

Ayudantía 1

Bonos

Instrumentos Derivados

Profesor: Francisco Rantul

Ayudante: Mateo Canales

Universidad Diego Portales

02 De Abril, 2025



udp

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.

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:

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

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

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

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:

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

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 :

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

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 :

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

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.

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:

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

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 $C=0$

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

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:

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 :**

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

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 :**

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

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.

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:

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

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:

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

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 :

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

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

Pregunta a) parte 3 (continuación)

Despejando r :

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

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

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

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.

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:**

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

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:

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

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)

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

Pregunta a) parte 4 (continuación)

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

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

Pregunta a) parte 4 (continuación)

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

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

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

Pregunta a) parte 4 (continuación)

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

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

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

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

Pregunta a) parte 4 (continuación)

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

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

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

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

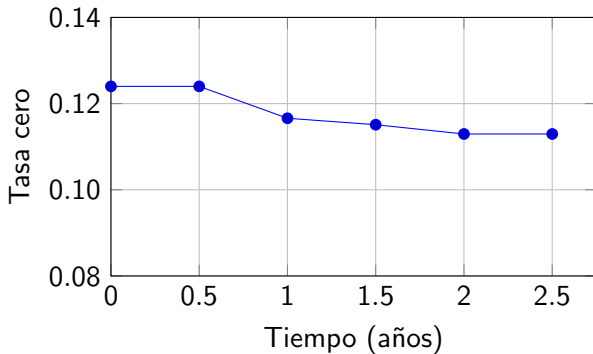
Resultado: La tasa cero a 2 años es aproximadamente 11.29%

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

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y el principal al final del período.

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y 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.

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y 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.

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y 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.

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y 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.

En este caso, ambas curvas tienen **pendiente negativa**, lo que indica expectativas de tasas más bajas en el futuro.

Relación entre curva cero y curva de bonos

La **curva cero** muestra las tasas spot: tasas exactas para distintos plazos, sin considerar cupones. Se pagan los intereses y 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.

En este caso, ambas curvas tienen **pendiente negativa**, lo que indica expectativas de tasas más bajas en el futuro.

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?

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*.

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.