

Actualización de la Estimación de las Elasticidades de Recaudo Tributario a PIB

Dirección Técnica
Comité Autónomo de la
Regla Fiscal - CARF

28 de abril de 2023

1. Introducción

La regla fiscal propuesta por la Ley 2155 de 2021 utiliza el PIB tendencial y las elasticidades del recaudo tributario no-petrolero para calcular el ciclo económico, CE_t , y con ello el Balance Primario Neto Estructural, $BPNE_t$. De acuerdo con lo establecido por la regla fiscal, el ciclo económico es uno de los componentes del balance primario neto (BPN_t) del Gobierno Nacional Central, junto con el $BPNE_t$, el ciclo petrolero y las transacciones netas por única vez.

El ciclo económico en un período t se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CE_t = \left[1 - \left(\frac{Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}} \right)^{\epsilon_{cuotas}} \right] * RT_{t,cuotas} + \sum_i \left[1 - \left(\frac{Y_t^*}{Y_t} \right)^{\epsilon_{i,no cuotas}} \right] * RT_{i,t,no cuotas} \quad (1)$$

Con i denotando cada uno de los impuestos no-petroleros diferentes a las cuotas del impuesto de renta; t es el año de análisis; $RT_{t,cuotas}$ es el recaudo tributario no-petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; $RT_{i,t,no cuotas}$ es el recaudo tributario no-petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta; Y_t^* es el PIB tendencial; Y_t es el PIB real; ϵ_{cuotas} es la elasticidad al PIB del recaudo tributario no-petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; y $\epsilon_{i,no cuotas}$ es la elasticidad al PIB del recaudo tributario no-petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta.

Es importante señalar que, de acuerdo con la ecuación 1, para calcular el ciclo económico, dado que el PIB real y el recaudo tributario no-petrolero, tanto de cuotas del impuesto de renta y los demás impuestos, son observables, es necesario estimar el PIB tendencial y las elasticidades de recaudo tributario. Formalmente, las elasticidades se definen como la respuesta del recaudo tributario a un cambio en el PIB:

$$\epsilon_{T_j,Y} = \frac{\partial T_j / T_j}{\partial Y / Y} \quad (2)$$

Con $\epsilon_{T_j,Y}$ que indica el incremento porcentual del recaudo tributario del impuesto j ante un incremento de 1% en el PIB. De acuerdo con lo establecido en la ecuación del ciclo económico, estas elasticidades se deben distinguir entre cuotas y no-cuotas debido a las propiedades específicas que tiene cada tipo de recaudo. El recaudo por cuotas se refiere al cambio en el recaudo por impuesto de renta cuando aumenta el PIB, tomando en consideración que el mismo se calcula a partir de las rentas percibidas el periodo inmediatamente anterior. En lo que concierne al recaudo por no-cuotas, hace referencia a los ingresos percibidos por el Estado por concepto de impuestos diferentes al de renta y que, por definición, es calculado a partir del ingreso contemporáneo.

A partir de la discusión anterior, el propósito de este documento es proporcionar la actualización¹ de la estimación de las elasticidades del recaudo tributario no-petrolero a PIB, que de acuerdo

¹ Para una revisión de los resultados de las estimaciones de las elasticidades del recaudo no-petrolero a PIB realizadas por el CARF en 2022 y una breve discusión de la literatura existente y metodologías, consúltese el documento técnico publicado en [Documentos y Publicaciones \(carf.gov.co\)](https://www.carf.gov.co/Documentos-y-Publicaciones).

con la Ley 2155 de 2021, deben ser calculadas por el Comité Autónomo de la Regla Fiscal, CARF. El documento se estructura de la siguiente manera. La primera parte corresponde a esta introducción. La sección segunda discute los resultados previos para Colombia. En la sección tercera se discuten las metodologías de cálculo y los datos. En la cuarta parte se muestran los resultados de las estimaciones y, por último, la sección quinta concluye.

2. Resultados previos para Colombia

El uso de elasticidades para el cálculo de la regla fiscal tiene varios antecedentes. El primero, que se remonta al Acta 001 del Comité Consultivo para la Regla Fiscal, CCRF (2013), calcula elasticidades por impuesto que se promedian obteniendo un resultado final de 1,1. El segundo proviene del Acta 010 del CCRF (2018), en donde a partir de una revisión de literatura y nuevas estimaciones, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, MHCP, calcula una nueva elasticidad cuyo valor había sido 1,15.

El tercer antecedente se relaciona con la variabilidad de la elasticidad con respecto al ciclo económico. En el Acta 013 del CCRF (2020), el MHCP señala que, ante una recesión o periodo de crisis económica, la elasticidad del recaudo al producto aumenta respecto a la que se estima en periodos en los que el producto no enfrenta choques. Para el caso de Colombia, el MHCP calculó que en la coyuntura de pandemia la elasticidad podría aumentar desde 1,15, que se estimaba en tiempos normales, hasta un rango correspondiente a (1,37; 2,653).

Un cuarto hito se da en 2022, periodo en el cual el CARF estimó las elasticidades del recaudo tributario no-petrolero a PIB considerando la clasificación entre recaudo por cuotas de renta y el resto de los impuestos. Los resultados de las estimaciones indicaron que para cuotas de renta la elasticidad era de 1,073 y para no-cuotas de 1,179.

Por último, existen otras estimaciones por parte de organismos multilaterales y otros autores que dan una aproximación a los valores de las elasticidades. Daude et. al (2010) calculan elasticidades de largo plazo² para diferentes categorías, impuesto de renta (2,6), contribuciones a la seguridad social (0,6), impuesto a la renta de las firmas (1,5) e impuestos indirectos (1). Por otra parte, Machado & Zuloeta (2011) estiman elasticidades de largo plazo para impuesto a la renta de personas (2,44), impuesto a la renta de las firmas (2,25) e IVA (1,61). Por último, Vladkova-Hollar & Zettelmeyer (2008) estiman una elasticidad agregada de 1,21. La [tabla 1](#) resume estos resultados:

Tabla 1. Estimaciones de elasticidades de recaudo tributario para Colombia

Institución - Documento	División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	Estimación
<i>DT-CARF (2022)</i>	Recaudo Cuotas	Neto	Nominal	No-petrolero	1,073
	Recaudo No cuotas	Neto	Nominal	No-petrolero	1,179
	Total	Neto	Nominal	No-petrolero	1,175
<i>Acta 001 CCRF (2013)</i>	Total		No especificado		1,100
<i>Acta 010 CCRF (2018)</i>	Total		No especificado		1,150
<i>Vladkova-Hollar & Zettelmeyer (2008)</i>	Total		No especificado		1,210
<i>Machado & Zuloeta (2011)</i>	Impuesto a la renta de personas		No especificado		2,440
	Impuesto a la renta de las firmas		No especificado		2,250
	IVA		No especificado		1,610
<i>Daude et. al (2010)</i>	Impuesto de renta		No especificado		2,600
	Contribuciones a Seguridad Social		No especificado		0,600
	Impuesto de renta a las firmas		No especificado		1,500
	Impuestos indirectos		No especificado		1,000

Fuente: CCRF, MHCP, Vladkova-Hollar & Zettelmeyer (2008), Machado & Zuloeta (2011), Daude et. al (2010) y DT-CARF

3. Metodologías de estimación y datos

Metodológicamente, existen varios elementos que deben ser considerados para una correcta estimación e interpretación de las elasticidades. El primero corresponde al concepto de temporalidad en la estimación y está estrechamente vinculado al tipo de cálculo, si es de corto o de largo plazo. Las elasticidades de corto plazo reflejan el cambio inmediato en el recaudo ante un cambio en el PIB. Las elasticidades de largo plazo tienen en cuenta el ajuste en las expectativas de los agentes en un horizonte de largo plazo. Esta última elasticidad es una medida del cambio en el recaudo cuando el PIB se aleja de su estado de largo plazo, Machado & Zuloeta (2011), es decir, el PIB tendencial. Por lo tanto, es la elasticidad de largo plazo la que debe usarse en los cálculos de ciclo económico requeridos por la regla fiscal.

Un segundo elemento está vinculado al valor de la elasticidad y, en particular, si este debe ser igual a 1 o diferir de este valor. Al respecto, Marcel et. al (2012) argumentan que las estimaciones pueden resultar superiores a 1, implicando un impacto más que proporcional del crecimiento del PIB en el recaudo tributario. Este resultado puede ser producto de la estructura progresiva de las tasas marginales del impuesto a la renta (margen intensivo) o a mejoras graduales en el cumplimiento tributario de los contribuyentes (margen extensivo). No obstante, las elasticidades

de largo plazo deben converger a 1, de tal manera que el cociente entre ingreso tributario y PIB no sea explosivo, Arend et. al (2021).

Un tercer elemento hace referencia al tipo de recaudo que debe ser considerado para las estimaciones. Al respecto, se ha considerado pertinente el uso de la muestra con datos de recaudo neto por dos razones. Primero, refleja el recaudo efectivo debido a que descuenta TIDIS para personas jurídicas y saldos a favor para empresas y personas naturales. Segundo, es el recaudo que se considera efectivamente para el cálculo del ciclo económico.

El último elemento para considerar es la estrategia econométrica que debe ser utilizada para la estimación de las elasticidades. Teniendo en cuenta la diferencia temporal entre el recaudo por cuotas y no-cuotas, señalado en la fórmula de cálculo del ciclo económico, la ecuación a estimar para el recaudo por no-cuotas estará dada por:

$$\ln T_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \delta X_t' + \epsilon_t \quad (3)$$

Adicionalmente, el modelo a estimar para el recaudo por cuotas de renta es el siguiente:

$$\ln T_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{t-1} + \delta X_t' + \epsilon_t \quad (4)$$

Con T_t el recaudo impositivo en el periodo t , Y_t el PIB nominal en el periodo t , X_t el vector de controles en el periodo t , β_1 el coeficiente de interés que mide la elasticidad de largo plazo y $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ un término de error. Producto de las restricciones en el tamaño de muestra que se describirán posteriormente, se decide no adoptar una estrategia de series de tiempo para estimar las ecuaciones 3 y 4, pues ello implicaría la pérdida de más grados de libertad, afectando los procesos de inferencia estadística asociados a los estimadores.

Por esta razón se procede a realizar tres tipos de estimaciones³. La primera, consiste en estimar las ecuaciones 3 y 4 a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, MCO, con errores robustos para corregir por posibles problemas de heteroscedasticidad. Nótese que el modelo se estima a través de una especificación logarítmica para obtener directamente las elasticidades. Posteriormente, se evalúa que los errores de las regresiones sean estacionarios, enfoque de Engle-Granger, para evitar que la regresión sea espuria, asegurando que las series sean cointegradas de orden 1. Adicionalmente, se controla por periodos de recesión a través de una variable dicótoma y por posibles cambios estructurales en la serie de recaudo a través de la inclusión de una variable de tarifa de renta para empresas.

Por otra parte, se estiman las ecuaciones 3 y 4 por de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos, MCO, siguiendo a Machado & Zuloeta (2011). Esta estrategia de estimación tiene varias ventajas sobre la estimación por MCO. La primera es que la inclusión de rezagos y adelantos de las variables dependientes permite incorporar una dinámica más variada, reduciendo los sesgos y posibilitando, al menos de forma aproximada, incorporar cambios estructurales de las series de recaudo por las reformas tributarias ocurridas en el pasado. La segunda ventaja es que se permite corregir por errores no-esféricos, con heteroscedasticidad y autocorrelación serial, evitando de esta manera posibles problemas de inferencia estadística.

³ Se considera el mismo proceso metodológico adoptado en 2022 para la estimación de las elasticidades.

No obstante, debido a que en la metodología de MCOB se pierden más grados de libertad por cuenta de la incorporación de adelantos y rezagos, esto podría generar que los estimadores sean sesgados. Por este motivo, y para corregir por heteroscedasticidad y autocorrelación serial en los errores, se realiza una estimación a través de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles, MCOB.

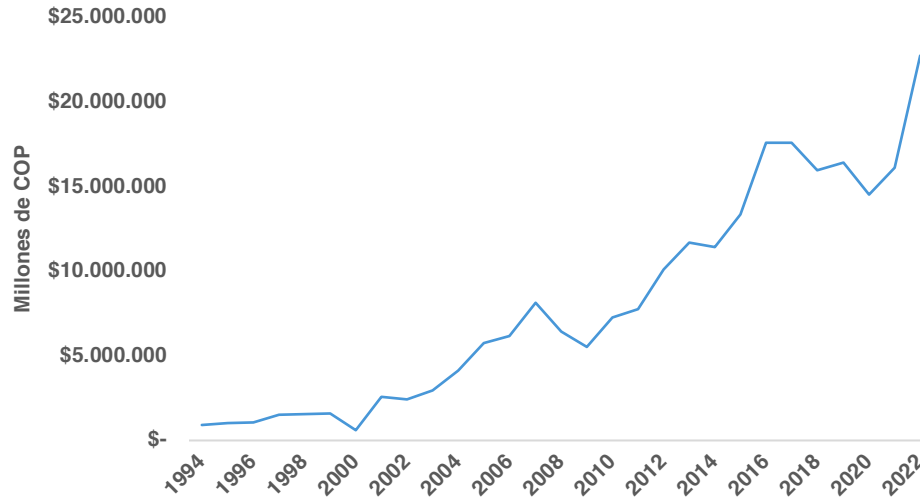
Para el cálculo de las elasticidades del recaudo tributario al PIB se utiliza información de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP). La primera entidad genera la información del recaudo bruto por cada tipo de impuesto recaudado en el nivel nacional, mientras la segunda pública información del recaudo neto. El MHCP cuenta con información del recaudo neto que resulta de descontar del recaudo bruto de la DIAN, el valor recaudado en papeles y las devoluciones en efectivo solicitadas por los contribuyentes con saldos a favor.

Para obtener las cifras de recaudo no-petrolero, es necesario descontar el recaudo petrolero distribuyendo entre los componentes de cuotas y retenciones, para luego descontarlo del recaudo total. Para ello, se realizaron los siguientes cálculos y ajustes a las series disponibles. En primer lugar, se extrajo la información del sector de extracción de petróleo crudo y gas de los agregados de las declaraciones tributarias del impuesto de renta de personas jurídicas para los años 1993 a 2021. De estos agregados, se tomó el valor del renglón de impuesto a cargo (FU) para el dato de las cuotas del impuesto, y el renglón de retenciones para el resto del impuesto. Con estos dos valores se calculó el recaudo bruto del sector petrolero.

Posteriormente, para obtener el recaudo neto del sector petrolero, se calculó el valor del recaudo en papeles y devoluciones como la diferencia entre el saldo a favor en el año gravable $t - 1$ menos el renglón de saldo a favor en el año gravable t . Este valor se sustrajo del valor de cada componente del recaudo bruto del sector (cuotas y retenciones), aplicando la participación de cada rubro sobre el recaudo bruto (Ej. cuotas sector petróleo neto=cuotas sector petrolero bruto - (devoluciones*cuotas/total renta)). Finalmente, estos datos se restan del recaudo total para obtener los datos de recaudo no petrolero.

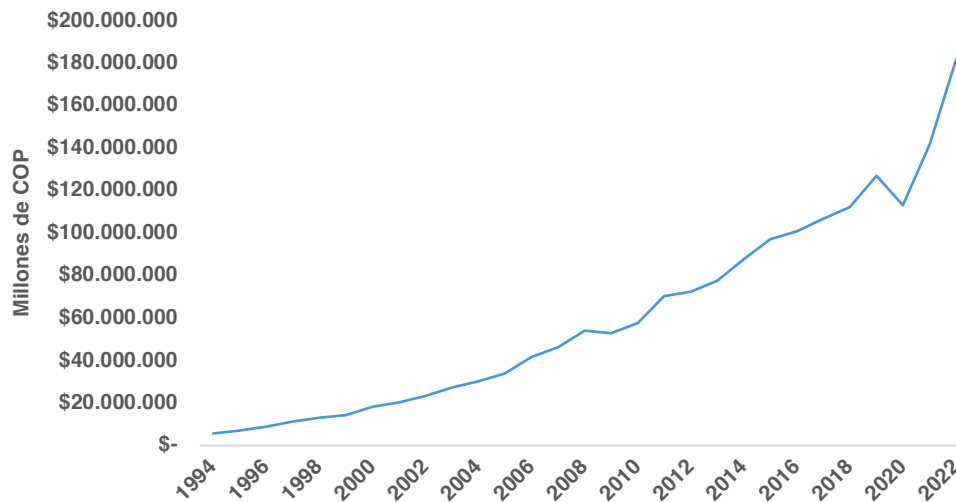
De esta manera se construyeron series de recaudo total y no-petrolero, para cuotas y no-cuotas, con frecuencia anual para el periodo 1994-2022. En promedio, el recaudo por no-cuotas representa el 88,5% del recaudo total, mientras la participación del recaudo por cuotas se ha venido reduciendo en los últimos años, ubicándose en 11,1% en 2022. Los [gráficos 1 y 2](#) muestran el comportamiento de las series de recaudo tributario no-petrolero para cuotas y no-cuotas, respectivamente.

Gráfico 1. Recaudo por Cuotas No-Petroleras.



Fuente: MHCP, DIAN y DT-CARF.

Gráfico 2. Recaudo por Otros Impuestos No-Petroleros.



Fuente: MHCP, DIAN y DT-CARF.

4. Resultados

A continuación se muestran los resultados de las estimaciones considerando las tres metodologías empleadas, MCO, MCOD y MCGF.

i. Mínimos Cuadrados Ordinarios, MCO

La **Tabla 2** contiene los resultados de las estimaciones bajo MCO, para el recaudo neto total y no-petrolero, para cuotas, no-cuotas y total. También se muestran los intervalos de confianza de los estimadores al 95%:

Tabla 2. Estimaciones de elasticidades por MCO

División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	Mínimo	Estimación Puntual	Máximo
Recaudo Total	Neto	Nominal	Total	1,146	1,179	1,212
			No-petrolero	1,150	1,169	1,187
Recaudo Cuotas	Neto	Nominal	Total	0,937	1,083	1,228
			No-petrolero	1,004	1,105	1,205
Recaudo No Cuotas	Neto	Nominal	Total	1,163	1,184	1,205
			No-petrolero	1,148	1,170	1,192

Fuente: cálculos DT-CARF

A partir de los resultados anteriores se concluye que la elasticidad del recaudo por cuotas no-petroleras al PIB nominal corresponde a 1,105 y para no-cuotas a 1,170.

ii. Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos, MCOD

La **Tabla 3** presenta los resultados de las estimaciones bajo MCOD, para el recaudo neto total y no-petrolero, para cuotas, no-cuotas y el total. También se muestran los intervalos de confianza de los estimadores al 95%:

Tabla 3. Estimaciones de elasticidades por MCOD

División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	Mínimo	Estimación Puntual	Máximo
Recaudo Total	Neto	Nominal	Total	1,122	1,162	1,202
			No-petrolero	1,143	1,169	1,194
Recaudo Cuotas	Neto	Nominal	Total	1,823	1,905	1,988
			No-petrolero	1,422	1,606	1,790
Recaudo No Cuotas	Neto	Nominal	Total	1,160	1,184	1,208
			No-petrolero	1,144	1,170	1,196

Fuente: cálculos DT-CARF

A partir de los resultados anteriores se concluye que la elasticidad del recaudo por cuotas no-petroleras al PIB nominal corresponde a 1,606 y para no-cuotas a 1,170. En este punto vale la pena precisar dos cosas. La primera es que la elasticidad de cuotas no-petroleras difiere significativamente con respecto a la estimación bajo MCO (1,105), lo cual puede ser un indicador de un posible sesgo hacia arriba en esta estimación debido a la mayor pérdida de grados de libertad en esta metodología. Segundo, si bien la elasticidad de no-cuotas no-petroleras es igual bajo las dos metodologías, bajo MCOD el intervalo de confianza se amplía, lo cual puede interpretarse como un posible indicador de problemas de inferencia estadística producto de la pérdida de grados de libertad y el tamaño de muestra utilizado.

iii. Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles, MCGF

La **Tabla 4** presenta los resultados de las estimaciones bajo MCGF, para el recaudo neto total y no-petrolero, para cuotas, no-cuotas y el total. También se muestran los intervalos de confianza de los estimadores al 95%:

Tabla 4. Estimaciones de elasticidades por MCGF

División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	Mínimo	Estimación Puntual	Máximo
Recaudo Total	Neto	Nominal	Total	1,128	1,179	1,231
			No-petrolero	1,140	1,169	1,198
Recaudo Cuotas	Neto	Nominal	Total	0,844	1,062	1,279
			No-petrolero	0,911	1,092	1,274
Recaudo No Cuotas	Neto	Nominal	Total	1,160	1,187	1,214
			No-petrolero	1,146	1,174	1,203

Fuente: cálculos DT-CARF

A partir de los resultados anteriores se concluye que la elasticidad del recaudo por cuotas no-petroleras al PIB nominal corresponde a 1,092 y para no-cuotas a 1,174. De esto se puede señalar que la elasticidad de cuotas es más baja en comparación a los resultados obtenidos bajo MCO y MCOD (1,105 y 1,606, respectivamente), y es ligeramente superior para no-cuotas en comparación con las demás metodologías (en ambos casos 1,170). Adicionalmente, las estimaciones puntuales son muy similares a las que se obtuvieron por MCO pero los intervalos de confianza son mayores⁴.

De los resultados anteriores, y a partir de la discusión metodológica descrita en la sección 3, los resultados adoptados corresponden a la metodología de MCGF debido a la corrección que permite hacer de heteroscedasticidad y autocorrelación serial en los errores. La **Tabla 5** muestra comparativamente los resultados de estas estimaciones frente a lo que se obtuvo en 2022, señalando que la elasticidad para cuotas aumentó ligeramente de 1,073 en 2022 a 1,092 en 2023, y para el caso de no cuotas, se reduce levemente de 1,179 a 1,174.

Tabla 5. Resultados Comparativos de las Elasticidades

División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	2022			2023		
				Mínimo	Puntual	Máximo	Mínimo	Puntual	Máximo
Recaudo Cuotas	Neto	Nominal	No-petrolero	0,904	1,073	1,242	0,911	1,092	1,274
Recaudo retenciones	Neto	Nominal	No-petrolero	1,149	1,179	1,209	1,146	1,174	1,203

Fuente: cálculos DT-CARF

5. Conclusiones

La DT-CARF actualizó las estimaciones de las elasticidades del recaudo tributario por cuotas y no-cuotas no-petroleras a PIB nominal con la información disponible hasta 2022. Nuevamente se estimaron elasticidades de largo plazo debido a su relación teórica con el ciclo económico y se adoptó la metodología de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles, MCGF. Los resultados no difieren significativamente con relación a las estimaciones de 2022, de tal manera que la elasticidad de cuotas no-petroleras es 1,092 y para no-cuotas no-petroleras de 1,174.

⁴ El estimador por MCG (mínimos cuadrados generalizados) es más eficiente que MCO bajo heteroscedasticidad o autocorrelación. No obstante, lo mismo no sucede con MCGF.

Bibliografía

1. Arend, M., Chernin, D., & Martino, S. (2021). Estimación de las elasticidades para los ingresos fiscales no mineros del balance estructural en Chile. Documento de Trabajo N° 2 Agosto 2021.
2. Daude, C., Melguizo, Á., & Neut, A. (2010). Fiscal policy in Latin America: countercyclical and sustainable at last?
3. Machado, R., & Zuloeta, J. (2012). *The impact of the business cycle on elasticities of tax revenue in Latin America* (No. IDB-WP-340). IDB Working Paper Series.
4. Marcel, M., Cabezas, M., & Piedrabuena, B. (2010). Recalibrando la medición del balance estructural en Chile. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
5. Vladkova Hollar, I., & Zettelmeyer, J. (2008). Fiscal positions in Latin America: have they really improved?

Comité Autónomo de la Regla Fiscal - CARF
Carrera 8 No. 6 C 38 - Código Postal 111711
atencionusuario@carf.gov.co
Bogotá, D.C.
www.carf.gov.co



@CARFColombia



@carf.colombia



Comité Autónomo
de la Regla Fiscal