



# Renta Fija

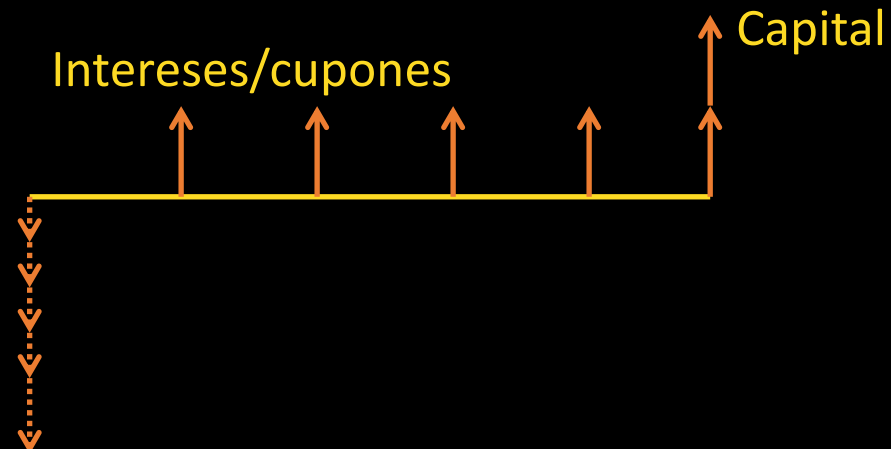
---

**Profesor:** Juan Carlos Botero

**Fecha:** mayo - junio 2023

- ¿Qué es renta fija?
- ¿Cómo calcular el precio de los instrumentos de renta fija?

No es más que el valor presente de los flujos futuros



## ▷ ¿Cuáles son los instrumentos de renta fija en Colombia?

- CDT
- Bonos Corporativos
- Bonos Soberanos (TES)
- Papeles Comerciales
- Repos
- Fondeos

## Tipos de Tasas de Interés:

### 1. SPOT

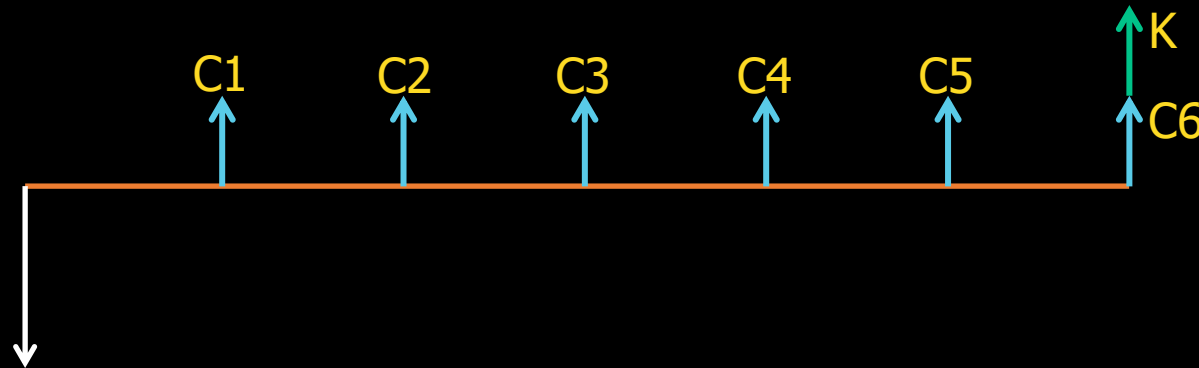
- Es la tasa de interés cero cupón del mercado a un plazo determinado

### 2. FORWARD

- Es la tasa de interés futura que el mercado espera y se obtiene de las tasas spot o cero cupón

### 3. TIR

- Es la tasa única a la que pueden descontarse los flujos para obtener el valor presente de un título



$$P = VP(C1) + VP(C2) + VP(C3) + VP(C4) + VP(C5) + VP(C6) + VP(K)$$

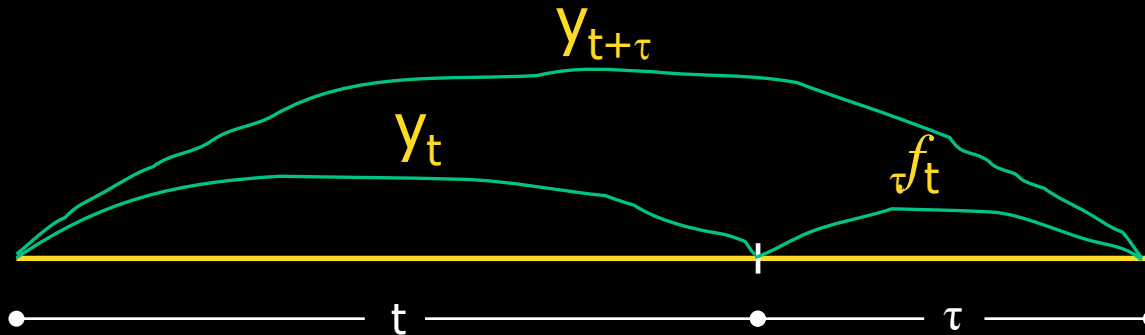
$$P = \frac{C1}{(1 + y_1)^1} + \frac{C2}{(1 + y_2)^2} + \dots + \frac{C6}{(1 + y_6)^6} + \frac{K}{(1 + y_6)^6}$$

$$P = \frac{C1}{(1 + y)^1} + \frac{C2}{(1 + y)^2} + \dots + \frac{C6}{(1 + y)^6} + \frac{K}{(1 + y)^6}$$

$$P = \frac{C1}{(1 + y_1)^1} + \frac{C2}{(1 + y_1)^1 \cdot (1 + {}_1f_1)^1} + \dots + \frac{C6}{(1 + y_5)^5 \cdot (1 + {}_1f_5)^1} + \frac{K}{(1 + y_5)^5 \cdot (1 + {}_1f_5)^1}$$

# Tasas de Interés

$$(1 + y_1)^1 \cdot (1 + {}_1f_1)^1 = (1 + y_2)^2$$

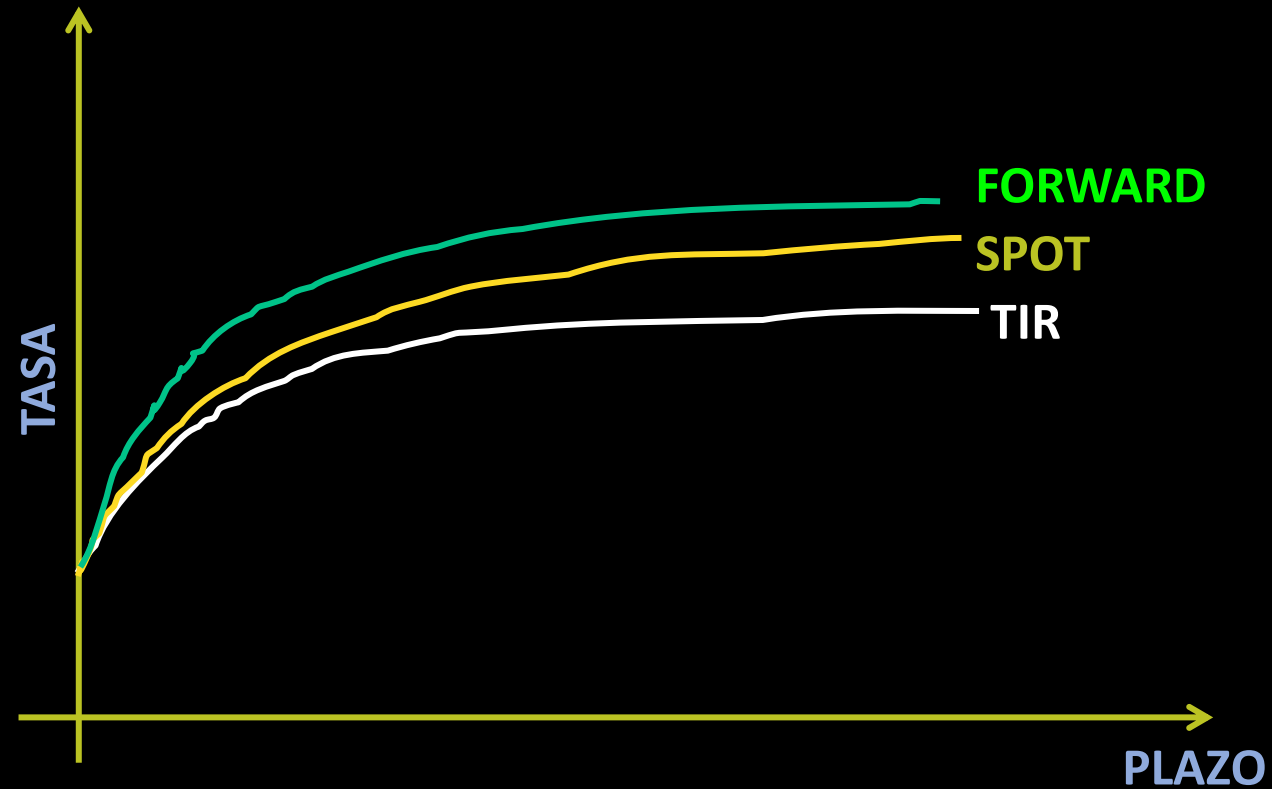


$$(1 + y_t)^t \cdot (1 + {}_t f_t)^\tau = (1 + y_{t+\tau})^{t+\tau}$$

$${}_t f_t = \left[ \frac{(1 + y_{t+\tau})^{t+\tau}}{(1 + y_t)^t} \right]^{1/\tau} - 1$$

$${}_{90}DTF_{90} = \left[ \frac{(1 + DTF_{180})^{0,5}}{(1 + DTF_{90})^{0,25}} \right]^{1/0,25} - 1$$

Si la tasa TES a 1 año es 10% y la de 2 años de 12%, ¿cuál es la implícita de 1 año dentro de 1 año?



- La tasa spot a 1 año de plazo es del 6%, mientras que la spot a 2 años es del 7% y la de 3 años del 8%.
- ¿Cuál es el precio de un bono a 3 años de plazo que paga un cupón del 7% anual sobre un nocional de \$100?
- ¿Cuál es la TIR de ese papel?
- ¿Cuál es la tasa *forward* de un año dentro de un año? ¿Cuál la de dos años dentro de un año?



# Bonos

## Tipos de Bonos:

### 1. PAR

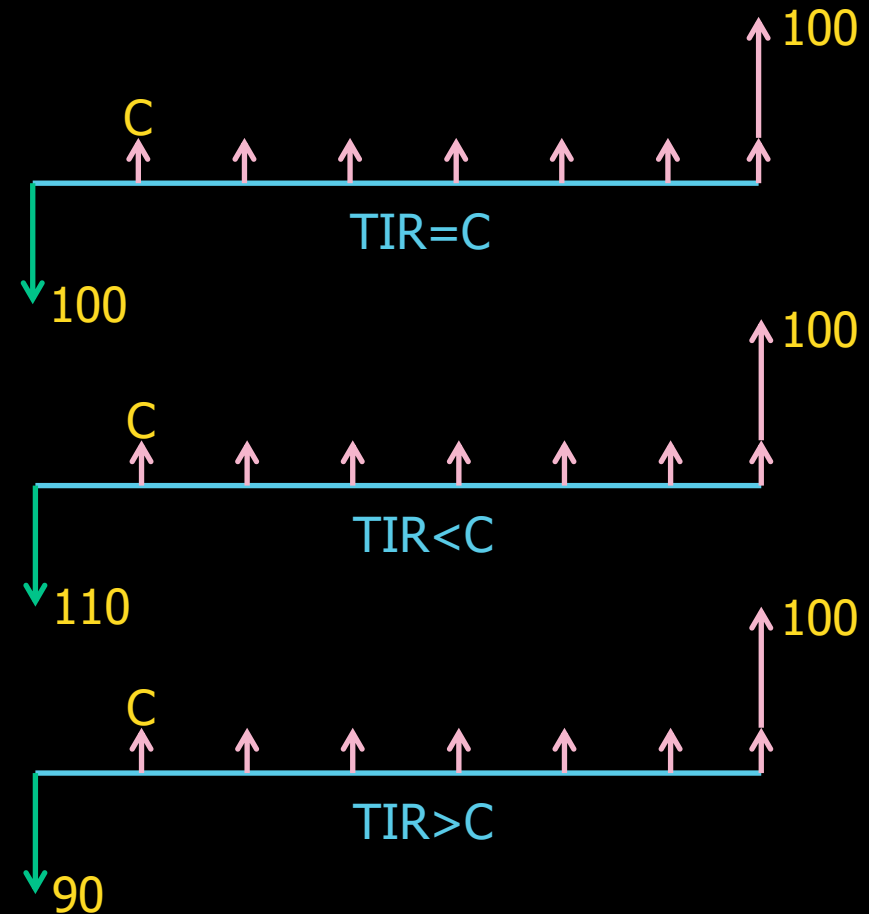
→  $P = \text{VALOR FACIAL}$

### 2. PRIMA

→  $P > \text{VALOR FACIAL}$

### 3. DESCUENTO

→  $P < \text{VALOR FACIAL}$



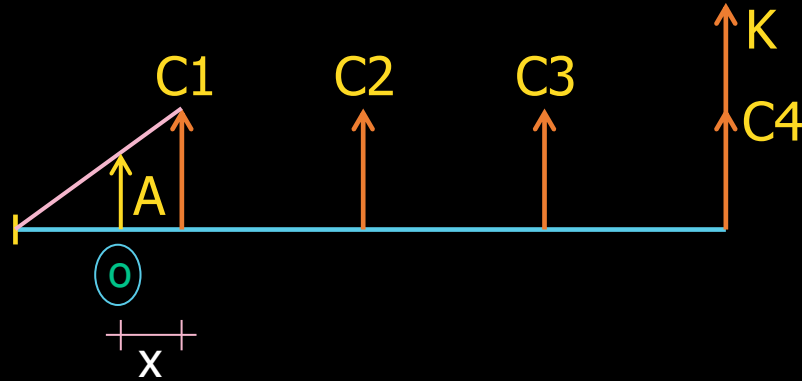
- Otra clasificación:
  - Bonos con cupones
    - Cupón fijo
    - Cupón variable
      - DTF
      - UVR
      - IPC
  - Bonos cero cupón:
    - Se transan al descuento. Un único pago de \$100 al final del período.



¿Cuál es el precio de un cero cupón a 3 años de plazo que se transa a una TIR del 12% y paga un valor facial de \$100?

Un bono con cupones es una sucesión de cero cupones

- ¿Qué factores afectan el precio de un bono?
  - Cambios en la calidad crediticia del emisor que hagan cambiar el *yield*
  - Proximidad a la fecha de maduración del bono
  - Cambios en el *yield* porque el mercado en general está descontando todos los papeles a una tasa distinta



$$P = VP_o(C1) + VP_o(C2) + VP_o(C3) + VP_o(C4 + K)$$

$$P = \bar{P} + A$$

$$A = (1 - x)(C1)$$

- ¿Cuáles son las tasas de interés de referencia en Colombia?
- Un TES se expresa en términos de rentabilidad (*Yield*) ó de precio.
- ¿Es dicho *Yield* adecuado como tasa de descuento de otros papeles?
- ¿Cómo obtener una curva cero cupón?

# Bootstrapping



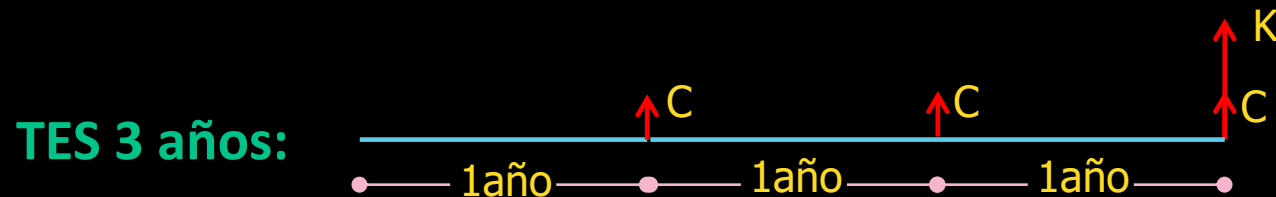
$P = P_1$

$TIR = TIR_1$



$P = P_2$

$TIR = TIR_2$




$P = P_3$

$TIR = TIR_3$

Suponga que el gobierno emite un TES a 3 años con pago de intereses semestrales. ¿Puedo obtener el precio de este nuevo bono descontando los cupones y principal a  $TIR_3$ ?

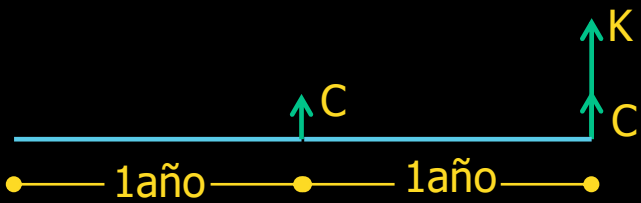
# Bootstrapping

**TES 1 año:** 

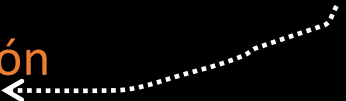
$$P1 = \frac{C + K}{(1 + TIR1)^1}$$

$$P = P1$$

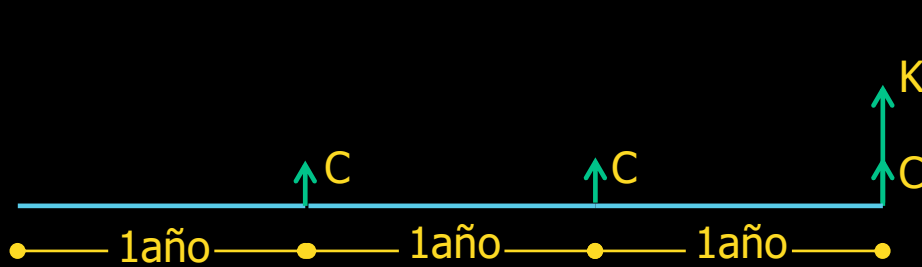
$$TIR = TIR1$$

**TES 2 años:** 

$$P2 = \frac{C}{(1 + TIR1)^1} + \frac{C + K}{(1 + y_2)^2}$$

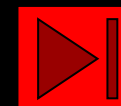
Cero cupón  
a 2 años 

$$P = P2 ; TIR = TIR2$$

**TES 3 años:** 

$$P3 = \frac{C}{(1 + TIR1)^1} + \frac{C}{(1 + y_2)^2} + \frac{C + K}{(1 + y_3)^3}$$

$$P = P3 ; TIR = TIR3$$





- Su gran ventaja es que tiene un número limitado de parámetros.

$$S(t) = \beta_o + \left[ (\beta_1 + \beta_2) \frac{1 - e^{-t/\tau}}{t/\tau} \right] - \beta_2 \cdot e^{-t/\tau}$$

- Parámetros a determinar:

- $\beta_o$
- $\beta_1$
- $\beta_2$
- $\tau$

- Por ejemplo, si

- $\beta_0 = 8,326$

- $\beta_1 = -4,21315$

- $\beta_2 = -1,40047$

- $\tau = 3,7$



Cuáles son las tasas de descuento?

**Banco de la República | Colombia**  
Somos el banco central de Colombia

Google

[Navegue por temas](#) ▾ [El Banco](#) ▾ [Noticias y publicaciones](#) ▾ [Estadísticas](#) ▾ [Servicios](#) ▾ [Actividad cultural](#) ▾ [Ayuda y contactos](#) ▾

[INICIO](#) / [ESTADÍSTICAS](#) / [TES](#)

# TES



[ESPAÑOL](#)

Las tasas de los TES a plazos de 1, 5 y 10 años son extraídas de la curva cero cupón de los títulos de deuda pública, denominados en moneda en pesos y en UVRs, que calcula el Banco de la República mediante la metodología de Nelson y Siegel (1987). Para este cálculo se utiliza la información de las operaciones negociadas y registradas en los sistemas de negociación que administra el Banco de la República (SEN: Sistema Electrónico de Negociación del Banco de la República) y la Bolsa de Valores de Colombia (MEC: Mercado Electrónico de Colombia).

 Tasa cero cupón pesos  
 Betas TES pesos  
 Betas TES UVR  
 Tasa cero cupón UVR

La información se encuentra disponible desde enero de 2003.

- El Ministerio de Hacienda está planeando emitir un TES a 10 años, es decir, con vencimiento el 4 de marzo de 2033. Si el cupón es del 10%, **¿Cuánto esperaría Usted pagar por este papel?** Utilice los Betas vigentes hoy:

**¿Cuál sería la TIR esperada para ese papel?**

**¿A qué precio espera Usted que se cote un Bono cero cupón a 3 años de plazo que tiene un valor facial de \$100?**

# Ecopetrol colocó US\$2.000 millones en bonos externos

Por [Valora Analitik](#) 2020-04-26

Ecopetrol colocó en el mercado internacional US\$2.000 millones en bonos de deuda pública externa. La oferta por los bonos se lanzó el pasado viernes, 24 de abril.

De acuerdo con el portal [LatinFinance](#), el rendimiento para los bonos a 10 años fue del 7 % con un cupón del 6,875 %.

La emisión se llevó a cabo con el objetivo de fortalecer la posición de liquidez de la compañía en medio de la coyuntura de precios bajos del petróleo.

Los bonos estaban calificados como Baa3 por parte de Moo

Resumen de la Emisión	
Plazo	10 años
Fecha de la transacción	24 de abril de 2020
Fecha de emisión (t+3)	29 de abril de 2020
Fecha de vencimiento	29 de abril de 2030
Monto	USD 2.000 millones
Precio	99,112
Rendimiento	7,000%
Tasa Cupón	6,875%
Periodicidad de pago de intereses	Semestral
Calificación (Moody's / S&P / Fitch)	Baa3 / BBB- / BBB-

- Verifiquemos que el precio que reportan de 99,112 sí es el correcto
- La TIR se da en términos nominal anual semestre vencido