

Control 2 Finanzas I – IN4232
Profesores: Rafael Epstein y Luis Llanos

Profesor Auxiliar: Josué Guillen

Ayudantes: Axel Ballesteros, Nicole Galindo, Rubén Ortega, Fernanda Saavedra

Puntaje total: 60 puntos

Asegúrese de que su copia de este control contenga 6 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 antes de que termine el periodo de la prueba.
- El tiempo estimado de lectura y resolución del Control es de 2,0 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.

¡Que les vaya bien!



Hoja de calificaciones

1. / 20

2. / 25

3. / 15

Total / 60



Pregunta 1 (20 puntos)

(1) Responda brevemente las siguientes afirmaciones:

- a) ¿Cómo se le denomina a una acción que se encuentra sobre la curva SML? Explique brevemente que significa esto.

Una acción se considera subvaluada cuando se encuentra por sobre la curva SML, ya que ofrece un rendimiento superior en comparación con su riesgo inherente (medido por el beta). En otras palabras, su precio de mercado es más bajo de lo que sugiere el modelo de valoración CAPM.

- b) Del CAPM se desprende que una inversión con un beta negativo tendría un rendimiento esperado menor que la tasa de interés libre de riesgo. Comente sobre la veracidad o falsedad de esta afirmación.

Verdadero, si usamos CAPM y sabiendo que la prima por riesgo de mercado es siempre positiva, se tendrá que:

$$\beta < 0 \rightarrow \beta \times (r_m - r_f) < 0 \rightarrow r = r_f + \beta \times (r_m - r_f) < r_f$$

Es decir, el retorno esperado del activo será menor al rendimiento de la tasa libre de riesgo (hasta aquí puntaje completo), un beta negativo indica que el rendimiento del activo tiende a moverse en dirección opuesta al mercado en general, es decir cuando hay una alza en el mercado en donde se encuentra el activo, es probable que este experimente una disminución en su rendimiento, y viceversa. Esto puede ser beneficioso para los inversores que buscan diversificar su cartera y reducir el riesgo sistemático, ya que el activo con beta negativo puede actuar como una cobertura o compensación en tiempos de caídas del mercado.

- c) La diversificación de un portafolio es más efectiva cuando la correlación entre las rentabilidades de las acciones es cercana a cero. Comente sobre la veracidad o falsedad de esta afirmación.

La diversificación de un portafolio es más efectiva cuando la correlación entre las rentabilidades de las acciones es cercana a cero. Esto se debe a que una baja correlación indica que las acciones tienden a moverse de manera independiente, lo que permite que los rendimientos positivos/negativos de una acción se compensen o se equilibren para reducir el riesgo total σ_p

- d) Según la teoría de capital budgeting, ¿por qué es recomendable asignar tasas de descuento específicas a cada proyecto en lugar de utilizar una tasa de descuento única para todos los proyectos?

Según esta teoría, es necesario ya que cada proyecto tiene su propio nivel de riesgo, medido por su beta sistemático ($\beta_{proyecto}$). La tasa de descuento utilizada en el cálculo del valor presente neto (VPN) de un proyecto refleja el costo de oportunidad de los fondos y el riesgo asociado con el proyecto. Al asignar tasas de descuento específicas a cada proyecto, se tiene en cuenta su riesgo individual y se refleja de manera más precisa la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo



asumido. De esta manera, se toman decisiones de inversión más informadas y se maximiza el valor de la empresa.

- e) ¿Qué beta tendrá un portafolio equiponderado compuesto por el portafolio de mercado y el activo libre de riesgo? Justifique brevemente.

Un portafolio equiponderado tendrá un beta igual a la mitad del portafolio de mercado, es decir: $\beta_P = 50\% \times 1 = 0,5$. El beta del activo libre de riesgo no influye en el beta de este portafolio, ya que el riesgo sistemático para un activo libre de riesgo se asume en ($\beta_f = 0$) en el modelo CAPM.

- (2) Suponga que la empresa J&M está impulsando un proyecto que requiere una inversión inicial ($t=0$) de \$1.000.000, sabiendo que se recibirá un flujo de caja después de impuestos de \$100.000 del año 1 al 5 para luego crecer a perpetuidad a una tasa g igual a la tasa libre de riesgo del 3%. Asumiendo que el premio por riesgo de mercado es del 10% y que el beta de los activos de la empresa J&M es de 0,8. ¿Qué recomendación le daría a una persona que quisiera invertir en este proyecto?

Para brindar una recomendación acertada debemos encontrar el VAN de este proyecto, para esto obtengamos la tasa de descuento, mediante CAPM:

$$r_{\text{proyecto}} = 3\% + 0,8 \times 10\% = 11\%$$

$$\begin{aligned} VAN = & -1.000.000 + \frac{100.000}{(1 + 11\%)} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^2} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^3} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^4} \\ & + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^5} + \frac{100.000(1 + 3\%)}{(1 + 11\%)^6} + \frac{100.000(1 + 3\%)^2}{(1 + 11\%)^7} + \dots + \frac{100.000(1 + 3\%)^\infty}{(1 + 11\%)^\infty} \end{aligned}$$

Notemos que tenemos una perpetuidad con crecimiento $g = 3\%$ a partir del año 6 por lo que la fórmula queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} VAN = & -1.000.000 + \frac{100.000}{(1 + 11\%)} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^2} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^3} + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^4} \\ & + \frac{100.000}{(1 + 11\%)^5} + \frac{100.000(1 + 3\%)}{11\% - 3\%} \times \frac{1}{(1 + 11\%)^5} \end{aligned}$$

Finalmente, el $VAN = \$133.658,29$ dado que se tiene un VAN positivo el proyecto es rentable y le agrega valor a la empresa, por lo que se recomienda invertir en este.



Pregunta 2 (25 puntos)

Suponga un mercado sin impuestos compuesto por 3 empresas cuyos datos actuales son:

Empresa	Market Cap	Retorno del equity
Cachupín LTDA	\$300.000	7%
Dogos Corporation	\$200.000	10%
Lomitos SPA	\$500.000	12%

Usted conoce que Lomitos SPA presenta en la actualidad una deuda de \$200.000 y según la tabla anterior un patrimonio neto de \$500.000 con un $r_E = 12\%$ (antes de la emisión de deuda). En la última reunión de directorio la empresa acuerda adquirir mayor deuda a través de la emisión de bonos corporativos con riesgo AA+ por un valor de \$150.000.

- a) Calcule la WACC después de la emisión de deuda para Lomitos SPA, sabiendo que la tasa libre de riesgo es del 3% y el riesgo sistemático de la deuda $\beta_D = 0,8$

Dado que requerimos el retorno de deuda y equity para calcular la WACC deberemos usar CAPM y por tanto necesitamos obtener el retorno de mercado:

$$r_M = \frac{300.000}{1.000.000} \times 7\% + \frac{200.000}{1.000.000} \times 10\% + \frac{500.000}{1.000.000} \times 12\% = 10,1\%$$

Antes de la emisión de bonos:

$$12\% = 3\% + \beta_E(10,1\% - 3\%) \rightarrow \beta_E = 1,27$$

Podemos obtener el beta desapalancado considerando la estructura de capital antes de la emisión de deuda, recordando que:

$$\beta_E = 1,27 = \beta_U + \frac{200.000}{500.000} \times \beta_U \times (1 - 0\%) \rightarrow \beta_U = 0,905$$

Luego de la emisión de bonos la deuda aumenta a \$350.000 por lo que la nueva estructura de capital será $\frac{D}{E} = \frac{350.000}{500.000}$ por lo tanto apalancando de nuevo el beta con esta nueva estructura se tendrá:

$$\beta_E = 0,905 + \frac{350.000}{500.000} \times 0,905 \times (1 - 0\%) = 1,54$$

Con esto el nuevo retorno del equity será:

$$r_E = 3\% + 1,54(10,1\% - 3\%) = 13,93\%$$

Sabemos que el retorno de la deuda sigue la siguiente expresión:

$$r_D = 3\% + 0,8(10,1\% - 3\%) = 8,68\%$$

Finalmente, la WACC después de la emisión de la deuda:



$$WACC = 8,68\% \times \frac{350.000}{850.000} + 13,93\% \times \frac{500.000}{850.000} = 11,77\%$$

- b) Luego de la emisión de la deuda, la empresa quiere realizar un proyecto de expansión a 3 años, invirtiendo un CAPEX constante de \$200.000 desde el año 0 al 3. Las utilidades netas esperadas para este proyecto son de \$250.000 anuales desde el año 1 al 3. ¿Cuál será el nuevo market cap de la empresa luego de la implementación proyecto? (Hint: Para la tasa de descuento de este proyecto le puede servir asumir $\beta_{proyecto} = \beta_A$)

Opción 1: Se sabe que $WACC = r_A = 11,77\% = 3\% + \beta_A(10,1\% - 3\%) \rightarrow \beta_A = 1,23$ de aquí es fácil ver que la tasa de descuento del proyecto será $r_A = 11,77\%$.

Opción 2: $\beta_A = 0,8 \times \frac{350.000}{850.000} + 1,54 \times \frac{500.000}{850.000} = 1,23$ por lo tanto la tasa de descuento del proyecto será:

$$r_{proyecto} = 3\% + 1,23(10,1\% - 3\%) = 11,77\%$$

Para hallar el nuevo market cap debemos calcular primero el VAN del proyecto:

$$VAN = -200.000 + \frac{250.000 - 200.000}{(1 + 11,77\%)} + \frac{250.000 - 200.000}{(1 + 11,77\%)^2} + \frac{250.000 - 200.000}{(1 + 11,77\%)^3}$$

$$VAN = -79.426,79$$

Luego de la implementación del proyecto el nuevo market cap será de:

$$E' = 500.000 - 79.426,79 = 420.573,21$$

(Hasta aquí puntaje completo)

Dado que el VAN es negativo, el proyecto le quita valor a la empresa (es decir reduce su patrimonio o market cap), luego no es recomendable la implementación del mismo.



Pregunta 3 (15 puntos):

La empresa ABC importa artículos de todo el mundo y los vende en Chile. ABC compra en dólares a sus proveedores y vende los productos en Chile en pesos chilenos. ABC tiene cuentas por cobrar por 900 millones de pesos pero también tiene que pagar 1 millón de dólares a sus proveedores. Tanto las cuentas por cobrar como el compromiso de pago tienen el mismo vencimiento que ocurre en 90 días más. ABC no sabe el valor del dólar en 90 días y le gustaría eliminar ese riesgo comprando 1 millón de dólares en un contrato de Futuro con vencimiento a 90 días y le consulta a Ud. cual debería ser el precio del dólar en ese contrato. La empresa le entrega algunos datos que podrían ser de interés para poder hacer el cálculo que se le solicita.

- Precio del dólar al día de hoy: 800 pesos por dólar.
- Tasa libre de riesgo en pesos: 12% al año.
- Tasa a la que se endeuda ABC en pesos en los mercados financieros: 23% al año.
- Tasa libre de riesgo en dólares: 4% al año.
- Tasa a la que se endeuda ABC en dólares en los mercados financieros: 15% al año.
- Rentabilidad esperada del equity de ABC: 30% al año, en pesos.

- a) (10 puntos) Calcule el valor del precio del dólar a Futuro a 90 días. No considere el pago de impuestos.

Nos piden el precio del dólar a futuro, dado que contamos con las tasas libres de riesgo en pesos y dólares, se puede usar la siguiente fórmula de futuros sin impuestos:

$$F_0 = S_0 e^{(r-q)T} = 800 \times e^{(12\%-4\%) \frac{90}{360}} = 815,94$$

- b) (5 puntos) Considere ahora que la empresa ABC paga impuestos con una tasa del 27%. Notar que un contrato a Futuro debe pagar impuestos por las utilidades que genera al vencimiento. Por otro lado, si ABC se endeuda o deposita dinero puede declarar los intereses que paga como gasto, pero los intereses que cobra los debe declarar como ingreso. El Gerente de Finanzas observa que el precio de Futuro del dólar a 90 días está \$10 pesos por arriba de lo que calculamos en la sección (a). El Gerente está evaluando el escenario que el dólar llegue a \$900 pesos en 90 días. Para ese escenario, le consulta si es mejor suscribir el contrato de Futuro (aunque esté \$10 por arriba del precio teórico que calculamos en la sección anterior) o si es mejor “sintetizar” el Futuro (es decir, armar un portafolio que tiene idéntico comportamiento que ese contrato) pero considerando que ABC se endeuda al 23% anual. Evalúe ambas opciones con un dólar que cierra a \$900 pesos en 90 días. Entregue la recomendación al Gerente. Haga los supuestos que estime razonables



Opción (a): Considerando que el precio del dólar a 90 días esta 10 pesos por encima, entonces estaría a 825,94. Considerando que el precio spot del dólar a 90 días estaría 900 pesos, evaluemos la utilidad después de impuestos.

$$\text{Impuesto} = (900 - 825,94) \times 27\% = \$19,9962/\text{US\$} \approx \$20/\text{US\$}$$

Luego el verdadero costo por dólar, considerando impuestos es:

$$\text{Costo dólar} = 825,94 + 20 = \$845,94/\text{US\$}$$

Opción (b): En esta alternativa no se suscribe el futuro, y se sintetiza un portafolio con el siguiente activo y pasivo:

Forma 1:

Pasivo:

Toma un crédito al 23% anual a un plazo de 90 días para adquirir el dólar a 800 por lo tanto, el monto total de la deuda es:

$$\text{Monto total deuda} = 800 \left(1 + \frac{23\%}{12} \right)^3 = 846,89$$

Es decir, los intereses (costos financieros) a pagar serán de 46,89

Activo:

Cada dólar adquirido lo deposita a plazo fijo (90 días) a la tasa libre de riesgo en dólares (4% anual

$$\text{Monto total depósito a plazo fijo} = \left(1 + \frac{4\%}{12} \right)^3 = 1,01$$

Es decir, los ingresos financieros (intereses) a cobrar serán 0,01 US\$, dado que el valor del dólar a los 90 días (madurez del depósito) es \$900/US\$ entonces los ingresos financieros serán de:

$$0,01 \times 900 = \$9/\text{US\$}$$

Luego los intereses netos a pagar serán de:

$$\text{Costos financieros netos} = 46,89 - 9 = 37,89$$

El ahorro fiscal asociado a esta deuda es:



$$37,89 \times 27\% = 10,23$$

Por tanto, el costo total del dólar considerando este portafolio sintetizado, será de:

$$\text{Costo dólar} = \text{Monto crédito} - \text{Intereses depósito} - \text{beneficio tributario}$$

$$\text{Costo dólar} = 846,89 - 9 - 10,23 = 827,66$$

Por lo tanto, es mejor sintetizar que adquirir el futuro, ya que estaríamos pagando menos pesos por dólar (827,66) vs (846,89) del futuro.

Forma 2:

En la alternativa (b) es posible usar la tasa del 15% en dólares en vez del 4% siempre y cuando mencionen el supuesto de que la empresa ya cuenta con deuda, el procedimiento es el mismo de cualquier forma.

Nota: Para el cálculo de la pregunta P3a se trabajó a composición continua, tasa anual y tiempo de composición en años y la P3b se trabajó en composición anual sin embargo, es posible asumir tasas en composición continua o anual y trabajar las tasas en días, meses, trimestres y años siempre que las unidades sean consistentes, es decir:

- Si se trabaja la tasa en años, el tiempo de composición tendrá que ser: días/360 o días/365 (tal cual se hizo en la P3a de la pauta)
- Si se trabaja la tasa en meses entonces:

$$\text{tasa en meses} = \text{tasa anual} / 12$$

Y el tiempo de composición será la cantidad de días en meses, por ejemplo:

$$90 \text{ días} \leftrightarrow 3 \text{ meses}$$

- Si se trabaja la tasa en días simplemente se divide la tasa anual entre 360 o 365
- Si se trabaja la tasa en trimestres, entonces habrá que pasar la tasa anual a trimestral y el tiempo de composición será de 1 (1 *trimestre* $\leftrightarrow$ 90 días)



Ecuación de balance general

$$1. V = A = D + E$$

Modigliani y Miller I sin impuestos

$$2. V_L = V_U \rightarrow D_L + E_L = E_U$$

Modigliani y Miller I con impuestos

$$3. V_L = V_U + \tau \times D$$

WACC sin impuestos

$$4. r_A = WACC = \frac{D}{V} \times r_d + \frac{E}{V} \times r_e$$

$$5. r_E = r_A + \frac{D}{E} \times (r_A - r_D)$$

WACC con impuestos

$$6. WACC = \frac{D}{V} \times r_d \times (1 - \tau) + \frac{E}{V} \times r_e$$

Teorema de Modigliani y Miller II sin impuestos

$$7. r_E = r_A^U + \frac{D}{E} \times (r_A^U - r_D)$$

Teorema de Modigliani y Miller II con impuestos

$$8. r_E = r_A^U + \frac{D}{E} \times (r_A^U - r_D)(1 - \tau)$$

CAPM

$$9. r_E = r_f + \beta_E \times (r_m - r_f)$$

$$10. r_D = r_f + \beta_D \times (r_m - r_f)$$

$$11. r_A = r_f + \beta_A \times (r_m - r_f)$$

Modigliani y Miller para betas:

$$12. \beta_A = \frac{D}{V} \beta_D + \frac{E}{V} \beta_E$$

$$13. \beta_E = \beta_U + \frac{D}{E} \times (\beta_U - \beta_D)$$

Relación beta leveraged y unleveraged con impuestos

$$14. \beta_E = \beta_L = \beta_U + \frac{D}{E} \times \beta_U \times (1 - \tau)$$

VAN proyecto

$$15. VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r_t)^t}$$

Forward sin Ingresos:

$$16. F_0 = S_0 e^{rT}$$

$$17. f = S_0 - K e^{-rT}$$

Forward con Ingresos Conocidos:

$$18. F_0 = (S_0 - I) e^{rT}$$

$$19. f = S_0 - I - K e^{-rT}$$

Forward con Yield Conocida:

$$20. F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$$

$$21. f = S_0 e^{-qT} - K e^{-rT}$$

Futuros sobre Índices accionarios:

$$22. F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$$