

Nombre:

Número de hojas adicionales:

## Matemática Financiera

Parcial N° 1 - Octubre 2, 2023

**Problema 1:** Un molino de harina quiere asegurarse un precio para la compra de 100 quintales de trigo en abril del próximo año. Para esto decide abrir una *cuenta de margen* y tomar contratos futuro en Rofex. La cotización de pizarra del futuro, al término buscado, es al presente octubre de U\$ 216 por quintal. Los contratos disponibles son por 50 quintales con un depósito de margen requerido de U\$ 3000 para cada uno y con un margen de mantenimiento de U\$ 2500 por cada contrato.

a) ¿En qué posición debe ingresar el productor en los futuros y con cuántos contratos para realizar la cobertura? ¿Cuánto debe depositar para abrir la cuenta margen y cuánto resulta el margen de mantenimiento total?

b) Determinar la cotización umbral del futuro para la cual se produciría el primer *margin call*.

c) Completar la siguiente tabla que muestra la cotización a futuro de un quintal de trigo en los sucesivos meses:

mes	cotización U\$	ganancia (pérdida)	ganancia acumulada	cuenta margen	<i>margin call</i>
oct	216.00				
nov	217.20				
dic	218.70				
ene	215.30				
feb	207.10				
mar	204.80				
abr	205.50				

d) Un inversor ingresa en octubre en short en **tres** de estos contratos. ¿Con qué ganancia o pérdida acumulada en encontrará en el mes de febrero?

e) El inversor del ítem (d), ¿recibirá algún *margin call* hasta la madurez del contrato? Explicar.

**Problema 2:** *Bull Put Spread* es una estrategia que se utiliza cuando el inversor tiene una expectativa de suba moderada del precio de un dado subyacente. Consiste en

- una posición long en una put con strike  $K_1$ ,
- una posición short en una put con strike  $K_2 > K_1$ .

a) ¿Qué clase de inversor concreta esta estrategia?

b) Escribir la expresión genérica para el *payoff* de esta estrategia y graficarla como función del precio de la acción al término ( $S(T)$ ).

c) Suponer que para una dada acción cuyo precio spot es  $S_0 = \$206$  se tienen disponibles las siguientes opciones, todas con la misma madurez en  $T$  (todos los precios están en \$):

strike	prima put
205	5.52
210	7.20

Armar la estrategia *Bull Put Spread* con las opciones de la tabla, calcular su costo (sin tener en cuenta las comisiones del broker) e indicar la máxima ganancia y pérdida que involucra.

d) ¿Qué valor umbral de  $S(T)$  se necesita para obtener alguna ganancia?

**Problema 3:** Para el modelo binomial de una dada acción se tiene que

$S_0$	$u$	$d$	$i_{\text{TNA}}$
40	1,25	0,75	0,0474 %

donde  $u$  y  $d$  son respectivamente los factores de suba y baja supuestos para el precio del activo en un lapso cuatrimestral (120 días) e  $i_{\text{TNA}}$  es la tasa de interés nominal anual libre de riesgo correspondiente al año comercial.

a) Calcular la tasa de interés efectiva cuatrimestral y las probabilidades de riesgo neutral correspondientes a esta situación.

b) Construir el árbol de precios de la acción para tres períodos (cuatrimestrales). Considerar una opción *call* europea asociada a esta acción que madura al cabo de un año comercial y cuyo strike es  $K = 35$ . ¿Cuál es la prima de esta opción para asegurar que no exista arbitraje? Calcular a partir del *payoff* al ejercicio.

c) Calcular el árbol de valores de la opción del item anterior.

d) Determinar, el precio de la opción *put* europea con *strike*  $K = 35$ , utilizando la paridad *put-call*.

**Problema 4:** Utilizando los datos de la acción y la opción *call* del problema anterior:

a) Describir la composición del portfolio replicante usando la cuenta de moneda y el subyacente, para asegurar la cobertura a lo largo del camino  $\omega = XCC$ . Indicar en detalle qué rebalanceo que se requiere en cada paso.

b) Si un inversor encuentra esta misma opción *call* pero ofrecida al precio \$10.50, cuál es la ganancia asegurada si se aprovecha el arbitraje?

**Problema 5:** Considerar nuevamente el modelo binomial para la acción trabajado anteriormente y suponer ahora una opción *call asiática* con *strike* fijo  $K = 35$ .

a) Calcular el *payoff* de esta opción al cabo del tercer período cuatrimestral, en todos los posibles caminos de precio del subyacente.

b) Calcular la prima de esta opción asiática.