

# Construcción de la curva cero cupón e indicadores para el mercado costarricense

Autores: **Juan José Víquez**, Laura Campos y Isaac Zúñiga

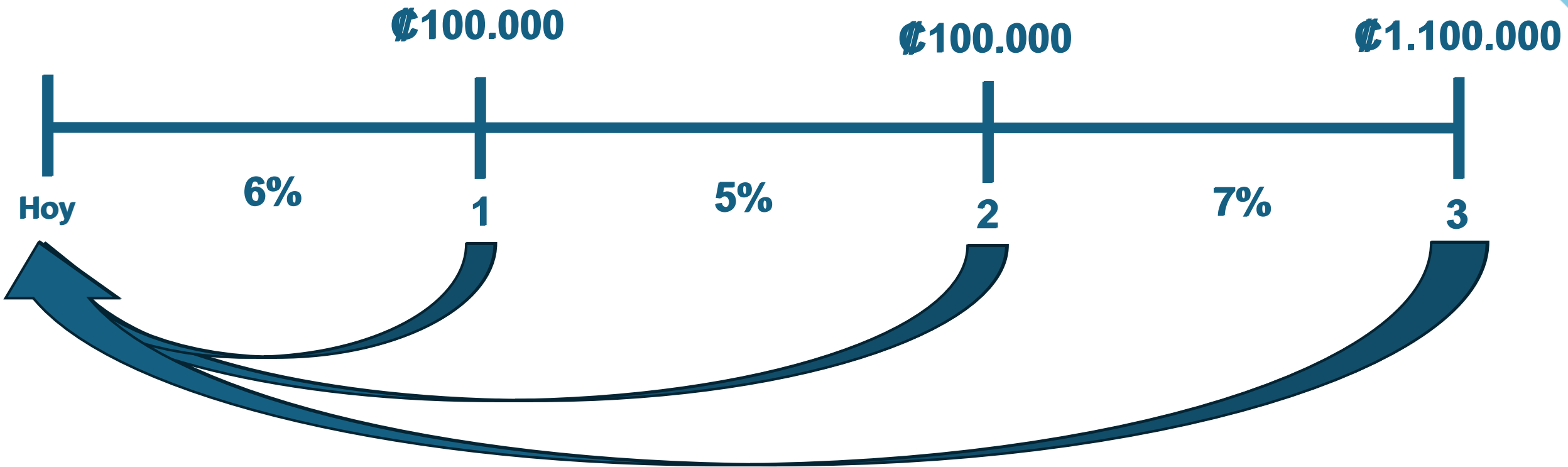
25 de noviembre, 2024

“Las ideas aquí expresadas son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica”.

# ¿Por qué una curva cero cupón?

- Estructura de tasas a distintos plazos
- Máxima calidad crediticia (Gobierno y el Banco Central)
- Curva de expectativas que incluyen el perfil de riesgo
- Tasas forward y prima por riesgo país
- Valoración y medición de riesgo (mercado de derivados)

# ¿Cómo se usa la curva cero cupón?



$$P = \frac{100.000}{(1 + 6\%)} + \frac{100.000}{(1 + 5\%)^2} + \frac{1.100.000}{(1 + 7\%)^3} = \text{₡}1.082.970$$

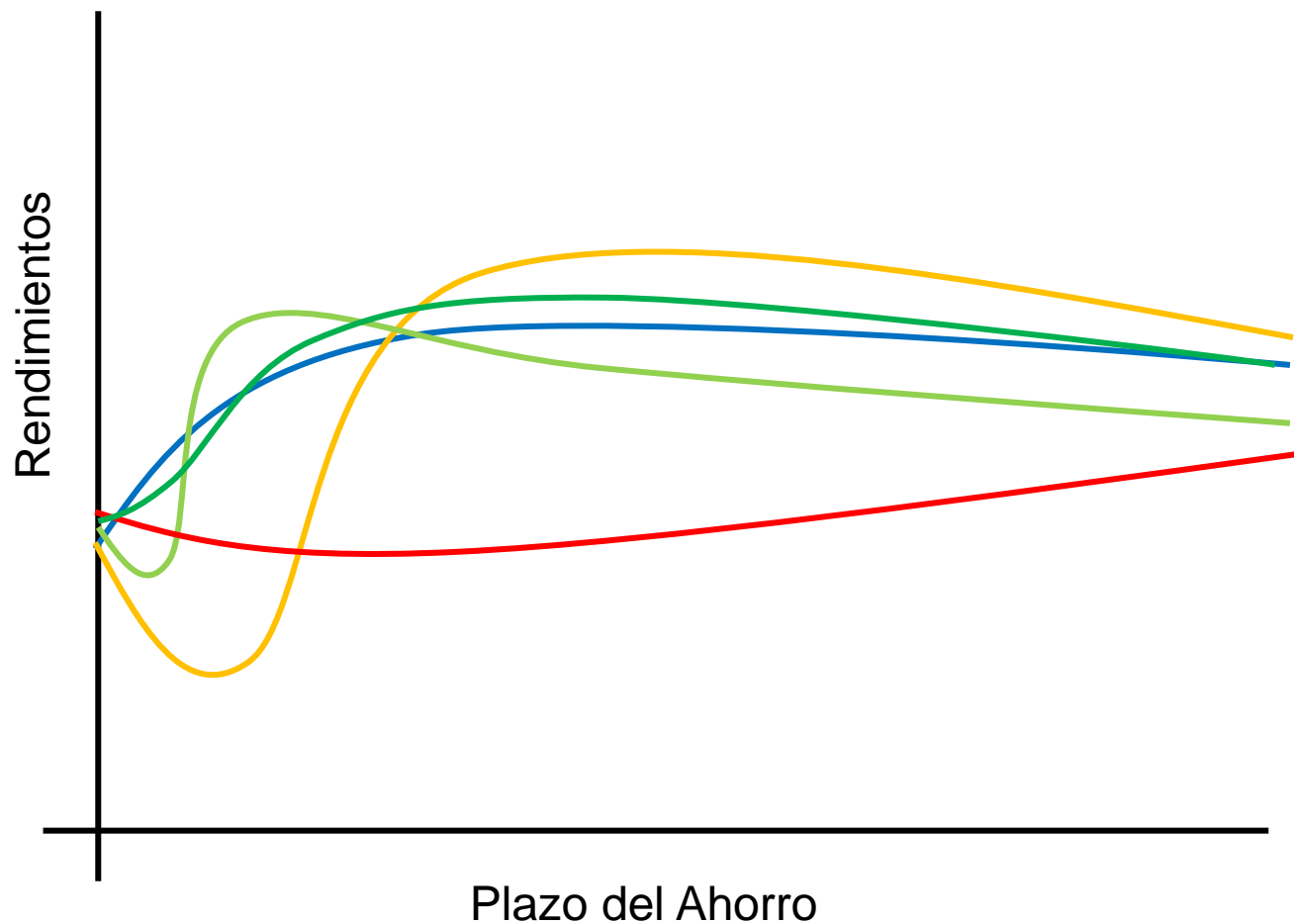
# ¿Cómo se construye la curva cero cupón?

1. Se toman los datos de precio del mercado secundario
2. Se toman los parámetros de la semana pasada
3. Se calculan los precios teóricos con estos parámetros
4. Se buscan los parámetros que minimizan la diferencia
  - a) Respetar las restricciones
  - b) Penalizar por antigüedad y por monto

$$V(\beta) = \left( P_t - \hat{P}_t(\beta) \right)^T \Sigma^{-1} \left( P_t - \hat{P}_t(\beta) \right)$$

5. Se obtienen los parámetros de la semana actual

# Ejemplo de optimización:



Error **0,000000000**

*¡Habemus curva  
cero cupón!*

# Resultados

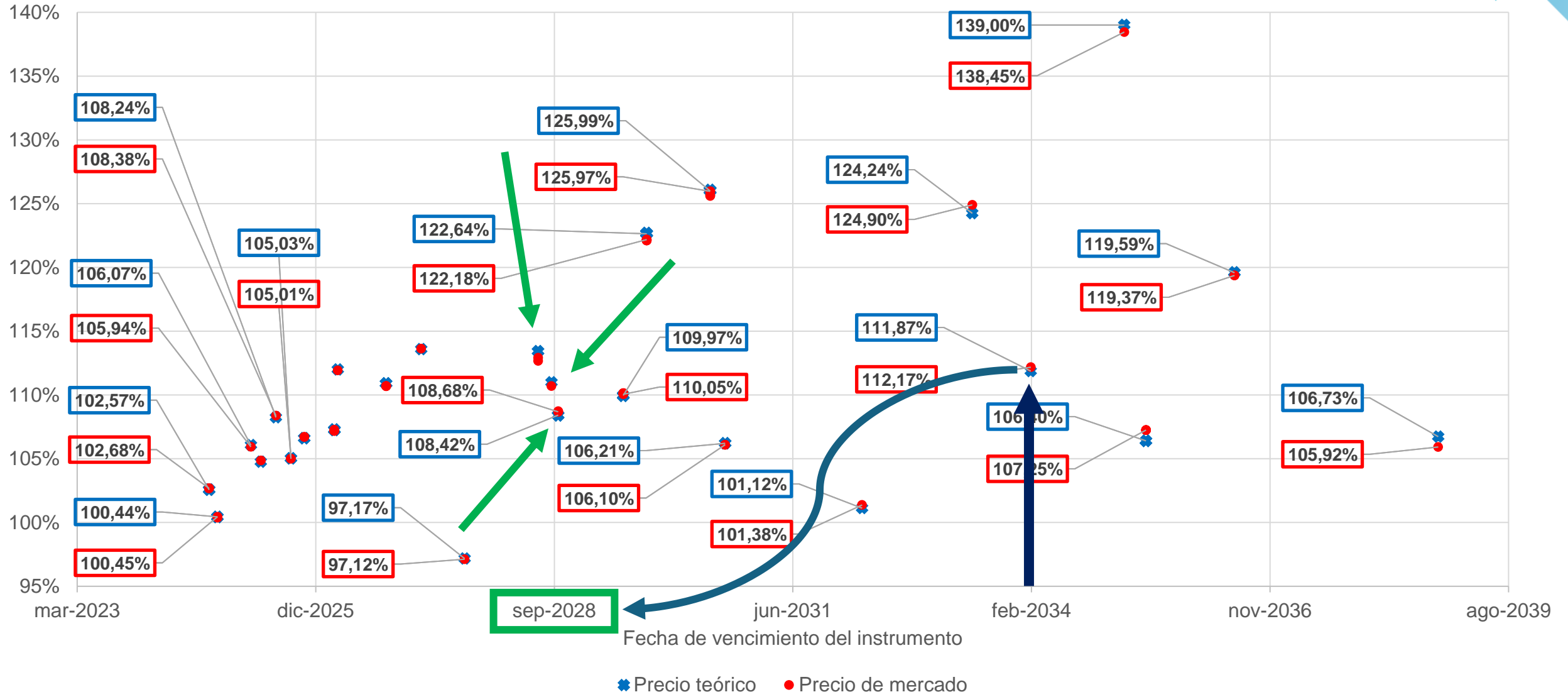


Modelo	Método	Error Ponderado	Error Máximo	Duración (m)
Nelson-Siegel	Nelder-Mead	0.00014508	0.0400119	0.97
Nelson-Siegel	PSO	0.00015549	0.0588940	12.59
Nelson-Siegel	Algoritmo Genético	0.00013380	0.0392003	59.79
Nelson-Siegel	Simulated annealing	0.00021714	0.0514051	72.67
Svensson Modificado	Nelder-Mead	0.00010563	0.0317675	10.51
Svensson Modificado	PSO	0.00018267	0.0444184	16.57
Svensson Modificado	Algoritmo Genético	0.00010247	0.0331180	59.61
Svensson Modificado	Simulated annealing	0.00413414	0.2271802	67.47

Cuadro 1: Resultados de los métodos metaheurísticos

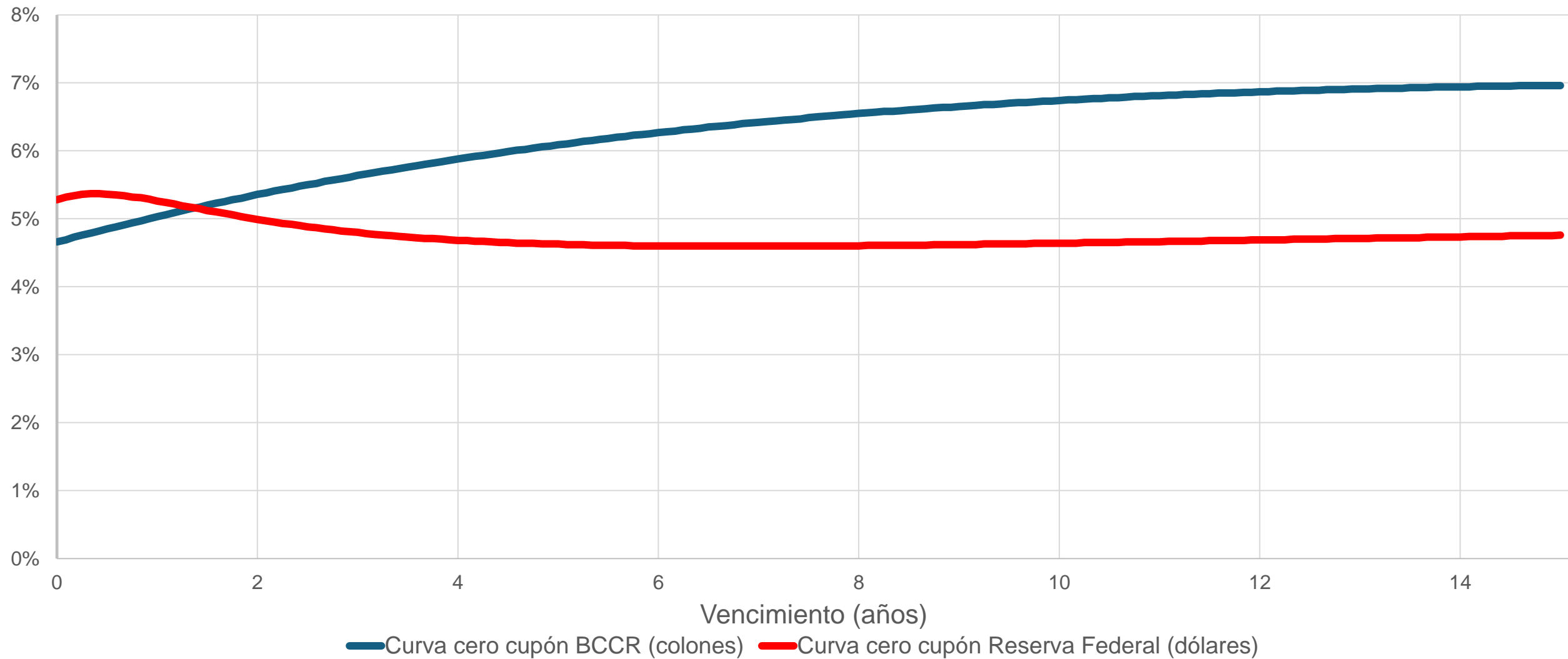
# Ajuste:

## Precios de mercado vs precios teóricos (31 de mayo de 2024)

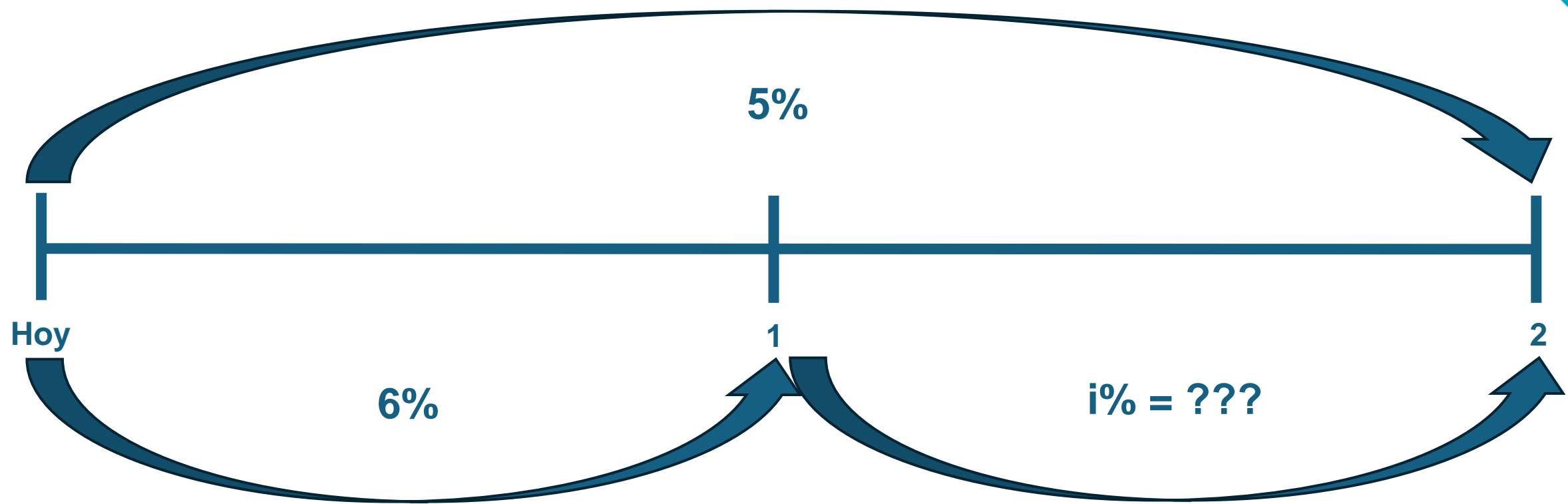




## Curvas cero cupón BCCR (colones) & RF (dólares) (31 de mayo de 2024)



# ¿Qué son las tasas forward?

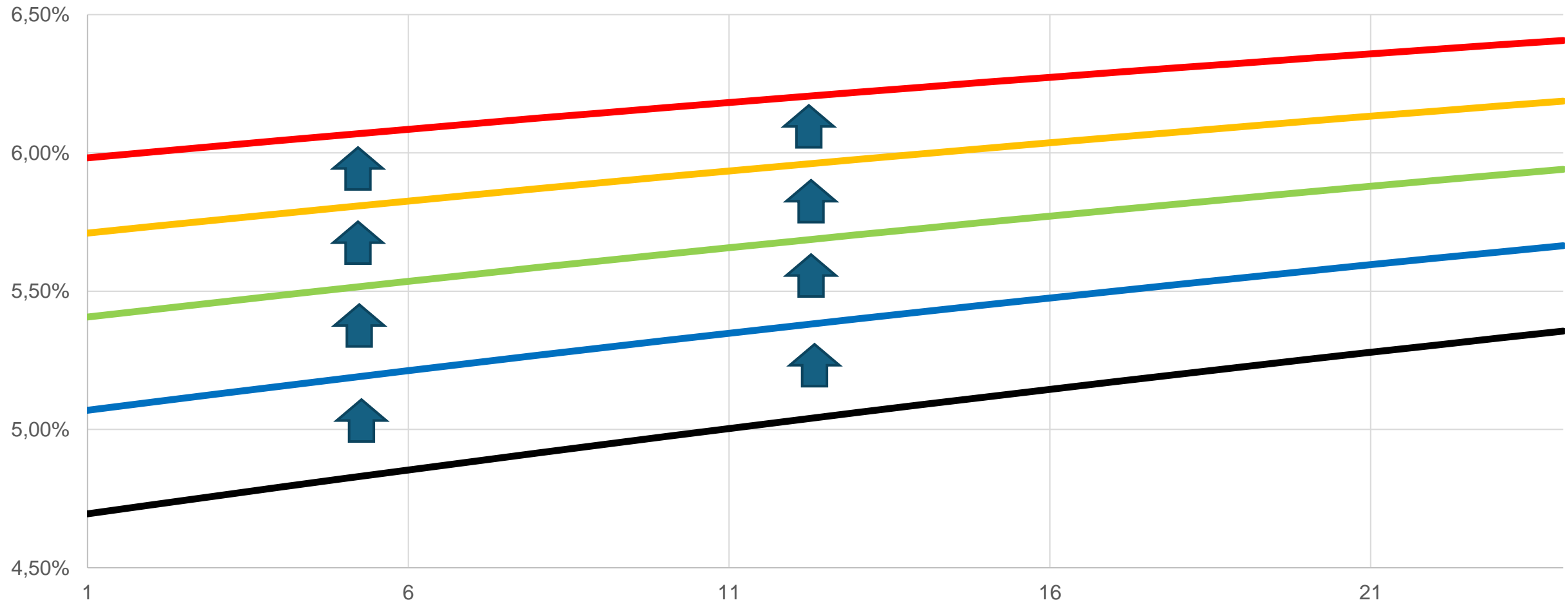


$$(1 + 5\%)^2 \approx (1 + 6\%) (1 + i\%)$$

**Tasa forward:  $i = 4,01\%$**

$i\%$  ↓

## Curva cero cupón forward (31 de mayo de 2024)



- 1)- Cero Cupón de 'hoy'
- 3)- Cero cupón en 6 meses
- 5)- Cero cupón en 12 meses
- 7)- Cero cupón en 18 meses
- 9)- Cero cupón en 24 meses

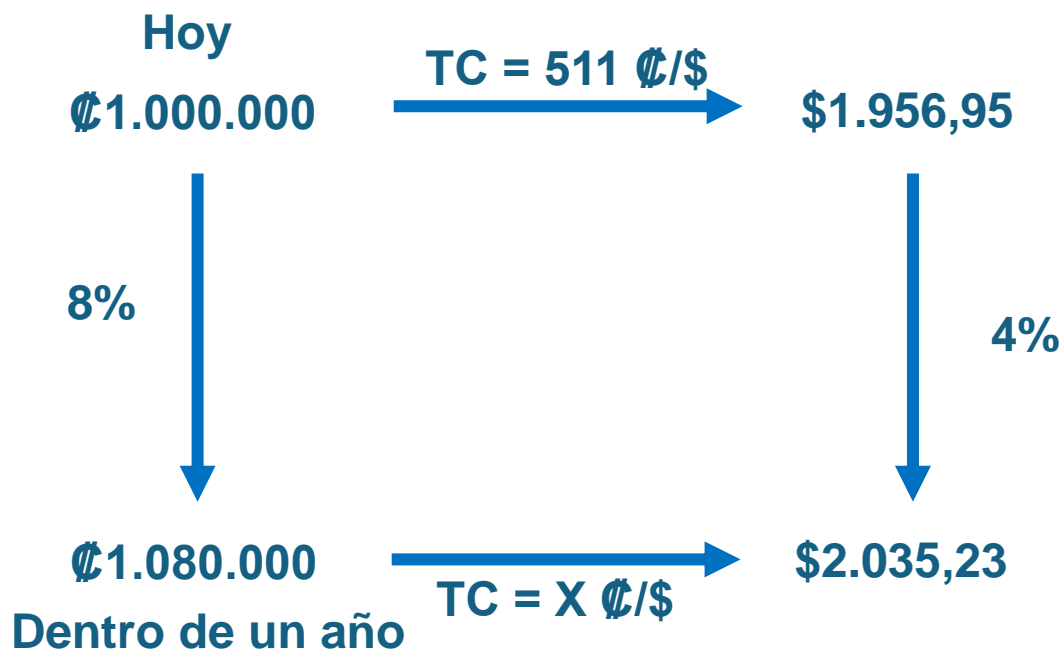
# Tipo de cambio: ahorro en colones o en dólares

Agente local con dólares analiza la decisión de mantener sus recursos ahorrados en dólares o trasladarlos a colones



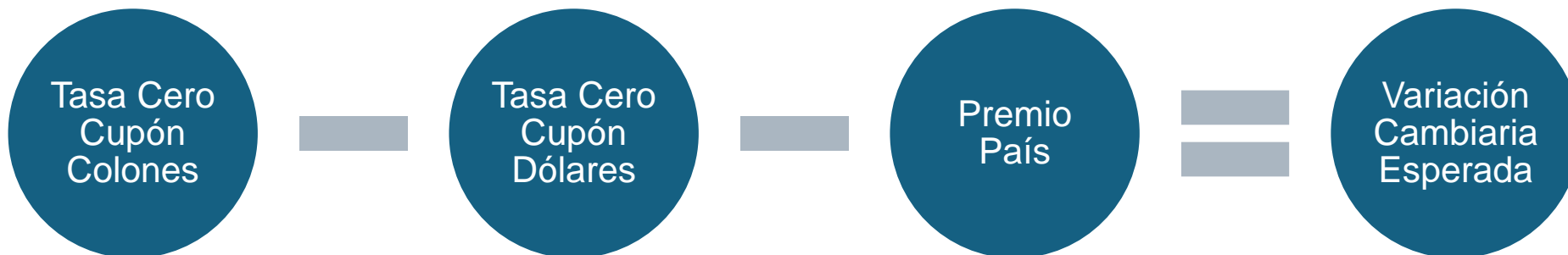
Títulos de la Reserva Federal o del Gobierno Estadounidense

Títulos del Banco Central de Costa Rica o del Gobierno Central

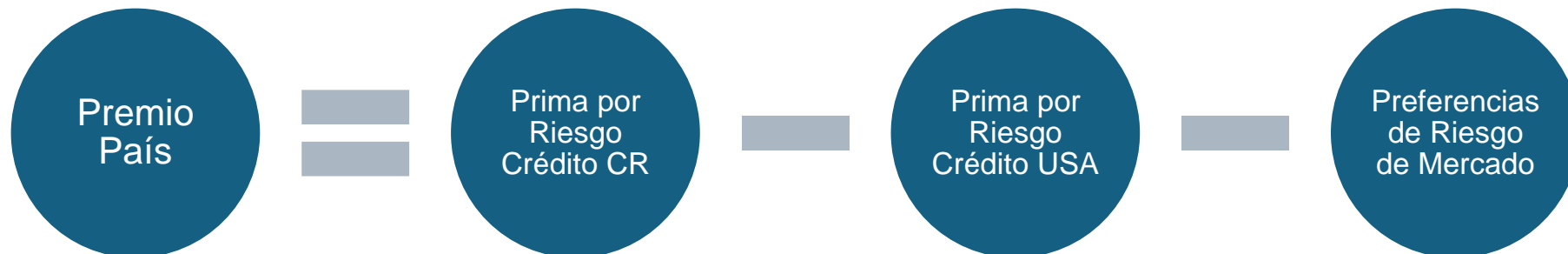


$1.080.000 / X \approx \$ 2.035,23$   
**Paridad de tasas de interés**  
 $X = 530,65 \text{ ¢/\$}$

# ¿Por qué esto falla?

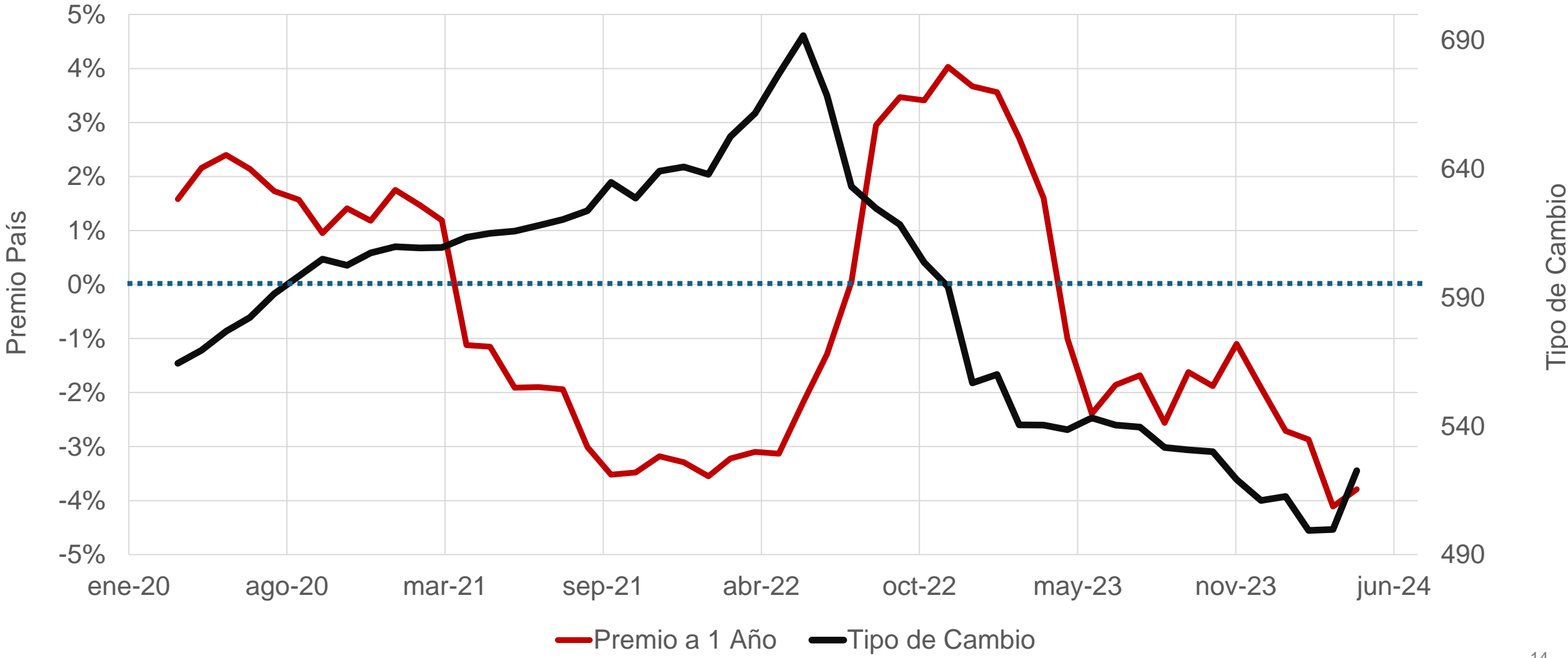


¿Qué es el premio país?  
(enigma de la prima a plazo)



# ¿Arbitraje de tasas?

Premio país y tipo de cambio nominal



# Consideraciones Finales

1. Robustez en la curva cero cupón
2. Consistencia entre la teoría y los resultados de la curva
3. Herramientas para la toma de decisiones de política monetaria
4. Posibles áreas de investigación:
  - a) Evidencia del premio encontrado y sus factores
  - b) Zona de inactividad: razones y niveles
  - c) Transferencia entre la TPM y la ETTI

# Construcción de la curva cero cupón e indicadores para el mercado costarricense

Para consultas favor contactarnos a través del correo [Inv\\_Eco@bccr.fi.cr](mailto:Inv_Eco@bccr.fi.cr)

Autores: **Juan José Víquez**, Laura Campos y Isaac Zúñiga

25 de noviembre, 2024