



Auxiliar 5

1) Indique si las siguientes aseveraciones son verdaderas, falsas o inciertas. Justifique su respuesta.

- a) Es posible proteger la venta de un activo con contratos futuros, a pesar de que la fecha de venta del activo sea posterior a la fecha de vencimiento del contrato futuro de mayor duración.
- b) Si aumenta la tasa de interés y mantenemos todo el resto constante, el valor de una *put* aumenta.
- c) Un endeudamiento moderado no afecta significativamente la probabilidad de quiebra o insolvencia financiera. Por lo tanto, el pasar de una razón deuda/patrimonio de cero a una “razonable” no conllevará un cambio en la tasa de retorno exigida por los accionistas.
- d) El modelo CAPM dice que el retorno esperado de cada acción depende solamente de su beta. CAPM supone que los retornos accionarios no están correlacionados con otros riesgos macroeconómicos, tales como cambios en la inflación o el tipo de cambio.

2) El precio corriente de la acción de “ABC” es \$40. Se sabe que el próximo período el precio de la acción puede aumentar en un 10.6% o caer en un 9.6%. La tasa de interés libre de riesgo es de un 8% anual.

- a) Encuentre el precio al cual se transa hoy día una *put americana* sobre la acción de “ABC”, con vencimiento a tres meses y precio de ejercicio de \$45.
- b) Suponga que se anuncia la repartición de un dividendo de \$10 por acción en un mes más. Valorice nuevamente la *put americana* de la parte a). ¿Es el precio encontrado mayor o menor al de la parte a)? Explique.
- c) Suponga ahora que el activo subyacente es un contrato *forward* en la acción, cuyo vencimiento es en tres meses más. En este caso, si usted ejerce la *put*, adquiere una posición corta (vendedora) en el contrato *forward* más una cantidad de dinero igual al precio de ejercicio menos el precio *forward* vigente. Asumiendo que no se repartirán dividendos, valorice una *put americana* que vence en 3 meses y cuyo precio de ejercicio es \$40.8. *Hint*: El precio forward en t es $F_t = S_t (1+r)^{(T-t)}$, donde S_t es el precio de la acción en t , T es la fecha de expiración del contrato *forward* y r es la tasa de interés libre de riesgo.

3) La empresa PH tiene \$10 millones invertidos en bonos corporativos de largo plazo. El portafolio de bonos tiene un retorno anual esperado de 9% y una desviación estándar de 10%. El consejero financiero de PH recomienda considerar la posibilidad de invertir en un índice accionario que sigue de cerca al IPSA. Este índice tiene un retorno anual esperado de 14% y una desviación estándar de 16%.

- a) Suponga que PH coloca todo su dinero en una combinación del índice accionario y bonos del gobierno (libres de riesgo). ¿Puede PH mejorar su retorno anual esperado sin cambiar el riesgo de su portafolio? (la tasa libre de riesgo es de 6%)
- b) ¿Puede PH mejorar aún más invirtiendo cantidades iguales en el portafolio de bonos corporativos y el índice accionario? (La correlación entre los retornos del portafolio de bonos corporativos y el índice es 0.3).

4) Cerox Inc., ha decidido reorganizar una de sus divisiones. Los activos del grupo tienen las mismas características de riesgo operativo que la empresa matriz. La estructura de capital de ésta ha sido estable en una proporción de 40% de deuda y 60% de capital (a valor de mercado). El retorno exigido a los activos de Cerox es de 16% anual, y la empresa (y su división) se endeudan a una tasa de 10% anual.

Se espera que los ingresos por ventas de la división permanezcan estables indefinidamente en el nivel del año anterior, el cual fue de US\$19.74 millones. Los costos variables ascienden a un 60% de las ventas. La depreciación anual de US\$1.8 millones es cubierta de manera exacta cada año con las nuevas inversiones realizadas en equipo. La división enfrentaría la misma tasa de impuestos de la matriz, igual a 40%.

- a) ¿Cuál será el valor de la división sin apalancamiento?
- b) Si la división tuviera la misma estructura de capital que la matriz, ¿qué valor tendría?
- c) ¿Cuál es el valor presente del escudo tributario de la deuda para la división?
- d) A partir del valor presente de los flujos que perciben los accionistas, determine el valor de mercado del capital de la división.

Soluciones

Pregunta 1

- a) Verdadero. Se puede llegar a la fecha de venta del activo a través de una secuencia de contratos futuros. Por ejemplo, cada 3 meses puedo cerrar mi posición actual y abrir una nueva con 9 meses faltantes para su vencimiento.
- b) Falso. El valor presente de los ingresos de ejercer la *put* (vender una acción) disminuye. Por lo tanto el valor de la *put* disminuye.
- c) Falso. A pesar de que el riesgo de insolvencia financiera no aumenta significativamente, el riesgo financiero que enfrentarán los tenedores de acciones, producto del endeudamiento, aumentará. Esto implica que los accionistas de la empresa demandarán un mayor retorno esperado. Podemos apreciar esta situación a partir del teorema de MM:

$$r_e = r_a + (r_a - r_d) D/E$$

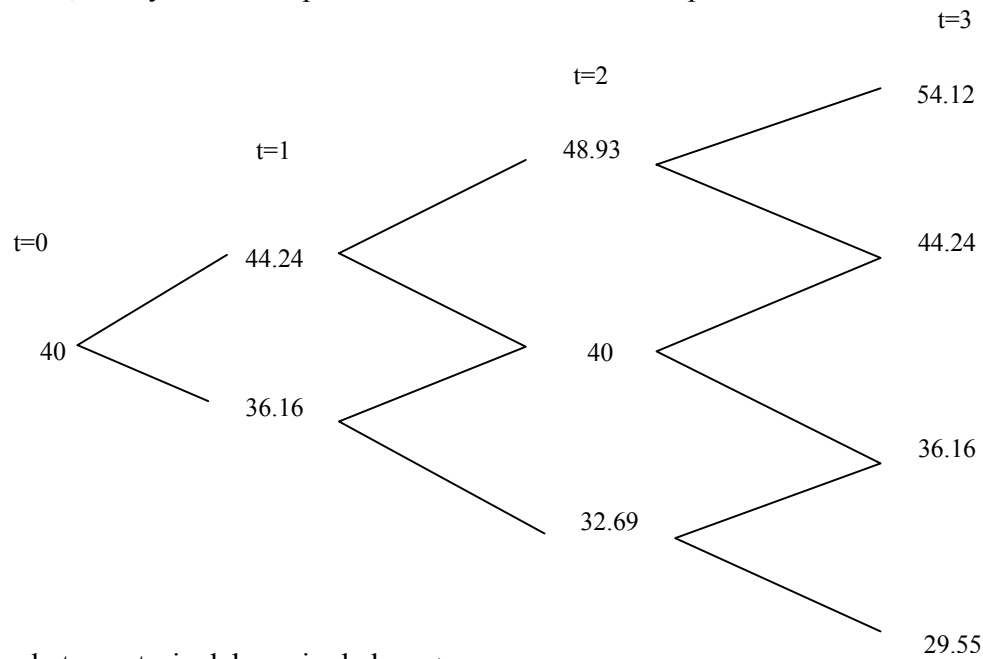
Dado que el riesgo del negocio no ha cambiado, r_a es constante y r_e debe aumentar con el apalancamiento D/E .

- d) Falso. CAPM no supone que factores como la inflación o el tipo de cambio no estén correlacionados con el retorno de una acción. En la medida que esos factores afecten al mercado como un todo, influirán en el retorno calculado por CAPM.

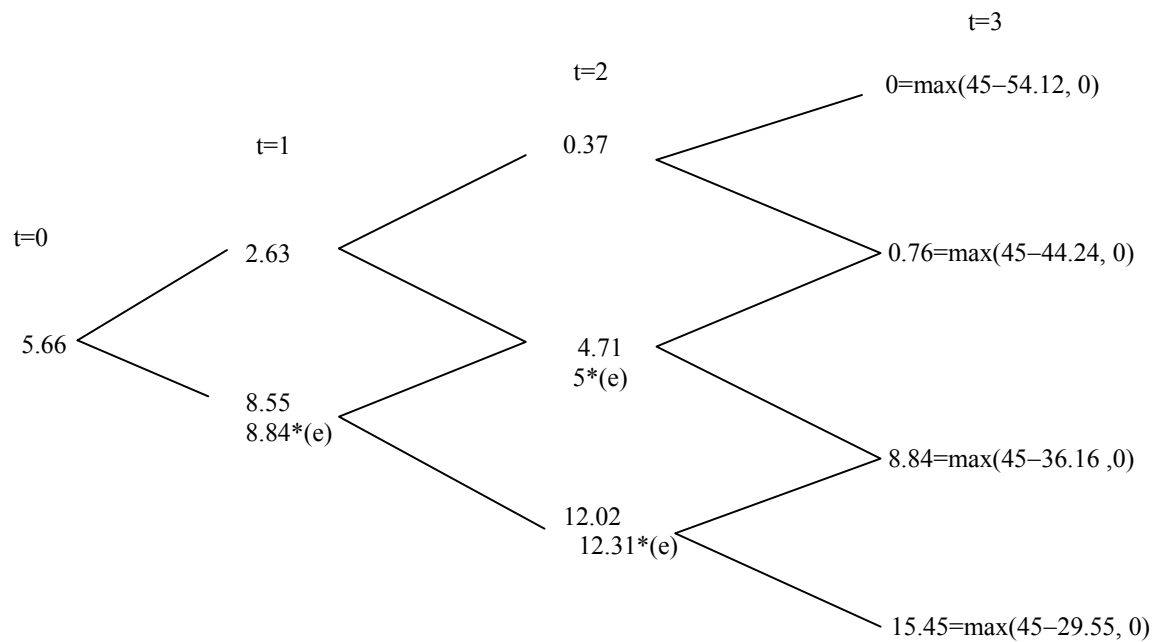
Pregunta 2

- a) De la información entregada, deducimos que: $u=1.106$, $d=0.904$,
 $r^* \equiv 1+r=(1+0.08)^{1/12}=1.0064$, $p = \frac{r^* - d}{u - d} = 0.5069$.

Por lo tanto, la trayectoria del precio de la acción viene dado por:



De ello, la trayectoria del precio de la *put* es:

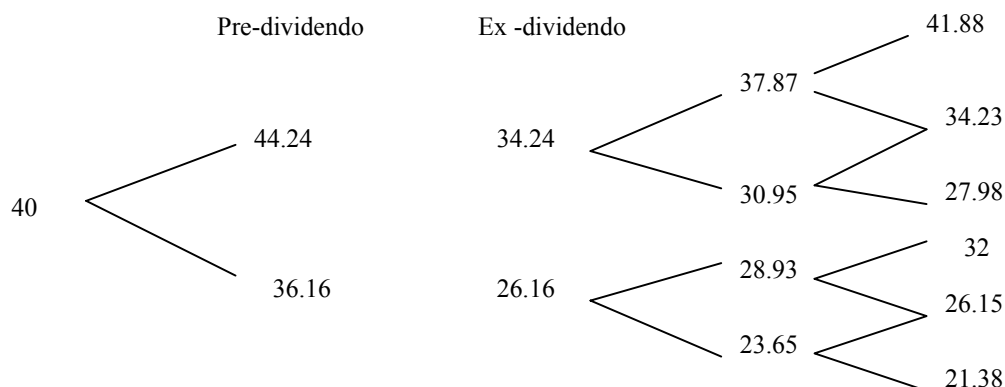


donde 'e' indica ejercicio temprano. Por ejemplo, $12.02 = \frac{8.84 * 0.5069 + 15.45 * 0.4931}{1.0064}$;
 $12.31 = 45 - 32.69$ (el ejercicio temprano es óptimo).

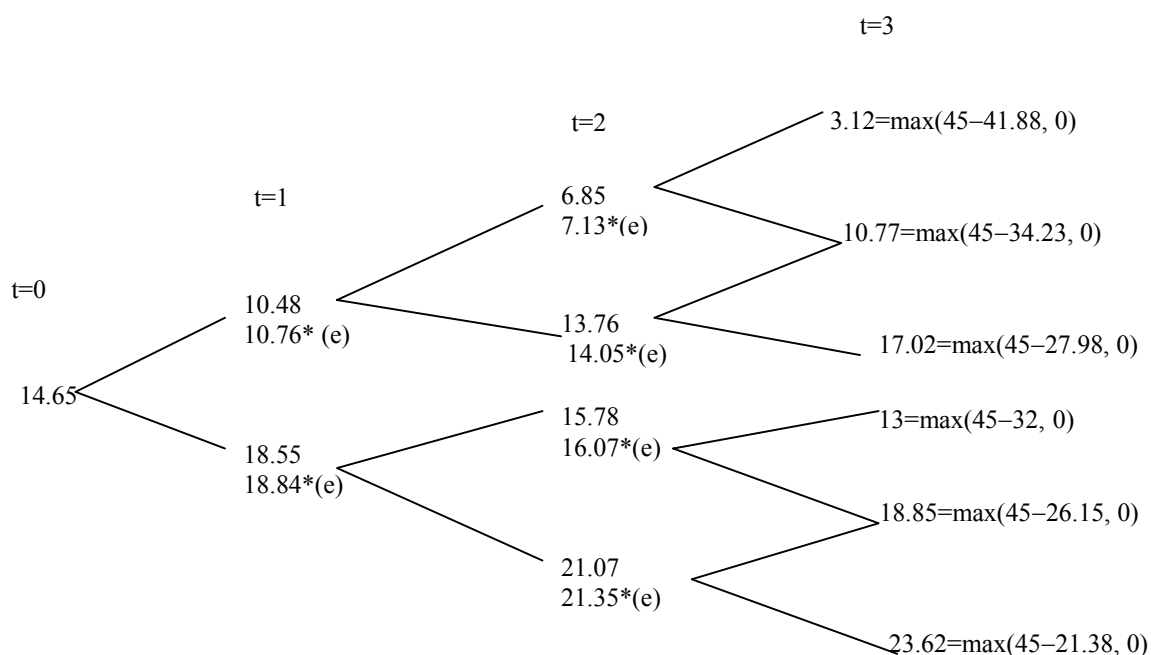
De lo anterior, el precio de la *put* americana en $t=0$ es \$5.66.

b) Supongamos que en $t=2$ se reparte un dividendo de \$10 por acción. Sabemos que el tenedor de la *put* consideraría ejercerla en la fecha post- dividendo (ex- dividendo). ¿Por qué? porque le convendrá mantener la acción hasta que se entregue el dividendo.

Con la repartición del dividendo, la trayectoria del precio de la acción es:

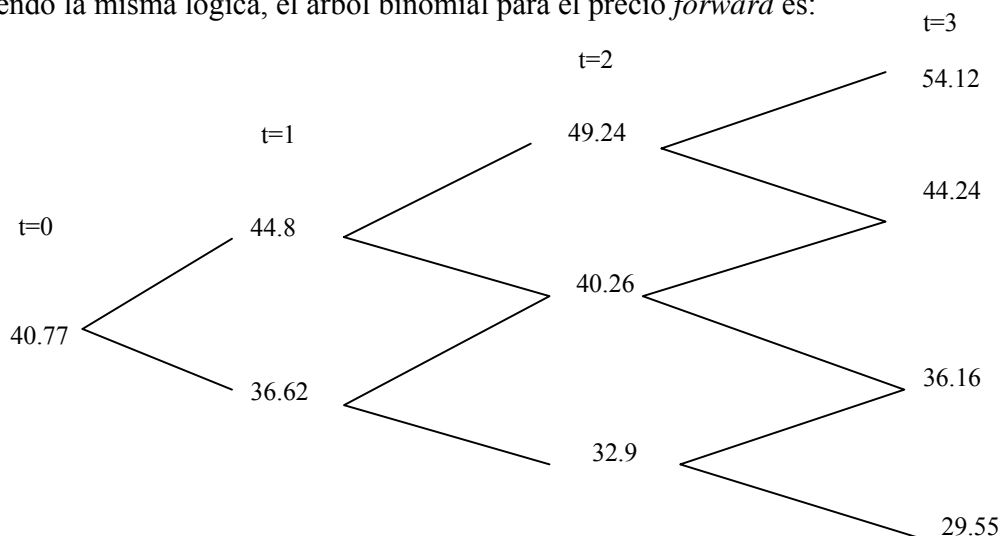


Por lo tanto, la trayectoria del precio de la *put* es:

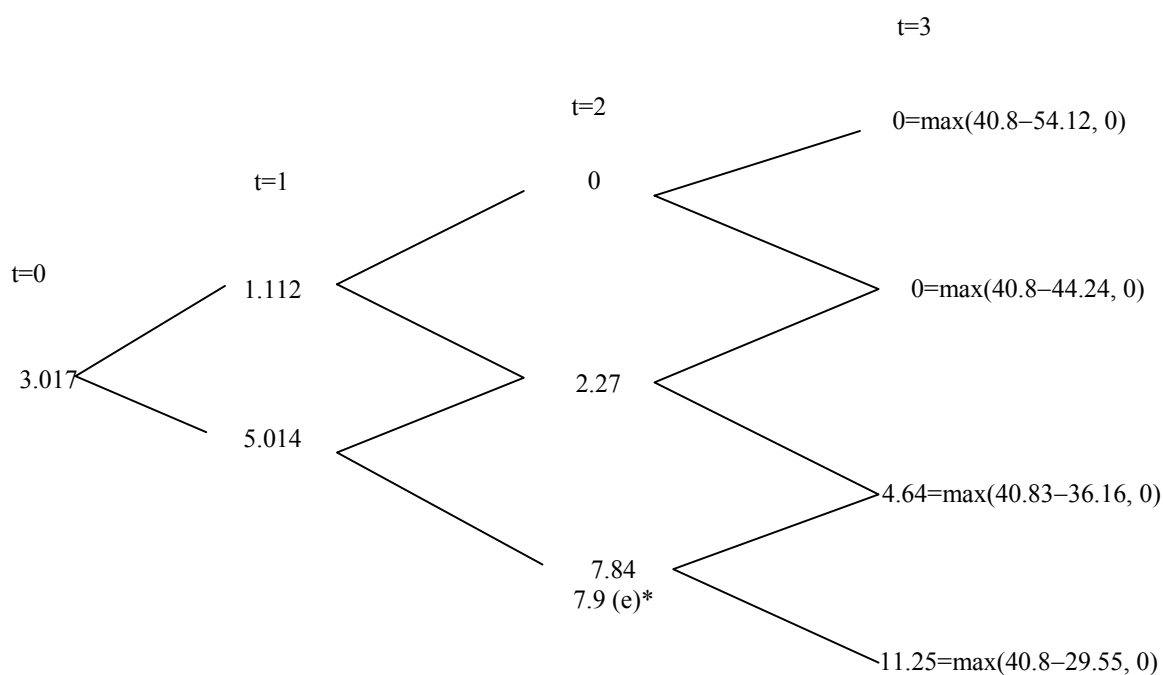


Por lo tanto, el precio de la *put* en $t=0$ es \$14.65. Tal como habríamos esperado, la presencia del dividendo hace aumentar el precio del put en $t=0$. ¿Por qué? porque cae el valor corriente del activo subyacente, $S(t) - VP(\text{Dividendo})$, en relación al precio de ejercicio de la *put*, K .

c) Siguiendo el *hint*, $F_0 = S_0(1+r)^3 = 40 * 1.0064^3 = 40.77$. En $t=1$, el precio *forward* será $F_1 = 44.24 * 1.0064^2 = 44.8$ si el precio de la acción sube (con probabilidad igual a 0.5069), o $F_1 = 36.16 * 1.0064^2 = 36.62$ si el precio de la acción cae (con probabilidad igual a 0.4931). Siguiendo la misma lógica, el árbol binomial para el precio *forward* es:



Por lo tanto, la trayectoria del precio de la *put* es:



Por lo tanto, el precio de la *put* americana en el *forward* es \$3.017 en $t=0$.

Pregunta 3

a) PH puede mejorar su retorno a 11% colocando 10/16 en el índice y 6/16 en bonos del gobierno:

$$\sigma = 10/16 (16) = 10$$

$$r = 10/16 (14) + 6/16 (6) = 11\%$$

La varianza es una relación lineal porque la varianza del bono del gobierno es igual a 0 y cov (índice, bonos del gobierno)=0.

b) Suponiendo w_a (% en bonos corporativos) y w_b (% en el índice)= 0.5:

$$\begin{aligned} \text{var}(w_a A + w_b B) &= w_a^2 \text{VAR}(A) + w_b^2 \text{VAR}(B) + 2w_a w_b \text{COV}(a,b) \\ &= (0.5 \cdot 10)^2 + (0.5 \cdot 16)^2 + 2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 0.3 \cdot 10 \cdot 16 = 113 \end{aligned}$$

$$\sigma = 10.63\%$$

$$r = 0.5(9) + 0.5 (14) = 11.5\%$$

por aproximadamente el mismo riesgo, se tendrá un retorno de 11.5%

Pregunta 4

a) Los flujos de caja desapalancados son:

Ventas	19.74
Costos variables	(11.844)
Depreciación	(1.8)
Utilidad antes de impuestos	6.096
Impuestos@40%	(2.438)
Utilidad después de impuestos	3.658
Depreciación	1.8
Inversión	(1.8)
<u>Flujo de caja libre</u>	<u>3.658</u>

La tasa de descuento apropiada es 16% anual. Suponiendo que los flujos de caja se dan a perpetuidad, se tiene:

$$V_u = \frac{3.658}{0.16} = \text{US\$22.86 millones, valor empresa desapalancada.}$$

b) WACC: si la empresa tuviera el mismo *leverage* que la matriz, su costo de capital promedio ponderado sería:

$$\begin{aligned} r_{\text{WACC}} &= r_E \times \frac{E}{V_L} + (1 - T_c) \times r_D \times \frac{D}{V_L} \\ &= 0.184 \times 0.6 + (1 - 0.4) \times 0.1 \times 0.4 = 0.1104 + 0.024 = 0.1344 = 13.44\% \end{aligned}$$

donde $r_D = 0.1$;

$$r_E = r_{\text{Au}} + (1 - T_c) \times [r_{\text{Au}} - r_D] \times \frac{D}{E} = 0.16 + 0.6 \times 0.06 \times \frac{0.4}{0.6} = 0.184 = 18.4\%$$

$$V_L = \frac{UCF}{r_{WACC}} = \frac{3.658}{0.1344} = 27.21 \text{ millones US\$}.$$

c) Del APV o de Modigliani y Miller se tiene que:

$$V_L = \frac{UCF}{r_{Au}} + \frac{T_c \times r_D \times D}{r_D} = V_U + T_c \times D, \text{ con } T_c \times D \text{ el valor presente del escudo tributario.}$$

De a) y b) sabemos que $V_U = 22.86$ y $V_L = 27.21$. Por lo tanto:

$$T_c \times D = 27.21 - 22.86 = 4.35 \text{ millones US\$}.$$

d) Los flujos de caja para los accionistas son:

Ventas	19.74
Costos variables	(11.844)
Depreciación	(1.8)
Intereses ($r_D \times D$)	(1.088)
Utilidad antes de impuestos	5.008
Impuestos@40%	(2.003)
Utilidad después de impuestos	3.005
Depreciación	1.8
Inversión	(1.8)
<u>Flujo de caja accionistas</u>	<u>3.005</u>

$$\rightarrow E = \frac{3.005}{0.184} = 16.33 \text{ millones US\$}.$$