

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE I: Conceptos básicos

- Tema 1: Tipos de interés.
- Tema 2: Estructura temporal sobre tipos tipos de interés (ETTI).
- Tema 3: Operaciones realizadas en los los mercados monetarios.

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE 2: Riesgo de variación de los tipos de interés

- Tema 4: Riesgo de mercado (duración y convexidad).
- Tema 5: Riesgo de reinversión (estrategias pasivas y activas de inversión en renta fija).

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE 3: Instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

- Tema 6: Contratos de tipos de interés a plazo (FRAS).
- Tema 7: Contratos de permuta de tipos de interés (SWAPS).
- Tema 8: Contratos de futuros sobre tipos de interés.
- Tema 9: Contratos de opciones sobre tipos de interés.

BLOQUE III: INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

TEMA 6. Contratos de tipos de interés a plazo (FRAS).

TEMA 7. Contratos de permuta de tipos de interés (IRS).

TEMA 8. Contratos de futuros sobre tipos de interés.

TEMA 9. Contratos de opciones sobre tipos de interés.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

1. Concepto y clasificación de las opciones.
2. Opciones sobre tipos de interés.
3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.
4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.
5. Parámetros de las opciones sobre tipos de interés.
6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Concepto:

Una opción es un contrato que da derecho a su poseedor a comprar o vender un activo (activo subyacente) a un precio determinado (precio de ejercicio o *strike*), durante un periodo o en una fecha prefijada, mediante el pago de una prima.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

La opción supone un derecho para su poseedor, no una obligación. Por tanto, podrá elegir entre las tres alternativas siguientes:

- ejercer la opción a su vencimiento, es decir, comprar o vender el activo subyacente a su vencimiento.
- dejarla expirar sin ejercerla.
- vender la opción antes de su vencimiento, con lo que se cancela la posición.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Para adquirir el derecho que incorpora la opción hay que pagar una prima. Por el contrario, la persona que vende la opción, recibirá la prima que abone el comprador, y a cambio estará obligado a comprar o vender la cantidad establecida de activo subyacente, al precio y en la fecha fijados, siempre que el comprador ejerza su derecho.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Elementos de un contrato de opción:

- Activo subyacente: activo sobre el que se instrumenta la opción. Es el activo de referencia del contrato a plazo.
- Fecha de vencimiento: fecha en que se liquida o finaliza el contrato.
- Precio de ejercicio o precio *strike*: precio de referencia del contrato al que se acuerda realizar la operación. Es el precio de compra o de venta garantizado en la opción.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Elementos de un contrato de opción:

- Prima: precio de una opción o cantidad que paga el comprador al vendedor. Permite compensar al vendedor por el riesgo que asume. Tiene dos componentes:
 - Valor intrínseco: valor que tendría una opción en un momento determinado si se ejerciese inmediatamente.
 - Valor temporal: valoración que hace el mercado de las probabilidades de mayores beneficios con la opción si el movimiento del precio del activo subyacente es favorable.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Elementos de un contrato de opción:

- Valor intrínseco de una opción:

$$V_{call} = \max [0, P_s - P_e]$$

$$V_{put} = \max [0, P_e - P_s]$$

- Emisor: vendedor de una opción.
- Punto muerto o umbral de rentabilidad: precio del subyacente a partir del cual la opción genera beneficios si se ejerce.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

- I. Según que incorporen un derecho de compra o de venta:
 - Opción de compra (CALL): es un contrato por el que el comprador adquiere el derecho a comprar, pero no la obligación, una cantidad estandarizada de activos financieros (activo subyacente), a un precio prefijado (precio *strike*) y en un periodo de tiempo determinado, mediante el pago de una prima.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

- I. Según que incorporen un derecho de compra o de venta:
 - Opción de venta (PUT): es un contrato por el que el comprador adquiere el derecho a vender, pero no la obligación, una cantidad estandarizada de activos financieros (activo subyacente), a un precio prefijado (precio strike) y en un periodo de tiempo determinado, mediante el pago de una prima.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

I. Según que incorporen un derecho de compra o de venta:

Operadores	Opción CALL	Opción PUT
Comprador (paga la prima)	Derecho a comprar	Derecho a vender
Vendedor (recibe la prima)	Obligación de vender	Obligación de comprar

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

1. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

2. En función de la fecha de ejercicio:

- Opciones europeas: el comprador sólo puede realizar el ejercicio de la opción en la fecha de vencimiento.
- Opciones americanas: el comprador puede ejercer la opción en cualquier momento desde la fecha de adquisición de la opción hasta la fecha de vencimiento inclusive.
- Opciones bermudas: sólo pueden ejercitarse en fechas concretas.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

3. En función del valor intrínseco de la opción:

- Opciones *in the money* (dentro del dinero): son aquellas que si se ejercen en el momento generan beneficios a su tenedor. Es decir, el precio de ejercicio es inferior al precio del subyacente en el caso de las opciones *call* y superior en las *put*. Por tanto, su valor intrínseco es positivo.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

3. En función del valor intrínseco de la opción:

- Opciones *at the money* (en el dinero): son aquellas que si se ejercen en el momento no generan beneficios a su poseedor. Es decir, el precio de ejercicio y el del subyacente coinciden. Por tanto, su valor intrínseco es nulo.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

3. En función del valor intrínseco de la opción:

- Opciones *out the money* (fuera del dinero): son aquellas que no se van a ejercer puesto que el precio de ejercicio es superior al subyacente en el caso de las opciones *call* e inferior en las *put*. Su ejercicio implica una pérdida para el comprador. Por tanto, su valor intrínseco es negativo.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

1. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

3. En función del precio de ejercicio:

Opciones	$P_e < P_s$	$P_e = P_s$	$P_e > P_s$
CALL	ITM	ATM	OTM
PUT	OTM	ATM	ITM

ITM: *in the money*

ATM: *at the money*

OTM: *out the money*

P_e : precio de ejercicio

P_s : precio del activo subyacente

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

4. Según su liquidación:

- Liquidación por diferencias: si se ejercita la opción al vencimiento, el comprador recibirá la diferencia entre el precio del activo subyacente en dicho momento y el precio pactado al inicio de la operación.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

4. Según su liquidación:

- Liquidación por entrega física: si se ejercita la opción al vencimiento, el comprador podrá adquirir el activo subyacente al precio pactado al inicio de la operación, independientemente de que el precio de dicho activo cotice a un nivel diferente del precio acordado.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

I. Concepto y clasificación de las opciones financieras.

Clasificación de las opciones:

5. Según el activo subyacente:

- Opciones sobre tipos de interés y/o instrumentos de deuda.
- Opciones sobre divisas.
- Opciones sobre acciones.
- Opciones sobre índices bursátiles.
- Opciones sobre futuros.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Concepto:

Las opciones sobre tipos de interés conceden a su tenedor el derecho a prestar o tomar prestado, a un tipo de interés prefijado (tipo de interés o precio de ejercicio), una determinada cuantía, en una fecha o por un periodo determinado y mediante el pago de una prima.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Contratos de opciones sobre tipos de interés y bonos vigentes en la actualidad en los mercados de derivados europeos:

NYSE LIFFE:

Short Interest Rates Derivatives

- *Option on three month Euribor futures*
- *Option on three month Short Sterling futures*
- *Option on three month Swiss Franc futures*
- *One year mid-curve options on Euribor futures*
- *One year mid-curve options on Short Sterling futures*
- *Two year mid-curve options on Euribor futures*
- *Two year mid-curve options on Short Sterling futures*
- *Three year mid-curve options on Euribor futures*
- *Three year mid-curve options on Short Sterling futures*
- *Four year mid-curve options on Euribor futures*
- *Four year mid-curve options on Short Sterling futures*

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Contratos de opciones sobre tipos de interés y bonos vigentes en la actualidad en los mercados de derivados europeos:

EUREX:

Bond Derivatives

- *Option on Euro-Bobl futures*
- *Option on Euro-Bund futures*
- *Option on Euro-Schatz futures*

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Concepto:

- Opción de compra (CALL): otorga a su tenedor el derecho a prestar una determinada cantidad en una fecha prefijada o por un periodo determinado, a un tipo de interés convenido, que es el tipo de interés de ejercicio.
- Opción de venta (PUT): otorga a su tenedor el derecho a tomar prestado una determinada cantidad en una fecha prefijada o por un periodo determinado, a un tipo de interés acordado (tipo de interés de ejercicio).

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Clasificación de las opciones sobre tipos de interés:

- Opciones que se negocian en los mercados organizados:
 - Opciones de futuros sobre bonos nacionales de deuda pública.
 - Opciones de futuros sobre tipos de interés.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Clasificación de las opciones sobre tipos de interés:

- Opciones que se negocian en los mercados OTC:
 - Opciones directas sobre tipos de interés.
 - Opciones sobre FRAS.
 - CAPS y FLOORS.
 - COLLARS.
 - SWAPTIONS.
 - PIRAS y CORRIDORS.
 - Opciones sobre instrumentos de deuda pública.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Estrategias de cobertura en las opciones sobre futuros sobre tipos de interés/bonos de deuda pública:

Riesgo a cubrir	Volatilidad esperada alta	Volatilidad esperada moderada
Aumento del tipo de interés	Compra de opciones PUT	Venta de opciones CALL
Disminución del tipo de interés	Compra de opciones CALL	Venta de opciones PUT

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

Un banco tiene invertido en un depósito al 4% a seis meses un depósito tomado al 3,5% a tres meses, ambos por un importe de 10 millones de euros. El banco quiere eliminar el riesgo de intereses de estas dos operaciones (subida de los tipos de interés dentro de tres meses). El banco tiene dos alternativas:

- Vender diez futuros Euribor a 96,25 (cada contrato de futuros tiene un importe de 1.000.000 de euros.)
- Comprar diez contratos PUT sobre el futuro Euribor con un precio de ejercicio de 96,25 y una prima del 0,15% (15 p.b.) por contrato.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

¿Qué alternativa es más adecuada en los siguientes casos?:

- a) Un escenario de estabilidad de los tipos de interés.
- b) Si la tasa de interés cae al 3%.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

a) Escenario de estabilidad de los tipos de interés.

- La primera alternativa supone garantizar una tasa del 3,75% para la renovación del depósito a tres meses para cualquier escenario de tipos de interés en el mercado interbancario.
- La segunda alternativa implica en primer lugar pagar una prima de:

$$P = 1.000.000 \cdot 0,0015 \cdot \frac{90}{360} = 375 \text{ €}$$

Para 10 contratos: $10 \cdot 375 = 3.750 \text{ €}$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

- La prima se ha calculado según el sistema usual practicado en estas opciones de cotizar la prima en base anual y fraccionarla. Dado que la prima se paga por adelantado, el efecto de coste adicional sobre el precio de ejercicio será:

$$0,15\% \cdot \left(1 + 0,0375 \cdot \frac{90}{360} \right) \cdot 100 = 0,1514\%$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

Es decir, si al vencimiento el tipo de interés del mercado interbancario a tres meses es el 3,75%, el coste de la alternativa de cobertura con la opción sería del 3,9014% ($3,75\% + 0,1514\%$). Evidentemente, para un escenario de estabilidad de los tipos de interés, la alternativa de cobertura con opciones no es la más adecuada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso I:

- b) Si el tipo de interés a 3 meses se sitúa en el 3%, los resultados de ambas alternativas serían los siguientes:
- Con la venta de los futuros, el coste de la renovación se situaría en el 3,75% ya que el ahorro de intereses obtenido se compensaría con las pérdidas experimentadas con los contratos de futuros (venta a 96,25 y cierre a 97).
 - En cambio la cobertura con la opción supondría un coste del 3,1514% (3% + 0,1514% de la prima capitalizada) ya que no se ejercería la opción y se aprovecharía el descenso de los tipos de interés en el interbancario.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Ratio de cobertura para el contrato de opciones sobre tipos de interés:

$$RC = \frac{N_{operación}}{N_{opción}} \cdot \frac{d_{operación}}{d_{opción}} \cdot b$$

donde:

$N_{operación}$: nominal de la operación a cubrir.

$N_{opción}$: nominal del contrato de opción.

$d_{operación}$: plazo de la operación a cubrir.

$d_{opción}$: plazo del contrato de opción.

b : pendiente de la recta que relaciona la variación del tipo a cubrir con la variación del tipo del contrato de opción:

$$\Delta i_C = a + b \cdot \Delta i_{opción}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 2:

Un tesorero desea cubrir el riesgo de subida de los tipos de interés para un préstamo que tiene concedido a tipo flotante referenciado con el Euribor-6 meses. El préstamo es de un importe de 10 millones de euros y su departamento de análisis le ha proporcionado los siguientes datos sobre la relación estadística entre el Euribor-6 meses y la tasa de los contratos Euribor-3 meses.

$$\Delta Euribor - 6 \text{ meses} = 0,028 + 0,961 \cdot \Delta Euribor - 3 \text{ meses}$$

$$R^2 = 0,96$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 2:

Calcular el número de contratos de opción PUT que debe comprar el tesorero.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 2:

El número de contratos de opción PUT, que debe comprar el tesorero para el vencimiento más próximo al comienzo del nuevo período de intereses del préstamo, coincide con el ratio de cobertura:

$$RC = \frac{10.000.000}{1.000.000} \cdot \frac{180}{90} \cdot 0,961 = 19,22$$

Es decir, compraría 19 PUTS.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Ratio de cobertura con las opciones sobre bonos
nocionales:

$$RC = \frac{VPB_C}{VPB_{BEME}} \cdot FC_{BEME} \cdot b$$

donde:

VPB_C : valor del punto básico del bono a cubrir.

VPB_{BEME} : valor del punto básico del bono entregable más económico.

FC : factor de conversión del bono entregable más económico.

b : pendiente de la recta que relaciona la variación de la TIR del bono a cubrir con la variación de la TIR del bono entregable más económico:

$$\Delta TIR_C = a + b \cdot \Delta TIR_{BEME}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

Un gestor de carteras, ante una posible subida de tipos de interés, quiere cubrir 10 millones de euros de un bono con un cupón del 6%, vencimiento 10 años, con opciones sobre el futuro del *Euro Bund* de Eurex. El intermediario de opciones le ha comunicado que la duración del bono más barato es de 8,17 años y el factor de conversión 0,93. El bono más barato cotiza al 105,35% para una TIR del 4,30%.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

Los bonos a cubrir cotizan al 113,15% y una TIR del 4,35%. El coeficiente de la regresión que relaciona la variaciones de la TIR del bono a cubrir y de la TIR del BEME es 1,03, según la información del intermediario. El gestor desea saber cuántas opciones PUT debe comprar para cubrir la posición, teniendo en cuenta que el valor nominal del contrato de opción sobre el futuro del *Euro Bund* es 100.000 euros.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

- a) Se calcula el valor del punto básico del bono entregable más económico:

$$VPB_{BEME} = 100.000 \cdot 1,0535 \cdot \frac{8,17}{1 + 0,0430} \cdot 0,0001$$

$$VPB_{BEME} = 82,52 \text{ €}$$

Lo que significa que un movimiento al alza (o a la baja) de los tipos de interés en un punto básico provocará una pérdida (o beneficio) de 82,52 euros para 100.000 euros del bono más barato.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

b) Se calcula la duración del bono a cubrir:

$$D_C = \frac{6 \cdot (1 + 0,0435)^{-1}}{113,15} + 2 \cdot \frac{6 \cdot (1 + 0,0435)^{-2}}{113,15} + \dots +$$
$$+ 10 \cdot \frac{106 \cdot (1 + 0,0435)^{-10}}{113,15} = 7,95 \text{ años}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

- c) Se calcula el valor del punto básico del bono a cubrir:

$$VPB_C = 10.000.000 \cdot 1,1315 \cdot \frac{7,95}{1 + 0,0435} \cdot 0,0001$$

$$VPB_C = 8.620,44 \text{ €}$$

Es decir, cada punto básico de subida de los tipos de interés provocaría una pérdida de 8.620,44 € en la cartera.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 3:

d) Se calcula el ratio de cobertura:

$$RC = \frac{8.620,44}{82,52} \cdot 0,93 \cdot 1,03 = 100,07$$

El gestor lograría la cobertura más apropiada comprando 100 PUTS sobre el futuro del *Euro Bund*. también podría vender 100 CALLS o vender 100 contratos de futuros para instrumentar la cobertura. Sus expectativas de volatilidad, precios, etc., le aconsejarán la alternativa más apropiada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

- Opciones directas sobre tipos de interés.
- Opciones sobre FRAS.
- CAPS y FLOORS.
- COLLARS.
- SWAPTIONS.
- PIRAS y CORRIDORS.
- Opciones sobre instrumentos de deuda pública.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

Opciones directas sobre tipos de interés:

- En estas opciones el poseedor tiene derecho a endeudarse o invertir en el futuro a un tipo de interés predeterminado y durante un periodo estipulado.
- La opción *call* es la que da derecho a invertir y la *put* la que da derecho a endeudarse.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

Opciones sobre FRAS (FRAPTIONS):

- Son opciones sobre diferencias en tipos de interés.
- El comprador tiene derecho a recibir una liquidación del vendedor si la diferencia entre el tipo de interés de ejercicio y el tipo de interés de mercado al vencimiento le es favorable según el tipo de opción poseída (compra o venta).

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

Opciones sobre FRAS (FRAPTIONS):

- Una opción *call* da derecho a entrar en un *fra* como comprador. Se ejerce cuando el tipo de interés de ejercicio es inferior al tipo de interés del mercado al vencimiento.
- Una opción *put* da derecho a entrar en un *fra* como vendedor. Se ejerce cuando el tipo de interés de ejercicio es mayor que tipo de interés del mercado al vencimiento.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

Opciones sobre FRAS (FRAPTIONS):

- El importe de liquidación es el típico de los FRAS:

$$L = \frac{N \cdot (i_{FRA} - i_L) \cdot T}{360 + i_L \cdot T}$$

T: nº de días del depósito teórico del *fra* o de la opción.

i_{FRA} : tipo de interés pactado o garantizado en el contrato *fra*.

i_L : tipo de interés de liquidación o de mercado.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 4:

Compramos una *call* sobre tipos *fra* 3/9 meses al 4%, para 10 millones de euros. Al vencimiento (tres meses), el tipo de referencia (Euribor) se sitúa en el 4,5%. Calcular el importe de la liquidación suponiendo un semestre de 182 días.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 4:

Importe de liquidación:

$$L = \frac{10.000.000 \cdot (4 - 4,5) \cdot 182}{36.000 + 4,5 \cdot 182} = -24.715,50 \text{ €}$$

Ejerciendo la *call*, el vendedor de la opción nos debería pagar este importe. Obviamente, si el tipo de referencia se situase por debajo del 4%, no ejerceríamos la opción ya que deberíamos pagar por la liquidación del *fra* subyacente. Este tipo de opción es de las más utilizadas en los mercados OTC para cubrir riesgos de intereses a corto plazo.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

CAPS o techos:

- Son opciones a largo plazo sobre tipos de interés.
- Son contratos firmados con una entidad financiera, que permiten al comprador fijar el coste máximo de una deuda a medio y largo plazo, obtenida a tipo de interés variable.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

CAPS o techos:

- En el CAP el ejercicio es automático en el sentido de que, si en una fecha de vencimiento el tipo de interés de mercado supera al interés fijado en el CAP, el vendedor desembolsa una liquidación compensatoria al comprador del CAP, sin necesidad de que éste último efectúe comunicación alguna.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

CAPS o techos:

- Para el comprador del CAP este instrumento es una póliza de seguro a largo plazo que le protege de subidas de los tipos de interés.
- El comprador del CAP debe pagar una prima periódica anual o una prima única en el momento de la adquisición del contrato.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

CAPS o techos:

- Es una serie de opciones *call* sobre tipos de interés a plazo, con vencimientos consecutivos y con el mismo tipo de interés de ejercicio, que corresponde al tipo garantizado en el contrato (tipo *cap*). Cada una de las opciones que configuran el *cap* se denominan CAPLETS.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

CAPS o techos:

- El valor de un *cap* es la suma de todas las primas de las opciones *call* que lo conforman. Para ello se aplica el modelo de Black (1976), que es una derivación del modelo de valoración de Black-Scholes para opciones europeas sobre contratos a plazo y opciones sobre contratos de futuros.

$$P_{cap} = \sum_{k=1}^T P_{caplet_k}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK-76:

$$P_{call} = e^{-rT} [FN(d_1) - KN(d_2)]$$

donde:

$$d_1 = \frac{\ln(F / K) + (\sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(F / K) - (\sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK-76:

Es una relación de arbitraje entre el valor de una opción y el precio de mercado de la cartera réplica constituida por un número de unidades del activo subyacente donde:

$N(d_1)$: unidades de activo subyacente (contratos a plazo o futuros necesarios para la cartera réplica de la opción).

$e^{-rT} \cdot F \cdot N(d_1)$: coste de los activos necesarios para la cartera réplica.

$e^{-rT} \cdot K \cdot N(d_2)$: importe necesario a financiarnos al tipo de interés libre de riesgo para replicar la opción.

La diferencia entre los dos términos anteriores es el coste de la cartera réplica.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK (1976):

Notaciones:

r : tipo de interés continuo en el mercado a corto plazo o tipo de interés libre de riesgo.

T : fecha de vencimiento.

F : precio del futuro.

K : precio de ejercicio.

σ : volatilidad del futuro.

$N(\cdot)$: valor en un determinado punto de la función de distribución de una variable normal estandarizada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

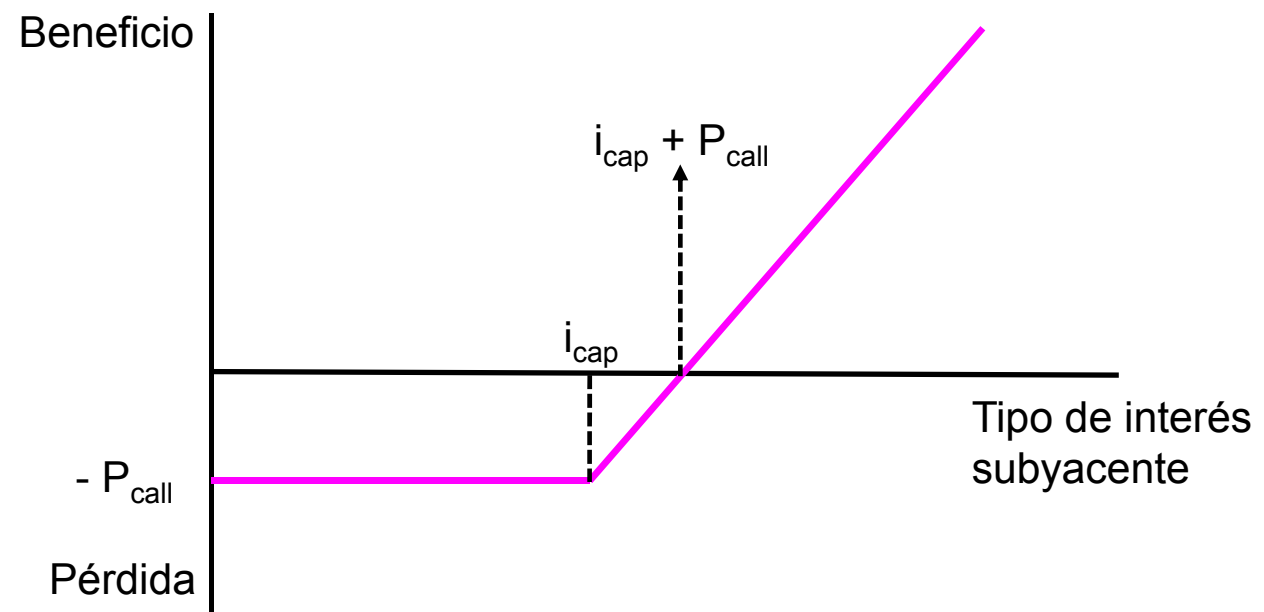
2. Opciones sobre tipos de interés.

Estrategias básicas con CAPS: Compra de CAP (*long CAP*)

Beneficio/pérdida
para el comprador
del CAPLET:

Si $i_{cap} > i_s \rightarrow P = P_{call}$

$$\text{Si } i_{cap} < i_s \Rightarrow B = N \cdot \max(0, i_s - i_{cap}) \cdot \frac{T}{360} - P_{call}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

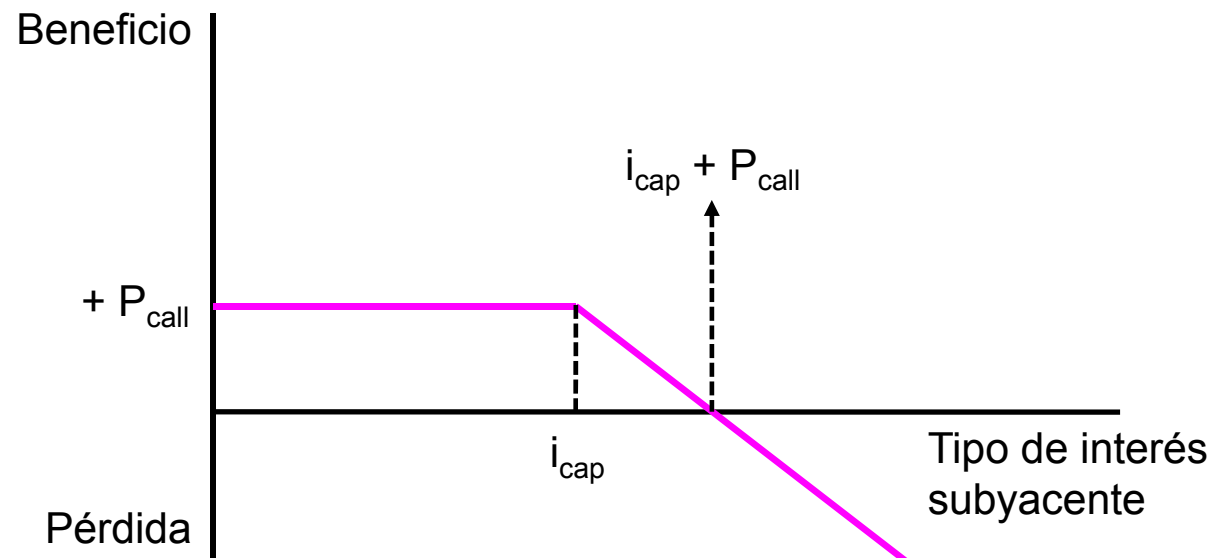
2. Opciones sobre tipos de interés.

Estrategias básicas con CAPS: Venta de CAP (*short CAP*)

Beneficio/pérdida
para el vendedor del
CAPLET:

Si $i_{cap} > i_s \rightarrow B = P_{call}$

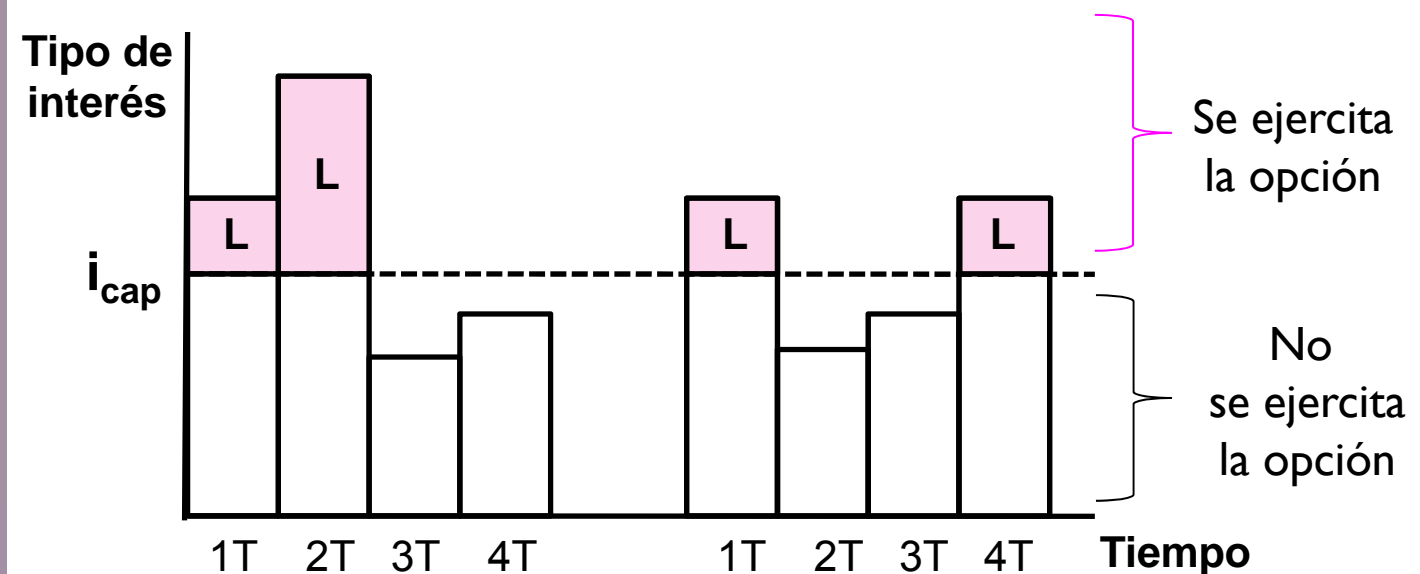
$$\text{Si } i_{cap} < i_s \Rightarrow P = P_{call} - N \cdot \max(0, i_s - i_{cap}) \cdot \frac{T}{360}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

CAP O TECHO: Funcionamiento



L_v : importe de liquidación a pagar por el vendedor.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 5:

Se contrata un *caplet* cuyo subyacente es la referencia del Euribor a tres meses (base ACT/360). La opción expira en 90 días y su comprador ha establecido un tipo de interés de ejercicio del 6%. El importe nominal es de 10 millones de euros. Calcular las liquidaciones si se tiene en cuenta la siguiente evolución del Euribor a tres meses:

Euribor-3 meses
4%
5%
6%
7%
8%

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 5:

Con esta opción su comprador tendrá el derecho a realizar un pago de intereses a un tipo máximo del 6% y recibir un tipo de interés variable que vendrá determinado por el tipo de interés Euribor-3 meses a fijar dentro de 90 días. Las liquidaciones serán:

$$L = 10.000.000 \cdot (0,07 - 0,06) \cdot \frac{90}{360} = 25.000 \text{ €}$$

$$L = 10.000.000 \cdot (0,08 - 0,06) \cdot \frac{90}{360} = 50.000 \text{ €}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 5:

Euribor-3 meses	Liquidaciones
4%	---
5%	---
6%	---
7%	25.000 €
8%	50.000 €

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

FLOORS o suelos:

- Son operaciones simétricas a los CAPS.
- Son contratos en los que el comprador se asegura la rentabilidad mínima de una inversión a tipo de interés variable.
- Los compradores de FLOORS esperan que los tipos de interés bajen en el futuro.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

FLOORS o suelos:

- En el FLOOR el ejercicio es automático en el sentido de que, si en una fecha de vencimiento el tipo de interés de mercado es inferior al interés fijado en el FLOOR, el vendedor desembolsa una liquidación compensatoria al comprador del FLOOR, sin necesidad de que éste último efectúe comunicación alguna.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

FLOORS o suelos:

- Es una serie de opciones *put* sobre tipos de interés a plazo con vencimientos consecutivos y con el mismo tipo de interés de ejercicio, que corresponde al tipo garantizado en el contrato (tipo *floor*). Cada una de las opciones que constituyen el *floor* se denominan FLOORLETS.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

FLOORS o suelos:

- El valor de un *floor* es la suma de todas las primas de las opciones *put* que lo conforman. Para ello se aplica el modelo de Black (1976), que es una derivación del modelo de valoración de Black- Scholes para opciones europeas sobre contratos a plazo y para opciones sobre contratos de futuros.

$$P_{floor} = \sum_{k=1}^T P_{floorlet_k}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK (1976):

$$P_{put} = e^{-rT} [KN(-d_2) - FN(-d_1)]$$

donde:

$$d_1 = \frac{\ln(F / K) + (\sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(F / K) - (\sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK-76:

Es una relación de arbitraje entre el valor de una opción y el precio de mercado de la cartera réplica constituida por un número de unidades del activo subyacente donde:

$N(d_1)$: unidades de activo subyacente (contratos a plazo o futuros necesarios para la cartera réplica de la opción).

$e^{-rT} \cdot F \cdot N(d_1)$: coste de los activos necesarios para la cartera réplica.

$e^{-rT} \cdot K \cdot N(d_2)$: importe necesario a financiarnos al tipo de interés libre de riesgo para replicar la opción.

La diferencia entre los dos términos anteriores es el coste de la cartera réplica.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

MODELO DE BLACK (1976):

Notaciones:

r : tipo de interés continuo en el mercado a corto plazo o tipo de interés libre de riesgo.

T : fecha de vencimiento.

F : precio del futuro.

K : precio de ejercicio.

σ : volatilidad del futuro.

$N(\cdot)$: valor en un determinado punto de la función de distribución de una variable normal estandarizada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

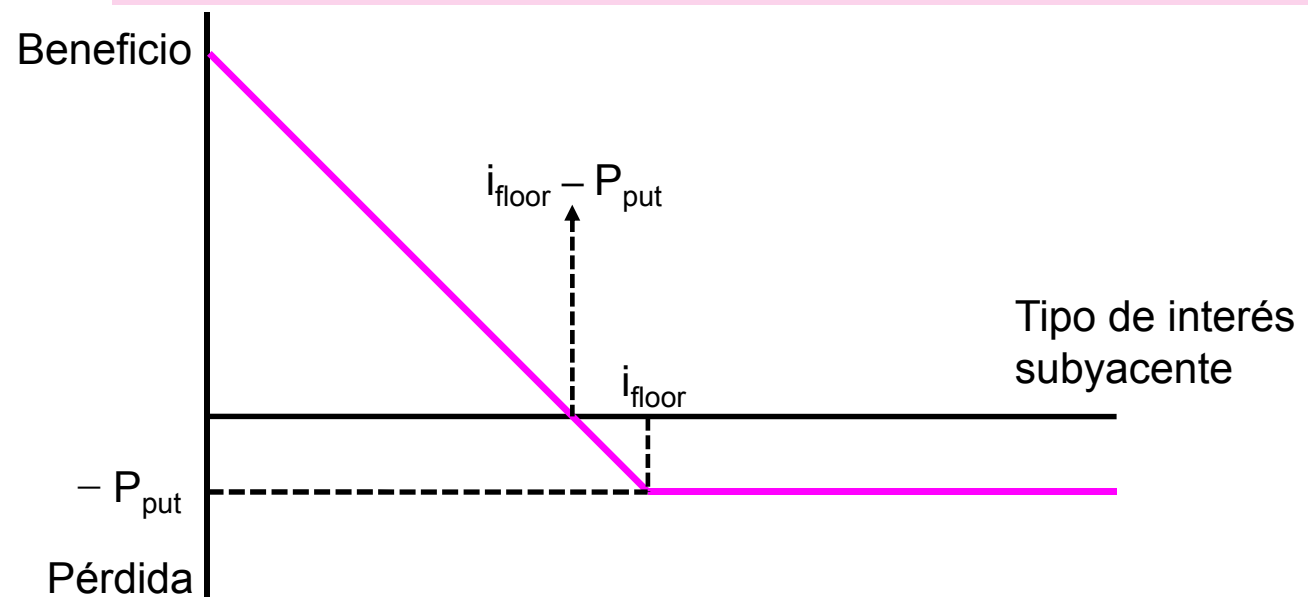
2. Opciones sobre tipos de interés.

Estrategias básicas con FLOORS: Compra de FLOOR (*long FLOOR*)

Beneficio/pérdida
para el comprador
del FLOORLET:

Si $i_{\text{floor}} < i_s \rightarrow P = P_{\text{put}}$

$$\text{Si } i_{\text{floor}} > i_s \Rightarrow B = N \cdot \max(0, i_{\text{floor}} - i_s) \cdot \frac{T}{360} - P_{\text{put}}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

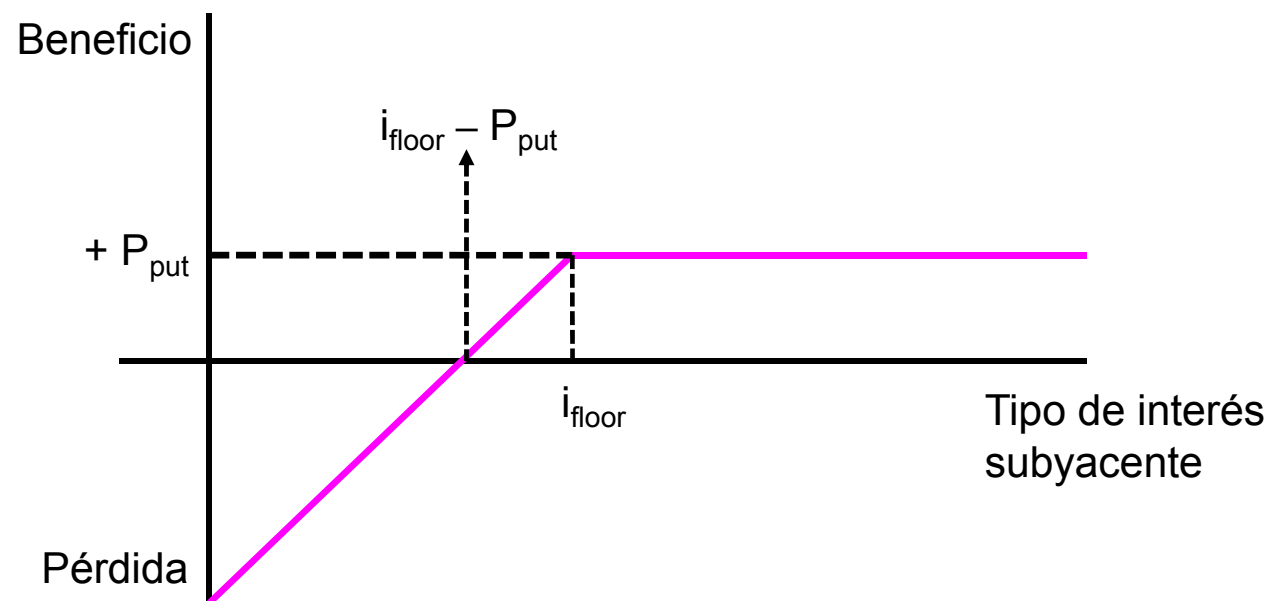
2. Opciones sobre tipos de interés.

Estrategias básicas con FLOORS: Venta de FLOOR (*short FLOOR*)

Beneficio/pérdida
para el vendedor del
FLOORLET:

Si $i_{\text{floor}} < i_s \rightarrow B = P_{\text{put}}$

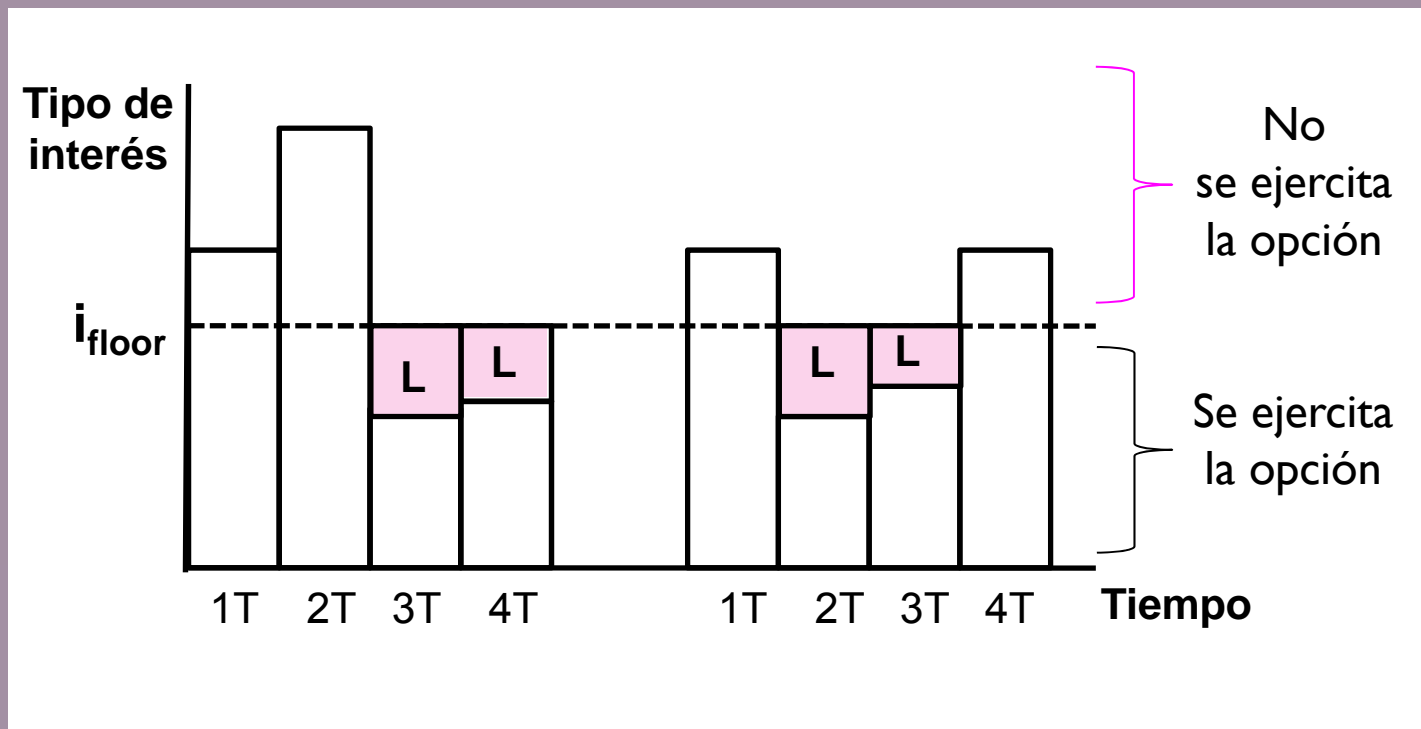
$$\text{Si } i_{\text{floor}} > i_s \Rightarrow P = P_{\text{put}} - N \cdot \max(0, i_{\text{floor}} - i_s) \cdot \frac{T}{360}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

FLOOR O SUELO: Funcionamiento



L_C : importe de liquidación a pagar por el vendedor.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 6:

Se contrata un *floorlet* cuyo subyacente es la referencia del Euribor a seis meses (base ACT/360). La opción expira en 180 días y su comprador ha establecido un tipo de interés de ejercicio del 5%. El importe nominal es de 10 millones de euros. Calcular las liquidaciones si se tiene en cuenta la siguiente evolución del Euribor a tres meses:

Euribor-3 meses
3%
4%
5%
6%
7%

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 6:

Con esta opción su comprador tendrá el derecho a recibir un pago de intereses a un tipo como mínimo del 5% y pagar un tipo de interés variable que vendrá determinado por el tipo de interés Euribor-6 meses a fijar dentro de 180 días. Las liquidaciones serán:

$$L = 10.000.000 \cdot (0,05 - 0,03) \cdot \frac{180}{360} = 100.000 \text{ €}$$

$$L = 10.000.000 \cdot (0,05 - 0,04) \cdot \frac{180}{360} = 50.000 \text{ €}$$

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Caso 6:

Euribor-3 meses	Liquidaciones
3%	100.000 €
4%	50.000 €
5%	---
6%	---
7%	---

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

COLLARS o túneles:

- Son opciones túnel sobre tipos de interés.
- Un *collar* es la combinación de una opción *cap* y una opción *floor*, estableciendo los límites superior e inferior frente al riesgo de variación en el tipo de interés.
- Permite reducir el coste de la cobertura a cambio de ceder parte del potencial de ganancias a favor del vendedor de la cobertura.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

COLLARS o túneles:

- Mediante la compra de un *collar* el comprador se asegura que no pagará un tipo de interés superior al tipo *cap* ni inferior al tipo *floor*.
- Tanto el *cap* como el *floor* tendrán el mismo principal teórico, la misma duración y el mismo tipo de interés de referencia.
- El *collar* de coste cero es aquel en el que las primas del *cap* y del *floor* tienen el mismo valor.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

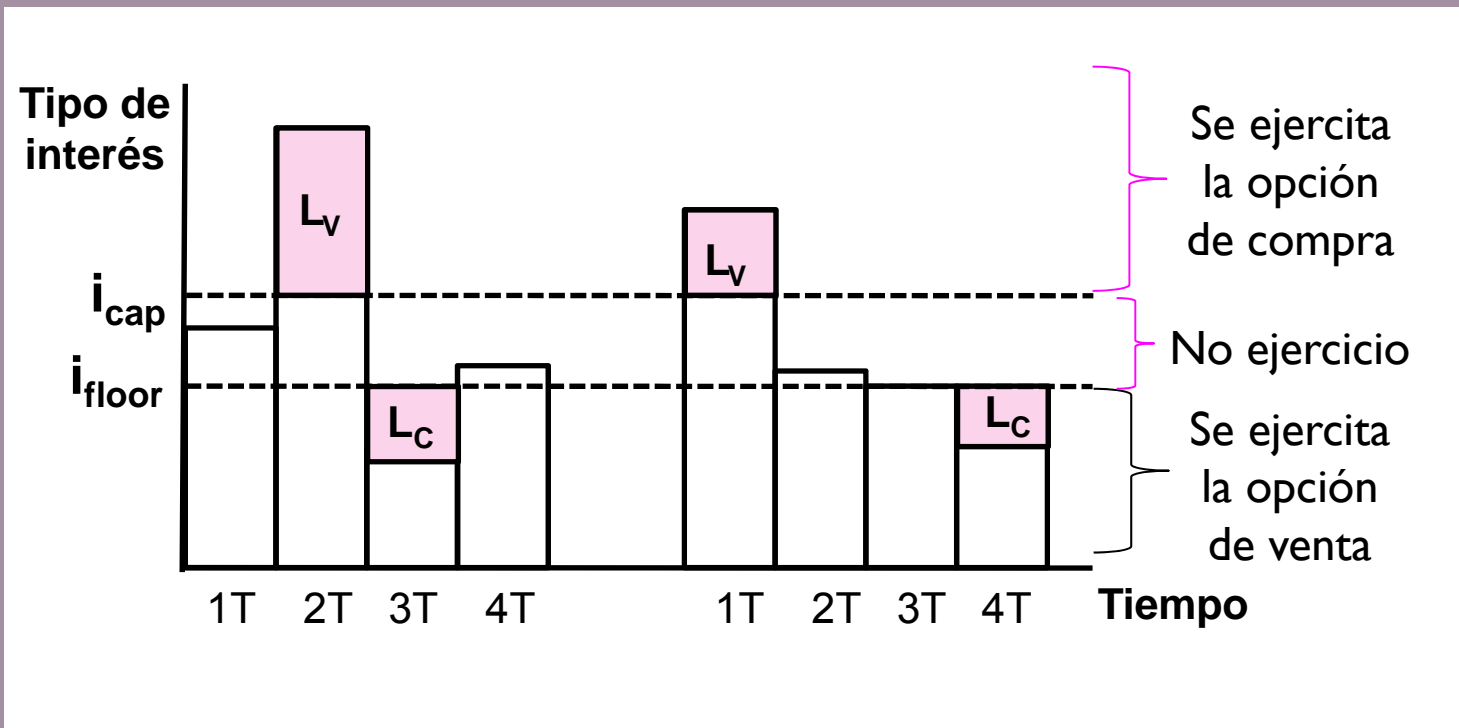
COLLARS o túneles:

- Collar prestatario (*short collar*): supone la compra de un *cap* y la venta simultánea de un *floor* al vendedor del *cap*, siendo el tipo de interés del *floor* inferior al del *cap*. De esta forma, la prima del *cap* a pagar se reduce por la prima del *floor* vendido y la cobertura es más barata aunque más rígida. Es decir, el tomador de fondos compraría un *cap* financiado por la venta de un *floor*.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

COLLAR PRESTATARIO: Funcionamiento



L_c : importe de liquidación a pagar por el comprador.
 L_v : importe de liquidación a pagar por el vendedor.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

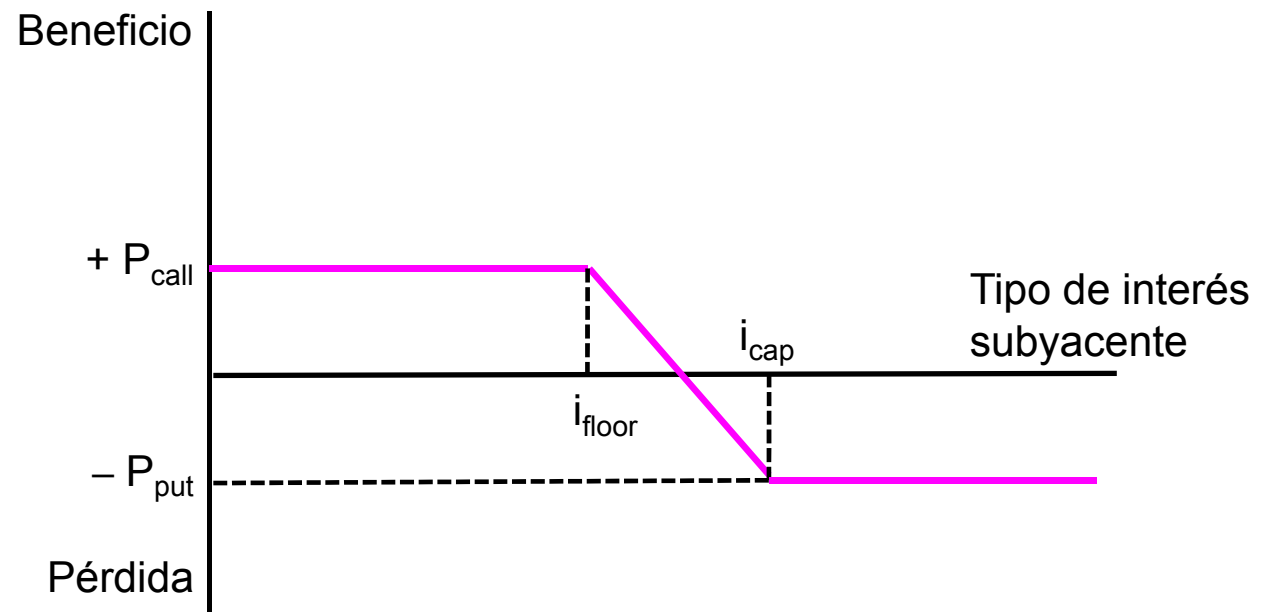
Estrategias básicas con COLLAR: COLLAR prestatario (*short collar*)

Beneficio/pérdida
para el comprador
del COLLAR:

Si $i_{\text{floor}} < i_s < i_{\text{cap}}$ →
→ $P = P_{\text{put}} - P_{\text{call}}$

Si $i_{\text{cap}} < i_s$ y/o $i_{\text{floor}} > i_s \Rightarrow$

$$B = N \cdot \left[\max(0, i_s - i_{\text{cap}}) - \max(0, i_{\text{floor}} - i_s) \right] \cdot \frac{T}{360} + P_{\text{put}} - P_{\text{call}}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

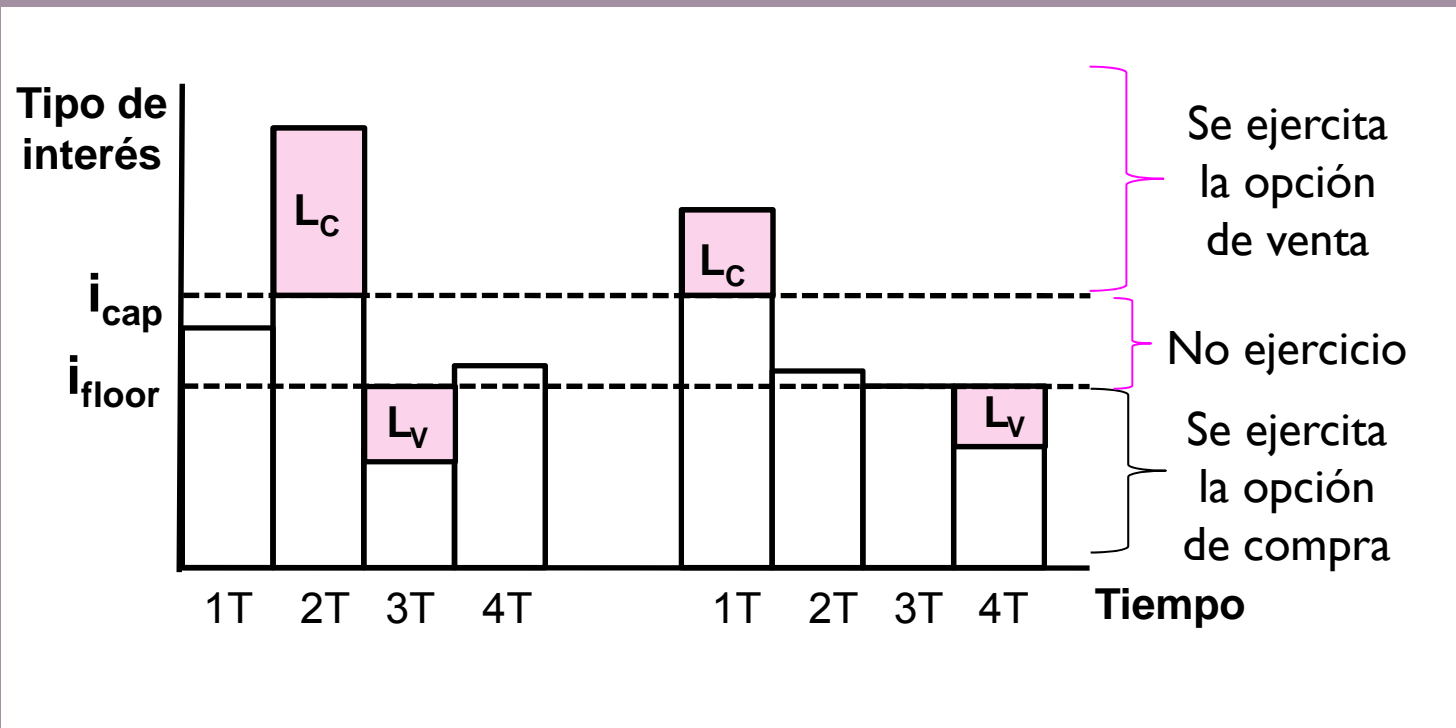
COLLARS o túneles:

- Collar prestamista (*long collar*): supone la compra de un *floor* y la venta simultánea de un *cap* al vendedor del *floor*, siendo el tipo de interés del *cap* superior al del *floor*. De esta forma, con la compra del *floor* el comprador se protege de un posible descenso de los tipos de interés, pero abaratando su cobertura a cambio de reducir el potencial de ganancias. Es decir, el agente que desee asegurarse la reinversión de los fondos compraría un *floor* financiado por la venta de un *cap*.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

COLLAR PRESTAMISTA: Funcionamiento



L_C : importe de liquidación a pagar por el comprador.

L_V : importe de liquidación a pagar por el vendedor.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

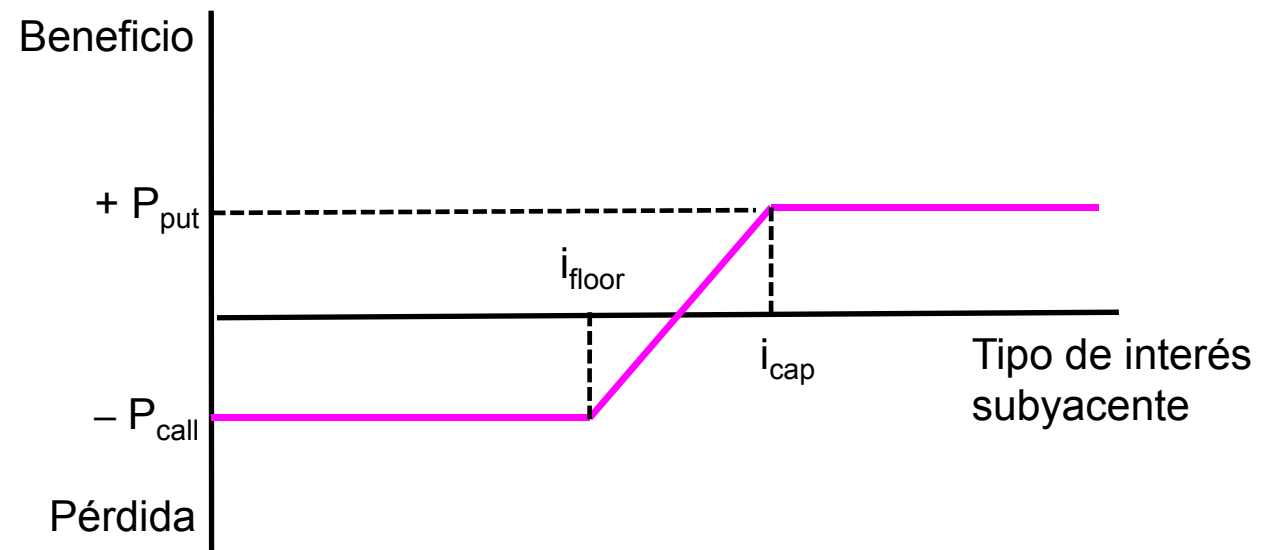
Estrategias básicas con COLLAR: COLLAR prestamista (*long collar*)

Beneficio/pérdida
para el comprador
del COLLAR:

Si $i_{\text{floor}} < i_s < i_{\text{cap}}$ →
→ $P = P_{\text{call}} - P_{\text{put}}$

Si $i_{\text{cap}} < i_s$ y/o $i_{\text{floor}} > i_s \Rightarrow$

$$B = N \cdot \left[\max(0, i_{\text{floor}} - i_s) - \max(0, i_s - i_{\text{cap}}) \right] \cdot \frac{T}{360} - P_{\text{put}} + P_{\text{call}}$$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

SWAPTIONS:

- Opciones sobre *swaps* de tipos de interés o IRS (*interest rate swaps*) que dan al comprador el derecho, pero no la obligación, a entrar en una fecha determinada en un IRS de características predeterminadas.
- La contrapartida del *swaption* la debe realizar el vendedor si la opción es ejercida.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

SWAPTIONS:

- a) Swaption de pagador fijo: el comprador de la opción sobre *swap* tiene el derecho a entrar en el IRS como pagador fijo y receptor variable. Por tanto, es un instrumento de cobertura ante posibles subidas del tipo de interés. El comprador ejercerá el *swaption* si, en la fecha de vencimiento, el tipo de interés cotizado para el mercado de *swaps* similares es superior al tipo de ejercicio de la opción.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

SWAPTIONS:

b) Swaption de pagador variable: el comprador de la opción sobre *swap* tiene el derecho a entrar en un IRS como pagador variable y receptor fijo. Por tanto, es un instrumento de cobertura ante posibles bajadas del tipo de interés. El comprador ejercerá el *swaption* si, en la fecha de vencimiento, el tipo de interés cotizado para el mercado de *swaps* similares es inferior al tipo de ejercicio de la opción.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

2. Opciones sobre tipos de interés.

Opciones sobre tipos de interés negociadas en los mercados OTC:

SWAPTIONS:

- Convención: la fecha de inicio respecto al momento actual y la fecha de duración del *swap* van a definir el *swaption*. Por ejemplo, un 1/4 es un *swap* dentro de un año para un período de cuatro años (difiere por tanto de los FRAS, en los que un 1/4 sería un depósito dentro de un mes para un período de tres meses).

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

a) Comprar una opción CALL (*long CALL*):

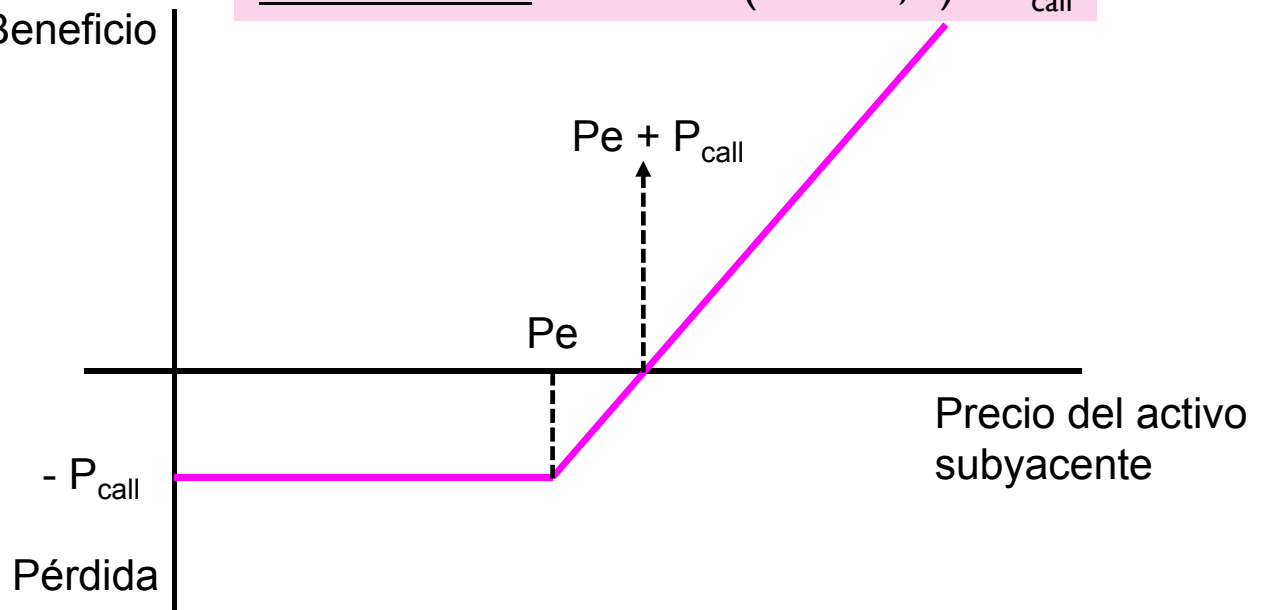
Valor en T de
CALL comprada:

Si $P_s > P_e \rightarrow P_s - P_e$
Si $P_s < P_e \rightarrow 0$

$\max (P_s - P_e, 0)$

Beneficio

Beneficio en T: $B = \max (P_s - P_e, 0) - P_{call}$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

a) Comprar una opción CALL (long CALL):

- La compra de un *call* sobre tipos de interés protege a su tenedor frente a una subida de tipos de interés.
- La compra de un *call* de deuda es una posición adecuada ante perspectivas de evolución claramente bajista del precio de la deuda.
- El riesgo para el comprador se limita al precio pagado por la opción o prima.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

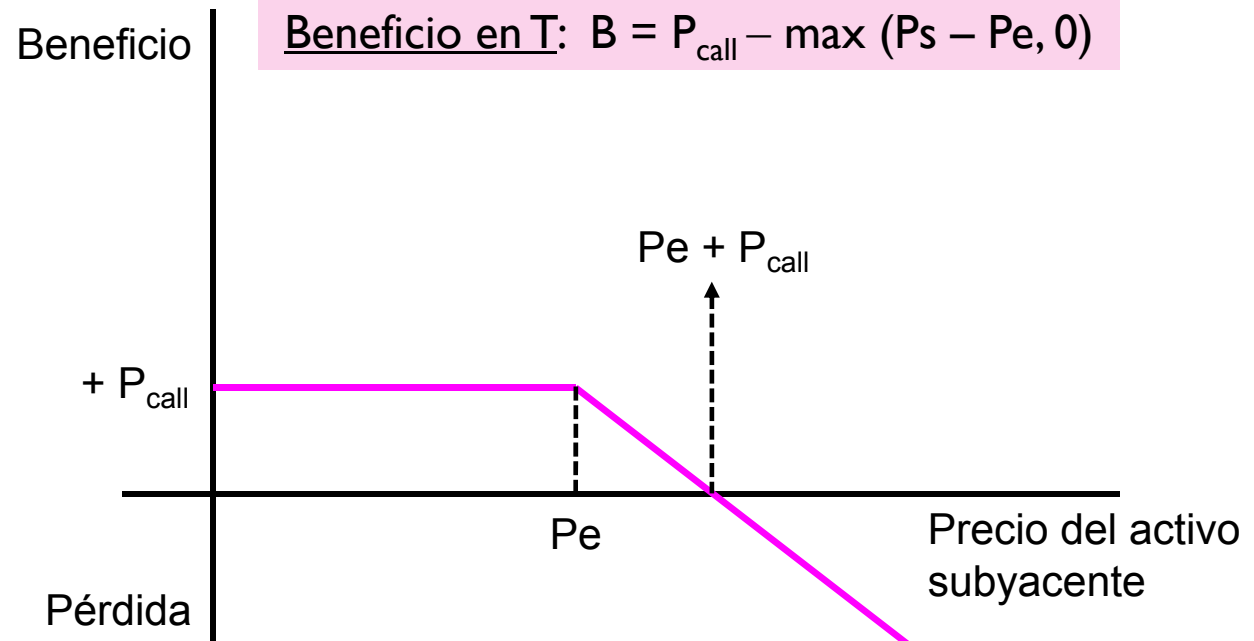
b) Vender una opción CALL (*short CALL*):

Valor en T de
CALL vendida:

Si $P_s > P_e \rightarrow P_e - P_s$

Si $P_s < P_e \rightarrow 0$

$-\max(P_s - P_e, 0)$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

b) Vender una opción CALL (short CALL):

- La venta de un *call* sobre tipos de interés protege a su tenedor frente a una bajada de tipos de interés.
- La venta de un *call* de deuda es una posición adecuada ante perspectivas de evolución alcista del precio de deuda. Sirve como cobertura limitada ante una caída leve de precios.
- El beneficio máximo es la prima cobrada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

c) Comprar una opción PUT (*long* PUT):

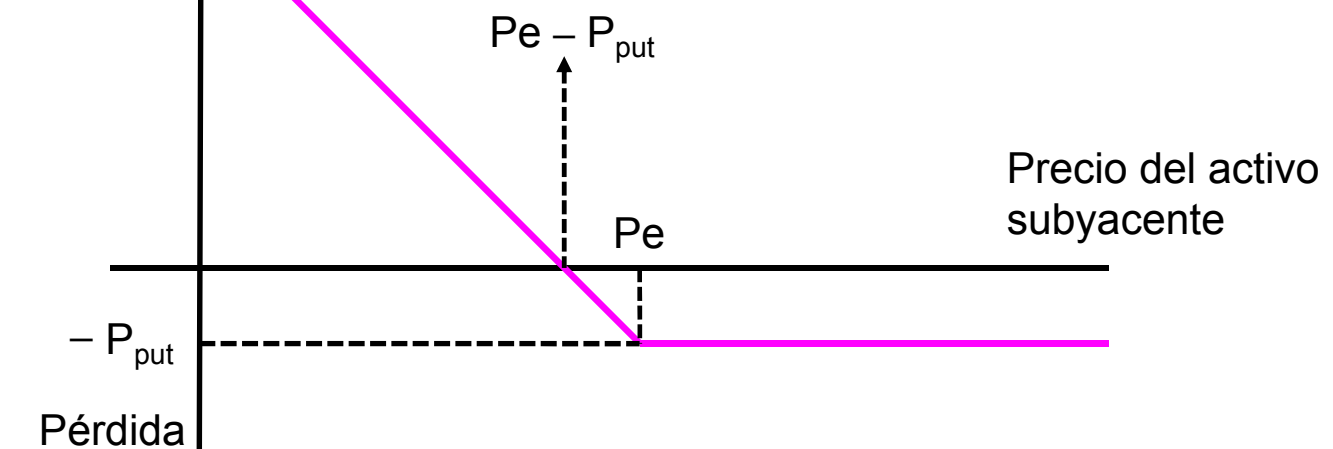
Valor en T de
PUT comprada:

Si $P_s > P_e \rightarrow 0$
Si $P_s < P_e \rightarrow P_e - P_s$

$\max (P_e - P_s, 0)$

Beneficio

Beneficio en T: $B = \max (P_e - P_s, 0) - P_{put}$



Precio del activo
subyacente

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

c) Comprar una opción PUT (*long* PUT):

- La compra de un *put* sobre tipos de interés cubre a su tenedor ante una disminución del tipo de interés.
- La compra de un *put* de deuda es una posición adecuada ante perspectivas de evolución claramente alcista en precio de la deuda.
- El riesgo de pérdida para el comprador se limita a la prima pagada por la opción.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

d) Vender una opción PUT (*short* PUT):

Valor en T de
PUT vendida:

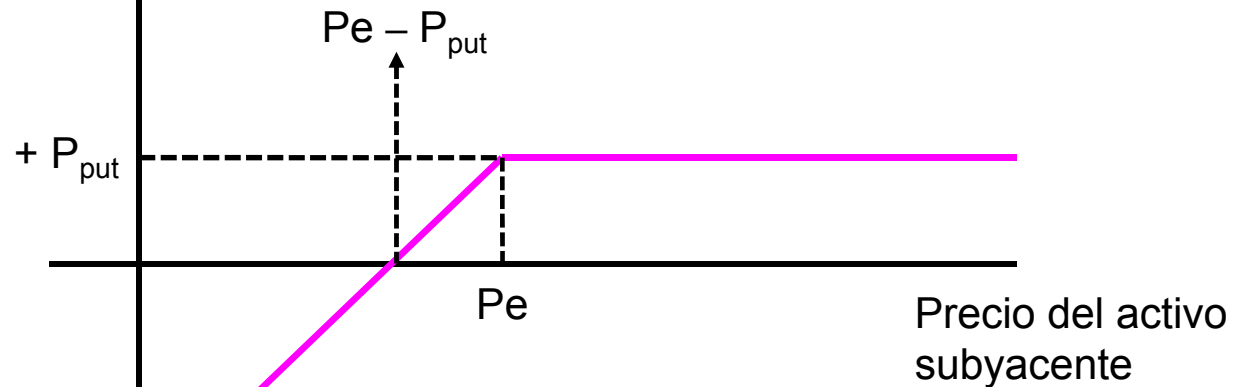
Si $P_s > P_e \rightarrow 0$

Si $P_s < P_e \rightarrow P_s - P_e$

$-\max(P_e - P_s, 0)$

Beneficio

Beneficio en T: $B = P_{\text{put}} - \max(P_e - P_s, 0)$



TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

3. Estrategias básicas con opciones sobre tipos de interés.

d) Vender una opción PUT (*short* PUT):

- La venta de un *put* sobre tipos de interés cubre a su tenedor ante un aumento del tipo de interés.
- La venta de un *put* de deuda es una posición adecuada ante perspectivas de evolución bajista en el precio de la deuda.
- El beneficio se limita a la prima y la pérdida puede ser ilimitada.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.

Determinantes exógenos: vienen determinados por los mercados.

- Precio del activo subyacente: las alzas de precios del activo subyacente provocan subidas de las primas de las *call* y descensos de las primas de las *put*, y las bajadas de precios tienen el efecto contrario: suben las primas de las *put* y bajan las primas de las *call*.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.

Determinantes exógenos: vienen determinados por los mercados.

- Volatilidad: es una variable crucial en los mercados de opciones. Se refiere al posible rango de variaciones de los precios del subyacente. Los incrementos de la volatilidad producen aumentos de las primas de las *call* y de las *put*.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.

Determinantes exógenos: vienen determinados por los mercados.

- Tipo de interés: cuanto más alto sea el tipo de interés mayor valor tendrá la opción *call*, ya que el valor actual del precio de ejercicio será menor. Por el contrario, las *put* sufren depreciaciones cuando los tipos de interés suben y aumentan su valor cuando descienden. Esto es debido al menor valor actual del precio de ejercicio con tipos altos y al mayor valor actual con tipos bajos.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.

Determinantes endógenos: suponen características específicas de cada contrato de opción.

- Plazo hasta el vencimiento: a mayor plazo mayor valor temporal tendrá una opción.
- Precio de ejercicio: para las opciones de compra, el valor será mayor cuanto menor sea el precio de ejercicio, y para las opciones de venta, un mayor precio de ejercicio supondrá una mayor prima de la opción.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

4. Determinantes del precio de las opciones sobre tipos de interés.

FACTORES DETERMINANTES	OPCIÓN CALL	OPCIÓN PUT
Δ Precio subyacente	+	-
Δ Volatilidad	+	+
Δ Tipo de interés	+	-
Δ Plazo de vencimiento	+	+
Δ Precio de ejercicio	-	+

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

5. Parámetros del precio de las opciones sobre tipos de interés.

- Delta:

- El equivalente en el subyacente de la opción.
- La probabilidad de que la opción sea ejercida.
- La sensibilidad de la prima a las variaciones del precio del subyacente.
- Derivada parcial de la prima con respecto a las variaciones del precio del subyacente.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

5. Parámetros del precio de las opciones sobre tipos de interés.

- Gamma:

- Es la delta de la delta.
- Sensibilidad de la delta a los cambios del precio del activo subyacente.
- Curvatura de la opción.
- Segunda derivada parcial de la prima con respecto al precio del subyacente.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

5. Parámetros del precio de las opciones sobre tipos de interés.

- Theta:
 - Sensibilidad de la prima al paso del tiempo.
 - Derivada parcial de la prima con respecto al plazo del vencimiento.
- Vega, Kappa u Omega:
 - Sensibilidad de la prima a las variaciones de la volatilidad implícita negociada en el mercado.
 - Derivada parcial de la prima con respecto a la volatilidad.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

5. Parámetros del precio de las opciones sobre tipos de interés.

- Rho:

- Sensibilidad del precio de una opción frente a variaciones del tipo de interés libre de riesgo.
- Derivada parcial de la prima con respecto al tipo de interés.
- Es el factor que menos importancia tiene debido a que las variaciones de los tipos de interés afectan mínimamente al precio de las opciones.

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Contrato	Obliga al comprador y vendedor	Obliga al comprador y vendedor	Obliga al comprador y vendedor	El comprador tiene derecho, pero no obligación. El vendedor está obligado
Mercado	OTC	OTC	Organizado	Organizado
Términos del contrato	A medida	A medida	Estandarizado	Estandarizado

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Fijación de los precios	Negociación entre las partes	Negociación entre las partes	Cotización	Cotización
Aportación de garantías	Si se pacta en el contrato	No suele ser corriente, aunque se puede pactar	Margen inicial y mantenimiento según evolución del mercado, pero únicamente por parte del vendedor	Margen inicial y mantenimiento del nivel de garantías por ambos contratantes

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Desembolsos iniciales	Limitados a los gastos de transacción del contrato	Limitados a los gastos de transacción del contrato, salvo que la operación se acuerde a precios fuera de mercado y se decida entregar un pago en compensación para equilibrarla	Comisiones de formalización de la operación a favor del miembro de mercado y del intermediario financiero, y depósito del margen inicial	Comisiones de formalización de la operación a favor del miembro de mercado y del intermediario financiero, y según corresponda, depósito del margen inicial o depósito de la prima

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Primas satisfechas	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Por parte del comprador a la formalización del contrato
Fecha de liquidación	Única, fijada en el contrato	Múltiples, fijadas en el contrato	Ajuste diario en cámara	Única, al vencimiento o en el momento de ejercicio de la opción (si es americana)

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Fecha de vencimiento	Fijada de común acuerdo entre las partes	Fijada de común acuerdo entre las partes	Estandarizada	Estandarizada, las opciones americanas pueden ejecutarse durante un periodo concreto sin necesidad de esperar al vencimiento
Flujos de caja en la operación	Uno, en la fecha de liquidación	Múltiples	Múltiples	Varios, concretamente hasta dos por la parte del comprador y múltiples por parte del vendedor

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Fluctuación de los precios	Sin límite diario	Sin límite diario	Límite diario	Límite diario
Reconocimiento de pérdidas y ganancias	Al vencimiento	Periódicamente, en las fechas de liquidación de intereses	Diariamente	En el ejercicio o cierre de la posición abierta para el comprador. Diariamente para el vendedor
Coste de establecimiento del contrato	Únicamente los costes de tramitación del contrato	Únicamente los costes de tramitación del contrato	Margen inicial	Prima

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Cumplimiento del contrato	Una única entrega por diferencias a favor del beneficiario	Varios pagos periódicos por diferencias	Muchas veces se espera hasta el vencimiento, pero si se espera hasta el final existen futuros en los que la entrega es obligatoria y en otros se liquida por diferencias	Se suele cancelar antes del vencimiento la posición, pero si se ejercita puede efectuarse con entrega o con liquidación por diferencias
Contrapartida	Nominativa	Nominativa	Anónima	Anónima

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Lugar de negociación	Cualquiera	Cualquiera	Mercado organizado	Mercado organizado
Regulación	Escasa, suelen ser meras recomendaciones de asociaciones recogidas en los contratos marco	Escasa, suelen ser meras recomendaciones de asociaciones recogidas en los contratos marco	Amplia, de carácter gubernamental y del propio mercado	Amplia, de carácter gubernamental y del propio mercado
Organización del mercado	No sujeto/baja	No sujeto/baja	Muy alta	Muy alta

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Información sobre operaciones	Inexistencia de precios públicos	Inexistencia de precios públicos, las cotizaciones de los brokers sirven como orientación	Mercado público	Mercado público
Diferencial comprador/ Vendedor (<i>bid/ask</i>)	Alto	Bajo	Bajo o casi nulo	Bajo o casi nulo
Relación comprador/ vendedor	Intermediario financiero / personal	Intermediario financiero / personal	Cámara de Compensación	Cámara de Compensación

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Operación disponible en el mercado para plazos	Cortos y limitados	Muy amplios, prácticamente para cualquier plazo	Limitados	Limitados
Riesgo de incumplimiento	Más bien alto	Relativamente alto	Bajo o casi nulo	Bajo o casi nulo
El riesgo de incumplimiento es soportado por	Ambas partes	Ambas partes	Cámara de Compensación	Cámara de Compensación

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Transmisibilidad	Imposible, sin el consentimiento de la contraparte	Imposible, sin el consentimiento de la contraparte	Posible	Posible
Riesgo de liquidez	Alto	Alto	Escaso	Escaso
Riesgo de contrapartida	Muy alto	Alto	Bajo	Bajo
Flexibilidad respecto a los términos a formalizar	Media, los plazos disponibles suelen ser reducidos y están estandarizados	Total	Baja	Baja

TEMA 9: OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS

6. Diferencias entre los instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

Estrategias con instrumentos de gestión del riesgo de interés:

Evolución de los tipos de interés	FRAS	SWAPS	FUTUROS	OPCIONES
Aumento	Compra FRA	Pagar fijo / recibir variable	Venta de futuros	Compra <i>put</i> Venta <i>call</i>
Disminución	Venta FRA	Pagar variable / recibir fijo	Compra de futuros	Compra <i>call</i> Venta <i>put</i>