



NOTA TÉCNICA
N.º 066 | 2003

Técnicas recursivas de estimación de los coeficientes de regresión

Ana Cecilia Kikut V.

Fotografía de portada: "Presentes", conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.

Técnicas recursivas de estimación de los coeficientes de regresión

Ana Cecilia Kikut V.*

Las ideas expresadas en este documento son del autor y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Resumen

Los modelos de regresión generalmente se estiman utilizando toda la información disponible en la muestra; sin embargo, en algunas ocasiones es conveniente también utilizar una estimación recursiva o secuencial del modelo (sucesión de estimaciones para el conjunto de submuestras de tamaño n) para analizar su estabilidad y para estimar variables no observables. El propósito de este informe técnico es describir y comparar tres técnicas recursivas de regresión de mínimos cuadrados ordinarios: Regresiones recursivas (Rolling regressions), Ventanas recursivas (Rolling windows) y Filtro de Kalman. Para facilitar su comprensión, se incluye una representación gráfica de las tres metodologías.

Palabras clave: Técnicas recursivas, Coeficientes de regresión, Regresión lineal.

Clasificación JEL: C13, C20.

* Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. kikutva@bccr.fi.cr

Recursive Techniques for Estimating Regression Coefficients

Ana Cecilia Kikut V[†]

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

Key words: Recursive techniques, Regression coefficients, Linear regression.

JEL codes: C13, C20.

[†] Department of Economic Research. Email address kikutva@bccr.fi.cr

Los modelos de regresión generalmente se estiman utilizando toda la información disponible en la muestra; sin embargo, en algunas ocasiones es conveniente también utilizar una estimación recursiva o secuencial del modelo (sucesión de estimaciones para el conjunto de submuestras de tamaño n) para analizar su estabilidad y para estimar variables no observables.

El propósito de este informe técnico es describir y comparar tres técnicas recursivas de regresión de mínimos cuadrados ordinarios:

- ⊕ Regresiones recursivas (*Rolling regressions*)
- ⊕ Ventanas recursivas (*Rolling windows*)
- ⊕ Filtro de Kalman

Para facilitar su comprensión, se incluye una representación gráfica de las tres metodologías.

1. ¿Qué es la estimación recursiva?

La **estimación recursiva** consiste en la estimación secuencial del modelo especificado para distintos tamaños muestrales. Se utiliza generalmente para analizar la estabilidad de un modelo, siendo adecuada cuando se desconoce el momento en que se ha producido un cambio estructural.

En cada estimación se obtiene un vector de parámetros estimados que permite a su vez calcular la predicción de la variable endógena para el periodo siguiente y el error de predicción correspondiente. De este modo, con las sucesivas estimaciones, se generan las series de los llamados “coeficientes recursivos” y “residuos recursivos”.

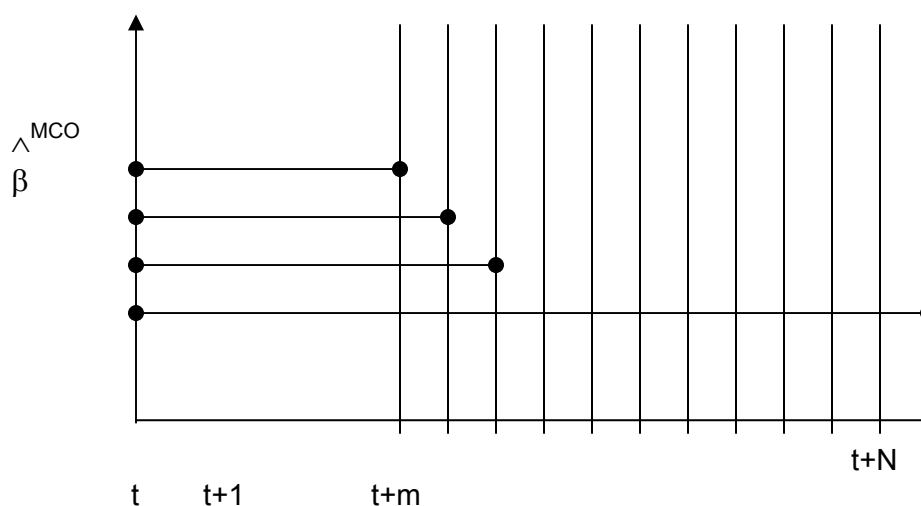
La idea es que si no hay cambio estructural, se espera que las estimaciones de los parámetros se mantengan esencialmente constantes al ir aumentando la muestra en forma secuencial y los residuos no se desvíen ampliamente de cero.¹

2. Descripción de las técnicas

En el caso de las **regresiones recursivas**, si el número de parámetros del modelo es $K+1$, la primera muestra utilizada para estimarlo sería de dicho tamaño y en las posteriores muestras se irían añadiendo una a una todas las observaciones restantes hasta abarcar el total de datos (diagrama No.1).

¹ Tomado de Carrascal, Ursicino; González, Yolanda y Rodríguez, Beatriz (2001) “*Análisis econométrico con EViews*”, Editorial Ra-Ma, España.

Diagrama No.1: Regresiones recursivas² (Rolling regressions)



La aplicación de esta técnica es factible en Eviews 4.0, el cual incluye varios programas de ejemplo en el subdirectorio `c:\program files\evIEWS4\example files\roll\rollfcst1,2,3`, los cuales se utilizan para realizar pronósticos secuenciales.

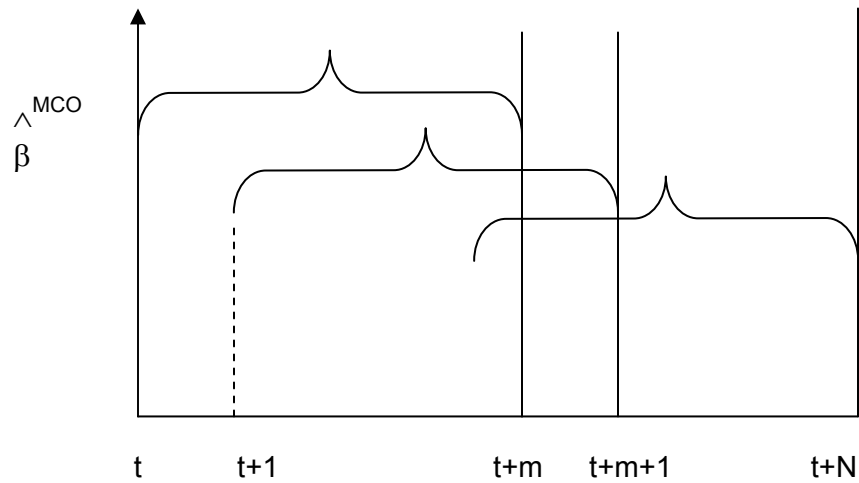
Esta metodología se ha utilizado para estimar la persistencia inflacionaria y en estudios sobre metas de inflación realizados en Chile. A continuación se incluyen las referencias bibliográficas de estos estudios:

- i) Alvarez, Fernando; Dorta, Miguel y Guerra, José (2000) *"Persistencia inflacionaria en Venezuela: Evolución, causas e implicaciones"*. Documentos de Trabajo No.26, Banco Central de Venezuela, Gerencia de Investigaciones Económicas.
- ii) Schmidt-Hebbel, Klaus y Werner, Alejandro (2002) *"Inflation Targeting in Brazil, Chile, and Mexico: Performance, Credibility, and the Exchange Rate"*. Documento de Trabajo N° 171, Banco Central de Chile.

² Estos diagramas fueron discutidos con el Dr. Klaus Schmidt-Hebbel, durante su visita al Banco Central de Costa Rica en noviembre del 2002.

Las **ventanas recursivas** se refieren a la estimación secuencial que mantiene constante el tamaño de muestra, es decir, simultáneamente se agregan al final y se eliminan al inicio observaciones de tal forma que el número total de observaciones en cada regresión se mantiene constante, como se muestra en el diagrama No.2.³

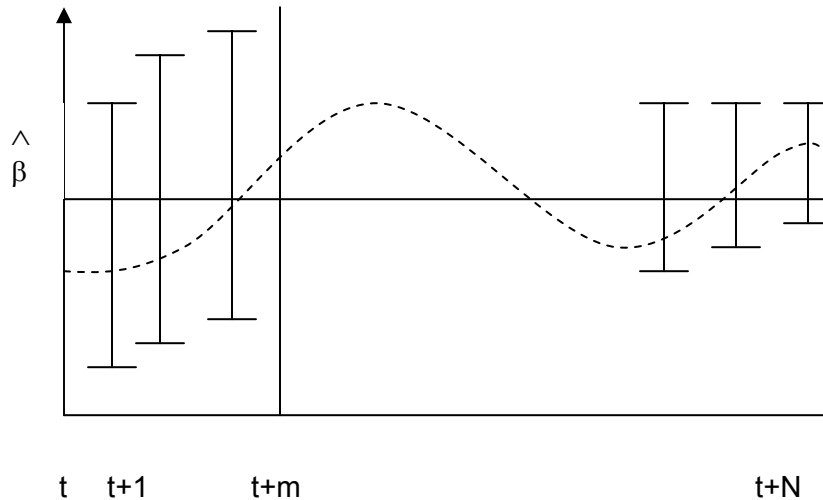
**Diagrama No.2: Ventanas recursivas
(Rolling windows)**



Por su parte, el **filtro de Kalman** (diagrama No.3) es otro método recursivo que utiliza toda la historia de la serie, similar a las regresiones recursivas. Es un algoritmo recursivo y óptimo de procesamiento de datos.

³ A esta técnica también se le conoce como *Moving-Window Regressions*.

Diagrama No.3: Filtro de Kalman



En este caso, el coeficiente β estimado es estocástico, ya que depende de un término aleatorio, como se muestra a continuación:

$$y_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x_t + \varepsilon_t$$

$$\hat{\beta} = f(\dots) + \mu_t$$

Este filtro ha sido utilizado empíricamente para estimar la persistencia inflacionaria, las expectativas de inflación y la cantidad de dólares en circulación, puesto que permite superar los problemas de medición y de datos en las diferentes economías. Seguidamente se citan tres referencias bibliográficas al respecto:

- i) Alvarez, Fernando; Dorta, Miguel y Guerra, José (2000) *"Persistencia inflacionaria en Venezuela: Evolución, causas e implicaciones"*. Documentos de Trabajo No.26, Banco Central de Venezuela, Gerencia de Investigaciones Económicas.
- ii) De Zamaróczy, Mario y Sa, Sopenha (2002) *"Macroeconomic Adjustment in a Highly Dollarized Economy: The Case of Cambodia"*, WP/02/92 del FMI.
- iii) Misas, Martha y Vásquez, Diego (2002) *"Expectativas de inflación en Colombia: Un ejercicio econométrico"*. Borrador de Economía No.212. Banco de la República (Colombia).

Se han efectuado aplicaciones adicionales en la estimación de los componentes permanente y transitorio en variables como el PIB y la tasa de desempleo. Lo anterior permite contar con un proceso adicional para estimar el producto potencial y el ciclo económico de una economía.

Esta metodología es factible de aplicar también en Eviews 4.0 (véase capítulo 22 del User's Guide).

3. Comparación de las metodologías

Tal como se mencionó, las regresiones recursivas parten de una muestra inicial y actualizan las estimaciones, incorporando sucesivamente una nueva observación hasta cubrir la totalidad de los datos. En este caso, las estimaciones más recientes del coeficiente β están afectadas por la historia lejana de la serie lo cual, en presencia de cambios estructurales, podría sesgarlas.

Por su parte, las estimaciones secuenciales (*Rolling windows*), como simultáneamente agregan observaciones al final y las eliminan al inicio, pueden corregir el sesgo, pero poseen mayor error estándar, mientras que el filtro de Kalman, que es una alternativa intermedia, tiene la ventaja adicional de que intenta estimar una trayectoria *estocástica* del coeficiente en lugar de una *determinística*.⁴

⁴ Basado en Alvarez, Fernando; Dorta, Miguel y Guerra, José (2000) "*Persistencia inflacionaria en Venezuela: Evolución, causas e implicaciones*" Documentos de Trabajo No.26, Banco Central de Venezuela, Gerencia de Investigaciones Económicas.