Beyond Boundaries

astin afir iaals

Mexico Colloquia

October 2012

IAA LIFE SECTION
SECTION VIE DE L'AAI

Proyección de estructuras de plazo de los bonos gubernamentales usando los Modelos de Nelson-Siegel y Nelson-Siegel-Svensson

Gina Gorráez Meraz
Diseño de Portafolios
Grupo Nacional Provincial, S.A.B.

Índice

- Planteamiento de problema
- Objetivo
- Marco teórico
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones

Planteamiento del problema

Hoy más que nunca existe la necesidad de contar con una descripción consistente de la curva de tasas de interés para la toma de decisiones en el mercado de seguros, en los fondos de pensiones e inversiones de instituciones financieras. Por ello, es fundamental tener un modelo que ayude a pronosticar la curva de rendimientos futuros y de esa manera poder enriquecer la toma de decisiones y mejorar en cierto grado la medición de riesgos.

Objetivo

Comparar el Modelo de tres factores de Nelson-Siegel y la extensión al Modelo de cuatro factores de Nelson-Siegel- Svensson, con el propósito de ajustar y pronosticar con modelos VAR(1) y AR(1), la estructura de plazo de las tasas de interés de los bonos gubernamentales mexicanos.

Marco teórico

Modelo de Nelson y Siegel

$$y_t(\tau_\iota) = \beta_{1t} + \beta_{2t}\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau_i}}{\lambda\tau_i}\right) + \beta_{3t}\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau_i}}{\lambda\tau_i} - e^{-\lambda\tau_i}\right)$$

donde:

y_t: *denota el rendimiento al tiempo* t.

τ_ι: *es el vencimiento del bono* ι.

λ: *es un parámetro de decaimiento* > 0.

β_{1t}: *es el factor de largo plazo o factor de nivel.*

β_{2t}: *es el factor de corto plazo o factor de pendiente.*

β_{3t}: *es el factor de mediano plazo o factor de curvatura.*

Marco teórico

Modelo de Nelson-Siegel-Svensson

$$y_t(\tau_i) = \beta_{1t} + \beta_{2t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_1\tau_i}}{\lambda_1\tau_i}\right) + \beta_{3t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_1\tau_i}}{\lambda_1\tau_i} - e^{-\lambda\tau_i}\right) + \beta_{4t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_2\tau_i}}{\lambda_2\tau_i} - e^{-\lambda_2\tau_i}\right)$$

donde:

y_t: *denota el rendimiento al tiempo* t.

τ_i: *es la madurez del bono* i.

λ_1 *y* λ_2: *son parámetros de decaimiento, ambos* > 0.

β_{1t}: *es el factor de largo plazo o factor de nivel.*

β_{2t}: *es el factor de corto plazo o factor de pendiente.*

β_{3t}: *es el factor de mediano plazo o factor de curvatura.*

β_{4t}: *es el segundo factor de curvatura.*

Metodología

- Estimación en dos pasos:
  - Estimación de parámetros de los Modelos NS y NSS.
    - Ajuste de Modelos AR(1) y VAR(1).

- Validación de ajuste y pronóstico con Raíz del Error Cuadrado Medio.

Metodología

Aproximación AR(1) y VAR(1)

$$\hat{\beta}_{j,t+h|t} = \hat{c}_j + \hat{\gamma}_j \hat{\beta}_{jt} \quad \text{j=1, 2, 3,4.}$$

$$\hat{\beta}_{t+h|t} = \hat{c} + \hat{\Gamma}\hat{\beta}_t$$

Se obtienen los pronósticos a través de:

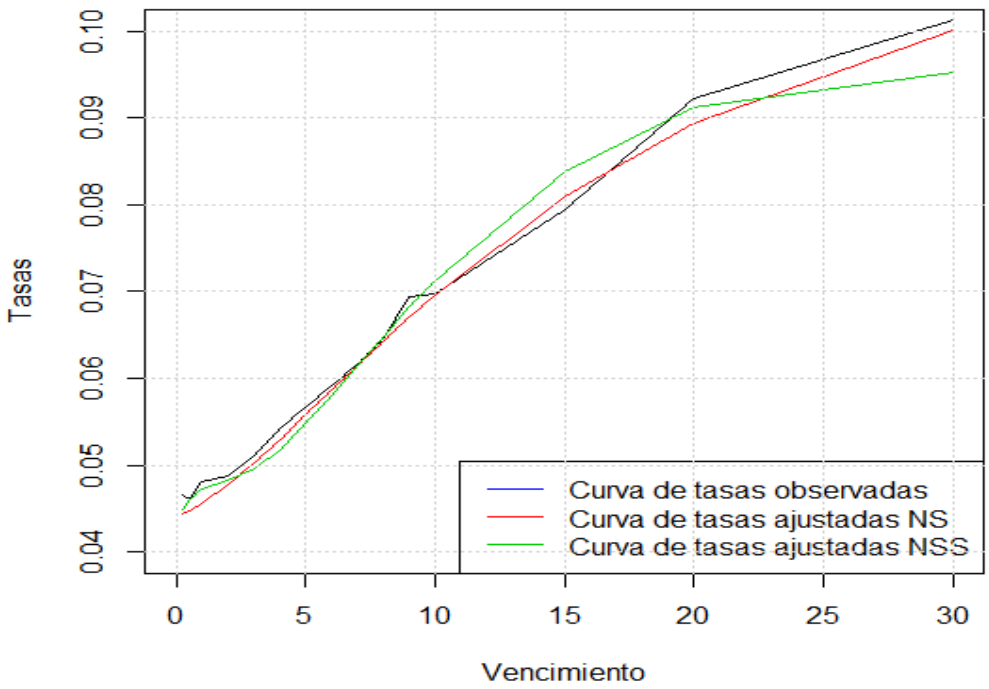
$$y_{t+h|y}(\tau_i) = \hat{\beta}_{1,t+h|t} + \hat{\beta}_{2,t+h|t}\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau_i}}{\lambda\tau_i}\right) + \hat{\beta}_{3,t+h|t}\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau_i}}{\lambda\tau_i} - e^{-\lambda\tau_i}\right)$$

$$y_{t+h|y}(\tau_i) = \hat{\beta}_{1,t+h|t} + \hat{\beta}_{2,t+h|t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_1\tau_i}}{\lambda_1\tau_i}\right) + \hat{\beta}_{3,t+h|t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_1\tau_i}}{\lambda_1\tau_i} - e^{-\lambda_1\tau_i}\right) + \hat{\beta}_{4,t+h|t}\left(\frac{1-e^{-\lambda_2\tau_i}}{\lambda_2\tau_i} - e^{-\lambda_2\tau_i}\right)$$

Resultados

Raíz del Error Cuadrado Medio

	Modelo	Ajuste	Pronóstico
AR	*NS*	0.1803	0.0082
	NSS	0.1816	0.0104
VAR	*NS*	0.1730	0.0063
	NSS	0.1736	0.0089



* Pronóstico de tasas de rendimiento al 31 de diciembre de 2011.

Conclusiones

- No existen grandes diferencias entre los ajustes globales de los cuatro modelos analizados.
- Los valores del estadístico de validación de los modelos (RECM), sugieren considerar al modelo de Nelson-Siegel, ya sea con modelo de pronóstico de tipo AR(1) o de tipo VAR (1) para el ajuste y pronóstico de los rendimientos de los bonos gubernamentales de México.
- El Modelo de Nelson-Siegel con ajuste del modelo VAR(1), produce el mejor ajuste del conjunto de rendimientos estudiados.
- Finalmente en la práctica, se busca un modelo en el cual su implementación no sea demasiado complicado y, además, que la diferencia entre el pronóstico de tasas y las tasas observadas sea lo más pequeña posible.
- "Recuerden que todos los modelos están equivocados; pero algunos son útiles". G.E.P. Box.

Beyond Boundaries
astin ▸ afir ▸ iaals
Mexico Colloquia
October 2012

Gracias

Beyond Boundaries

astin ▸ afir ▸ iaals

Mexico Colloquia

October 2012

IAA LIFE SECTION
SECTION VIE DE L'AAI