

# Ayudantía 1

## Bonos

### *Instrumentos Derivados*

**Profesor:** Francisco Rantul

**Ayudante:** Mateo Canales

Universidad Diego Portales

02 De Abril, 2025





# Contenido

- 1 Caso
- 2 Pregunta a)
  - Parte 1
  - Parte 2
  - Parte 3
  - Parte 4
- 3 Pregunta b)
- 4 Pregunta c)
- 5 Pregunta d)
- 6 Pregunta e)
- 7 Pregunta f)

# Preguntas

a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.

## Pregunta a) parte 1

### Calcule la curva cero de 6 meses

**Datos:** Valor nominal (P) = \$100, Precio actual (F) = \$94, Tiempo final (T)=0.5.

**Fórmula capitalización continua:**

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{e^{r_i t_i}} + \frac{P}{e^{r_n t_n}}$$

Dado C=0

$$F = P \cdot e^{-rT}$$

Reemplazamos con los datos:

$$94 = 100 \cdot e^{-r \cdot 0.5}$$

**Despejando r:**

$$r = -\frac{1}{0.5} \cdot \ln\left(\frac{94}{100}\right) \approx 0.124$$

**Resultado:** La tasa cero a 6 meses es aproximadamente 12.4%

## Pregunta a) parte 2

### Calcule la curva cero de 1 año

**Datos:** Valor nominal (F) = \$100, Precio actual (P) = \$89, Tiempo final (T)=1.0.

**Fórmula capitalización continua:**

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{e^{r_i t_i}} + \frac{P}{e^{r_n t_n}}$$

Dado C=0

$$F = P \cdot e^{-rT}$$

Reemplazamos con los datos: **Despejando r:**

$$r = -\ln\left(\frac{89}{100}\right) \approx 0.117$$

**Resultado:** La tasa cero a 1 año es aproximadamente 11.66%

## Pregunta a) parte 3

### Calcule la curva cero de 1.5 años

**Datos:** Valor nominal ( $P$ ) = \$100, Precio del BCP a 1.5 años = \$94.84, con cupón de \$4 cada 6 meses, Tiempo Final = 1.5.

**Fórmula capitalización continua:**

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{e^{r_i t_i}} + \frac{P}{e^{r_n t_n}}$$

**Cálculo:**

$$94.84 = 4 \cdot e^{-0.124 \cdot 0.5} + 4 \cdot e^{-0.117 \cdot 1.0} + 104 \cdot e^{-r \cdot 1.5}$$

**Despejando  $r$ :**

$$r = -\frac{1}{1.5} \cdot \ln \left( \frac{94.84 - 4e^{-0.124 \cdot 0.5} - 4e^{-0.117 \cdot 1.0}}{104} \right)$$

# Pregunta a) parte 3 (continuación)

Despejando  $r$ :

$$r = -\frac{1}{1.5} \cdot \ln \left( \frac{94.84 - 4e^{-0.124 \cdot 0.5} - 4e^{-0.117 \cdot 1.0}}{104} \right)$$

$$r = -\frac{1}{1.5} \cdot \ln \left( \frac{94.84 - 7.321}{104} \right)$$

$$r = -\frac{1}{1.5} \cdot \ln \left( \frac{87.519}{104} \right) \approx 0.1151$$

**Resultado:** La tasa cero a 1.5 años es aproximadamente 11.51%



## Pregunta a) parte 4

### Calcule la curva cero de 2 años

**Datos:** Valor nominal (P) = \$100, Precio del BCP a 2 años = \$97.12, con cupón de \$5 cada 6 meses, Tiempo Final (T) = 2.0. **Fórmula capitalización continua:**

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{e^{r_i t_i}} + \frac{P}{e^{r_n t_n}}$$

**Cálculo:**

$$97.12 = 5 \cdot e^{-0.124 \cdot 0.5} + 5 \cdot e^{-0.117 \cdot 1.0} + 5 \cdot e^{-0.1151 \cdot 1.5} + 105 \cdot e^{-r \cdot 2.0}$$

**Despejando r:**

$$r = -\frac{1}{2.0} \cdot \ln \left( \frac{97.12 - 5 \cdot e^{-0.124 \cdot 0.5} - 5 \cdot e^{-0.117 \cdot 1.0} - 5 \cdot e^{-0.1151 \cdot 1.5}}{105} \right)$$

## Pregunta a) parte 4 (continuación)

$$r = -\frac{1}{2.0} \cdot \ln \left( \frac{97.12 - 5 \cdot e^{-0.124 \cdot 0.5} - 5 \cdot e^{-0.117 \cdot 1.0} - 5 \cdot e^{-0.115 \cdot 1.5}}{105} \right)$$

$$r = -\frac{1}{2.0} \cdot \ln \left( \frac{97.12 - 4.701 - 4.451 - 4.198}{105} \right)$$

$$r = -\frac{1}{2.0} \cdot \ln \left( \frac{83.77}{105} \right)$$

$$r = -\frac{1}{2.0} \cdot \ln \left( \frac{83.77}{105} \right) \approx 0.113$$

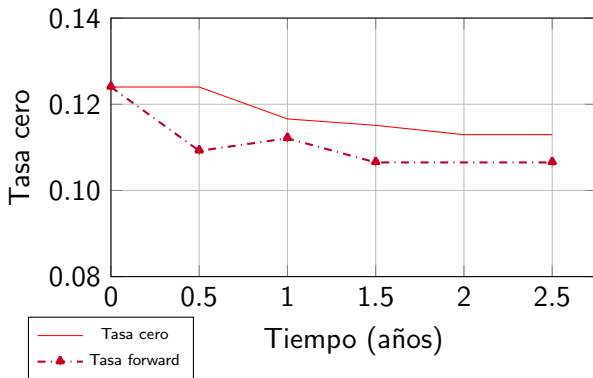
**Resultado:** La tasa cero a 2 años es aproximadamente 11.29%

# Preguntas

a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.

b) Grafique la curva cero y comente (sin realizar cálculos) si la pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa. ¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?, ¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?

# Curva cero (tasa spot)



# Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Solamente paga el principal al final del período.

La **curva de bonos** muestra la *yield to maturity*, que es una tasa promedio ponderada considerando cupones y valor nominal.

Ambas curvas suelen tener pendiente similar, ya que responden a las mismas condiciones de mercado.

La curva de bonos es más suave debido a la dispersión de flujos en el tiempo.

## Respuestas b)

¿La pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa?

*En este caso, ambas curvas tienen pendiente negativa.*

¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?

*El spread se explica por el hecho de que la curva cero descuenta cada flujo con su propia tasa spot, mientras que la curva de bonos (yield) aplica una tasa promedio a todos los flujos.*

¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?

*El factor que explica las diferencias de spread entre ambas curvas a mayor tiempo o madurez se debe al impacto que tienen los cupones al momento de traerlos a valor presente.*

# Preguntas

- a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.
- b) Grafique la curva cero y comente (sin realizar cálculos) si la pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa. ¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?, ¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?
- c) Comente cuál es la interpretación económica detrás de la pendiente observada en la curva cero. ¿Qué nos dice respecto a la probabilidad de recesión?

## Respuestas c)

Interpretación económica detrás de la pendiente observada en la curva cero

Si la pendiente de la curva es negativa, se espera un escenario de bajo crecimiento económico, por lo tanto, las tasas de interés serán más bajas que las observadas actualmente.

¿Qué nos dice respecto a la probabilidad de recesión?

A menor tasa, la probabilidad de recesión es mayor.



# Preguntas

- a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.
- b) Grafique la curva cero y comente (sin realizar cálculos) si la pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa. ¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?, ¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?
- c) Comente cuál es la interpretación económica detrás de la pendiente observada en la curva cero. ¿Qué nos dice respecto a la probabilidad de recesión?
- d) Considerando que usted tiene la información de la curva cero, la curva *forward* y la curva de las *yields* de los bonos de gobierno. Señale qué curva usaría para calcular el valor presente de las ganancias o pérdidas de los contratos *forward*.

## Respuestas d)

¿Qué curva usaría para calcular el valor presente de las ganancias o pérdidas de los contratos *forward*?

Para calcular el valor presente de las ganancias o pérdidas de los contratos forward o futuros, se debe utilizar la curva cero. Es decir, las tasas de los bonos de gobierno sin el efecto de los cupones (bootstrapping).

# Preguntas

- a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.
- b) Grafique la curva cero y comente (sin realizar cálculos) si la pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa. ¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?, ¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?
- c) Comente cuál es la interpretación económica detrás de la pendiente observada en la curva cero. ¿Qué nos dice respecto a la probabilidad de recesión?
- d) Considerando que usted tiene la información de la curva cero, la curva *forward* y la curva de las *yields* de los bonos de gobierno. Señale qué curva usaría para calcular el valor presente de las ganancias o pérdidas de los contratos *forward*.
- e) ¿Cuál es el rol de las probabilidades neutrales al riesgo en d)?, ¿Qué rol juega la condición de no arbitraje?



# Preguntas

- a) Calcule la curva cero de 6 meses, 1 año, 1,5 años y 2 años. Utilice capitalización continua.
- b) Grafique la curva cero y comente (sin realizar cálculos) si la pendiente de la curva de los bonos del BCCh (con cupones) es positiva o negativa. ¿Qué factor explica el *spread* entre ambas curvas?, ¿Por qué el *spread* aumenta a mayor madurez?
- c) Comente cuál es la interpretación económica detrás de la pendiente observada en la curva cero. ¿Qué nos dice respecto a la probabilidad de recesión?
- d) Considerando que usted tiene la información de la curva cero, la curva *forward* y la curva de las *yields* de los bonos de gobierno. Señale qué curva usaría para calcular el valor presente de las ganancias o pérdidas de los contratos *forward*.
- e) ¿Cuál es el rol de las probabilidades neutrales al riesgo en d)?, ¿Qué rol juega la condición de no arbitraje?

f) Calcule el punto a) utilizando matrices en Excel/R/Python.

## Cálculo utilizando matrices

Tarea con décimas para la  
prueba.

Fecha límite :

07/04/2025

**21:00**