

Prueba N°2

Instrumentos Derivados
Profesor: Francisco Rantul
FAEFI003

Nombre Y Rut:

Instrucciones:

- La evaluación será hasta las **12:50 pm.**
 - Escribir nombre en el borde superior de las hojas de respuesta./ Rellenar todos los datos de manera correcta en la hoja de respuestas.
 - Escribir el desarrollo completo de cada ejercicio, **se descontarán puntos a respuestas sin desarrollo.**
 - **No se permiten preguntas sobre la materia.**
 - Se sugiere responder de forma concisa (ahorre tiempo respondiendo de forma directa y clara).
 - Está prohibido el uso de aparatos electrónicos distintos a la calculadora.
 - A quien se detecte copiando será evaluado con la nota mínima y deberá retirarse de la sala enfrentando el debido proceso.
-

Pregunta 1 Árbol Binomial [30 pts]

El precio hoy ($t = 0$) de una acción no paga dividendos es de \$105. Cada mes se espera que el precio de la acción suba en un factor de $u = 1/d = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$ o baje por un factor de $d = 1/u = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$. La tasa libre de riesgo es de 4% anual continua. La volatilidad del activo es $\sigma = 0.30\%$. Use convención 30/360.

- [10 pts] Calcule el valor de una opción put europea que vence en 2 meses con Strike Price $K = \$103$.
- [10 pts] Calcule el valor de una opción put americana que vence en 2 meses con Strike Price $K = \$103$.
- [10 pts] Estime el valor de la call europea usando la Paridad Put-Call.

Pregunta 2 Black-Scholes-Merton [20 pts]

El precio spot de la acción de LAN S.A. hoy es de \$50, la volatilidad sobre el precio de la acción es de 40%, y el rendimiento de los Bonos del Tesoro Norteamericano es de 5.5% anual continuo.

- [20 pts] Calcule el valor de la Opción call Europea y el valor de la Put Europea del activo subyacente del enunciado (LAN S.A.). En ambos contratos asuma un Strike Price de $K = \$60$ y asuma un plazo de duración de 1 año. **HINT:** Use 4 decimales.

	d_1		
	-0,5503	-0,3149	-0,1183
N(d_1)	0,2911	0,3764	0,4529
N(-d_1)	0,7089	0,6236	0,5471

	d_2		
	0,7388	-0,5183	-0,6172
N(d_2)	0,7700	0,3021	0,2686
N(-d_2)	0,23	0,6979	0,7314

Pregunta 3 Distribución de Acciones y lema de Itô [20 pts]

Usted observa un activo cuyo precio hoy es de $S_0 = 25$, el precio tiene distribución lognormal. Utilizando datos históricos, usted calculó un retorno esperado del $\mu = 0.1$ y un desvío estándar de $\sigma = 0.22$.

- a) [10 pts] Calcule el rango de valores que podría alcanzar S_T en 2 años con una confianza del 95% de probabilidad. **HINT:** use valor crítico ± 1.96 .
- b) [10 pts] Asuma que f es una función que depende de S_t (el activo subyacente de un instrumento derivado), donde $f = \ln S$. Desarrolle el lema de Itô:

$$df = \left(\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial S} \mu S + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) dt + \frac{\partial f}{\partial S} \sigma S dz$$

Señale cuál es la pendiente del proceso df . **HINT:** Recordar que $d \ln(x) = 1/x$, $d^2 \ln(x) = -1/x^2$ y $\partial f / \partial t = 0$.

Formulario

Distribución:

$$\ln(S_T) \sim \mathcal{N} \left[\ln(S_0) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \cdot T, \sigma^2 \cdot T \right]$$

Binomial:

$$p = \frac{e^{r \cdot \Delta t} - d}{u - d}$$

$$f_{call} = \max[(S_t - K), 0], \quad t = T$$

$$f_{eur} = e^{-r \cdot \Delta t} \cdot (p \cdot f_u + (1 - p) \cdot f_d), \quad t < T$$

$$f_{am \ call} = \max[(S_t - K), f_{eur}], \quad t \leq T$$

Opciones:

$$c = S_0 \cdot \mathcal{N}(d_1) - K \cdot e^{-r \cdot (T)} \cdot \mathcal{N}(d_2)$$

$$p = K \cdot e^{-r \cdot (T)} \cdot \mathcal{N}(-d_2) - S_0 \cdot \mathcal{N}(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}$$

$$S_0 + p = K \cdot e^{-r \cdot T} + c$$

Pregunta 1

Datos: $S_0 = 105$, $K = 103$, $r = 0.04$, $\sigma = 0.30$, $\Delta = 1/12$, $T = 2/12$, $n = 2$.

Desarrollo Parte a)

Desarrollo Parte b)

Desarrollo Parte c)

Pregunta 2

Datos: $S_0 = 50$, $K = 60$, $r = 0.04$, $\sigma = 0.40$, $T = 1$.

Desarrollo Parte a)

Pregunta 3

Datos: $S_0 = 25$, $r = 0.1$, $\sigma = 0.22$, $T = 2$.

Desarrollo Parte a)

Desarrollo Parte b)