

Control 2 Finanzas I – IN4232

Profesores: Rafael Epstein y Luis Llanos

Profesor Auxiliar: Felipe Vega

Ayudantes: Tomás Diaz, Paula Navarro y Gustavo Iturra.

Puntaje total: 60 puntos

Asegúrese de que su copia de este control contenga 4 páginas (incluida esta).

- Puede utilizar una calculadora no programable. No se puede utilizar celulares, tablets, PDAs u otros equipos con conexión inalámbrica de alguna clase.
- La resolución del control es individual y, a diferencias de otras actividades del curso, no puede comentar las respuestas a este control con nadie.
- El Tiempo estimado de lectura y resolución del Control es de **1,5** horas.
- Los puntajes de cada pregunta son proporcionales a su dificultad y tiempo para responder.
- Es importante que cada hoja de sus respuestas venga contenido su nombre. Además, se deberá indicar claramente a qué número de problema corresponde cada desarrollo.
- Las respuestas numéricas solo le dan crédito parcial. Debe explicitar su procedimiento y las fórmulas que use para llegar a sus cálculos.
- Por simplicidad, considere para los bonos que los pagos de cupones ocurren anualmente (1 vez al año) no semestralmente como es la convención del mercado.

Consejo general:

- ¡Muestre su trabajo! Las respuestas solo le dan crédito parcial. Si usa Excel debe explicitar su procedimiento
- Escriba las fórmulas que use y asegúrese de aplicarlas correctamente

¡Que les vaya bien!

Calificaciones:

1. / 20

2. / 20

3. / 20

Total / 60

Nota: Importante antes de revisar.

Cada pregunta tiene un total de 20 puntos.

Para las preguntas 1 y 2 se considerarán los 4 mejores incisos. Por ejemplo, si en la p1 un alumno obtiene los siguientes puntajes:

- a) 3 Puntos
- b) 5 Puntos
- c) 4 Puntos
- d) 5 Puntos
- e) 4 Puntos

Entonces para el cálculo del puntaje de la pregunta se considerará b,c,d y e dando un total de 18 puntos.

En el caso de la pregunta 3 se considerarán los 3 mejores puntajes. No obstante, la pregunta al considerar sólo 3 incisos no permite distribuir equitativamente los puntos.

Dado esto, cada inciso tendrá un total de 6 puntos y se entregarán 2 puntos de bonificación. Por ejemplo, si un alumno tiene los siguientes puntajes:

- a) 4
- b) 5
- c) 1
- d) 2

Entonces para el cálculo de puntaje de la pregunta se considerará a, b y d dando un total de 11 puntos, los cuales con la bonificación quedarán en 13 puntos.

Pregunta 1 (20 Puntos) - (La nota de la pregunta será el promedio de las 4 mejores secciones, la peor sección no se considerará):

Cencosud, un importante retailer del país, está considerando la adquisición de un nuevo proyecto que requerirá una inversión inicial de USD 100 millones. Actualmente, la empresa tiene una estructura de capital compuesta por USD 300 millones en deuda y USD 700 millones en equity. Se espera que el proyecto genere flujos de caja operativos anuales de USD 40 millones durante los próximos 5 años. La tasa de impuestos corporativos es del 30%, y la deuda de Cencosud tiene un rendimiento promedio del 6%. El rendimiento libre de riesgo (bonos del tesoro) es del 4% y la prima de riesgo es del 5%. El beta apalancado de Cencosud es 1,25, y la empresa planea financiar el 50% de la inversión del proyecto con nueva deuda y el 50% restante con equity.

- a) Calcule el Wacc de Cencosud agregando el financiamiento del proyecto a la estructura de capital (5 Puntos)

Debemos calcular el WACC de Cencosud. Para ello utilizaremos:

$$WACC = \frac{D}{V} \times r_d \times (1 - \tau) + \frac{E}{V} \times r_e$$

La estructura de capital de Cencosud previo al proyecto es:

$$\begin{aligned} D &= 300 \\ E &= 700 \\ V &= E + D = 1000 \end{aligned}$$

La estructura de capital de Cencosud con el proyecto es:

$$\begin{aligned} D' &= 300 + 50 = 350 \\ E' &= 700 + 50 = 750 \\ V' &= 350 + 750 = 1100 \end{aligned}$$

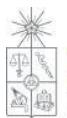
Luego, notemos que para calcular el WACC, utilizaremos los datos de la empresa con su nueva estructura de capital. No obstante, no conocemos r_e .

Lo primero que debemos considerar es que se nos entrega un beta apalancado de Cencosud previo a la nueva estructura de capital. Para conocer el nuevo desapalancaremos el antiguo y lo volveremos a apalancar con las nuevas condiciones.

Veamos que la relación entre los betas apalancados y desapalancados, viene dada por:

$$\beta_l = \beta_u \left(1 + \frac{D}{E} (1 - \tau) \right)$$

Reemplazando los datos, se tendrá:



$$1,25 = \beta_u \left(1 + \frac{300}{700} (1 - 30\%) \right) \Rightarrow \beta_u = 0,96$$

Luego, calcularemos el beta apalancado tras la adquisición de deuda y de patrimonio.

$$\beta_l = \beta_u \left(1 + \frac{D}{E} (1 - \tau) \right)$$

Reemplazando los datos se tendrá:

$$\beta_l = 0,96 \left(1 + \frac{350}{750} (1 - 30\%) \right) \Rightarrow \beta_l = 1,27$$

Finalmente, podemos utilizar la siguiente propiedad que viene dado el cumplimiento de Modigliani & Miller

$$\beta_l = \beta_e$$

Con esto, podemos utilizar CAPM para calcular r_e :

$$r_e = r_f + \beta_e (r_M - r_f)$$

$$r_e = 4\% + 1,27 \cdot 5\% \Rightarrow r_e = 10,35\%$$

Finalmente, podemos calcular el WACC de Cencosud:

$$WACC = \frac{D}{V} \times r_d \times (1 - \tau) + \frac{E}{V} \times r_e$$

$$WACC = \frac{350}{1100} \times 6\% \times (1 - 30\%) + \frac{750}{1100} \times 10,35\% = 8,39\%$$

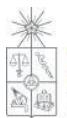
Luego, el WACC o r_A será de un 8,39%

- b) Utilizando el WACC calculado, evalúe si el proyecto es rentable para Cencosud (5 Puntos)

Considerando que este proyecto es el único de Cencosud, podemos considerar que la tasa de descuento del proyecto será el WACC. Luego, podemos calcular el VAN del proyecto.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + WACC)^t}$$

Reemplazando los datos se tendrá que:



$$VAN = -100 + \sum_{t=1}^5 \frac{40}{(1 + 8,39\%)^t} = -100 + \frac{40}{8,39\%} \left[1 - \frac{1}{(1 + 8,39\%)^5} \right] = \$58,08$$

Luego, el VAN es mayor que 0. Esto implica que el proyecto es conveniente para Cencosud y por ende se recomienda la realización.

- c) Considere que The Kroger Co, un famoso retailer extranjero, está analizando invertir en el mismo proyecto. No obstante, esta empresa cuenta con una estructura de capital financiada 100% por el patrimonio (Suponga que esta empresa es idéntica a Cencosud, a excepción de la forma de financiamiento). Calcule el WACC de esta empresa y evalúe la conveniencia del proyecto. (5 Puntos)

En este caso, se nos menciona que The Kroger Co tiene condiciones casi idénticas a las de Cencosud. En este caso, utilizaremos la fórmula de M&M II para ver la relación entre los retornos apalancados y desapalancados.

$$r_e = r_A^U + \frac{D}{E} (r_A^U - r_d)(1 - \tau)$$

$$10,35\% = r_A^U + \frac{350}{750} (r_A^U - 6\%)(1 - 30\%) \Rightarrow r_A^U = 9,27\%$$

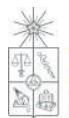
Finalmente, calculando el VAN se tendrá:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + WACC)^t}$$

$$VAN = -100 + \sum_{t=1}^5 \frac{40}{(1 + 9,27\%)^t} = -100 + \frac{40}{9,27\%} \left[1 - \frac{1}{(1 + 9,27\%)^5} \right] = \$54,50$$

Dado que el VAN es positivo, también es recomendable para The Kroger Co invertir en el proyecto.

- d) Suponga que Cencosud desea recomprar una parte de sus acciones y planea financiar la recompra emitiendo una deuda de USD 100 millones. Sin embargo, la compañía desea mantener constante su relación deuda-capital antes de la recompra. Calcule el nuevo valor total de la empresa (No considere el efecto del tax shield) y determine la cantidad de acciones que podrá adquirir con la nueva deuda, manteniendo la misma proporción de deuda-capital. Adicionalmente, calcule el nuevo precio de las acciones tras la recompra. Considere como condiciones iniciales la estructura de la empresa previo al proyecto. (5 Puntos)



Nota: Considere las condiciones iniciales de Cencosud, esto es, previo al financiamiento del proyecto.

Previo a la recompra de las acciones las condiciones de la empresa son:

$$\begin{aligned}D &= 300 \\E &= 700\end{aligned}$$

Luego, la razón D/E será:

$$\frac{D}{E} = \frac{300}{700} = \frac{3}{7} \approx 0,4285$$

Luego, con la emisión de nueva deuda se tendrá que

$$D' = \$400$$

Con esto, debemos buscar el nuevo valor del equity para que se mantenga la proporción

$$\frac{D'}{E'} = \frac{400}{E'} = 0,4285$$

De esta ecuación se obtendrá que:

$$E' \approx \$933,5$$

El valor de la empresa tras estas nuevas condiciones será:

$$V' = D' + E' = \$400 + \$933,5 = \$1.333,5$$

Nota: Descontar 1 punto en caso de que hayan calculado:

$$V' = V^U + \tau \cdot D' = 1000 + 0,3 \cdot 100 = 1030$$

Por otro lado, sabemos que, tras la recompra de acciones debe ocurrir lo siguiente:

$$N' \times P' = E'$$

Luego, considerando que existe eficiencia fuerte debe ocurrir que el nuevo número de acciones en circulación sea de:

$$N' = N - \frac{D'}{P'} = 20MM - \frac{100MM}{P'}$$

Reemplazando los datos en la expresión se tendrá lo siguiente:

$$\left(20MM - \frac{100MM}{P'}\right) \times P' = 933,5$$

Resolviendo la ecuación se tendrá lo siguiente:

$$20P' - 100 = 933,5 \Rightarrow P' = 51,675$$

Finalmente, el número de acciones que la empresa podrá comprar con la deuda será:

$$\frac{100 MM}{51,675} = 1.932.367,15$$

- e) Suponga que Cencosud decide adquirir a una empresa competidora (**Utilice como valor de Cencosud las condiciones iniciales del problema**). Considere que el valor del competidor es de 400 Millones USD. Considere además que la fusión generará sinergias anuales de 20 millones por 5 años con un rendimiento esperado del 5%. Calcule el valor total de la fusión y el precio máximo que Cencosud estaría dispuesto a pagar para que la adquisición siga siendo beneficiosa. (5 Puntos)

Sabemos que, el valor de la fusión será:

$$\text{Valor Fusión} = \text{Valor Empresa (A)} + \text{Valor Empresa (B)} + \text{Sinergias}$$

Luego, el valor de la empresa A (Del inciso a)) es de \$1000. Por otro lado el valor de la empresa B es de 400. Por último, nos falta calcular el valor de las sinergias. Como las sinergias son año a año durante 5 años y la tasa de descuento es de un 5%, debemos calcular el valor presente.

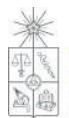
$$\begin{aligned} \text{Valor Presente Sinergias} &= \sum_{t=1}^5 \frac{\text{Sinergias}_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^5 \frac{20}{(1+5\%)^t} \\ &= \frac{20}{5\%} \left[1 - \frac{1}{(1+5\%)^5} \right] \\ &= \$86,58 \end{aligned}$$

Finalmente, el valor presente de las sinergias es de \$86,58 Millones. Luego, podemos calcular el valor de la fusión:

$$\text{Valor Fusión} = \$1000 + \$400 + \$86,58 = \$1486,58$$

Por otro lado, el valor máximo de la adquisición será:

$$\text{Valor Máximo} = \text{Valor empresa B} + \text{Sinergias} = \$400 + \$86,58 = \$486,58$$



Pregunta 2 (20 Puntos) - (La nota de la pregunta será el promedio de las 4 mejores secciones, la peor sección no se considerará):

La Empresa Nacional del Petróleo (Enap), uno de los principales distribuidores de combustibles del país, está considerando cubrirse contra la fluctuación del precio del crudo. Actualmente, el precio spot del barril de crudo es de \$75 por barril. La empresa está evaluando un contrato forward con vencimiento a 24 meses. Se cuenta con las siguientes condiciones: la tasa de interés libre de riesgo, compuesta continuamente, a un plazo de 6 meses es del 2%, del 4% a un plazo de 12 meses, del 6% a 18 meses, y del 7% a 24 meses. Además, los costos de almacenamiento del crudo son de \$10 por barril, pagaderos al final de los primeros 12 meses, y de \$15 por barril, pagaderos al final de los 24 meses. No se contempla ningún dividendo equivalente o beneficio por tener el crudo.

- a) Calcule el precio forward del crudo para un contrato a 24 meses, asumiendo que no hay costos de almacenamiento. (5 Puntos)

Sabemos que, en ausencia de ingresos, el precio forward viene dado por la siguiente fórmula:

$$F_0 = S_0 \cdot e^{rT}$$

Donde S_0 es el precio spot actual del barril de petróleo, T será el vencimiento del futuro y r es la tasa con dicho plazo. Sabemos que, la taza a 24 meses es del 7%. Finalmente, reemplazando los valores en la fórmula se tendrá:

$$F_0 = S_0 \cdot e^{rT} = \$75 \cdot e^{7\% \cdot \frac{24}{12}} = \$75 \cdot 1,15 = \$86,25$$

- b) Considere ahora los costos de almacenamiento y calcule el nuevo precio forward ajustado por estos costos. (5 Puntos)

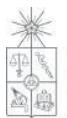
Bajo la presencia de Costos, debemos considerarlos para calcular el precio del contrato futuro. La fórmula por utilizar será la siguiente:

$$F_0 = (S_0 + C) \cdot e^{rT}$$

No obstante, debemos traer a valor presente los costos asociados a la posesión del crudo. Notemos que el primer costo será pagado al final del mes 12 y que el otro será pagado al final del mes 24. Por lo mismo, debemos traer a valor presente dichos costos

$$C = C_1 \cdot e^{-r_1 T_1} + C_2 \cdot e^{-r_2 T_2} = \$10 \cdot e^{-4\% \cdot \frac{12}{12}} + \$15 \cdot e^{-7\% \cdot \frac{24}{12}} \approx \$22,65$$

El resto de datos serán los mismos utilizados en el inciso anterior.



$$F_0 = (\$75 + 22,65) \cdot e^{7\% \cdot \frac{24}{12}} = \$112,32$$

- c) Si el precio del crudo baja a \$70 después de 18 meses, calcule el valor del forward en ese momento. Consideré que el contrato fue firmado bajo las condiciones del inciso b) y que el costo de almacenamiento del primer periodo ya ha sido pagado. (5 Puntos)

Que el precio tras 18 meses sea de \$70 quiere decir que el valor $S_{18} = \$70$. Luego, el valor a calcular (Valor de la posición larga) será:

$$f_t = (F_t - K) \cdot e^{-r(T-t) \cdot (T-t)}$$

Dado esto, el único valor que conocemos es el valor de ejercicio K con un valor de 112,32. Para calcular el valor F_t usaremos la fórmula respectiva:

$$F_{18} = (S_{18} + C) \cdot e^{r(T-t) \cdot (T-t)}$$

Aquí, nuevamente debemos calcular el valor de los costos traídos a valor presente, en este caso, dado que el primer costo de almacenamiento ya fue pagado, no debemos considerarlo. De esta forma, se tendrá que el costo asociado a los 18 meses.

$$C = C \cdot e^{r \cdot T} = \$15 \cdot e^{2\% \cdot \frac{6}{12}} = \$14,85$$

Con esto, podemos calcular el precio a 18 meses:

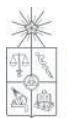
$$F_{18} = (\$70 + \$14,85) \cdot e^{r_{(24-18)} \cdot (24-18)} = \$84,85 \cdot e^{2\% \cdot 0,5} = \$85.70$$

Finalmente, el valor del contrato forward, es decir, el valor de la posición larga será:

$$f_{18} = (\$85,70 - \$112,32) \cdot e^{-r_{(24-18)} \cdot \frac{(24-18)}{12}} = -\$26.62 \cdot e^{-2\% \cdot 0,5} = -\$26.35$$

- d) Si LATAM firmó un contrato por 20.000 barriles y luego de 24 meses el precio spot del petróleo es de 102 dólares por barril. ¿Fue beneficioso el trato para ENAP? ¿De cuánto fue la ganancia o pérdida por este trato? (5 Puntos)

En primer lugar, estudiemos si es que el trato fue beneficioso o no. Para ello debemos notar que el precio firmado en el contrato para cada barril de petróleo fue de 112,32 (Por la parte b) y que el precio actual del barril (En $T = 24$) es de 102 dólares. Luego, como el precio del contrato forward es mayor que el precio spot del barril de petróleo, entonces ENAP está



sacando ganancias por cada barril de petróleo vendido, por lo tanto, el trato es beneficioso para ENAP.

Dicho esto, calcularemos la ganancia obtenida por ENAP. Primero por cada barril y luego por el total de barriles involucrados en el contrato.

$$\text{Ganancia (Individual)} = \$112,32 - \$102 = \$10,32$$

Dado esto, la ganancia neta por el contrato firmado será:

$$\text{Ganancia (Neta)} = 20.000 \times 10,32 = \$206.400 \text{ dólares}$$

- e) Suponga que el precio forward calculado en la parte (b) es diferente del precio cotizado en el mercado de forwards, el cual es \$120 por barril. Explique si existe una oportunidad de arbitraje y, de ser así, el tipo de posición a tomar. Además, indique las condiciones necesarias para que no existan arbitrajes. (5 Puntos)

Para estudiar las condiciones de arbitraje veremos la relación entre el precio del forward y el precio cotizado en el mercado.

En este caso se tendrá que el precio de ejercicio K es de 112,32 dólares mientras que el precio de cotización del mercado es de 120.

Dado que se cumple la siguiente relación:

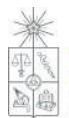
$$P > K \Rightarrow 120 > 112,32$$

Lo más conveniente es adoptar posición corta en el contrato, es decir, posición de venta.

Por otro lado, las condiciones que se deben cumplir para que no exista arbitraje es que el precio del forward F_0 sea igual al precio de ejercicio K esto implica que el valor del forward en el tiempo $t = 0$ será 0. Matemáticamente esto es:

$$F_0 = K \Rightarrow f_0 = 0$$

Nota: La parte de identificar el arbitraje y el tipo de posición tiene 3 puntos. La parte de mencionar las condiciones para la no existencia de arbitrajes tiene 2. Distribuir libremente el puntaje entre esos rangos para cada parte.



Pregunta 3 (20 Puntos) - (La nota de la pregunta será el promedio de las 4 mejores secciones, la peor sección no se considerará):

Comente brevemente la veracidad de las siguientes afirmaciones:

a) Cuando una empresa aumenta su deuda:

- I) Aumenta el costo de capital patrimonio
- II) Aumenta el costo de la deuda (la tasa de interés)
- III) Aumenta el valor de la empresa
- IV) Se incrementan los costos derivados del estrés de endeudamiento (financial distress)

Si asumimos ciertas la propuesta de MM con impuestos y la teoría de Trade Off, todas estas afirmaciones son correctas. (6 Puntos)

Suponiendo el cumplimiento de M&M con impuestos y la teoría de Trade-Off, el análisis de cada afirmación será:

1) Aumenta el costo de capital patrimonio: Esta afirmación es correcta según la teoría de MM, ya que, a medida que una empresa incrementa su nivel de deuda, el riesgo para los accionistas aumenta, lo que, a su vez, eleva el costo de capital propio.

2) Aumenta el costo de la deuda: Esto es cierto por la teoría del trade-off, ya que el aumento de la deuda aumenta el riesgo percibido por los prestamistas, lo que puede llevar a una subida en las tasas de interés que la empresa debe pagar.

3) Aumenta el valor de la empresa: En el contexto de MM con impuestos, esto es cierto hasta cierto punto, ya que el uso de deuda permite aprovechar el escudo fiscal (tax shield), lo que incrementa el valor total de la empresa. Sin embargo, con la teoría de Trade-Off, este aumento en el valor de la empresa puede verse limitado por el riesgo de distress financiero. En otras palabras, en algún momento, el efecto del tax shield puede ser superado por los costos del distress financiero, lo que hace que el valor de la empresa deje de aumentar.

4) Se incrementan los costos derivados del estrés de endeudamiento: Esto es también cierto según la teoría de Trade-Off, que sostiene que, al aumentar la deuda, la empresa se expone a mayores riesgos de distress financiero (Como bancarrota, por ejemplo), lo que incrementa los costos asociados.

En síntesis, bajo el contexto mencionado las afirmaciones I, II y IV son correctas. En cuanto a la afirmación III, si bien es cierto que el valor de la empresa aumenta debido al tax shield, bajo la teoría de Trade-Off, este efecto podría ser contrarrestado por los costos adicionales

derivados del distress financiero, lo que implica que el aumento del valor de la empresa no es garantizado a niveles elevados de deuda.

Considere los activos financieros y las materias primas que se enumeran en la tabla. La tasa de interés libre de riesgo es del 5% anual y la estructura temporal es plana.

Activo	Precio Spot	Comentario
Duranium en lingotes	\$100.200 por kilo	Rendimiento neto por conveniencia 4% anual
Herramientas ACME Inc.	Acciones ordinarias \$58,00	Dividendo efectivo \$2.4 por año, el siguiente a pagarse en 1 año
Stags (ESS) moneda de la Rep. de Essos	Tasa de cambio spot: 3,1 Stags por \$1	Tasa de interés en Stags es de 9%

- b) Calcule el precio de los futuros a 6 meses para cada uno de los activos. (6 Puntos)

Nota: La unidad del futuro de Stags debe ser Stags/dólar.

Para calcular el valor de los 3 futuros usaremos la siguiente fórmula:

$$F_0 = S_0 \times e^{(r-q) \times T}$$

Luego, el cálculo por casos será:

Duranium:

$$F_0 = 100.200 \times e^{(5\%-4\%) \times \frac{6}{12}} = 100.702$$

Herramientas ACME:

$$F_0 = 58 \times e^{(5\%-q) \times \frac{6}{12}}$$

No obstante, desconocemos el valor de q. Para calcularlo simplemente dividiremos los dividendos entre el precio de la acción.

$$q = \frac{2,4}{58} = 4,14\%$$

$$F_0 = 58 \times e^{(5\% - 4,14\%) \times \frac{6}{12}} = 58,24$$

Stags:

$$F_0 = S_0 \times e^{(r-q) \times T} = 3,1 \times e^{(9\% - 5\%) \times 0,5} = 3,16 \text{ stags/dólares}$$

- c) El constructor de naves espaciales Industrias Stark utiliza duranium y quiere fijar sus costos para una partida de 1.000 ton que debe comenzar a procesar en 6 meses. Para esto, a su gerente se le ocurre vender (i.e. tomar una aposición corta) 1.000 ton en el mercado de futuros y, así, cuando compre el material físicamente en 6 meses más estará financieramente cubierto a la fluctuación de precios. ¿Es correcta esta estrategia de cobertura? (6 Puntos)

La estrategia propuesta por el gerente de Industrias Stark es correcta en términos de cobertura financiera contra la fluctuación de precios. Esto pues, al vender 1,000 toneladas en el mercado de futuros, Industrias Stark asegura el precio del duranium para su compra futura. Al tomar una posición corta en futuros, el gerente se está comprometiendo a vender el duranium a un precio fijo dentro de seis meses. Si el precio del duranium aumenta, la pérdida al comprar el material físico en el mercado se compensará con la ganancia obtenida en la posición corta en el contrato de futuros. Si el precio baja, el costo real de compra será menor, pero se compensará con una pérdida en el contrato de futuros. De esta forma, la empresa asegura un costo fijo para su insumo, eliminando el riesgo de fluctuación de precios. Esta estrategia es, por lo tanto, financieramente correcta para cubrirse de las variaciones de precios que puede sufrir el duranium en el mercado.

- d) Suponga que las acciones de Herramientas ACME caen repentinamente \$10 por acción. Los inversores confían en que el dividendo en efectivo no se reducirá. Entonces, el precio de los futuros debe caer en exactamente la misma cantidad para que no ocurra un arbitraje. (6 Puntos)

Forma 1:

Notemos que, el hecho de que el precio de las acciones baje significa que el precio spot disminuye. Por otro lado, dado que los dividendos se mantendrán constantes, entonces la tasa de rendimiento de la acción aumentará.

$$q = \frac{2,4}{48} = 0,05$$

Luego, el precio del contrato forward será:

$$F_0 = 48 \times e^{(5\% - 5\%) \times \frac{6}{12}} = 48$$

Para que no exista arbitraje debe ocurrir que $F = K$. Luego, si F_0 original es 58,24 y tras la disminución en el precio es 48, entonces el valor del futuro deberá disminuir en aproximadamente:

$$58,24 - 48 = 10,24$$

Por lo tanto, el precio del futuro debería disminuir en aproximadamente 10,24 dólares, lo que es distinto de 10 dólares y por lo tanto, **es falso afirmar** que el precio debe disminuir en exactamente 10 dólares.

Forma 2:

La afirmación de que el precio de los futuros debe caer exactamente en la misma cantidad que la caída del precio de la acción para evitar el arbitraje es incorrecta debido a la estructura de los contratos de futuros, los cuales incorporan el valor temporal y una tasa de rendimiento asociada a los dividendos esperados. De esta forma, cuando una acción disminuye su precio spot, el precio de los futuros también disminuirá, pero no necesariamente en la misma cantidad. El ajuste del precio de los futuros depende de los siguientes factores:

1. **Tasa de interés libre de riesgo:** Los contratos de futuros suelen incluir un componente que depende de la tasa de interés de mercado. Una disminución en el precio de la acción se verá reflejada en el precio de los futuros, pero el ajuste no será idéntico debido a este factor de descuento temporal.
2. **Tasa de rendimiento de la acción:** Dado que los inversores creen que el dividendo no se reducirá, esto implica un aumento en la tasa de rendimiento de la acción. Este mayor rendimiento reduce el precio del futuro en relación al precio de la acción, dado que incrementa el beneficio de poseer la acción frente a mantener una posición en futuros.
3. **Duración hasta el vencimiento:** El tiempo restante hasta el vencimiento afecta cuánto influyen el r_f y el q en el precio de los futuros. A mayor tiempo, mayor es la influencia de estos factores sobre la diferencia entre el precio de los futuros y el precio spot.

En conclusión, aunque el precio de los futuros de Herramientas ACME caerá tras la caída en el precio de la acción, no necesariamente caerá en exactamente \$10, a pesar de que el precio spot lo haya hecho en dicha cantidad.