08}^{\hat{}} - y_{t/I-08}^{\hat{*}})$$

Los valores entre paréntesis de todos los modelos corresponden a la probabilidad del estadístico t.

Aunque en todos los casos el coeficiente  $a_\pi$  es significativo al 1%, la magnitud de éste es significativamente diferente entre la Regla de Taylor 1 y las otras dos. En la primera regla, estimada con datos revisados, la respuesta de la tasa de interés a cambios en la brecha inflacionaria es de 0.81%,

---

<sup>21</sup>El subíndice  $Y_{t/I:08}$  indica el valor del PIB en el trimestre t, evaluado en el momento I – 2008.

mientras que en las otras dos reglas es de 1.09% y 1.02%. Esto implica que al remitirse al momento de la toma de decisiones, los hacedores de política en realidad le dan mayor importancia a la brecha inflacionaria comparado con lo que un modelo con datos revisados arrojaría.

Por su parte, el coeficiente de la brecha resulta ser significativo al 1% para la primera regla pero no para las otras dos (ni siquiera al 10%). Esto significa que la tasa de interés de intervención no parece reaccionar ante cambios en la brecha en tiempo real, aunque la regla con datos revisados así lo registre.

Para analizar la consistencia de los tres modelos, se evaluaron los residuos de cada uno a través de las pruebas de autocorrelación y de la prueba Q. No se encontró evidencia de autocorrelación de los errores en ninguno de los casos (ver anexo 5). Se concluye que los errores de los tres modelos son ruido blanco y por ende, en términos econométricos, los modelos están bien especificados. Pese a que este resultado es más evidente en los datos revisados, los errores de la Regla de Taylor 1 difícilmente podrían interpretarse como sorpresas monetarias. Como se mencionó en el marco teórico, citando a Orphanides, incluso si ésta fuera la función apropiada de reacción de política, los residuos reflejarían, en parte, la contribución artificial de los datos revisados.

En resumen, aun cuando ignoramos la función ideal de la regla de política, y se aclara que la regla de Taylor es tan solo una buena aproximación que describe el comportamiento de la posición del Banco de la República frente a la tasa de interés de intervención, se concluye que si se utiliza la información actualizada para calcular la regla, se observa que el Banco de la República aparecería reaccionando “poco” a la tasa de inflación (con un coeficiente menor que uno), sin embargo, si se usa la información verdaderamente disponible por la junta en cada momento del tiempo, dicho coeficiente es mayor que uno. En la siguiente sección se hablará de la interpretación económica de este hallazgo.

### **c. Alcance e implicaciones de política de los DTR en Colombia**

En primer lugar, los resultados anteriores sugieren que los modelos de regla de política estimados con datos revisados podrían estar subestimando la reacción de la tasa de interés de intervención ante cambios en la brecha de inflación.

Por ejemplo, si la inflación se encuentra un punto por debajo de la objetivo, la Regla de Taylor 1, con datos revisados, sugeriría/pronosticaría una disminución de la tasa de intervención en 81 puntos básicos (0.81%). Las reglas 2 y 3, en cambio, sugerirían/pronosticarían una disminución entre 102 y 109 puntos básicos. Se hace evidente que la estimación entre la primera y las otras dos difiere entre 20 y 28 puntos básicos (0.20% – 0.28%), que aunque en magnitud no parezca una diferencia significativa, es un monto que podría generar grandes cambios en el sector real<sup>22</sup>.

En segundo lugar, aunque en el apartado anterior se sugiere una sobreestimación de la reacción de dicha tasa ante cambios en la brecha del producto (pues su coeficiente resulta ser no significativo con DTR), una explicación alternativa a este hecho podría ser que los hacedores de política son conscientes de los cambios que tienen los datos del producto, y por ende no le dan mucha importancia a este indicador cuando están fijando su regla de política.

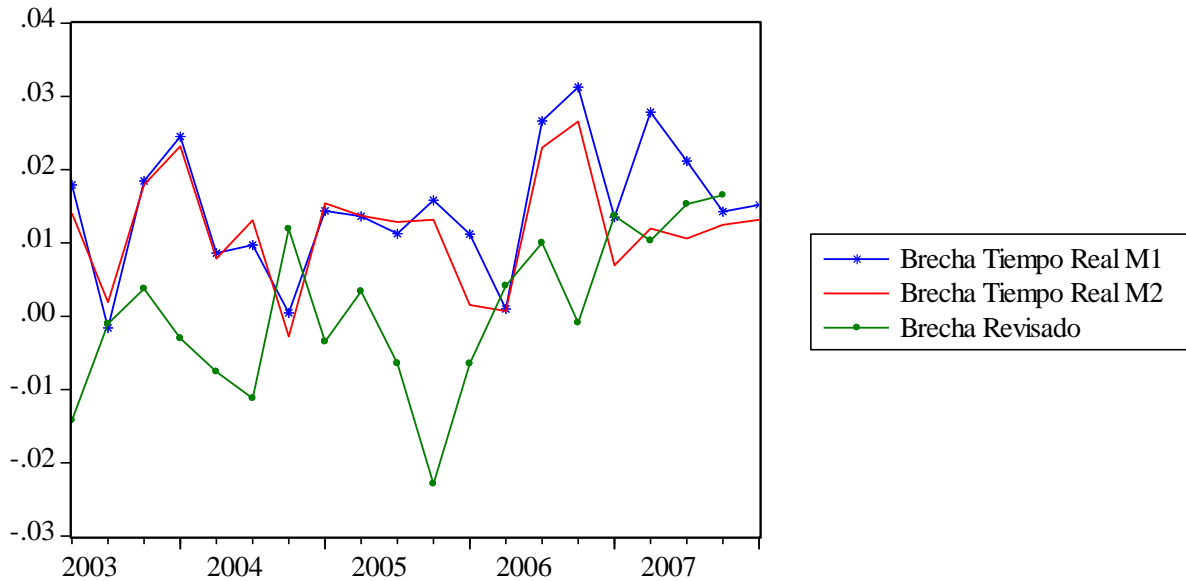
Por otra parte, independientemente de los coeficientes de la Regla de Taylor hallados en la sección anterior, se encontró otro resultado importante: La lectura de la tasa de interés de intervención puede ser totalmente contradictoria dependiendo de la cosecha y el momento en el tiempo en que estos se lean. La siguiente gráfica ilustra este punto.

---

<sup>22</sup> Por ejemplo, visto desde la perspectiva del mercado financiero, un prestatario de un crédito hipotecario de \$100.000.000 a 10 años, cuya tasa de interés  $r$  pactada sea de 12% E.A. tendrá que pagar al final del periodo \$186'531.241, si la tasa de interés fuera de 11.8% el monto a pagar sería de \$162'564.221. Esto suponiendo todo lo demás constante e ignorando el mecanismo de transmisión de las tasas de interés de intervención a las de captación y colocación de los bancos comerciales.

**Gráfica No. 10**

**Brecha del PIB tiempo real vs. Datos revisados**



Según se observa en la gráfica No. 10, el pronóstico de la brecha estimado con datos revisados difiere enormemente de la brecha hallada a través de los datos en tiempo real. Esto cambia contundentemente la lectura de regla de política dependiendo del conjunto de datos con que se estime. Por ejemplo, usando por simplicidad la Regla de Taylor original (de 1993), cuando en el III trimestre de 2004 se “pensaba” disminuir la tasa de interés 0.55% porque la brecha presentaba un pronóstico negativo de -1.1%, con datos revisados la interpretación es opuesta; la brecha es positiva (1.3%), y la lectura que hoy se daría es que los hacedores de política habrían sugerido en el II-2004 un aumento de la tasa de interés (en 0.65%) en lugar de una reducción.

Se considera que este resultado cobra gran importancia en la medida en que algunos modelos de política e incluso otros modelos macroeconómicos, pueden estar sesgando sus resultados, pues los datos revisados están incorporando un ruido con posibles implicaciones significativas en las estimaciones de los modelos. En esa medida se sugiere que los DTR aportados por esta investigación, podrían mejorar la lectura, estimación y perspectiva de las reglas de política monetaria en el país. Si bien éstas no representan necesariamente un camino ideal y seguro a seguir por las autoridades monetarias, lo cierto es que serán más adecuadas si tienen una mejor especificación.

En conclusión, aunque este trabajo no pretende sugerir “la” regla de Taylor para Colombia (porque por supuesto hay otros instrumentos econométricos y otras variables para analizar mejor este tema), con la incorporación de los DTR, se avanza en el conocimiento de reglas de política en el sentido que aporta “realismo” a la estimación. Se espera que esto de pie para que futuras investigaciones puedan definir reglas de política “superiores” de modo que se contribuya con la transparencia de las decisiones de política monetaria del Banco de la República en cumplimiento de sus objetivos.

## **CONCLUSIONES**

En la literatura internacional acerca de las estimaciones de modelos con DTR, se propone que los resultados podrían ser considerablemente diferentes y mejores si se tuviera en cuenta una información más realista, es decir, los DTR. Este trabajo confirma esta teoría.

A juzgar por las estadísticas descriptivas de la BDTR del PIB real de Colombia construida para el periodo II-2003 a I-2008, las diferencias de las revisiones entre cosechas y sus distribuciones evidencian que las actualizaciones de los datos del PIB son significativas, por ejemplo para calcular el pronóstico del PIB. Esto, llevado al plano económico, puede representar importantes cambios en la perspectiva de los analistas de política, quienes con la información disponible tomaron o tomarían una decisión de política diferente a la que hoy se piensa cuando se hacen los análisis con los datos actualizados.

Al estimar la Regla de Taylor, los resultados obtenidos en este trabajo van en línea con lo encontrado en la literatura colombiana. No obstante, la estimación de una misma regla de política, usando DTR, difiere significativamente de la estimación con los datos revisados (utilizadas en las anteriores investigaciones). Se encuentra que la evaluación de la transparencia monetaria con datos actualizados podría no ser apropiada, en particular cuando se hace basada en las actualizaciones más próximas al presente, ya que éstas muestran una alta variabilidad. De igual manera, los modelos de regla de política estimados con datos revisados podrían estar subestimando la reacción de la tasa de interés de intervención ante cambios en la brecha de inflación y sobreestimando la reacción de dicha tasa ante cambios en la brecha del PIB.



Incluso, dependiendo de la cosecha, podrían revelar decisiones de política contradictorias para un mismo trimestre. Esto sugiere que es necesario prestar atención a la especificación, estimación y predicción de modelos de política con datos revisados.

Finalmente, al contener información más precisa del panorama económico de cada momento, se sugiere que el uso de DTR podría generar mejores especificaciones, estimaciones, pronósticos y recomendaciones de los modelos de reglas de política económica, e incluso, aunque es tema de otra investigación, de algunos otros modelos macroeconómicos para Colombia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

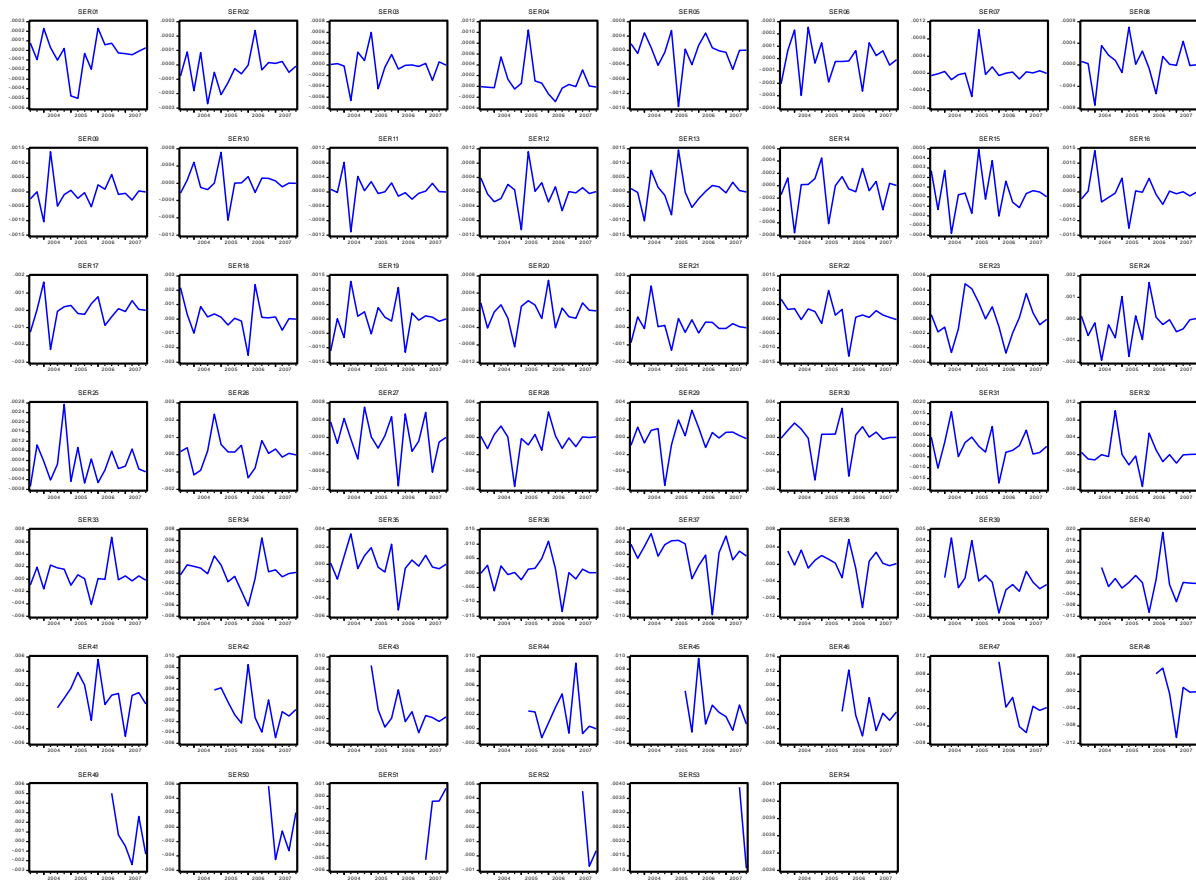
- Amato, J.D., Swanson, N.R., 2001.** *The real time predictive content of Money for output.* Journal of Monetary Economics, forthcoming.
- Bernal, R. (2002)** *“Monetary Policy Rules in Colombia”*, Documento CEDE, (2002-18), Universidad de los Andes.
- Cardona, L. (2004).** *¿Una regla de política estándar?*, Ecos de economía #18, Medellín (abril de 2004).
- Croushore, D. (2001).** *“A Real Time Data Set for Macroeconomics”*, Journal of Econometrics 105 (November 2001), pp. 111-130.
- Croushore, D. (2006).** *“Forecasting with real time macroeconomics data”*. Handbook of Economic Forecasting, Capter 17, vol. 1, pp 961-982
- Croushore, D., Evans, C.L., (1999).** *Data revisions and the identification of monetary policy shocks.* Manuscript, Federal Reserve Bank of Philadelphia, December
- Echeverry Garzón, Juan Carlos, Eslava Mejía, Marcela.** *“Notas sobre la tasa de interés y la inflación en Colombia”*, Borradores Semanales de Economía". Banco de la República. No 78, Sept/1997.
- Elliott, G. (2002).** *“Comments on ‘Forecasting with a real-time data set for macroeconomists’*, Journal of Macroeconomics 24, 533–539.
- Evans, C.L., (1998).** *“Real-time Taylor rules and the federal funds futures market”*. Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives, Third Quarter 1998, 44–55.
- Ghysels, E., Swanson, N.R., Callan, M., (1999)** *“monetary Policy Rules and Data Uncertainty”* manuscript, Texas A&M University.
- Giraldo, Andrés F.** *Aversión a la Inflación y Regla de Taylor en Colombia 1994-2005.* Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Economía. Bogotá, Julio de 2007.
- Gómez, J., Figueroa, M.** *Modelo mensual de canales de transmisión.* Borradores del Banco de la República #267, Banco de la República. (Octubre 2003).
- Julio, J.M., Gómez, J. (1999)** *“Output gap estimation uncertainty and its effect on policy rules”*. Borradores de economía (1999), No. 125. Banco de la República, Bogotá, Colombia.

- Julio, J.M. (2006)** *“The Monetary Policy Rule During the Transition to a Stable Level of Inflation: The Case of Colombia”* Borradores de Economía (2006), no. 204, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
- López, M.** *“Efficient policy rule for Inflation Targeting in Colombia”*, Ensayos sobre política económica, (45), 80-115, Banco de la Republica. (2004)
- Orphanides, A. (2001).** “Monetary policy rules based on real-time data”. American Economic Review 91(September 2001), 964–985.
- Perez, J. (2006)** *“Evaluación de Reglas de Tasa de Interés en un Modelo de Economía Pequeña y Abierta”* Borradores de Economía (2006), No. 204, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
- Restrepo, J, E. (1999).** *Reglas monetarias en Colombia y en Chile.* Archivos de macroeconomía, Departamento Nacional de Planeación.
- Rudebusch, G.D., 1998.** *Do measures of monetary VAR make sense?* International Economic Review 39, 907-931.
- Rudebusch, G.D., 2001.** *Is the fed too timid? Monetary policy in an uncertain world.* Review of Economics and Statistics 83, 203-217.
- Rukle, D.E., 1998.** *Revisionist history: how data revisions distort economic policy research.* Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, Fall 1998, 3 – 12.
- Taylor, John, 1993,** *“Discretion versus policy rules in practice,”* in Carnegie – Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 39, pp. 195-214.
- Taylor, J.B. (Ed), 1999.** *Monetary Policy Rules.* Chicago: University of Chicago
- Taylor, Jhon B.** *“Uso de Reglas de Política Monetaria en economías de mercados”.* Versión Revisada del documento presentado en la conferencia por el 75 Aniversario del Banco de México, “Estabilización Y Política Monetaria: La Experiencia Internacional” Noviembre, 2002. (1998)
- “preguntas frecuentes del Banco de la República” (2008) [en línea], disponible en: [http://www.banrep.gov.co/informes-economicos/ine\\_pre\\_frec3.htm#5](http://www.banrep.gov.co/informes-economicos/ine_pre_frec3.htm#5), recuperado : 7 de junio de 2008.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 - Base de Datos en Tiempo Real del PIB real.**

## ANEXO 2 - Diferencia de las revisiones entre las cosechas $t$ y $t_{-1}$ , desde $t=II-2003$ hasta $t=I-2008$ .



**ANEXO 3 - Estimaciones de  $\hat{y}_t$  de cada cosecha.**

Cosecha	AMRMA (p,q)	ARMA (4,4)
II-2003	0.014054	0.017907
III-2003	0.001925	-0.001603
IV-2003	0.017942	0.018452
I-2004	0.023195	0.024537
II-2004	0.007859	0.008608
III-2004	0.013120	0.009734
IV-2004	-0.002760	0.000459
I-2005	0.015412	0.014379
II-2005	0.013718	0.013638
III-2005	0.012870	0.011276
IV-2005	0.013181	0.015819
I-2006	0.001544	0.011228
II-2006	0.000722	0.001008
III-2006	0.023013	0.026644
IV-2006	0.026571	0.031258
I-2007	0.006955	0.013531
II-2007	0.011969	0.027836
III-2007	0.010598	0.021182
IV-2007	0.012486	0.014271
I-2008	0.013159	0.015192

**ANEXO 4 - Estimaciones de la Regla de Taylor  
Regla de Taylor 1 (Datos revisados)**

Variable Dependiente: R  
 Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios  
 Rango : 2003Q2 2007Q4  
 Número de observaciones: 19

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadístico - t	Prob.
$a_\pi$	0.814629	0.148366	5.490663	0.0000
$a_y$	0.445148	0.114137	3.900104	0.0013
C	0.066546	0.001431	46.50444	0.0000
R-cuadrado	0.803995	Media variable dependente		0.071720
R- cuadrado ajustado	0.779495	D.E. variable dependiente		0.010541
E.E. de regresión	0.004950	Criterio Akaike		-7.634935
Suma residuos al cuadrado	0.000392	Criterio Schwarz		-7.485813
Máxima Verosimilitud	75.53188	Estadístico - F		32.81537
Durbin-Watson	2.010995	Prob(Estadístico - F)		0.000002

### Regla de Taylor 2 (Tiempo Real – Brecha estimada con un modelo ARMA (p,q))

Variable Dependiente: R  
 Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios  
 Rango: 2003Q2 2008Q1  
 Número de observaciones: 20

Variable	Coficiente	Error Est.	Estadístico – t	Prob.
$a_{\pi}$	1.094519	0.213859	5.117949	0.0001
$a_y$	0.111651	0.230522	0.484342	0.6343
C	0.064628	0.003482	18.56123	0.0000
R-cuadrado	0.610035	Media variable dependente		0.072964
R- cuadrado ajustado	0.564157	D.E. variable dependiente		0.011671
E.E. de regresión	0.007705	Criterio Akaike		-6.756357
Suma residuos al cuadrado	0.001009	Criterio Schwarz		-6.606997
Máxima Verosimilitud	70.56357	Estadístico – F		13.29683
Durbin-Watson	0.819212	Prob(Estadístico - F)		0.000334

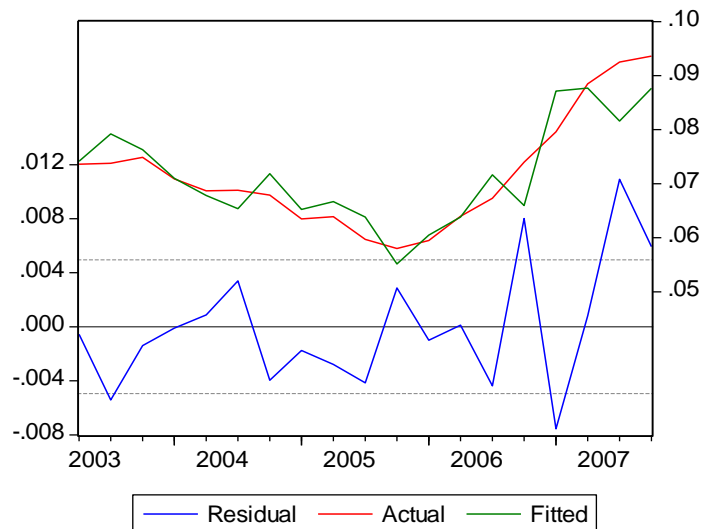
### Regla de Taylor 3 (Tiempo Real – Brecha estimada con un modelo ARMA (4,4))

Variable Dependiente: R  
 Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios  
 Rango: 2003Q2 2008Q1  
 Número de observaciones: 20

Variable	Coficiente	Error Est.	Estadístico – t	Prob.
$a_{\pi}$	1.021851	0.206608	4.945850	0.0001
$a_y$	0.358522	0.226876	1.580257	0.1325
C	0.061011	0.003740	16.31099	0.0000
R-cuadrado	0.655290	Media variable dependente		0.072964
R- cuadrado ajustado	0.614736	D.E. variable dependiente		0.011671
E.E. de regresión	0.007244	Criterio Akaike		-6.879710
Suma residuos al cuadrado	0.000892	Criterio Schwarz		-6.730350
Máxima Verosimilitud	71.79710	Estadístico – F		16.15841
Durbin-Watson stat	1.342646	Prob(Estadístico - F)		0.000117

## ANEXO 5 – Residuales de los Modelos de las Regla de Taylor

### Regla de Taylor 1 (Datos Revisados)

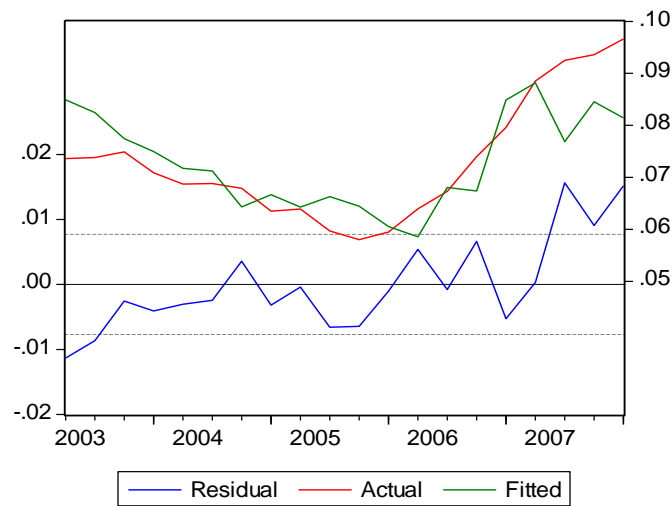


Sample: 2003:2 2007:4  
Included observations: 19

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.051	-0.051	0.0573	0.811
		2	-0.071	-0.074	0.1748	0.916
		3	0.028	0.021	0.1950	0.978
		4	0.023	0.020	0.2085	0.995
		5	-0.092	-0.087	0.4500	0.994
		6	0.060	0.054	0.5614	0.997
		7	0.172	0.167	1.5413	0.981
		8	-0.111	-0.087	1.9893	0.981
		9	-0.038	-0.027	2.0479	0.991
		10	-0.137	-0.175	2.8743	0.984
		11	-0.133	-0.158	3.7629	0.976
		12	0.070	0.073	4.0444	0.983



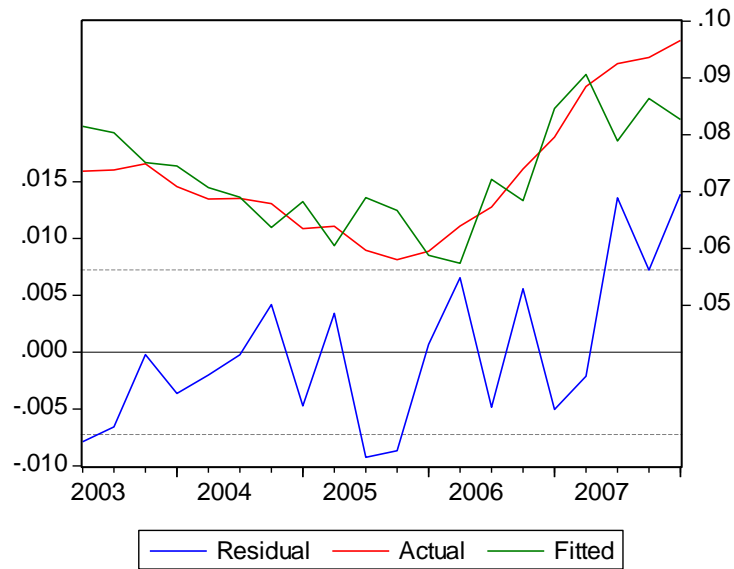
### Regla de Taylor 2 (Time Real)



Sample: 2003:2 2008:1  
Included observations: 20

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.413	0.413	3.9469	0.047
		2	0.271	0.121	5.7410	0.057
		3	0.066	-0.101	5.8537	0.119
		4	-0.008	-0.042	5.8554	0.210
		5	0.188	0.272	6.8881	0.229
		6	0.109	-0.035	7.2614	0.297
		7	0.020	-0.149	7.2754	0.401
		8	-0.068	-0.052	7.4459	0.489
		9	-0.086	0.052	7.7402	0.561
		10	-0.087	-0.093	8.0770	0.621
		11	-0.024	-0.003	8.1040	0.704
		12	-0.103	-0.084	8.6920	0.729

### Regla de Taylor 3 (Tiempo Real)



Sample: 2003Q2 2008Q1  
 Included observations: 20

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	0.073	0.073	0.1237	0.725
				2	-0.043	-0.048	0.1681	0.919
				3	0.002	0.009	0.1683	0.983
				4	0.005	0.002	0.1689	0.997
				5	-0.127	-0.128	0.6392	0.986
				6	0.110	0.133	1.0218	0.985
				7	0.051	0.019	1.1093	0.993
				8	0.037	0.044	1.1601	0.997
				9	0.145	0.150	2.0068	0.991
				10	0.000	-0.045	2.0068	0.996
				11	0.000	0.052	2.0068	0.998
				12	0.000	-0.012	2.0068	0.999