

# Mercados e Instrumentos Derivados

Guía de Trabajo  
*Mercados e Instrumentos Derivados*

Primera edición digital  
Huancayo, 2022

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular  
Av. San Carlos 1795, Huancayo-Perú  
Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361  
Correo electrónico: [recursosucvirtual@continental.edu.pe](mailto:recursosucvirtual@continental.edu.pe)  
<http://www.continental.edu.pe/>

**Cuidado de edición**

Fondo Editorial

**Diseño y diagramación**

Fondo Editorial

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

# Contenido

---

|  |           |
|--|-----------|
| Presentación   | 5         |
| <b>Primera Unidad</b>  | <b>7</b>  |
| Semana 1: Sesión 1<br>Instrumentos financieros tradicionales         | 8         |
| Semana 2: Sesión 2<br><i>Los forwards</i>                            | 12        |
| Semana 3: Sesión 3<br><i>Forwards</i> de tipo de cambio              | 15        |
| Semana 4: Sesión 4<br><i>Forwards</i> y fundamentos de los derivados | 19        |
| <b>Segunda Unidad</b>  | <b>21</b> |
| Semana 5: Sesión 5<br>Fundamentos de los futuros                     | 22        |
| Semana 6: Sesión 6<br>Valuación de futuros                           | 24        |
| Semana 7: Sesión 7<br>Valuación de futuros                           | 28        |
| Semana 8: Sesión 8<br><i>Forwards</i> y futuros                      | 30        |
| <b>Tercera Unidad</b>  | <b>33</b> |
| Semana 9: Sesión 9<br>Fundamentos de las Opciones                    | 34        |

|   |           |
|---|-----------|
| Semana 10: Sesión 10                          |           |
| Límites y valuación de Opciones               | 37        |
| Semana 11: Sesión 11                          |           |
| Paridad <i>put-call</i>                       | 40        |
| Semana 12: Sesión 12                          |           |
| Fundamentos y cobertura con Opciones          | 42        |
| <b>Cuarta Unidad</b>                          | <b>45</b> |
| Semana 13: Sesión 13                          |           |
| Estrategia con Opciones                       | 46        |
| Semana 14: Sesión 14                          |           |
| Precio y valuación de opciones                | 50        |
| Semana 15: Sesión 15                          |           |
| Opciones                                      | 54        |
| Semana 16: Sesión 16                          |           |
| Repaso y consolidado de derivados financieros | 56        |
| Referencias                                   | 59        |

# Presentación

---

Los derivados financieros son uno de los avances más importantes que la llamada ingeniería financiera ha desarrollado. Permiten a los productores e inversionistas herramientas que les facilita cubrirse de los riesgos y hacer dinámico sus mercados, toda vez que los derivados ofrecen la posibilidad de encontrar productos a la medida de sus necesidades.

En el transcurso de las semanas, revisaremos los principales derivados financieros, en especial descubriremos las características y operativa de los *forwards* (tal vez el más sencillo de todos) para luego adentrarnos al mercado de los contratos de futuros y finalizar con las opciones. Aprenderemos a valorizar dichos instrumentos, así como a calcular la ganancia o pérdida que su uso nos puede generar.

Al finalizar cada unidad, estaremos en capacidad de describir cada uno de los derivados estudiados, su operatividad y definir la mejor estrategia de su uso. Al final de la asignatura, el estudiante será capaz de evaluar información financiera de inversión haciendo uso de instrumentos no convencionales en el sistema financiero para la gestión de los activos de las empresas y organizaciones.

Se recomienda a los estudiantes practicar repetitivamente los ejercicios desarrollados a lo largo de cada una de las clases y profundizar sus conocimientos haciendo uso de la bibliografía de la asignatura, así como de las páginas web especializadas en el tema, como son las bolsas donde se negocian los derivados financieros.



## Primera Unidad



## **Instrumentos financieros tradicionales**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 30 min.

Docente: ..... Unidad: 1

Apellidos y nombres: .....

---

### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de estimar el precio y/o rentabilidad de instrumentos tradicionales como bonos y acciones.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### **III. Procedimientos**

1. Formar grupos de cinco integrantes. En esta sesión, por ser la primera, los estudiantes también podrán trabajar de manera individual.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

## Ejercicios resueltos

1. ¿Cuál es el rendimiento de una acción adquirida en US\$ 50, que pagó un dividendo anual de US\$ 2 y que se vendió a US\$ 55?

### Solución

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Precio de compra (PC): \$ 50.00 | Rentabilidad = $(PV + d - PC) / PC$         |
| Precio de venta (PV): \$ 55.00  | Rentabilidad = $(\$55 + \$2 - \$50) / \$50$ |
| Dividendos (d): \$ 2.00         | <b>Rentabilidad = 14.00 %</b>               |

2. ¿Cuál es la *yield* de un bono cuyo valor nominal es de US\$ 1,000, paga un cupón semestral de 3 % y que se redimirá en cuatro años?

### Solución

*Ver solución en la siguiente pagina 10.*

3. ¿Cuál es el precio del bono anterior si la *yield* requerida fuera de a) 5 % anual y b) 7 % anual.

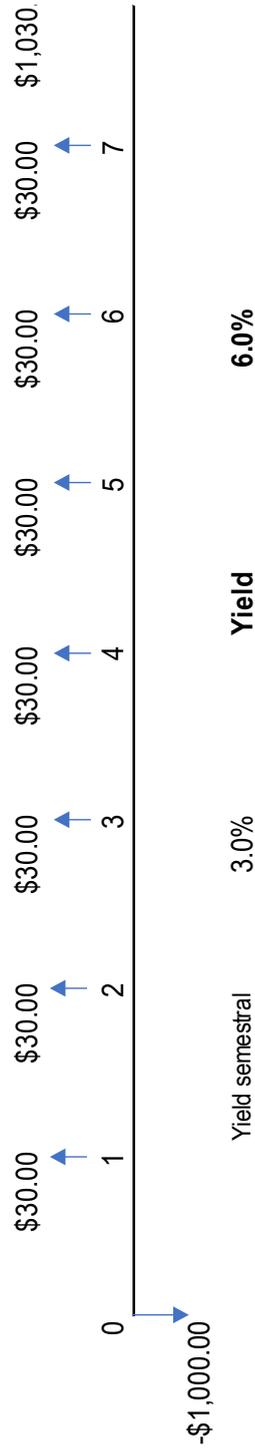
### Solución

*Ver solución en la siguiente pagina 11.*

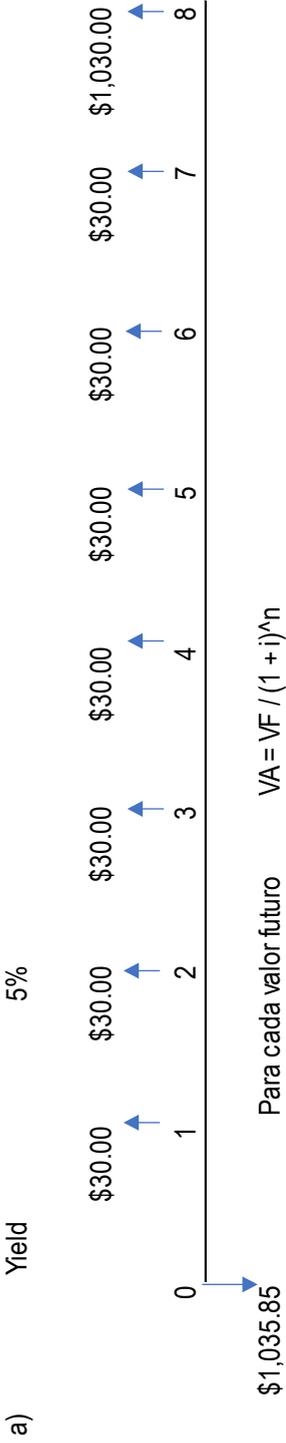


### Solución del ejercicio 2

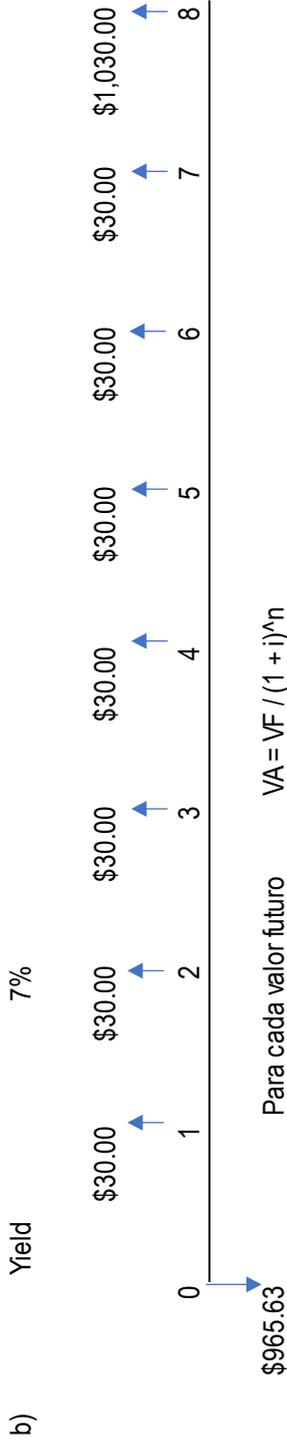
Valor nominal \$1,000.00  
 Tasa cupón 3% semestral  
 Cupón \$30.00  
 Vencimiento 4 años  
 Yield tasa de rendimiento <=> TIR



**Solución del ejercicio 3**



Precio = sumatoria de VA cupones + VA valor nominal  
**Precio = \$1,035.85**



Precio = sumatoria de VA cupones + VA valor nominal  
**Precio = \$965.63**

## Semana 2: Sesión 2

### Los forwards

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
Docente: ..... Unidad: 1  
Apellidos y nombres: .....

---

#### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de estimar el precio o valor de los *forwards* de diversos activos.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### III. Procedimientos

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### Ejercicios resueltos

1. El 3 de mayo de 2016, el tesorero de una corporación entra en una posición larga en contratos *forward* para comprar £1 millón en seis meses a un tipo de cambio de 1.4561; esto obliga a la corporación a pagar US\$ 1,456,100 por £1 millón el 3 de noviembre de 2016. ¿Cuáles son los posibles resultados?

### Solución

Los posibles resultados son los siguientes:

- a) Que el precio *spot* sea menor que el precio *forward*
- b) Que el precio *spot* sea igual que el precio *forward*
- a) Que el precio *spot* sea mayor que el precio *forward*

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Comprará | £ 1,000,000.00  |
| Pagará   | \$ 1,456,100.00 |
| Forward  | \$ 1.4561       |



- Hallar el precio forward a 60 días, adecuado para una acción que no paga dividendos cuya cotización hoy es de S/ 25.00 si la tasa libre de riesgo es de 3 %.

### Solución

$$S = S / 25.00 \qquad F = S (1 + r) T$$

$$r = 3.0 \% \qquad F = S / 25 * (1 + 3 \%) ^ (60 / 360)$$

$$T = 60 \text{ días} \qquad \mathbf{F = S / 25.12}$$

$$T = 0.166666667$$

- Usted está preocupado por la posible caída del precio de un activo que posee en cantidad de 200 toneladas (no paga dividendos) y cuyo precio actual es US\$ 230 por tonelada. Si la tasa de interés libre de riesgo es de 4.5 %, ¿cuál es el precio razonable de un *forward* a tres meses y cuál sería su ganancia

o pérdida si entra en posición corta en un *forward* a tres meses y en la fecha de vencimiento el precio *spot* de dicho activo es de US\$ 240?

### Solución

$$S = \text{USD } 230.00 \quad F = S (1+r)^T$$

$$r = 4.5\% \quad F = \text{USD } 320 * (1+4.5\%)^{(90/360)}$$

$$T = 90 \text{ días} \quad \mathbf{F = \text{USD } 232.54}$$

$$T = 0.25$$

Cantidad 200 toneladas

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Con el <i>forward</i> recibirá        | USD 46,508.0        |
| Sin el <i>forward</i> habría recibido | USD 48,000.0        |
| <b>Por tanto, pierde</b>              | <b>-USD 1,492.0</b> |

### Ejercicios propuestos (práctica 1)

- En el *forward* no existe riesgo de contraparte.
  - Verdadero ( )
  - Falso ( )
- El precio de Apple al día de hoy es de US\$ 277. Si la tasa de interés libre de riesgo en USA es del 1%, determine el precio razonable de un *forward* sobre acciones de dicha empresa a **a)** tres meses y **b)** 9 meses.
- Consideremos un operador que ha concretado una operación *long* en un contrato *forward* el 20 de enero de 2021 para comprar 10 mil toneladas de soya dentro de cinco meses a un valor de US\$ 330. ¿Cuáles son sus resultados posibles? Graficar.
- El 2 de enero de 2020 la compañía ABC acuerda comprar a la compañía XYZ 10,000 kilos de café el 1 de abril de 2020 a un precio de US\$ 100 centavos por libra. ¿Cuáles son los tres posibles resultados? Graficar.
- Supongamos que el precio disponible del oro es de US\$ 1,520.50 por onza y que la tasa libre de riesgo para inversiones a un año de duración es de 1% anual. ¿Cuál es el precio razonable para un contrato *forward* de oro a **a)** tres meses, **b)** seis meses y **c)** un año?

## Semana 3: Sesión 3

### **Forwards de tipo de cambio**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
Docente: ..... Unidad: 1  
Apellidos y nombres: .....

---

#### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de estimar el precio o valor de los *forwards* de tipo de cambio.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### **III. Procedimientos**

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### **Ejercicios resueltos**

1. El tipo de cambio compra *forward* a 90 días, con un spot de compra de S/ 3.6400 por dólar y la tasa a 90 días para préstamos en dólares es de 5,5 % y para depósitos en soles es de 3,00 %, será:

**Solución**

|      |           |   |
|------|-----------|---|
| S    | S/ 3.6400 | $F = \frac{S \cdot (1 + r_{S/})^{(n / 360)}}{(1 + r_{\$})^{(n / 360)}}$ |
| r S/ | 5.50 %    |   |
| r \$ | 3.00 %    |   |
| n    | 90 días   | <b>F = S/ 3.6619</b>  |

2. El tipo de cambio venta *forward* a 90 días, con un spot de venta de S/ 3.6500 por dólar y la tasa a 90 días para préstamos en soles es de 6.5 % y para depósitos en dólares es de 2.00 %, será.

**Solución**

|      |           |   |
|------|-----------|---|
| S    | S/ 3.6500 | $F = \frac{S \cdot (1 + r_{S/})^{(n / 360)}}{(1 + r_{\$})^{(n / 360)}}$ |
| r S/ | 6.50 %    |   |
| r \$ | 2.00 %    |   |
| n    | 90 días   | <b>F = S/ 3.6896</b>  |

3. Un inversionista entra en corto en un contrato *forward* para vender S/ 5.000,000 por US\$ a un tipo de cambio de S/ 3.5500 por US\$. ¿Cuánto gana o pierde el inversionista si el tipo de cambio al final del contrato es a) S/ 3.5750, b) S/ 3.5100 o c) S/ 3.5500?

**Solución**

Venderá S/ 5,000,000.00

Forward S/ 3.5500

Recibirá \$ 1,408,450.70

|                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| a)                        | b)                        | c)                        |
| St = S/ 3.5750            | St = S/ 3.5100            | St = S/ 3.5500            |
| Recibiría \$ 1,398,601.40 | Recibiría \$ 1,424,501.42 | Recibiría \$ 1,408,450.70 |
| G o P \$ 9,849.31         | G o P -\$ 16,050.72       | G o P \$ 9,849.31         |

4. La empresa exportadora Textiles XYZ que percibe la mayoría de sus ingresos en dólares tendrá que efectuar por el pago de gratificaciones en soles a sus empleados dentro de dos me-

ses, por lo que decide vender US\$ 200 mil en una fecha futura mediante un contrato *forward* a una entidad bancaria. Considerando los siguientes datos:

|           |           |      |        |      |        |
|-----------|-----------|------|--------|------|--------|
| TC compra | S/ 3.5400 | TAMN | 8.00 % | TAME | 4.50 % |
| TC venta  | S/ 3.5500 | TPMN | 2.00 % | TPME | 1.50 % |

determinar:

- ¿Cuál es el tipo de cambio *forward* esperado a 60 días? y
- ¿Cuánto ganó o perdió con el *forward* si el TC *spot* a los dos meses fue a) de S/ 3.5100 o b) S/ 3.5900?

**Solución**

a)

S S/ 3.5400

i S/ 2.00 %

i \$ 4.50 %

n 60 días

$$F = S * (1 + rS/)^{(n / 360)} / (1 + r\$)^{(n / 360)}$$

**F = S/ 3.5257**

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| venderá                | USD 200,000   |
| El exportador recibirá | S/ 705,140.00 |

b)

b)

b.a)

b.b)

|                        |                    |                        |                      |
|------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Venderá                | USD 200,000        | Venderá                | USD 200,000          |
| St =                   | S/ 3.5100          | St =                   | S/ 3.5900            |
| El exportador recibirá | S/ 705,140.00      | El exportador recibirá | S/ 705,140.00        |
| Pudo recibir           | S/ 702,000.00      | Pudo recibir           | S/ 718,000.00        |
| <b>GoP</b>             | <b>S/ 3,140.00</b> | <b>GoP</b>             | <b>-S/ 12,860.00</b> |

**Ejercicios propuestos (práctica 2)**

- Calcule el precio del *forward* a seis meses del tipo de cambio, si a la fecha de suscripción del contrato este era de S/ 3.3700. La tasa de interés en moneda nacional es de 3,5 % y la tasa de interés en moneda extranjera de 1,5 %.



2. La empresa exportadora Textiles XYZ que percibe la mayoría de sus ingresos en dólares tendrá que efectuar el pago de gratificaciones en soles a sus empleados dentro de 1 mes, por lo que decide vender sus dólares en una fecha futura mediante un contrato *forward* a una entidad bancaria. Si el TC *spot* es de S/ 3.4000 y las tasas de interés son  $r_{sol} = 5.10\%$  y  $r_{US\$} = 2.50\%$ , ¿cuál es el tipo de cambio *forward* esperado a 30 días?
3. Un inversionista entra en corto en un contrato *forward* para vender S/ 5'000,000 por US\$ a un tipo de cambio de S/ 3.4500 por US\$. ¿Cuánto gana o pierde el inversionista si el tipo de cambio al final del contrato es a) US\$ S/ 3.4750, b) US\$ 3.4100 y c) S/ 3.4500?
4. El 22 de febrero se compró un *forward* (posición larga) a un plazo de 90 días por US\$ 100,000 precio de S/ 3.4200 por US\$. Explicar los resultados en el caso de los tipos *delivery* y *non delivery*, considerando el tipo de cambio de ayer como el correspondiente a la fecha de vencimiento.
5. Un exportador de espárragos vendió su mercadería por US\$ 10 millones, los cuales le serán depositados en 45 días, por lo que suscribe un contrato *forward* para cubrirse ante una eventual caída del tipo de cambio. El día de la suscripción del contrato, el tipo de cambio compra era de S/ 3.3700, el tipo de cambio venta S/ 3.3800, la TAMN es de 6 %, la TPMN es 1 %, la TAME es 3 % y la TPME 0.5%. Determinar la ganancia o pérdida que obtendrá si a la fecha de vencimiento el tipo de cambio spot fuera de S/ 3.3500.
6. Un importador debe cancelar en 60 días una deuda por US\$ 500,000. El día de suscribir el contrato el tipo de cambio compra era de S/ 3.3700, el tipo de cambio venta S/ 3.3800, la TAMN es de 6 %, la TPMN es 1 %, la TAME es 3 % y la TPME 0.5 %. Determinar la ganancia o pérdida que obtendrá si a la fecha de vencimiento, el tipo de cambio spot fuera de S/ 3.3600.

## Semana 4: Sesión 4

### **Forwards y fundamentos de los derivados**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 30 min.  
Docente: ..... Unidad: 1  
Apellidos y nombres: .....

---

#### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de comprender los fundamentos básicos de los *forwards* y demás derivados financieros.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Los estudiantes de manera individual analizarán y reflexionarán sobre las preguntas formuladas.

#### **III. Procedimientos**

1. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
2. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

¿Qué es un contrato *forward*?

---

---

---

---



¿Cómo se valoriza un *forward*?

---

---

---

¿Cómo se calcula el precio *forward* para el tipo de cambio?

---

---

---

¿Qué es y cuándo se debe aplicar una cobertura corta y larga?

---

---

---

## Segunda Unidad



Semana 5: Sesión 5  
**Fundamentos de los futuros**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
Docente: ..... Unidad: 2  
Apellidos y nombres: .....

---

### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de identificar los conceptos y procedimientos básicos de los mercados futuros.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### **III. Procedimientos**

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### **Características de los futuros:**

Cada grupo deberá ingresar a la página web de CMEgroup, analizar y responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las características (tamaño de contrato, fechas de vencimiento, etc.) de los contratos de futuros sobre oro, plata, crudo de petróleo, café, trigo y jugo de naranja?

### Ejercicios propuestos (práctica 3)

1. ¿Cómo se verá afectado el comprador de un futuro sobre aluminio por un aumento de su precio al vencimiento del contrato?
  - a) Tendrá pérdidas porque ha comprado anticipadamente un activo a un precio inferior al de mercado.
  - b) Tendrá beneficios porque ha comprado anticipadamente un activo a un precio inferior al de mercado.
  - c) Tendrá pérdidas si liquida la operación antes del vencimiento del contrato.
  - d) No le afecta.
  
2. En los contratos de futuros de maíz negociados en una bolsa, están disponibles los siguientes meses de entrega: marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre. ¿Cuál de los contratos disponibles se debe utilizar para la cobertura cuando el vencimiento de la cobertura es en: a) junio, b) julio y c) enero?
  
3. El índice de acciones está en 965, el rendimiento continuo del dividendo es del 1% y la tasa continua libre de riesgo es del 3%. El valor razonable más próximo para un futuro de 270 días es:
  - a) 978.42
  - b) 979.38
  - c) 984.30
  
4. Actualmente, el índice de acciones se ubica en 350. La tasa de interés libre de riesgo es del 8% anual (con capitalización continua) y el rendimiento del dividendo sobre el índice es del 4% anual. ¿Cuál debería ser el precio de los futuros para un contrato de cuatro meses?
  
5. Un comerciante compra dos contratos de futuros de julio en jugo de naranja. Cada contrato es para la entrega de 15,000 libras. el precio futuro actual es de 160 centavos por libra, el margen inicial es de US\$ 6,000 por contrato y el margen de mantenimiento es de US\$ 4,500 por contrato. ¿Qué cambio de precio llevaría a una llamada de margen? ¿Bajo qué circunstancias podrían retirarse US\$ 2,000 de la cuenta de margen?

## Semana 6: Sesión 6

### Valuación de futuros

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 2

Apellidos y nombres: .....

---

#### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de efectuar la valuación de los futuros de diversos activos financieros.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### III. Procedimientos

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### Ejercicios resueltos

1. Toma una posición corta de 100 acciones cuando el precio es de US\$ 100 y cierra la posición tres meses después cuando el precio es de US\$ 90. Durante los tres meses se paga un dividendo de US\$ 3 por acción. ¿Cuál es tu ganancia? ¿Cuál sería su pérdida si hubiera comprado 100 acciones?

**Solución**

|                       |            |                                  |
|-----------------------|------------|----------------------------------|
| Acciones              | 100        |                                  |
| Precio inicial (PI)   | USD 100.00 | $G o P = (PC-PI-d)*N^{\circ}acc$ |
| Precio de cierre (PC) | USD 90.00  | <b>G o P = USD 700.00</b>        |
| Dividendo (d)         | USD 3.00   |                                  |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Si compraba las acciones, hubiera pagado | USD 10,000.00               |
| Recibiría dividendos por                 | USD 300.00                  |
| Recibiría por la venta de las acciones   | USD 9,000.00                |
|  | <b>Pérdida - USD 700.00</b> |

2. Calcular el precio de un futuro a tres meses de un activo cuyo precio actual es de US\$ 150 y ofrece un rendimiento en términos actuales de US\$ 10. Considerar que la tasa libre de riesgo es de 6 % anual.

**Solución**

|     |            |                            |
|-----|------------|----------------------------|
| S = | USD 150.00 |                            |
| I = | USD 10.00  | $F_0 = (S_0 - I) e^{(rT)}$ |
| r = | 6.0 %      | <b>F = USD 142.12</b>      |
| T = | 0.25       |                            |

3. Calcular el precio de un futuro a seis meses de un índice accionario cuyo valor actual es de 14,500 y que ofrece un rendimiento anual promedio de 5 %. Considerar que la tasa libre de riesgo es de 6 % anual.

**Solución**

|     |           |                        |
|-----|-----------|------------------------|
| S = | 14,500.00 |                        |
| r = | 6 %       | $F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$ |
| q = | 5 %       | <b>F = 14,572.68</b>   |
| T = | 0.5       |                        |

4. Estimar el precio de un contrato futuro a tres meses de un activo cuyo precio actual es de US\$ 25, si se sabe que genera

costos de almacenamiento cuyo valor actual es de US\$ 5. Se conoce, además, que la tasa libre de riesgo es de 6.5 %.

### Solución

$$S = \text{USD } 25.00$$

$$I = \text{USD } 5.00$$

$$r = 6.5\%$$

$$T = 0.25$$

$$F_0 \leq (S_0 + U) e^{rT}$$

$$\mathbf{F = USD 30.49}$$

5. Estimar el precio de un contrato de futuro a 1 año por un activo que genera un rendimiento de 3 %, así como un costo de almacenamiento de 1.5 %. Tomar en cuenta que el precio actual del activo es de US\$ 80 y que la tasa libre de riesgo es de 5 %.

### Solución

$$S = \text{USD } 80.00$$

$$r = 5.0\%$$

$$q = 3.0\%$$

$$u = 1.5\%$$

$$T = 1$$

$$F_0 = S_0 e^{(c-y)T}$$

$$\mathbf{F = USD 82.85}$$

## Ejercicios propuestos (práctica 4)

1. Calcular el precio de un futuro a seis meses de un activo cuyo precio actual es de US\$ 100 y ofrece un rendimiento en términos actuales de US\$ 5. Considerar que la tasa libre de riesgo es de 6 % anual.
2. Estimar el precio de un contrato de futuro a un año, por un activo que genera un rendimiento de 2.5 %, así como un costo de almacenamiento es de 2 %. Tomar en cuenta que el precio actual del activo es de US\$ 60 y que la tasa libre de riesgo es de 5 %.
3. Considere un contrato a plazo a un año sobre una acción cuyo precio es de US\$ 50. Asumimos que la tasa de interés libre de riesgo compuesta continuamente es de 8 % anual para todos

los vencimientos. Además, asumimos que se esperan dividendos de un dólar por acción después de tres, seis y nueve meses.

4. El LIFFE ha introducido un nuevo tipo de contrato de futuros sobre las acciones de Brannigan Co., una empresa que no suele pagar dividendos. Cada contrato implica la adquisición de 1000 acciones con un año de vencimiento. El tipo de interés sin riesgo británico es del 2 % anual.

Si la acción de Brannigan se vende a 70 libras por acción, ¿cuál debería ser el precio del futuro?

Si el precio de mercado de Brannigan cae un 5 %, ¿cuál sería el cambio en el precio del futuro y cuál sería la alteración en la cuenta de efectivo del inversor?

5. El 12 de diciembre de 2019 compró dos futuros de Telefónica que se mantuvieron hasta su vencimiento el 16 de diciembre de 2019. Si el precio del futuro en el momento de la compra era de 12.55 euros y los precios de liquidación fueron como sigue:

12/12/2019 – 12.62 euros

13/12/2019 – 12.60 euros

14/12/2019 – 12.54 euros

15/12/2019 – 12.51 euros

16/12/2019 – 12.50 euros

Elaborar el flujo de caja, considerando que el margen requerido es de 200 euros por contrato y el MM es de 150 euros por contrato.

Indicar cuál sería el resultado si liquidó su posición el 14/12/2019.

¿Cuál sería el resultado si en lugar de comprar, usted vendió los dos futuros?



## Semana 7: Sesión 7

### Valuación de futuros

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 30 min.  
Docente: ..... Unidad: 2  
Apellidos y nombres: .....

---

#### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de determinar la cobertura óptima utilizando futuros.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Los estudiantes de manera grupal desarrollarán los ejercicios planteados.

#### III. Procedimientos

1. Como paso previo, los estudiantes (con el acompañamiento del docente) resolverán algunos ejercicios.
2. Se plantearán algunas preguntas de repaso.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
4. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

#### Ejercicios resueltos<sup>1</sup>

1. Supongamos lo siguiente: (\*)
  - El precio de futuros de S&P 500 es 1,010

---

1 (\*) Tomado del libro: Hull, J. (2018). *Options, futures and other derivatives*. (10<sup>th</sup>. Ed.). Pearson.

- El tamaño de la cartera es de US\$ 5 millones
- Beta del portafolio es 1.5
- Un contrato es sobre US\$ 250 veces por el índice

¿Qué posición en los contratos de futuros en el S & P 500 es necesaria para cubrir la cartera?

### Solución

S&P 500 index = 1,000

S&P 500 futures price = 1,010

Contrato (veces el índice) \$250.00

$$N = \beta * V_A / V_F$$

Tamaño de la cartera \$5,000,000.00

$$N^* = 30$$

VA Valor del portafolio = \$5,050,000.00

VF Valor del futuro = \$252,500.00

Beta of portafolio = 1.5

¿Qué posición es necesaria para reducir la beta de la cartera a 0.75?

$$\beta 1 = 0.75$$

$$N = \beta * V_A / V_F$$

$$N^* = 15$$

¿Qué posición es necesaria para aumentar la beta de la cartera a 2.0?

$$\beta 2 = 2$$

$$N = \beta * V_A / V_F$$

$$N^* = 40$$

### Preguntas de repaso

- ¿Cuándo es adecuada una cobertura larga en futuros?
- ¿Cómo se determina el número óptimo de contratos?
- Comentarios finales.

(\*) Tomado del libro: Hull, J. (2018). *Options, futures and other derivatives*. (10<sup>th</sup>. Ed.). Pearson.

Semana 8: Sesión 8  
**Forwards y futuros**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
Docente: ..... Unidad: 2  
Apellidos y nombres: .....

---

**Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

**I. Objetivo**

El estudiante será capaz de analizar, conocer la operatividad, valorar y aplicar los *forwards* y futuros.

**II. Descripción de la actividad a realizar**

Los estudiantes de manera individual analizarán y reflexionarán sobre las preguntas formuladas.

**III. Procedimientos**

1. Se plantearán algunas preguntas de repaso.
2. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
3. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

**Preguntas de repaso**

- ¿Cómo se valoriza un *forward*?

---

---

- ¿Cómo se determina el precio de un *forward* para el tipo de cambio?

---

---

- ¿Cuándo es oportuno realizar una cobertura larga y cuándo una cobertura corta?

---

---

---

- ¿Qué es un margen?

---

---

---

- ¿Cuál es el flujo de caja de los márgenes?

---

---

---

- ¿Qué es y cuándo se debe aplicar una cobertura corta y larga con futuros?

---

---

---





## Tercera Unidad



## Fundamentos de las Opciones

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 3

Apellidos y nombres: .....

---

### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será conocer los aspectos fundamentales de las Opciones, los tipos de opciones y la ganancia o pérdida derivado de su uso.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### III. Procedimientos

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### Ejercicios resueltos

1. Un inversionista compra 50 opciones *call* sobre acciones de Microsoft, con vencimiento en septiembre, a precio de ejercicio de US\$ 195, prima de US\$ 7.5 (lotes de 100 acciones). ¿Cuál es la ganancia o pérdida si al vencimiento el precio spot es a) US\$ 190 y b) US\$ 205?

**Solución**

Opciones 50  
 Acciones 5,000  
 K USD 195.00  
 c USD 7.50

|              |                       |              |                                       |
|--------------|-----------------------|--------------|---------------------------------------|
| a)           |                       | b)           |                                       |
| St           | USD 190               | St           | USD 205.00                            |
| K > St       | no ejerce             | K > St       | ejerce                                |
| G o P        | pierde lo invertido   | G o P        | $(St - K - c) * N^{\circ} \text{Acc}$ |
| <b>G o P</b> | <b>-USD 37,500.00</b> | <b>G o P</b> | <b>USD 12,500.00</b>                  |

2. Un inversionista compra 50 opciones *put* sobre acciones de Microsoft, con vencimiento en septiembre, el precio de ejercicio es de US\$ 180, y la prima de US\$ 5 (lotes de 100 acciones). ¿Cuál es la ganancia o pérdida si al vencimiento el precio spot es a) US\$ 177.5 y b) US\$ 182.5?

**Solución**

Opciones 50  
 Acciones 5,000  
 K USD 180.00  
 p USD 5.00

|              |                                       |              |                       |
|--------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|
| a)           |                                       | b)           |                       |
| St           | USD 177.50                            | St           | USD 182.50            |
| K > St       | ejerce                                | K > St       | no ejerce             |
| G o P        | $(K - St - p) * N^{\circ} \text{Acc}$ | G o P        | pierde lo invertido   |
| <b>G o P</b> | <b>-USD 12,500.00</b>                 | <b>G o P</b> | <b>-USD 25,000.00</b> |

**Ejercicios propuestos (práctica 5)**

1. Un inversionista compra 10 contratos de opciones *call* de Backus con una prima de S/ 2, con vencimiento diciembre de 2020 y precio de ejercicio de S/ 25 por acción. Calcular la utilidad o pérdida si al vencimiento el precio *spot* de la acción de Backus fuera a) S/ 27.5 y b) de S/ 24.



2. Usted compra 100 opciones *put* sobre acciones de IBM con un precio del ejercicio de US\$ 115, la fecha de expiración es dentro de tres meses y la prima es US\$ 2.5. Calcular su ganancia o pérdida si al vencimiento la cotización de IBM en el mercado *spot* fuera de a) US\$ 110 y b) US\$ 120.
3. Un inversionista vende 50 opciones *call* de Endesa con una prima de 0.5 euros, con vencimiento diciembre de 2020 y precio de ejercicio de 7.5 euros por acción. Calcular la utilidad o pérdida si al vencimiento el precio de Endesa fuera a) de 7.5 euros y b) de 7 euros.
4. Usted compra 50 opciones *put* sobre acciones de Repsol con un precio del ejercicio de 50 euros, la fecha de expiración es dentro de tres meses y el precio de la opción es 2 euros. Calcular su ganancia o pérdida si al vencimiento la cotización de Repsol en el mercado *spot* fuera de a) 50 euros y b) 52.5 euros.
5. Usted vende 100 opciones *put* sobre acciones de Alicorp con un precio del ejercicio de S/ 7.5, la fecha de expiración es dentro de tres meses y la prima es de S/ 0.25. Calcular su ganancia o pérdida si al vencimiento la cotización de Alicorp es de S/ 7.



## Semana 10: Sesión 10

### Límites y valuación de Opciones

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
 Docente: ..... Unidad: 3  
 Apellidos y nombres: .....

#### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de estimar los límites de una opción, así como el valor de una opción haciendo uso de un modelo simple de árboles binomiales.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### III. Procedimientos

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### Ejercicios resueltos

1. ¿Cuál es el precio de una *call* europea sobre una acción con precio de ejercicio de US\$ 49, si el precio spot de la acción hoy es de US\$ 50 que puede subir o bajar 5 % en los próximos seis meses, sabiendo que la tasa libre de riesgo es de 7 %?

### Solución

Call

|      | Hoy     |  | 6 meses    |               |
|------|---------|--|------------|---------------|
| So = | \$50.00 |  | \$52.50    |               |
| f =  | \$2.894 |  | \$47.50    | fu = \$3.50   |
|      |         |  |            | fd = \$0.00   |
| K =  | \$49.00 |  |            |               |
| u =  | 1.05    |  | p =        | 0.856         |
| d =  | 0.95    |  | 1-p =      | 0.144         |
| r =  | 7%      |  |            |               |
| t =  | 0.5     |  | <b>f =</b> | <b>\$2.89</b> |

2. ¿Cuál es el precio de una *put* europea sobre una acción con precio de ejercicio de US\$ 49, si el precio spot de la acción hoy es de US\$ 50, que puede subir o bajar 5 % en los próximos seis meses, sabiendo que la tasa libre de riesgo es de 7 %?

### Solución

Put

|      | Hoy     |  | 6 meses    |               |
|------|---------|--|------------|---------------|
| So = | \$50.00 |  | \$52.50    |               |
| f =  | \$0.208 |  | \$47.50    | fu = \$0.00   |
|      |         |  |            | fd = \$1.50   |
| K =  | \$49.00 |  |            |               |
| u =  | 1.05    |  | p =        | 0.856         |
| d =  | 0.95    |  | 1-p =      | 0.144         |
| r =  | 7%      |  |            |               |
| t =  | 0.5     |  | <b>f =</b> | <b>\$0.21</b> |

## Ejercicios propuestos (práctica 6)

1. ¿Cuál es un límite inferior para el precio de una opción *call* a cuatro meses sobre una acción que no paga dividendos cuando el precio de la acción es de US\$ 28, el precio de ejercicio es de US\$ 25 y la tasa de interés libre de riesgo es de 6 % anual?
2. El precio actual de una acción es de US\$ 40. Se sabe que al término de tres meses será de US\$ 38 o US\$ 42. La tasa de interés libre de riesgo es de 6 % anual con una composición continua. ¿Cuál es el valor de una opción *call* europea a tres meses con un precio de ejercicio de US\$ 39? Use argumentos de no arbitraje
3. El precio actual de una acción es de US\$ 50. Se sabe que al término de tres meses puede subir o bajar 5 %. La tasa de interés libre de riesgo es de 5 % anual con una composición continua. ¿Cuál es el valor de una opción *put* europea a tres meses con un precio de ejercicio de US\$ 49? Use argumentos de no arbitraje.
4. El precio actual de una acción es de US\$ 30. Se sabe que al término de nueve meses puede subir o bajar 10 %. La tasa de interés libre de riesgo es de 5 % anual con una composición continua. ¿Cuál es el valor de una opción *call* europea y de una opción *put* europea a nueve meses con un precio de ejercicio de US\$ 30? Use argumentos de no arbitraje.
5. Usted vende cien opciones *put* sobre acciones de Alicorp con un precio del ejercicio de S/ 7.5, la fecha de expiración es dentro de tres meses y la prima es de S/ 0.25. Calcular su ganancia o pérdida si al vencimiento la cotización de Alicorp es S/ 7.



---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 3

Apellidos y nombres: .....

---

### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de identificar los requisitos para aplicar la paridad *put-call*, así como calcular el valor de una opción cuando dichos requisitos se cumplen.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### **III. Procedimientos**

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### **Ejercicios propuestos (práctica 7)**

1. El precio de una *call* europea que vence en seis meses y tiene un precio de ejercicio de US\$ 30 es 2 dólares. El precio de las acciones subyacentes es de US\$ 29 y se espera un dividendo de US\$ 0.50 en dos meses y nuevamente en cinco meses.

Las tasas de interés (para todos los vencimientos) son del 10 %.  
¿Cuál es el precio de una *put* europea que vence en seis meses y tiene un precio de ejercicio de US\$ 30?

2. El precio de una *call* americana sobre una acción que no paga dividendos es de US\$ 4. El precio de las acciones es de US\$ 31, el precio de ejercicio es de US\$ 30 y la fecha de vencimiento es en tres meses. La tasa de interés libre de riesgo es 8 %. Derive los límites superior e inferior para el precio de una *put* americana en la misma acción con el mismo precio de ejercicio y fecha de vencimiento.

### **Cobertura con opciones**

Revisar, analizar y comentar el artículo [La Banca Central y los derivados financieros: El caso de las opciones de divisas](#).



## Fundamentos y cobertura con Opciones

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 30 min.

Docente: ..... Unidad: 3

Apellidos y nombres: .....

---

### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de describir las características de las opciones, estimar sus límites y calcular el valor usando un modelo simple de árboles binomiales.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Los estudiantes de manera individual analizarán y reflexionarán sobre las preguntas formuladas.

#### III. Procedimientos

1. Se plantearán algunas preguntas de repaso.
2. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
3. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

#### Preguntas de repaso

- ¿Qué características poseen las opciones *call* y *put*?

---

---

---

- ¿Cómo se determinan los márgenes para las opciones?

---

---

---

- ¿Cómo se calcula el límite inferior de las opciones?

---

---

---

- ¿Cómo se define la paridad *put-call*?

---

---

---





## Cuarta Unidad



Semana 13: Sesión 13  
**Estrategia con Opciones**

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.  
Docente: ..... Unidad: 4  
Apellidos y nombres: .....

---

### **Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### **I. Objetivo**

El estudiante será capaz de identificar las principales estrategias disponibles para realizar coberturas (o especulación) ante tendencias alcistas y bajistas del mercado de acciones.

#### **II. Descripción de la actividad a realizar**

Los estudiantes de manera grupal desarrollarán los ejercicios planteados. Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### **III. Procedimientos**

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### **Ejercicios resueltos**

1. Usted estima que el precio de una acción presentará una tendencia alcista en las próximas semanas por lo que desea cubrirse a través de una estrategia Bull Spread. Estimar y graficar

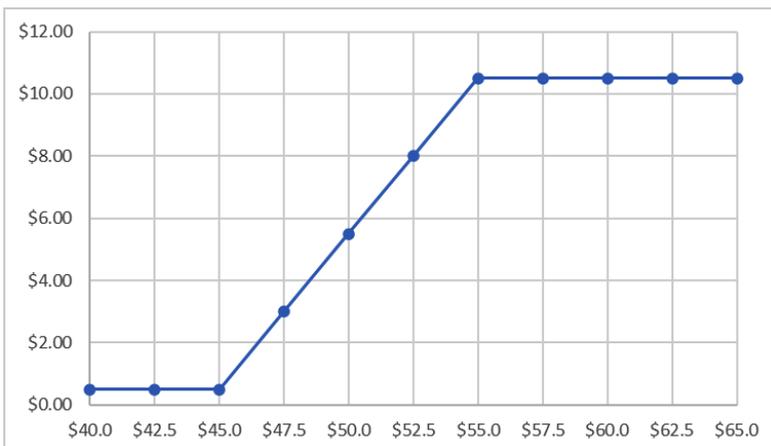
los posibles resultados, asumiendo que usted espera que el precio se ubique entre US\$ 45 o US\$ 55, tomando en cuenta la siguiente información:

| K        | C       | P       |
|----------|---------|---------|
| \$ 45.00 | \$ 2.25 | \$ 0.90 |
| \$ 55.00 | \$ 2.75 | \$ 1.65 |

**Solución**

|    |                         |           |
|----|-------------------------|-----------|
| K1 | \$45.00 Compras de Call | - \$ 2.25 |
| K2 | \$ 55.00 Venta de Call  | \$ 2.75   |

| St      | C. Call K1 | V. Call K2 | Bull Spread |
|---------|------------|------------|-------------|
| \$ 40.0 | -\$ 2.25   | \$ 2.75    | \$ 0.50     |
| \$ 42.5 | -\$ 2.25   | \$ 2.75    | \$ 0.50     |
| \$ 45.0 | -\$ 2.25   | \$ 2.75    | \$ 0.50     |
| \$ 47.5 | \$ 0.25    | \$ 2.75    | \$ 3.00     |
| \$ 50.0 | \$ 2.75    | \$ 2.75    | \$ 5.50     |
| \$ 52.5 | \$ 5.25    | \$ 2.75    | \$ 8.00     |
| \$ 55.0 | \$ 7.75    | \$ 2.75    | \$ 10.50    |
| \$ 57.5 | \$ 10.25   | \$ 0.25    | \$ 10.50    |
| \$ 60.0 | \$ 12.75   | -\$ 2.25   | \$ 10.50    |
| \$ 62.5 | \$ 15.25   | -\$ 4.25   | \$ 10.50    |
| \$ 65.0 | \$ 17.75   | -\$ 7.25   | \$ 10.50    |



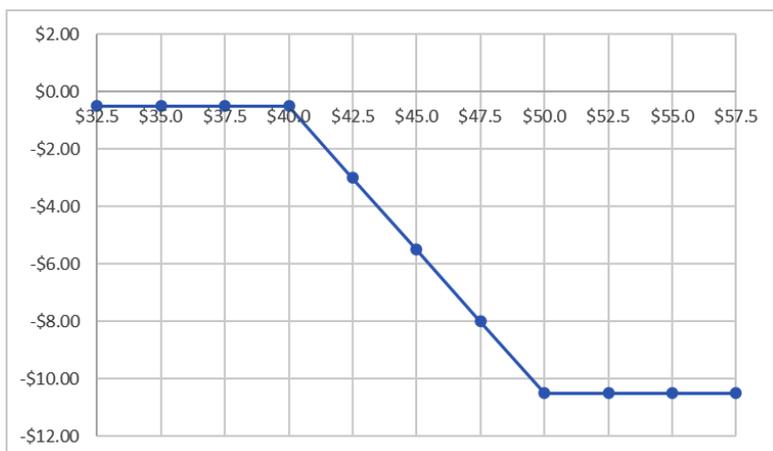
2. Usted estima que el precio de una acción presentará una tendencia bajista en las próximas semanas por lo que desea cubrirse a través de una estrategia Bear Spread. Estimar y graficar los posibles resultados, asumiendo que usted espera que el precio se ubique entre US\$ 40 o US\$ 50, tomando en cuenta la siguiente información:

| K        | C       | P       |
|----------|---------|---------|
| \$ 40.00 | \$ 2.00 | \$ 0.80 |
| \$ 50.00 | \$ 2.50 | \$ 1.50 |

**Solución**

|    |                          |           |
|----|--------------------------|-----------|
| K1 | \$ 40.00 Compras de Call | \$ 2.00   |
| K2 | \$ 50.00 Venta de Call   | - \$ 2.50 |

| St      | C. Call K1 | V. Call K2 | Bull Spread |
|---------|------------|------------|-------------|
| \$ 32.5 | \$ 2.00    | -\$ 2.50   | \$ 0.50     |
| \$ 35.0 | \$ 2.00    | -\$ 2.50   | \$ 0.50     |
| \$ 37.5 | \$ 2.00    | -\$ 2.50   | \$ 0.50     |
| \$ 40.0 | \$ 2.00    | -\$ 2.50   | \$ 3.00     |
| \$ 42.5 | -\$ 0.50   | -\$ 2.50   | \$ 5.50     |
| \$ 45.0 | -\$ 3.00   | -\$ 2.50   | \$ 8.00     |
| \$ 47.5 | -\$ 5.50   | -\$ 2.50   | \$ 10.50    |
| \$ 50.0 | -\$ 8.00   | -\$ 2.50   | \$ 10.50    |
| \$ 52.5 | -\$ 10.50  | \$ 0.00    | \$ 10.50    |
| \$ 55.0 | -\$ 13.00  | \$ 2.50    | \$ 10.50    |
| \$ 57.5 | -\$ 15.50  | \$ 5.00    | \$ 10.50    |



### Ejercicios propuestos (práctica 8)

1. Un inversionista estima que el precio de una acción tendrá una tendencia alcista con baja volatilidad en los próximos meses. Si en la actualidad el precio de la acción se ubica en US\$ 35, y en el mercado las opciones a tres meses se negocian de la siguiente manera:

| K       | Call   | Put    |
|---------|--------|--------|
| \$ 30.0 | \$ 2.5 | \$ 2.0 |
| \$ 35.0 | \$ 3.0 | \$ 1.5 |
| \$ 40.0 | \$ 3.5 | \$ 1.0 |

determinar qué estrategia sería la adecuada si en la fecha de vencimiento el precio de la acción se ubica en: a) US\$ 25.0, b) US\$ 30.0, c) US\$ 37.5 y d) US\$ 45.0

2. Un inversionista estima que el precio de una acción tendrá una tendencia bajista con alta volatilidad en los próximos meses. Si en la actualidad el precio de la acción se ubica en US\$ 35, y en el mercado las opciones a tres meses se negocian de la siguiente manera:

| K       | Call   | Put    |
|---------|--------|--------|
| \$ 30.0 | \$ 2.5 | \$ 2.0 |
| \$ 35.0 | \$ 3.0 | \$ 1.5 |
| \$ 40.0 | \$ 3.5 | \$ 1.0 |

determinar qué estrategia sería la adecuada si en la fecha de vencimiento el precio de la acción se ubica en: a) US\$ 25.0, b) US\$ 30.0, c) US\$ 37.5 y d) US\$ 45.0

## Precio y valuación de opciones

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 4

Apellidos y nombres: .....

---

### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de estimar el valor de una opción haciendo uso de los árboles binomiales para diferentes períodos, así como del modelo Black & Scholes.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Los estudiantes de manera grupal desarrollarán los ejercicios planteados. Se resolverán un grupo de ejercicios. Los ejercicios resueltos serán desarrollados con la participación del docente, mientras los ejercicios propuestos serán de resolución exclusiva de los estudiantes.

#### III. Procedimientos

1. Formar grupos de cinco integrantes.
2. Resolver los ejercicios planteados.
3. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta hallada y la sustentan.

#### Ejercicios resueltos

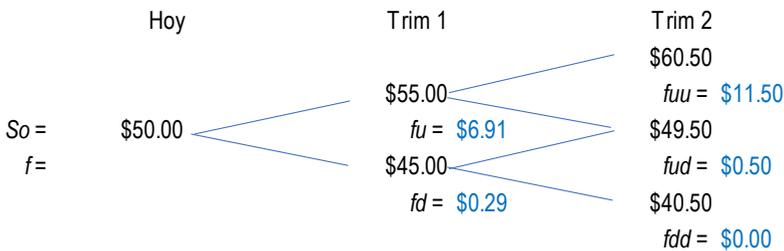
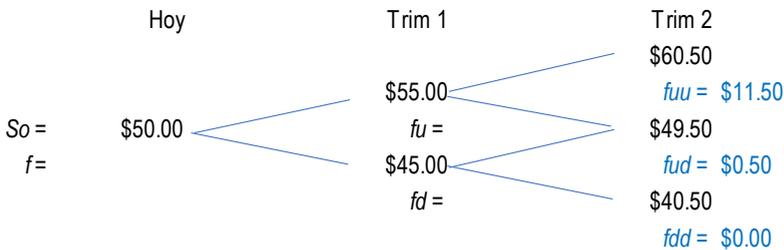
1. El precio de una acción es actualmente de US\$ 50. Durante cada uno de los dos siguientes trimestres se espera que suba o baje 10 %. La tasa de interés libre de riesgo es de 7.5 % anual

con una composición continua. Responder a) ¿Cuál es el valor de una opción *call* europea a seis meses con un precio de ejercicio de US\$ 49? y b) ¿Cuál es el valor de una opción *put* europea a seis meses con un precio de ejercicio de US\$ 49?

**Solución**

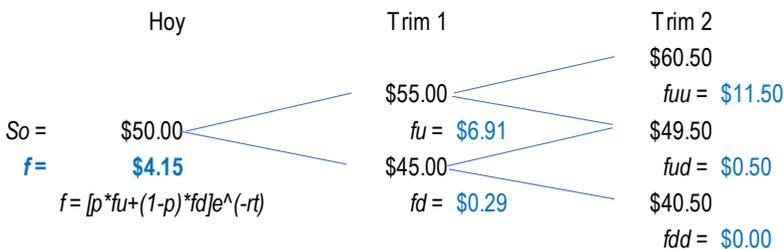
**a) Call**

|      |         |                        |
|------|---------|------------------------|
| So = | \$50.00 |                        |
| K =  | \$49.00 |                        |
| u =  | 1.1     | $p = e^{rt-d} / (u-d)$ |
| d =  | 0.9     | p = 0.5946             |
| r =  | 7.50%   | 1-p = 0.4054           |
| t =  | 0.25    |                        |



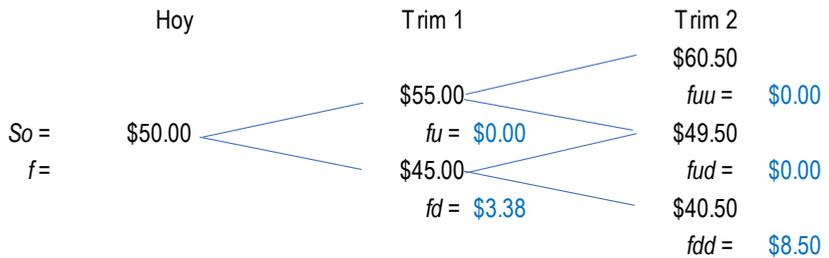
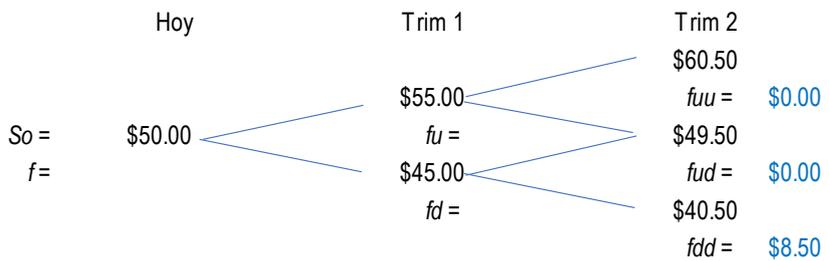
$$f_u = (p \cdot f_{uu} + (1-p) \cdot f_{ud}) \cdot e^{-r \cdot t} = \$6.91$$

$$f_d = (p \cdot f_{ud} + (1-p) \cdot f_{dd}) \cdot e^{-r \cdot t} = \$0.29$$



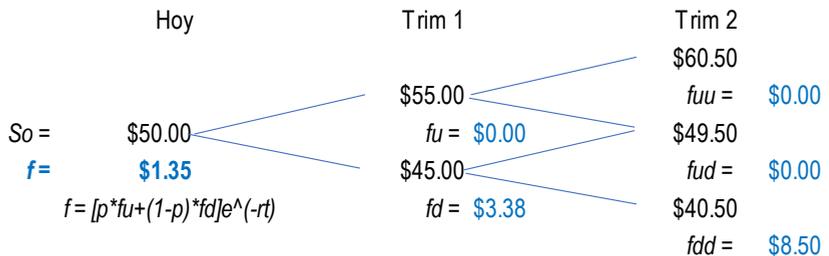
**b) Put**

|      |         |       |       |
|------|---------|-------|-------|
| So = | \$50.00 |       |       |
| K =  | \$49.00 |       |       |
| u =  | 1.1     | p =   | 0.595 |
| d =  | 0.9     | 1-p = | 0.405 |
| r =  | 7.5%    |       |       |
| t =  | 0.25    |       |       |



$$fu = (p \cdot fuu + (1-p) \cdot fud) \cdot e^{(-r \cdot t)} = 0.00$$

$$fd = (p \cdot fud + (1-p) \cdot fdd) \cdot e^{(-r \cdot t)} = 3.38$$



2. Aplicando las fórmulas del modelo Black & Scholes, ¿cuál sería el precio de una opción de compra europea a seis meses sobre una acción que no paga dividendos con un precio de ejercicio de US\$ 40.0 cuando el precio actual de la acción es de US\$ 40.0, la tasa de interés libre de riesgo es de 5.0 % anual y la volatilidad es de 20.0 % anual?

**Solución**

|            |                 |  |
|------------|-----------------|--|
| $S_0 =$    | \$40.00         | $c = S_0 N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2)$  |
| $K =$      | \$40.00         |  |
| $r =$      | 5%              | $p = K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$  |
| $\sigma =$ | 0.2             | where $d_1 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$                  |
| $T =$      | 0.5             |  |
| $d_1$      | 0.2475          | $d_2 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$ |
| $d_2$      | 0.1061          |  |
| $N(d_1)$   | 0.5977          |  |
| $N(d_2)$   | 0.5422          |  |
| <b>c =</b> | <b>\$2.7552</b> |  |

**Ejercicios propuestos (práctica 9)**

1. El precio de una acción es actualmente de US\$ 50. Durante cada uno de los dos siguientes semestres se espera que suba o baje 5 %. La tasa de interés libre de riesgo es de 7 % anual con una composición continua. ¿Cuál es el valor de una opción *call* europea a un año con un precio de ejercicio de US\$ 50?
2. El precio de una acción es actualmente de US\$ 60. Durante cada uno de los dos siguientes trimestres se espera que suba o baje 10 %. La tasa de interés libre de riesgo es de 7.5 % anual con una composición continua. ¿Cuál es el valor de una opción *put* europea a seis meses con un precio de ejercicio de US\$ 60?



---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 4

Apellidos y nombres: .....

---

**Instrucciones**

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

**I. Objetivo**

El estudiante será capaz de determinar los métodos más conocidos para valorizar opciones, así como reconocer las estrategias adecuadas según las tendencias del mercado de acciones.

**II. Descripción de la actividad a realizar**

Los estudiantes de manera individual analizarán y reflexionarán sobre las preguntas formuladas.

**III. Procedimientos**

1. Se plantearán algunas preguntas de repaso.
2. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
3. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

**Preguntas de repaso**

- ¿Qué estrategias son las más adecuadas para un mercado con tendencia alcista/bajista?

---

---

---

- ¿Cómo se determina el valor de una opción usando árboles binomiales?

---

---

---

- ¿Qué permite el modelo Black & Scholes?

---

---

---

- Comentarios adicionales.

---

---

---



## Repaso y consolidado de derivados financieros

---

Sección: ..... Fecha: ...../...../2022 Duración: 60 min.

Docente: ..... Unidad: 4

Apellidos y nombres: .....

---

### Instrucciones

Lea atentamente los ejercicios planteados y responda lo solicitado.

#### I. Objetivo

El estudiante será capaz de entender, analizar y aplicar los principales derivados financieros.

#### II. Descripción de la actividad a realizar

Los estudiantes de manera individual analizarán y reflexionarán sobre las preguntas formuladas.

#### III. Procedimientos

1. Se plantearán algunas preguntas de repaso.
2. De manera voluntaria o por indicación del docente, los estudiantes presentan la respuesta que consideran pertinente y la sustentan.
3. Se propicia el debate entre estudiantes para consolidar los conocimientos.

#### Preguntas de repaso

- ¿Qué estrategias son las más adecuadas para un mercado con tendencia alcista/bajista?

---

---

---

- ¿Cómo se determina el valor de una opción usando árboles binomiales?

---

---

---

- ¿Qué permite el modelo Black & Scholes?

---

---

---

- ¿Cómo se calcula el valor de un *forward*?

---

---

---

- ¿Cómo se determina el precio de un *forward* de tipo de cambio?

---

---

---

- ¿Qué es una cobertura corta y larga?

---

---

---

- ¿Cómo se calcula el valor de un futuro?

---

---

---



- ¿Cómo se determina el flujo de caja ante cambios en los precios de los futuros?

---

---

- ¿Cómo se determina el tamaño óptimo de contratos de futuros?

---

---

- ¿Cómo se cobertura usando opciones?

---

---

- ¿Cómo se calculan los límites de las opciones?

---

---

- ¿Qué estrategias con opciones son las más usadas?

---

---

- ¿Cómo se determina el valor de una opción usando árboles binomiales?

---

---

- ¿Qué permite el modelo Black & Scholes?

---

---



# Referencias

---

## Libros

- De Lara, A. (2009). *Productos derivados financieros: instrumentos, valuación y cobertura de riesgos*. Limusa.
- Gottesman, A. (2016). *Derivatives Essentials an Introduction to Forwards, Futures, Options, and Swaps*. Wiley.
- Elvira, O., y Puig, O. (2015). *Comprender los productos derivados*. Profit Editorial.
- Hull, J. (2017). *Fundamentals of Futures and Options Markets*. Pearson.
- Hull, J. (2018). *Options, Futures and Other Derivatives* (10<sup>th</sup> ed.). Pearson.
- Shaofang, L. (2018). *Financial Institutions in the Global Financial Crisis*. Springer & Shanghai Jiao Tong University Press.

## Recursos digitales

- Bernedo, M. y Azañedo, J. (2003). La Banca Central y los derivados financieros: El caso de las opciones de divisas. *Económicos*, (9), 113-148. <https://bit.ly/3JVmU5y>
- CME group. (s.f.). *Strategy Simulator*. [Software de computadora]. CME group. Recuperado de <https://bit.ly/3KZnUH5>
- CME group. (s.f.). *Guía de futuros para los operadores*. CME group. Recuperado de <https://bit.ly/3OlnWeG>

