

Proyecto 2 de Matemáticas Financieras

- 1) Considere un activo cuyo precio sigue un camino aleatorio dado por:
 $dS = \mu S dt + \sigma S dX$ donde dX es una variable aleatoria con distribución normal de media nula y varianza dt (*proceso de Wiener*). Utilice un entorno computacional para simular este camino aleatorio con diferentes valores de la tasa de interés μ y de la desviación estándar σ , a partir de un precio inicial S_0 . Usted debe realizar un programa que le permita al usuario cambiar estos parámetros y ejecutar la simulación para obtener otros posibles resultados.
- 2) En un mercado bursátil se acuerda crear una opción llamada “call ventana”, la cual funciona como una opción call europea que se puede ejercer solamente cuando el precio del activo S está en un rango de valores: $E_1 \leq S(T) \leq E_2$ al momento de la madurez T por un precio E . El precio S del activo subyacente se comporta como en el modelo de camino aleatorio dado en el ejercicio 1). Usted debe encontrar la fórmula de valoración $C = C(S, t)$ para valorar una opción ventana con parámetros T , E_1 y E_2 . Para ello siga los siguientes pasos:
 - a. Plantee las ecuaciones de Black-Scholes que rigen el modelo estocástico para C .
 - b. Proponga las condiciones de frontera para C .
 - c. Transforme la ecuación de Black-Scholes para C en una ecuación de difusión y resuélvala analíticamente si es posible.
 - d. Dibuje claramente la superficie de la función $C = C(S, t)$ para diferentes valores de la tasa de interés y la volatilidad (σ).
- 3) Explique para qué puede servir una “opción ventana” de este tipo acorde a la literatura de instrumentos financieros derivados.
- 4) Utilizando la función de valoración $C = C(S, t)$ para opciones ventana sobre el subyacente S que usted calculó, componga un portafolio que incluya activos sin riesgo (a la tasa de interés), inversiones en el activo S e inversiones en la opción ventana sobre el subyacente representado por S . Para la composición de su portafolio, simule la evolución del valor de éste empleando el módulo de simulación para S del problema 1) y la fórmula de valoración de la opción ventana. Considere diferentes valores para los parámetros de tasa de interés y volatilidad. Muestre un ejemplo en que se verifique la utilidad de la opción ventana para asegurar su portafolio. Demuestre que esto hace el portafolio más seguro en general con varias simulaciones.