

Curva soberana para Costa Rica

Valerie Lankester

Róger Ortega



Diciembre, 2018

Las ideas expresadas en esta presentación son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Este es un documento de trabajo, no publicado.

Motivación

La ETTI, es una herramienta informativa.

- expectativas acerca de la política monetaria,
- la actividad económica y
- la inflación en el corto, mediano y largo plazo,

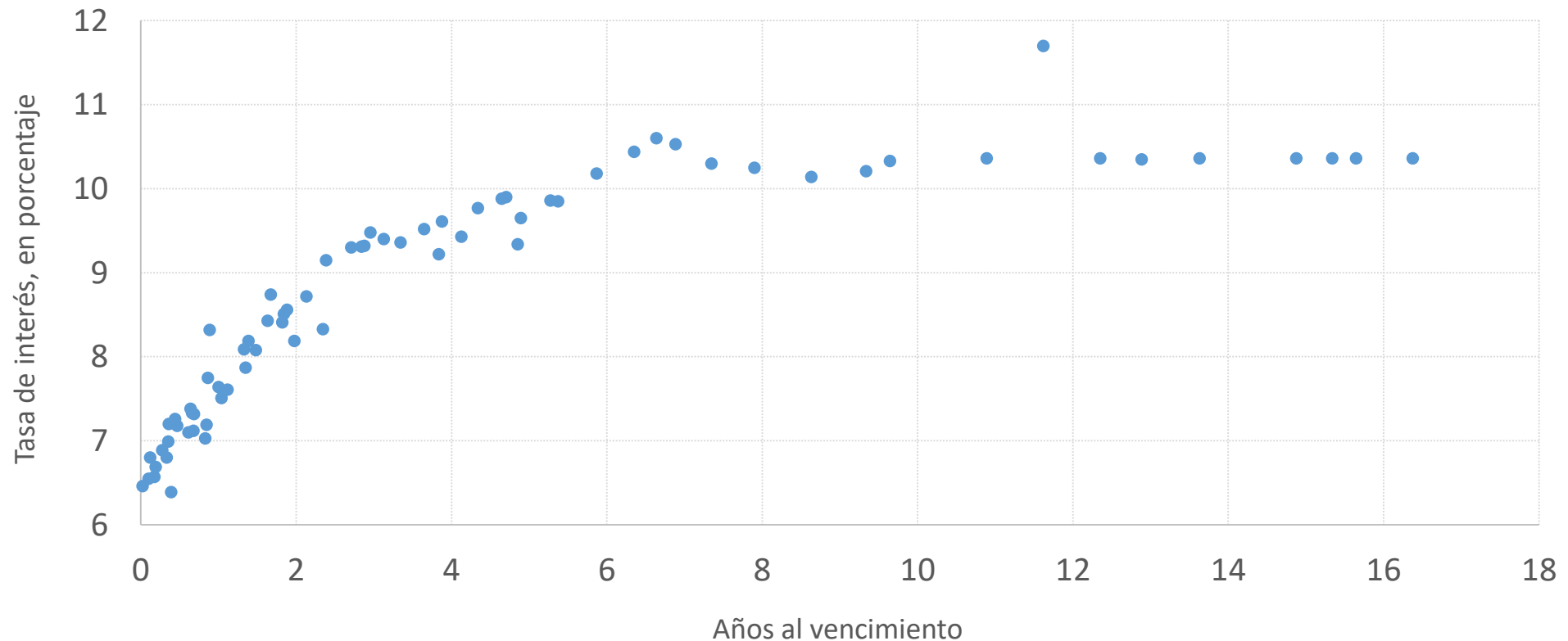
aparte de lo más evidente que es la valoración por riesgo soberano a cada plazo.

Objetivo General

Definir la mejor aproximación metodológica para la ETTI de acuerdo con las características del mercado bursátil costarricense bajo la premisa de ser una herramienta informativa.

La estructura temporal de tasas de interés

Es la representación gráfica de la relación, en una fecha específica, entre los rendimientos de una clase particular de títulos valores y el tiempo que falta para su vencimiento.



Teoría de la preferencia por liquidez

- Los instrumentos financieros con diferentes vencimientos son sustitutos imperfectos.
- Existe un premio por riesgo de liquidez,
 - si se necesita liquidez, el flujo sería afectado por la volatilidad e incertidumbre de los retornos de instrumentos de largo plazo.
- Las primas por riesgo son positivas al suponer que los agentes son aversos al riesgo:
 - siempre prefieren ahorrar en el corto plazo que en el largo plazo.

La ETTI como herramienta informativa

- Riesgo de mercado: fluctuaciones internas del mercado de referencia por ejemplo, un cambio en las expectativas sobre tasas de interés.
- Riesgo de liquidez: está relacionado con la posibilidad de transformar el ahorro en dinero.
 - Un producto con poca liquidez se intercambia por dinero con mayor dificultad.
- Riesgo emisor: si la entidad que ha emitido el instrumento no mantuviese las obligaciones contraídas.

La ETTI como herramienta informativa

- Como el precio del bono se estima descontando los flujos futuros,
 - la decisión de comprar o vender instrumentos de deuda refleja la expectativa de inflación, de tasas de interés y la valoración de los riesgos del ahorrante.
- Movimientos en los precios y volúmenes transados reflejan cambios en la confianza de los ahorrantes sobre el estado de la economía y cambios en la riqueza agregada.
- La curva brinda información sobre la trayectoria esperada de las tasas de interés de corto plazo y de la proyección sobre la actividad económica y la inflación.

La estructura temporal de tasas de interés

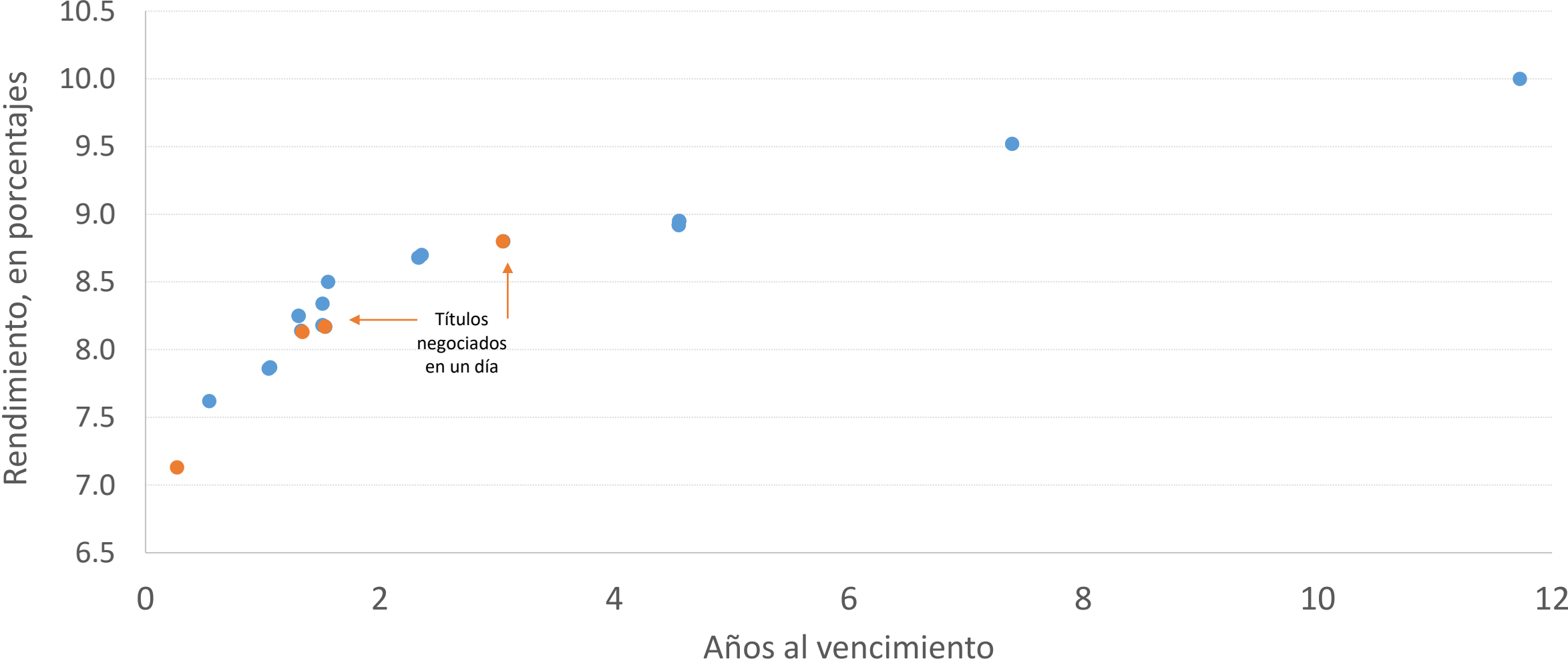
Es necesario que los títulos a los que se refiere posean las mismas características en cuanto al riesgo, la liquidez y aspectos impositivos, pues se desea aislar aquellos otros factores distintos al plazo de vencimiento, que producen diferencias en las tasas de interés.

Dado que existe un número limitado de activos con diferentes vencimientos y cupones, se requiere inferir de la información existente, el rendimiento asociado para todo el espectro de vencimientos.

- Por tanto, se debe que interpolar entre los activos existentes.

Negociaciones mercado secundario

Del 07 al 14 de marzo, 2018



Estimación de la curva

La técnica de estimación por escoger va a depender de:

- el objetivo de la curva y
- las características del mercado de negociación.

En general, hay un intercambio entre el suavizamiento y el grado de ajuste.

Una curva que pase por todos los puntos tiene riesgos en términos de ajuste en mercados poco profundos dadas las observaciones atípicas.

- Existiría variabilidad; la precisión de los puntos se traduciría en inestabilidad.

Estimación de la curva

Paramétricos

- Nelson-Siegel & Svensson.
- Son utilizados por: Deutsche Bundesbank, el Banco de España, el Banco de Italia y el Banco de Francia. El Banco Central Europeo publica curvas diarias con sus parámetros.
- Sus parámetros interpretables. Facilita comunicación con el público y rendición de cuentas.
- Se consideran más parsimoniosos.

No paramétricos

- Waggoner (*cubic spline*), Mc Culloch, entre otros.
- Son utilizados por: Banco de Inglaterra, Reserva Federal de Nueva York, Banco de Canadá y Banco de Japón.

Estimación de la curva

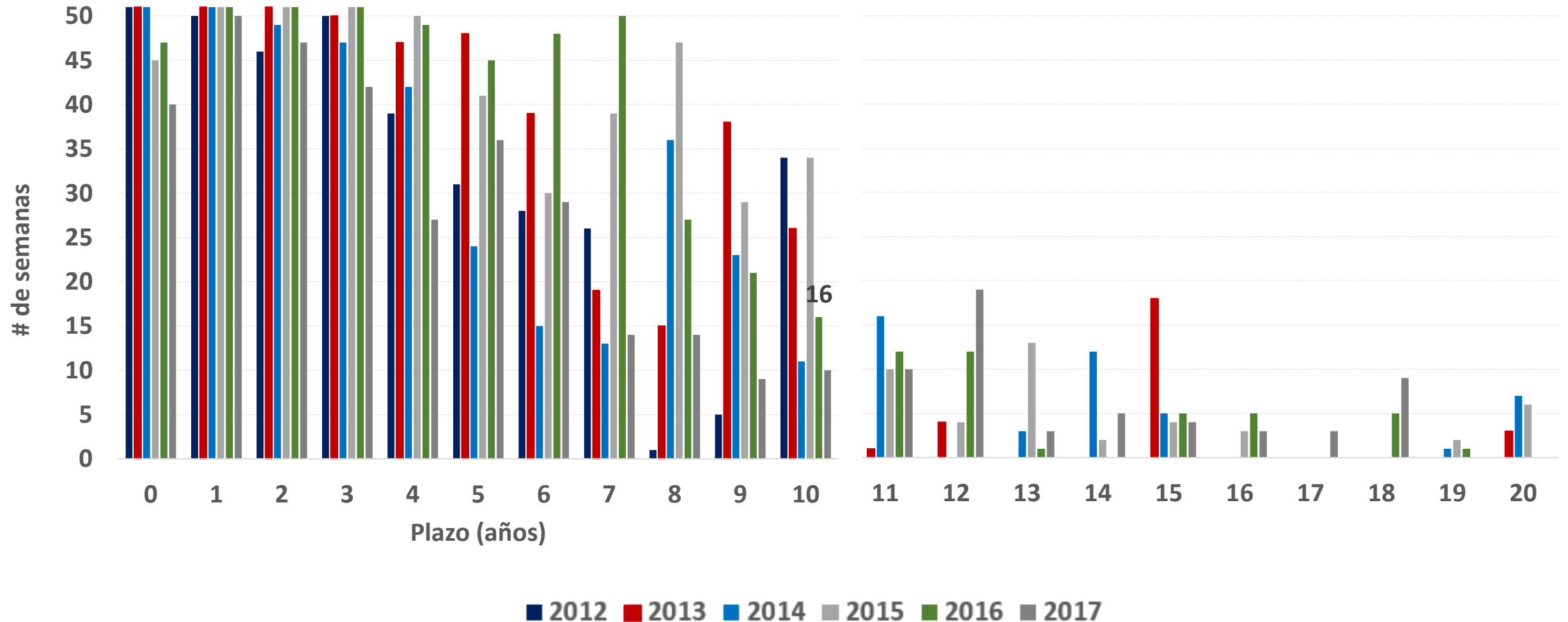
Los modelos *spline* y paramétricos son los más empleados en el mercado debido a que han demostrado un mejor desempeño.

- son válidos para la fecha de estimación.

Los modelos *spline* no tienen una forma de curva predeterminada, como los paramétricos, por lo que son sensibles a la muestra de datos disponible y al número de intervalos en que se divide la curva (nodos).

Negociaciones mercado primario y secundario

Número de semanas con al menos una negociación, 2012-2018
Rangos de plazos de ± 6 meses



Metodología Nelson-Siegel Svensson

$$z(t) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1 t} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_1 t} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_2 t}}{-\lambda_2 t} - e^{-\lambda_2 t} \right)$$

- z es el rendimiento de un colón que se invierte continuamente en tiempo 0 (hoy) y se recupera (más intereses) en tiempo t .
- β_0 = parámetro, que debe ser positivo, representa el valor asintótico. Es la tasa de interés de largo plazo.
- β_1 = determina la intersección de la curva con el eje y tasa corta teórica. Es el margen entre la tasa de corto plazo y la de largo plazo.

Metodología Nelson-Siegel Svensson

$$z(t) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1 t} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_1 t} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_2 t}}{-\lambda_2 t} - e^{-\lambda_2 t} \right)$$

- λ_1 = debe ser positivo, especifica la posición de la primera joroba en la curva. Es un parámetro de escala temporal.
- β_2 = Es un determinante de la concavidad y dirección de la primera joroba.
 - si β_2 es positivo, ocurre una joroba en λ_1 ;
 - si β_2 es negativo, ocurre una forma “U” en el tiempo λ_1 .
- λ_2 = debe ser positivo, especifica la posición de la segunda joroba en la curva.
- β_3 = Es, en forma análoga a β_2 , un determinante de la concavidad y dirección de la segunda joroba.

Estimación de la curva soberana para Costa Rica

Emisores soberanos: BCCR y MH.

Liquidez definida por frecuencia de negociación: hasta 10 años.

– Define la tasa de interés a la que tiende la estimación.

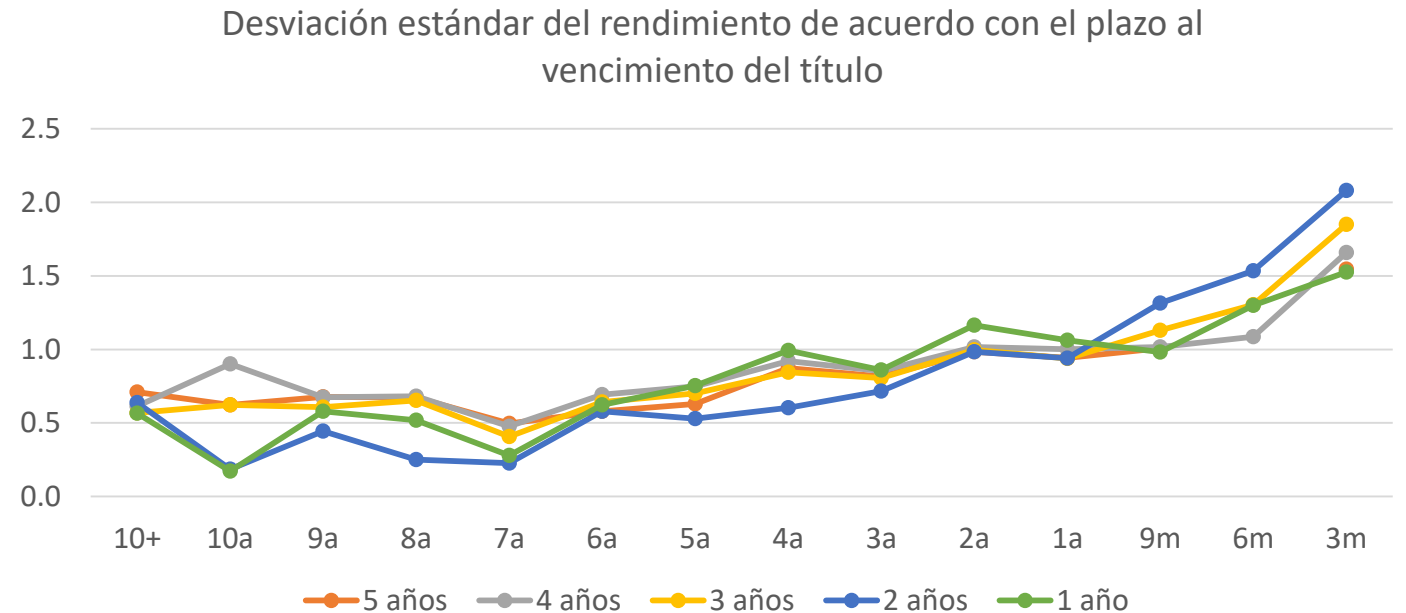
Punto de inicio: el costo de los recursos a un día plazo.

Tasas ponderadas por monto negociado.

Observaciones válidas; valores extremos.

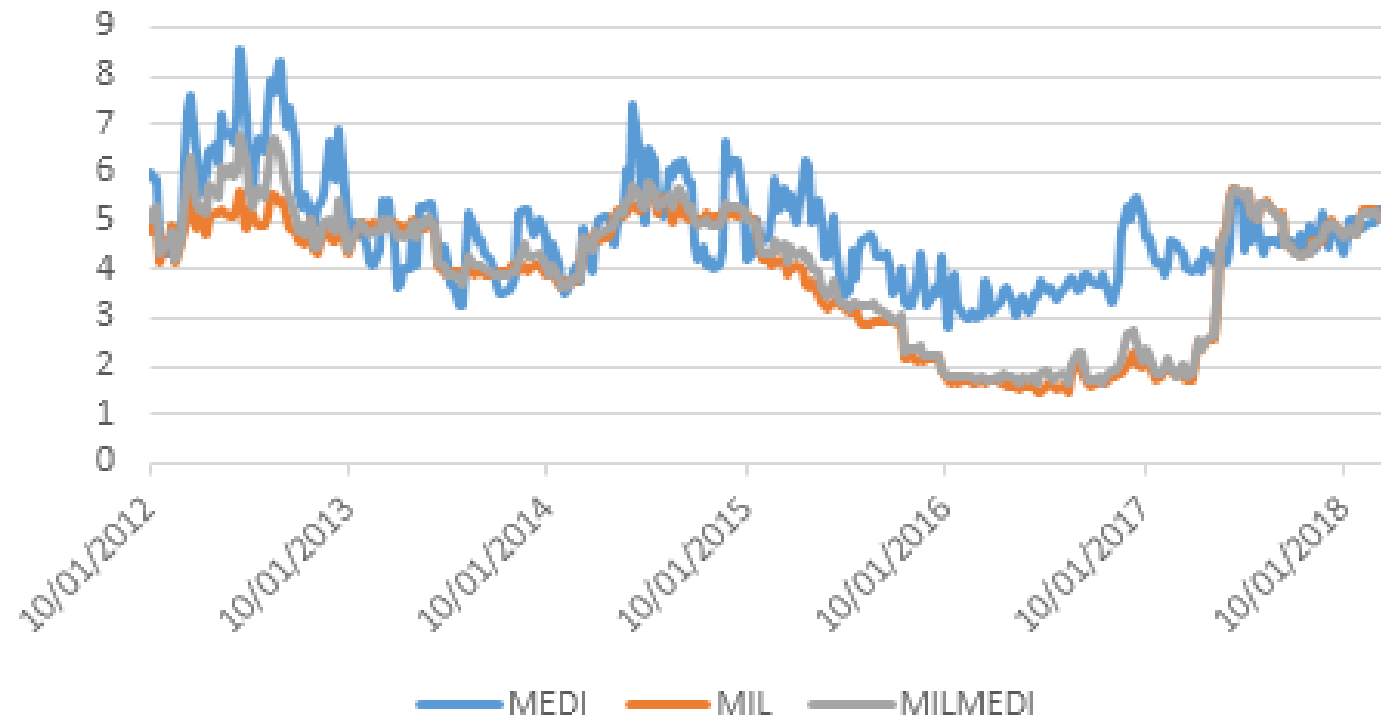
Criterio de exclusión

- Los títulos tasa fija a menos de seis meses, son excluidos por un tema de valoración al vencimiento.
- La desviación estándar del rendimiento (como medida de volatilidad) es mayor para los títulos de tres meses (o menos) al vencimiento.

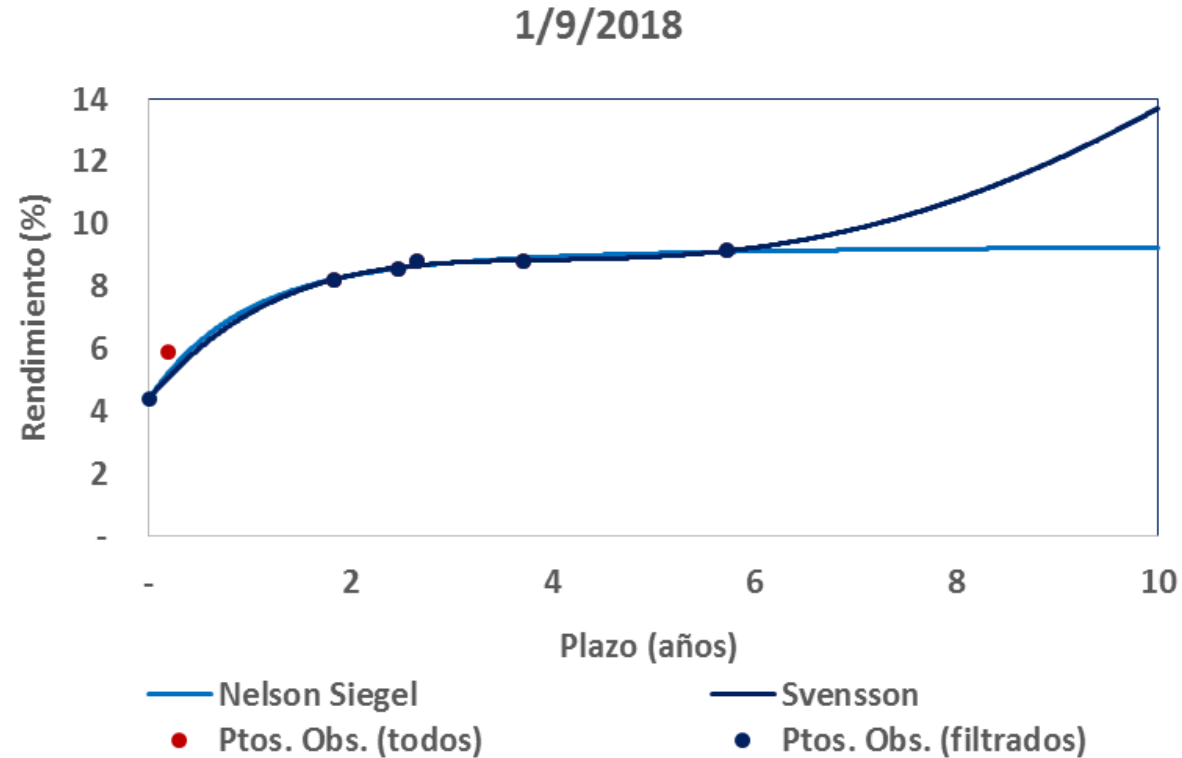


Punto de inicio

- MIL con BCCR – reflejo del costo de la liquidez.
- Se consideró también la estimación agregando la tasa negociada en el MEDI ponderada por monto.



Punto de referencia



- Dado que para el plazos mayores a cinco años, son pocas las negociaciones, se comparó el ajuste con y sin punto de arrastre.

Comparación de ajuste – cinco modelos

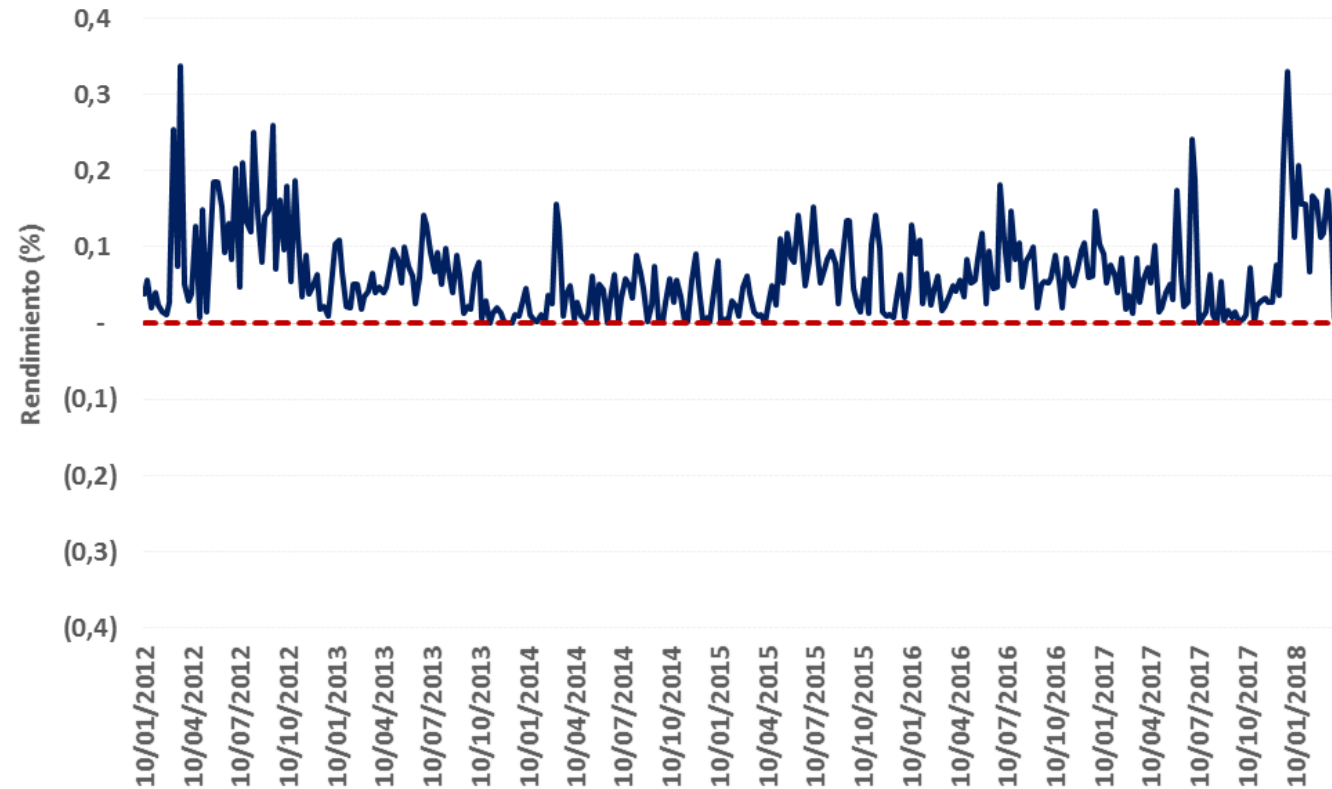
Criterios considerados	A	B	C	D	E
Punto de inicio: MIL - tasa promedio con BCCR ponderado por monto	X	X	X	X	X
Punto de referencia: a 10 años	X	X	X		
Criterio de exclusión de observaciones: 3σ sobre el promedio de los últimos 3 meses	X	X		X	X
Corto plazo: sólo cero cupones, de 0 a 6.99 meses al vencimiento		X		X	
Corto plazo: sólo cero cupones, de 3 a 6.99 meses al vencimiento	X		X		X

Todas las especificaciones se estimaron utilizando el modelo de Nelson-Siegel y el de Svensson.

Comparación de ajuste

- Las medidas de ajuste consideradas fueron:
 - Error medio absoluto.
 - Raíz del error cuadrático medio.
 - Razón de aciertos.
- Se hizo la comparación para toda la muestra y por plazos (corto, mediano y largo).
- Así como un análisis de volatilidad a 6m, 2 y 10 años.

Diferencia del RMSE de Svensson con respecto al de NS



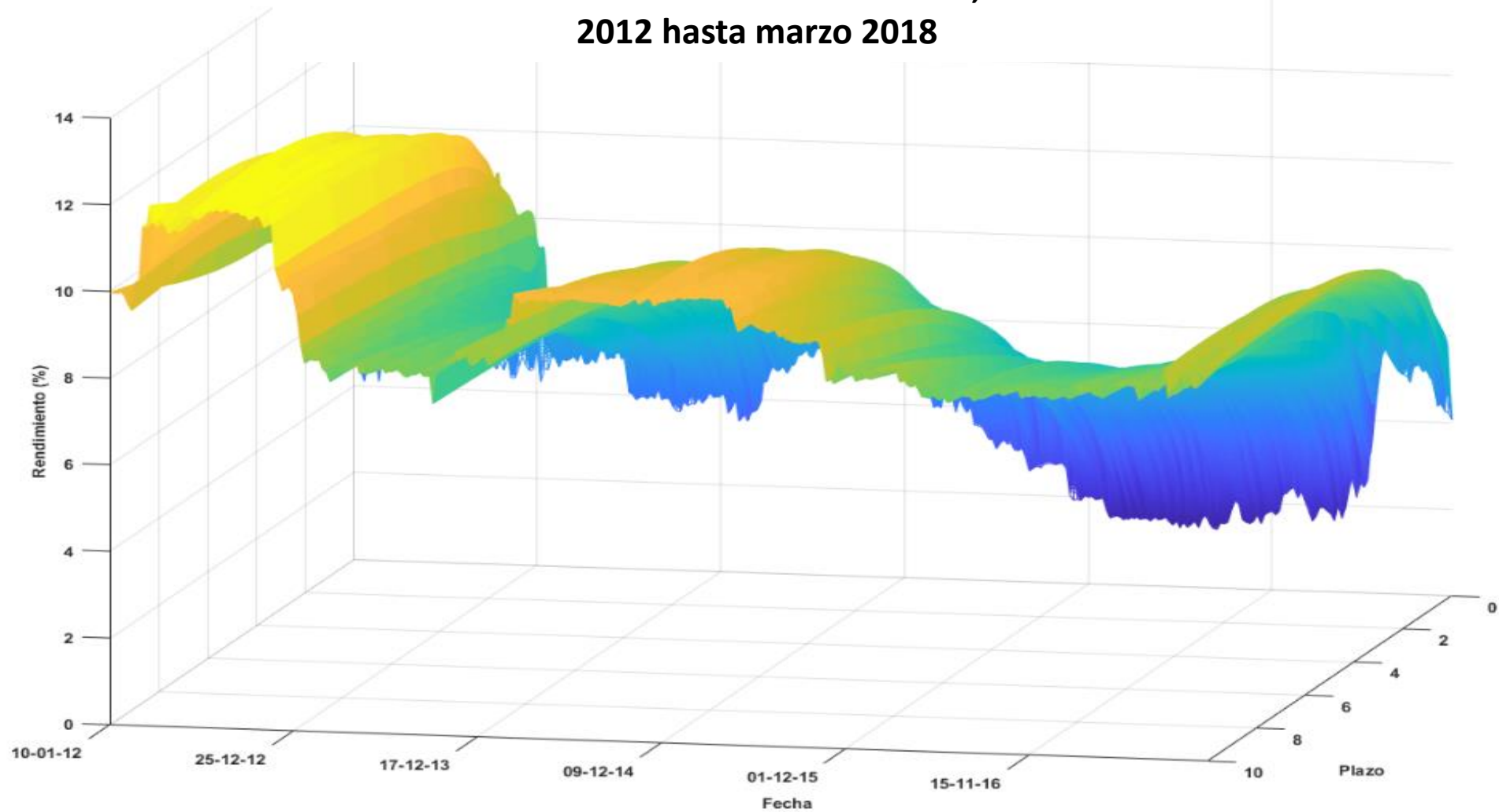
*Si la razón es mayor que 0, el RMSE de NS es mayor que el de Svensson. Mejor ajuste de Svensson.

Criterios metodológicos escogidos

Modelo paramétrico	Svensson
Mercado	Primario y secundario
Emisores	BCCR y MH
Instrumentos incluidos	Estandarizados: tasa fija y cero cupón
Plazo	10 años
Información - observaciones	Una semana (de miércoles a martes)
Punto de inicio	MIL - tasa promedio con BCCR, considerando facilidades, ponderado por monto
Criterio de exclusión de observaciones	1. Bonos cero cupón con menos de tres meses al vencimiento. 2. Bonos tasa fija con menos de seis meses al vencimiento. 3. Valores extremos.
Puntos de referencia	Punto de referencia a 10 años

Curva soberana costarricense

Estimación de la curva soberana semanal, desde enero 2012 hasta marzo 2018



Curva soberana para Costa Rica

Valerie Lankester

Róger Ortega

¡Muchas gracias!



Diciembre, 2018

Comparación de ajuste

Resultados: promedio de estadísticos 2012-2018					
Criterio	Metodología	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
Raíz del error cuadrático medio	NS	0,260	0,299	0,270	0,250
	Svensson	0,194	0,210	0,202	0,187
Error medio absoluto	NS	0,196	0,219	0,203	0,190
	Svensson	0,141	0,152	0,146	0,137
Razón de aciertos	NS	92,99%	90,94%	92,40%	93,61%
	Svensson	96,03%	95,37%	95,53%	96,44%
R²	NS	94,83%	93,71%	94,52%	94,87%
	Svensson	96,81%	96,52%	96,58%	96,79%

El modelo A es la referencia.

La especificación del modelo B cambia parte de la información de corto plazo al incluirse los títulos cero cupón de cero a seis meses al vencimiento.

El modelo C varía el criterio de exclusión: no se excluyen las observaciones con más de tres desviaciones estándar por encima (o debajo) del promedio de los últimos. Es decir, se incluyen todas las transacciones que se realicen en el mercado primario o secundario.

El modelo D no considera el punto de referencia a 10 años.

Comparación de ajuste

Indicadores de ajuste (por tramos)					
	Criterio	Metodología	Modelo A	Modelo B	Modelo C
Raíz del error cuadrático medio	Tramo CP	NS	0,150	0,201	0,155
		Svensson	0,105	0,128	0,109
	Tramo MP	NS	0,159	0,158	0,166
		Svensson	0,127	0,128	0,132
	Tramo LP	NS	0,110	0,118	0,114
		Svensson	0,072	0,076	0,075
Error medio absoluto	Tramo CP	NS	0,276	0,333	0,285
		Svensson	0,190	0,217	0,201
	Tramo MP	NS	0,184	0,187	0,191
		Svensson	0,145	0,150	0,149
	Tramo LP	NS	0,179	0,201	0,185
		Svensson	0,113	0,125	0,118
Razón de aciertos	Tramo CP	NS	81,50%	76,60%	80,97%
		Svensson	89,46%	87,92%	88,92%
	Tramo MP	NS	95,44%	95,22%	94,91%
		Svensson	96,98%	96,54%	96,53%
	Tramo LP	NS	93,71%	91,42%	93,17%
		Svensson	97,41%	96,86%	96,86%