

Capítulo 2

Proceso de benchmarking para la trimestralización de las cuentas municipales.¹

Julio César Alonso C.

Francisco José Quevedo G.

Diego Rojas M.

Paul Semaan R.

1. El contenido de este capítulo es relativamente técnico y no se requiere para continuar con el siguiente capítulo del libro. Así, este capítulo puede ser saltado sin perder continuidad en el resto del documento.

Introducción

Obtener información sobre el comportamiento de una economía con una periodicidad mayor a la anual es de gran utilidad para entender la dinámica económica. Así como para poder monitorear el desempeño del nivel de actividad que permita tomar decisiones de política en el momento adecuado, tal como se discutió en el capítulo anterior. Esto implica la necesidad de un indicador del nivel de actividad económica de una periodicidad inferior a la anual y de pronta disponibilidad. El PIB trimestral responde a esta necesidad.

Recolectar información de manera trimestral, normalmente impide llevar a cabo un trabajo tan exhaustivo y depurado como se puede hacer en las cuentas anuales. La menor precisión de las cuentas trimestrales con respecto a las anuales, es exactamente el costo de poder obtener información de primera mano en periodos más cortos. Este costo se traduce en un fenómeno por demás lógico: la suma del valor de las cuentas trimestrales, para los cuatro trimestres de un año, no da como resultado el mismo valor de las cuentas anuales. Para subsanar esta diferencia, se debe acudir a un proceso que se conoce como desagregación temporal o *benchmarking*. “El objetivo general de este proceso es (i) preservar al máximo los movimientos en el corto plazo de la información trimestral con la restricción ofrecida por la información anual. (ii) Asegurar que, para la información proyectada, la suma de los cuatro trimestres del año esté tan cercana como sea posible al valor anual futuro, que es desconocido” (IMF (2001) (Pág. 83)).

Así, el comportamiento de las Cuentas Municipales Trimestrales dependerá de los movimientos y no de las magnitudes del indicador de corto plazo (en nuestro caso trimestral), del nivel de la información anual para el año actual y el nivel de la información anual para los años siguientes.

Actualmente, no existe un método único de desagregación temporal o una recomendación generalizada sobre alguna herramienta para tal fin. Además, hay gran disponibilidad de métodos para lograr este objetivo.

Siguiendo a Rojo *et al.* (2005), estos métodos se clasifican en dos grandes grupos: (i) Los métodos sin series relacionadas, es decir, los que no utilizan indicadores y (ii) los métodos con series relacionadas, o en otras palabras, los que sí utilizan indicadores para extraer su comportamiento.

El primer grupo está compuesto por métodos que son principalmente matemáticos. Entre estos se cuentan el método de Boot-Feibes-Lisman (1967), Lisman-Sandee (1964), Zani (1970), Stram-Wei (1986) y la llamada desagregación temporal trivial que consiste en dividir el valor anual en los periodos que se requiere (en nuestro caso son cuatro periodos). Estos métodos no son considerados para nuestro estudio, ya que con la utilización de indicadores se puede obtener un comportamiento más cercano al real.

En el segundo grupo (que utiliza indicadores), se cuenta con diferentes métodos como Chow-Lin (1971), Fernández (1981), Litterman (1983), Ginsburgh (1973) y Denton (1971). Aunque no existe un consenso en cuanto al método que debe ser utilizado, según lo afirma el FMI, el método proporcional de Denton (The Proportional Denton Method) es “relativamente simple y robusto para aplicaciones a gran escala”.² Por esta razón, se ha decidido hacer uso de este método para el *benchmarking* de las cuentas municipales trimestrales para Santiago de Cali.

Es necesario dejar en claro que el *benchmarking* se divide en dos: en primer lugar, se aplica el método proporcional de Denton en los años para los cuales se han calculado las cuentas anuales. El resultado de éste son las cuentas municipales trimestrales definitivas. En segundo lugar, para lograr que las cuentas trimestrales ofrezcan información con mayor periodicidad que las cuentas anuales, se debe proyectar el valor del último trimestre definitivo disponible con el comportamiento del indicador trimestral. El resultado son las cuentas trimestrales provisionales.

Este capítulo describe el problema de discontinuidad, luego se da paso al método proporcional de Denton empleado para realizar el *benchmarking* de los cálculos trimestrales por ramas, a la forma en que éste soluciona el problema de discontinuidad, y luego se prosigue a describir la forma en que se deben calcular las cuentas trimestrales provisionales.³ Los resultados de la aplicación del proceso de *benchmarking* son mostrados en el Capítulo 4.

El problema de discontinuidad

Al querer distribuir un flujo anual entre un periodo inferior a éste, por ejemplo, cuatro trimestres, se puede pensar en una distribución pro rata, la cual “consiste en repartir el total anual de acuerdo con las proporciones mostradas por el indicador”⁴ o en otras palabras, aplicar la proporción del valor anual con respecto a la sumatoria de los indicadores para un año, al indicador del trimestre para el cual se desea encontrar el valor trimestral, así:

$$X_{i,t} = I_{i,t} \cdot \left(\frac{A_t}{\sum_i I_{i,t}} \right) \quad (1)$$

Donde $X_{i,t}$ es el valor que se desea estimar, para el trimestre i del año t . $I_{i,t}$ es un indicador

2. IMF (2001). Pág. 83

3. Los resultados de implementar este método se presentan en el capítulo 4.

4. IMF (2001). Pág. 84

para el trimestre i del año t (variable dummy); mientras A_t es el valor del dato anual, para el año t .

La distribución pro rata tiene un inconveniente conocido como el problema de discontinuidad (the step problem). Este problema se presenta cuando el indicador crece o decrece más rápido que el valor anual, de esta forma el valor trimestral debería decrecer o crecer más rápido que el indicador. Con el método pro rata este comportamiento se lleva a cabo en el primer trimestre, mientras los otros continúan teniendo el mismo comportamiento del indicador. Así pues, se está generando un decrecimiento o crecimiento en el primer trimestre que no tiene relación directa ni con el indicador ni con el valor anual. El impacto de este problema depende del tamaño de la variación en la proporción del valor anual sobre el indicador (AI).⁵

En otras palabras, el problema de discontinuidad consiste en el cambio que se genera en la proporción del AI entre los diferentes años. Este inconveniente es solucionado por el método proporcional de Denton, como se explica más adelante.

El método proporcional de Denton

El método proporcional de Denton tiene por objetivo mantener la serie trimestralizada tan proporcional como sea posible al indicador utilizado para estimarla. Este método implica la minimización (en el sentido de mínimos cuadrados) de la diferencia en ajuste relativo con respecto al trimestre siguiente, sujeto a la restricción de la información anual.

De esta forma, este método permite suavizar las diferencias entre la proporción del AI para los diferentes años, distribuyendo este “salto” entre los cuatro trimestres.

Formalmente, el problema de minimización se puede expresar de la siguiente manera:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{i=2}^T \left[\frac{X_i}{I_i} - \frac{X_{i-1}}{I_{i-1}} \right]^2 \quad (1)$$

$$i \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}$$

Dada la restricción la sumatoria de los cuatro trimestres debe ser igual al valor anual para cada año, es decir:

$$\sum_{i=4t^3}^{4t} X_i = A_t, \quad t \in \{1, \dots, \beta\} \quad (2)$$

5. Benchmark-to-indicator (BI) ratio

Donde i es el tiempo tenido en cuenta como trimestres (así, $i = 4t-3$ es el primer trimestre del año t , y $i = 4t$ es el cuarto trimestre del año t): X_i es el valor de la serie trimestral estimada (un elemento de la cuenta de producción para un sector) para el trimestre i ; I_t es el indicador⁶ para el trimestre i ; A_t es el valor de la producción real para el año t (información calculada por Icesi); β es el último año para el cual existe información anual disponible y T es el último trimestre para el cual existe un indicador disponible.

Para lograr esta minimización se debe solucionar el siguiente Lagrangiano:

$$L[X_1 \dots X_{4t}] = \sum_{i=2}^{4t} \left(\frac{X_i}{I_i} - \frac{X_{i-1}}{I_{i-1}} \right) + 2\lambda_t \left(\sum_{i=4t-3}^{4t} X_i - A_t \right) \quad (3)$$

$i \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\} \quad t \in \{1, \dots, \beta\}$

y encontrar las condiciones de primer orden a través de las derivadas parciales del Lagrangiano (L) con respecto a los elementos de X_i . Despejando estas condiciones se encuentran los valores de X_i . Este proceso se realiza numéricamente. Los elementos de esta solución no serán discutidos en este documento, sin embargo, si se desea profundizar en este aspecto, el lector puede remitirse a Denton (1971), Bloem (2001) y Feijoo *et al.* (2002).⁷

Es necesario resaltar que para el cálculo hacia atrás⁸ de la producción trimestral se pueden obtener variaciones porcentuales diferentes a las del indicador, lo cual es un resultado deseable al momento de incorporar la información anual en el comportamiento del indicador trimestral.

Cálculos provisionales

El método de Denton sólo tiene aplicación, como ya se mostró, en periodos para los cuales existen datos anuales disponibles. De esta forma, si nos limitamos a publicar información cuando se tengan los valores de las cuentas anuales, no se lograría el objetivo principal de las cuentas trimestrales, que es básicamente ofrecer información sobre el comportamiento de la economía con periodicidad superior a las cuentas anuales.

Por esta razón, lo que se debe hacer es proyectar el valor del último trimestre definitivo (último trimestre del año objeto de *benchmarking*) de la cuenta a calcular con el compor-

6. En niveles.

7. Para una discusión con mayor detalle remitirse a: Frank T. Denton. 1971 "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Base on Quadratic Minimization". Journal of the American Statistical Association. Vol 66.

8. El cálculo hacia atrás se refiere a la estimación de la producción trimestral para los periodos en los cuales existe información anual, que para nuestro caso comprende el periodo 1996-2003.

tamiento del indicador correspondiente. Este proceso es llamado extrapolación con un indicador y se lleva a cabo así:

$$X_{i,\beta+1} = I_{i,\beta+1} \left(\frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \right) \quad (6)$$

Donde $X_{i,\beta+1}$ es el valor de la cuenta que será proyectado para el trimestre i del año $\beta+1$, $I_{i,\beta+1}$

es el indicador para el trimestre i del año $\beta+1$, y $\left(\frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \right)$ es la proporción del valor de

la cuenta del último trimestre definitivo, con respecto al indicador del mismo periodo.

El resultado de este proceso son las cuentas trimestrales provisionales. Y son provisionales, porque cuando se tenga acceso a la información anual, se debería llevar a cabo el Benchmarking para cada uno de los elementos y lograr de esta forma que los valores para los cuatro trimestres se ajusten a valor anual.

Bibliografía

- Bloem, Adrian. 2001. "Quarterly National Accounts Manual. Concepts, Data source, and Compilation". International Monetary Fund. Washington D.C.
- Denton T. Frank. 1971 "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization". Journal of the American Statistical Association. Vol 66
- International Monetary Fund. 2001. Quarterly National Accounts Manual. Concepts, Data source and Compilation. Washington D.C.
- Quilis, Enrique. 2004. "A Matlab library of temporal desegregation methods: Summary". Instituto Nacional de Estadística. España
- Royo, J.L. 2005. "A bayesian benchmarking method with applications to the quarterly national accounts" EuroStat.
- Di Fonzo, Tommaso. "Benchmarking a system of time series: Denton's movement reservation principle vs. a data based procedure" Università di Padova.
- Feijó, Santiago. (2002) "Methods for quarterly desegregation without indicators; a comparative study using simulation" Computational Statistics & Data Analysis 43 (2003).