

**Economía y finanzas matemáticas**  
**Optativa del grado en Matemáticas, UAM, 2012-2013**

**Examen parcial, 21-3-2013**

**1.** (2 puntos) El instrumento financiero  $I_1$  cuesta hoy 100 euros y pagará 20 euros durante los próximos 6 años (empezando en el año 1). Llamemos  $T$  a su TIR.

a) El instrumento  $I_2$  tiene la misma estructura de pagos, pero el pago anual es de 15 euros. Calcula cuánto debe costar  $I_2$  hoy si exigimos que tenga la misma TIR que  $I_1$ .

b) El instrumento  $I_3$  tiene la misma estructura de pagos que los anteriores, pero su pago anual es de 50 euros, y hoy cuesta 200. Llamemos  $T'$  a su TIR. ¿Quién es mayor,  $T$  o  $T'$ ?

**2.** (2 puntos) El descuento a 1 año es del 90 %, y el descuento a 3 años del 80 %. Vamos a prestar 100 euros dentro de 1 año, para recuperarlos en  $t = 3$  años. Además, hemos contratado (hoy) un FRA de coste 0 y nominal 100 para el periodo  $1 \rightarrow 3$  en el que *recibiremos tipo fijo*. ¿Cuánto dinero recibiremos en tiempo  $t = 3$ ?

**3.** (2 puntos) Una compañía de seguros tiene  $N = 10\,000$  clientes. Llamemos  $X_1, \dots, X_N$  a los pagos (aleatorios) que la compañía hará a cada asegurado al final de año. Suponemos que los  $X_j$  son variables independientes e idénticas; cada una de ellas tiene media 400 (euros), y desviación típica 200. Parece razonable que la prima por cliente sea justamente de 400 euros.

Para medir el riesgo que supone cobrar esa prima, vamos a estimar la probabilidad de que, al final del año, lo pagado menos lo recaudado supere el 3 % de lo recaudado.

Suponiendo que se cumple el teorema del límite central, escribe esa probabilidad en términos de valores de  $\Phi(x)$ , la función de distribución de la normal estándar.

**4.** (2 puntos) Todas las opciones que se describen a continuación tienen un mismo vencimiento  $T$ , y como subyacente común, una cierta acción.

a) Comprueba que la Cartera 1, formada por una acción, 2 calls vendidas con strike  $K$  y una call comprada con strike  $2K$  debe tener precio positivo hoy.

a) La Cartera 2 consta de una put comprada de strike  $2K$ . ¿Cuál de las dos carteras debe costar más hoy?

**5.** (2 puntos) La cotización hoy de una cierta acción es  $S_0 = 10$  euros.

a) Supongamos que el contrato forward a 1 año (de precio hoy 0) cotiza un precio de compraventa de la acción de  $F_0 = 11$  euros. Si no hubiera oportunidades de arbitraje, ¿cuál sería el valor del tipo de interés (anual) simple?

b) Observamos que el tipo de interés (anual) simple es, en realidad, del 8 %. Comprueba que hay una oportunidad de arbitraje. Diséñala y calcula la ganancia que obtendrías.