

## FINANZAS II/01

### PAUTA DE EXAMEN N°1

**Profesor:** Marcelo González A.

**Ayudantes:** Patricio Mena G., Bárbara Troncoso P.

**Fecha:** 23-12-2015

**Tiempo:** 120 minutos

**Pregunta 1 (30 puntos). Máximo 10 líneas por cada comente.**

- a) En el modelo de crecimiento constante al infinito (Gordon), es aconsejable invertir en proyectos que ofrezcan una tasa de rentabilidad positiva y dedicar altas proporciones del flujo de cada período a reinversión. Comente. 10 puntos.

**RESP.** Invertir en un proyecto que ofrezca una rentabilidad positiva no es suficiente para que el proyecto sea aceptado, además, deben ofrecer una rentabilidad ( $\rho^*$ ) mayor que su costo de oportunidad asociado (tasa de descuento  $\rho$  en el modelo de Gordon). La proporción del flujo de cada período dedicado a inversión (proporción  $K$ ), debe ser tal que la tasa de crecimiento asociada,  $g = K \cdot \rho^* < \rho$ , para que haya condición de convergencia en el valor de la empresa obtenido.

- b) Basándose en las conclusiones del modelo de M&M 1963, sería justificable que se propusiera un aumento en la tasa de impuesto corporativo, para lograr que el valor de las empresas aumentara. Comente. 10 puntos.

**RESP.** El modelo de M&M 1963, no postula que para aumentar el valor de las empresas haya que aumentar la tasa de impuesto corporativo, de hecho si así se hiciera, el valor de las empresas disminuiría. El modelo postula que dada una tasa de impuesto corporativo, las empresas deberían endeudarse proporcionalmente más, para aumentar su valor (por el ahorro tributario que la presencia de la deuda produce).

- c) Los enfoques de valoración por Flujos de Caja Descontados, VPA y Costo de Capital, son equivalentes entre sí, la única diferencia es que el VPA considera que la empresa o proyecto evaluado se financia 100% patrimonio, en cambio, el método del Costo de Capital sí considera la presencia de la deuda en el financiamiento. Comente. 10 puntos.

**RESP.** Ambos métodos consideran la presencia de deuda en el financiamiento de la empresa o proyecto, la diferencia es que el método VPA, considera los efectos de la presencia de la deuda en un término adicional llamado VAN del financiamiento (necesitando conocer sólo los niveles de deuda en cada periodo) y el método del Costo de Capital, considera el efecto de la presencia de la deuda (el ahorro de impuestos producido por la deuda), en la tasa de descuento a utilizar (asumiendo una estructura de capital objetiva estable en el tiempo).

## Pregunta 2 (25 puntos)

La empresa "STARS WARS S.A." genera con sus activos actuales ingresos de \$1.500.000 en perpetuidad. A  $t = 0$  se le presenta la oportunidad de realizar el proyecto "C3PO", que requiere una inversión en  $t = 1$  de \$2.800.000 y que retorna a partir de  $t = 2$  \$600.000 al año durante 6 años, luego retorna \$450.000 por 8 años, para posteriormente tener en perpetuidad pérdidas de \$800.000. En caso de tomar el proyecto, no se pueden evitar las pérdidas.

Adicionalmente, se tiene en  $t = 1$  la posibilidad de realizar el proyecto "R2D2" cuya inversión es de \$2.200.000 a realizarse en  $t = 3$  que origina flujos a partir de  $t = 4$  de \$900.000 durante 7 años para luego generar flujos de \$275.000 en perpetuidad.

Finalmente, se tiene en  $t = 2$  la posibilidad de realizar el proyecto "BB-8" cuya inversión es de \$3.500.000 a realizarse en  $t = 4$  que origina flujos a partir de  $t = 5$  de \$1.800.000 durante 5 años para luego generar flujos de \$750.000 en perpetuidad.

La inversión requerida se financiaría primero con flujos del período y si faltase dinero, emitiendo nuevas acciones.

Considerando una tasa de descuento de 12% para todo  $t$ . Complete la siguiente tabla:

	0	1	2	3
RON(t)	-			
I(t)	-			
Div(t)	-			
V(t) <sup>1</sup>				
m(t)	-			
n(t)	40.000			
p(t)				
div(t)	-			

Determine el valor de la empresa a  $t=20$ .

---

<sup>1</sup> El valor de la empresa en cada período debe ser calculado por flujos descontados, no con la fórmula recursiva de valoración.

**RESP.**

Se debe primero calcular el VAN de los proyectos para determinar si son convenientes o no. Acá se muestran los VAN tanto a  $t = 0$ , como en su correspondiente momento de la inversión. Ambas formas estarían correctas para los efectos de decidir la aceptación o no de los proyectos.

VAN de C3PO ( $t = 0$ )

$$\text{VAN}_{\text{C3PO}} = \frac{-\$2.800M}{(1,12)} + \frac{\$600M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^6} \right] \frac{1}{(1,12)^1} + \frac{\$450M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^8} \right] \frac{1}{(1,12)^7} + \frac{-\$800M}{0,12 \cdot (1,12)^{15}}$$
$$\text{VAN}_{\text{C3PO}} \approx -\$504.237$$

VAN de C3PO ( $t = 1$ )

$$\text{VAN}_{\text{C3PO}} = -\$2.800M + \frac{\$600M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^6} \right] + \frac{\$450M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^8} \right] \frac{1}{(1,12)^6} + \frac{-\$800M}{0,12 \cdot (1,12)^{14}}$$
$$\text{VAN}_{\text{C3PO}} \approx -\$564.745$$

**(2 puntos)**

VAN de R2D2 ( $t = 0$ )

$$\text{VAN}_{\text{R2D2}} = \frac{-\$2.200M}{(1,12)^3} + \frac{\$900M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^7} \right] \frac{1}{(1,12)^3} + \frac{\$275M}{0,12 \cdot (1,12)^{10}}$$
$$\text{VAN}_{\text{R2D2}} \approx \$2.095.491$$

VAN de R2D2 ( $t = 3$ )

$$\text{VAN}_{\text{R2D2}} = -\$2.200M + \frac{\$900M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^7} \right] + \frac{\$275M}{0,12 \cdot (1,12)^7}$$
$$\text{VAN}_{\text{R2D2}} \approx \$2.944.015$$

**(2 puntos)**

VAN de BB-8 ( $t = 0$ )

$$VAN_{R2D2} = \frac{-\$3.500M}{(1,12)^4} + \frac{\$1.800M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^5} \right] \frac{1}{(1,12)^4} + \frac{\$750M}{0,12 \cdot (1,12)^9}$$

$$VAN_{R2D2} \approx \$4.153.120$$

VAN de BB-8 ( $t = 4$ )

$$VAN_{BB-8} = -\$3.500M + \frac{\$1.800M}{0,12} \left[ 1 - \frac{1}{(1,12)^5} \right] + \frac{\$750M}{0,12 \cdot (1,12)^5}$$

$$VAN_{BB-8} \approx \$6.535.015$$

**(2 puntos)**

Por lo tanto, se aceptarían sólo los proyectos R2D2 y BB-8, ya que tienen  $VAN > 0$ .

**Período 0:** (Momento en que se conoce la existencia del proyecto C3PO, pero que se descarta)

$$V(0) = \$1.500.000/0,12$$

$$V(0) = \$12.500.000.000$$

$$Pat(0) = n(0) \cdot p(0)$$

$$p(0) = \$12.500.000/40.000 = \$312,50$$

**Período 1:** (Momento en que se conoce la existencia del proyecto R2D2)

$$V(1) = \$1.500.000/0,12 + VAN(t=1) R2D2$$

$$V(1) \approx \$12.500.000 + \$2.346.951$$

$$V(1) \approx \$14.846.951$$

$$Pat(1) = n(1) \cdot p(1)$$

$$p(1) = \$14.846.951/40.000 \approx \$371,17$$

$$Div \text{ Total } (1) = n(0) \cdot Div \text{ por acc } (1)$$

$$Div \text{ por acc } (1) = \$1.500.000/40.000 = \$37,50$$

**Período 2:** (Momento en que se conoce la existencia del proyecto BB-8)

$$V(2) = \$1.500.000/0,12 + VAN(t=2) R2D2 + VAN(t=2) BB-8$$

$$V(2) \approx \$12.500.000 + \$2.628.585 + \$5.209.674$$

$$V(2) \approx \$20.338.259$$

$$Pat(2) = n(2) \cdot p(2)$$

$$p(2) = \$20.338.259/40.000 \approx \$508,46$$

$$Div \text{ Total } (2) = n(1) \cdot Div \text{ por acc } (2)$$

$$Div \text{ por acc } (2) = \$1.500.000/40.000 = \$37,5$$

**Período 3:** (Momento en que se emiten acciones, para financiar el faltante de la inversión necesaria en el proyecto R2D2)

$$V(3) = \$1.500.000/0,12 + VPTE(t=3) R2D2 + VAN(t=3) BB-8$$

$$V(3) = \$12.500.000 + \$5.144.015 + \$5.834.835$$

$$V(3) = \$23.478.850$$

$$\text{Emitir acciones por } (\$2.200.000 - \$1.500.000) = \$700.000$$

$$Pat(3) = n(3) \cdot p(3) = n(2) \cdot p(3) + m(3) \cdot p(3)$$

$$\$23.478.850 = 40.000 \cdot p(3) + \$700.000$$

$$p(3) \approx \$569,47$$

$$m(3) \cdot \$569,47 = \$700.000$$

$$m(3) \approx 1.229$$

$$\rightarrow n(3) = 41.229$$

$$Div \text{ Total } (3) = n(2) \cdot Div \text{ por acc } (3)$$

$$Div \text{ por acc } (3) = \$0/40.000 = \$0$$

Por lo tanto, la TABLA solicitada es la siguiente:

Año	0	1	2	3
RON(t)	-	\$1.500.000 (0,5)	\$1.500.000 (0,5)	\$1.500.000 (0,5)
I(t)	-	\$0 (0,5)	\$0 (0,5)	\$2.200.000 (0,5)
Div(t)	-	\$1.500.000 (0,5)	\$1.500.000 (0,5)	\$0 (0,5)
V(t)	\$12.500.000 (1)	\$14.846.951 (1,5)	\$20.338.259 (1,5)	\$23.478.850 (1,5)
m(t)	-	0 (0,5)	0 (0,5)	1.229 (1)
n(t)	40.000	40.000 (0,5)	40.000 (0,5)	41.229 (0,5)
p(t)	\$312,5 (0,5)	\$371,17 (0,5)	\$508,46 (0,5)	\$569,47 (0,5)
div(t)	-	\$37,5 (0,5)	\$37,5 (0,5)	\$0 (0,5)

**Período 20:**

$$V(20) = \$1.500.000/0,12 + VPTE(t=20) R2D2 + VPTE(t=20) BB-8$$

$$V(20) \approx \$12.500.000 + \$275.000/0,12 + \$750.000/0,12$$

$$V(20) \approx \$12.500.000 + \$2.291.667 + \$6.250.000$$

$$V(20) \approx \$21.041.667 \text{ (2 puntos)}$$

**Pregunta 3 (20 puntos)**

La empresa SAO BRAS S.A. ha colocado bonos en el mercado bursátil de Jaguarlandia. A continuación vea el detalle de sus obligaciones vigentes con el público:

SERIE	MONTO NOMINAL COLOCADO VIGENTE	UNIDAD DE REAJUSTE DEL BONO	TASA DE INTERÉS	PLAZO FINAL
A	20.000.000	Dólares	8,0%	01-01-2025
B	40.000.000	Dólares	12,8%	01-07-2032

SERIE	PERIODICIDAD		COLOCACIÓN
	PAGO DE INTERESES	PAGO DE AMORTIZACIÓN	EN JAGUARLANDIA O EN EL EXTRANJERO
A	TRIMESTRAL	TRIMESTRAL	NACIONAL
B	TRIMESTRAL	AL VENCIMIENTO	NACIONAL

Los pagos se realizan los días 1 de los meses de: Enero, Abril, Julio y Octubre de cada año. Para efectos de valoración, los años se consideran de 360 días.

Asuma que los bonos Serie A se colocaron el 1 de Enero de 2014, con tasas de colocación (de mercado) de 6,8%. Por su parte, los bonos Serie B se colocaron el 1 de Julio de 2013, con tasas de colocación (de mercado) de 10,4%.

En base a la información entregada conteste las siguientes preguntas:

- Calcule el valor de mercado de los bonos Serie B, el día de su colocación en el mercado. (10 puntos).
- Calcule cuál sería el valor par del bono Serie A, al 1 de Julio del año 2020. (10 puntos).

**RESP.**

- a) Calcule el valor de mercado de los bonos Serie B, el día de su colocación en el mercado. (10 puntos).

BONO B: Tipo Bullet

VN = US\$ 40.000.000

$k_d = 12,8\%$  anual (3,2% trimestral); Vencimiento = 19 años (76 trimestres)

$k_b = 10,4\%$  anual (2,6% trimestral)

$$B_{a \text{ la colocación}} = \frac{US\$40.000.000 \cdot 3,2\%}{2,6\%} \left( 1 - \frac{1}{(1 + 2,6\%)^{76}} \right) + \frac{US\$40.000.000}{(1 + 2,6\%)^{76}}$$

$$B_{a \text{ la colocación}} = \frac{US\$1.280.000}{2,6\%} \left( 1 - \frac{1}{(1 + 2,6\%)^{76}} \right) + \frac{US\$40.000.000}{(1 + 2,6\%)^{76}} \approx US\$47.918.453$$

**(8 puntos)**

$$\text{Valor de mercado} = \frac{\text{Precio Bono}}{\text{Valor Par}} = \frac{US\$47.918.453}{US\$40.000.000} = 1,198 \text{ o } 119,8\% \text{ (se transa sobre la par)}$$

**(2 puntos)**

- b) Calcule cuál sería el valor par del bono Serie A, al 1 de Julio del año 2020. (10 puntos).

BONO A: Tipo Francés

VN = US\$ 20.000.000

$k_d = 8,0\%$  anual (2% trimestral); Vencimiento = 11 años (44 trimestres)

Como el bono A es de tipo Francés, lo primero es determinar el monto del cupón que paga el bono:

$$VN = \sum_{t=1}^T \frac{\text{Cupón}}{(1 + k_d)^t}$$



$$VN = \frac{Cupón}{k_d} \left( 1 - \frac{1}{(1 + k_d)^{44}} \right)$$

$$US\$20.000.000 = \frac{Cupón}{2\%} \left( 1 - \frac{1}{(1 + 2\%)^{44}} \right)$$

$$Cupón \approx US\$687.759$$

**(5 puntos)**

Al 1 de Julio del año 2020, quedarían 4,5 años de vida del bono o 18 trimestres:

$$Valor\ Par_{(a\ Julio\ de\ 2020)} = \frac{US\$687.759}{2\%} \left( 1 - \frac{1}{(1 + 2\%)^{18}} \right) \approx US\$ 10.310.904$$

**(5 puntos)**

#### **Pregunta 4 (25 puntos)**

La empresa “SAMPAIO”, genera flujos totales después de impuestos de \$1.875 millones al año en perpetuidad. El valor de mercado de su deuda es de \$4.000 millones, deuda que es perpetua y libre de riesgo, con una tasa de costo de deuda ( $k_b$ ) asociada de 4% (y que se transa al 97% a la par). La rentabilidad exigida por los accionistas es de un 18%. El número de acciones de la empresa es de 30.000.000. Asumiendo un mundo con impuestos corporativos de 25%:

- a) Calcule el valor de la empresa “SAMPAIO”, el precio de su acción, su costo de capital promedio ponderado y la riqueza de los accionistas. (10 puntos).
  
- b) Suponga que la empresa “SAMPAIO” decide cambiar su estructura objetivo de capital y para ello recompra deuda, emitiendo nuevas acciones por un total de \$1.000 millones. Determine el nuevo precio por acción, número de acciones final, valor de la empresa, el costo patrimonial, el costo de capital promedio ponderado de la empresa y la riqueza de los accionistas originales después del cambio de estructura de capital. (15 puntos).

**RESP.**

- a) Calcule el valor de la empresa “SAMPAIO”, el precio de su acción, su costo de capital promedio ponderado y la riqueza de los accionistas. (10 puntos).

$$\text{Flujos a los Accionistas} = [E(\text{RON}) - k_d \cdot D] \cdot (1 - t_c) = [E(\text{RON}) \cdot (1 - t_c) - k_d \cdot D \cdot (1 - t_c)]$$

Como la deuda es perpetua se debe dar que:

$$B = k_d \cdot D / k_b$$

$$\$4.000.000.000 = k_d \cdot D / 4\% \rightarrow k_d \cdot D = \$4.000.000.000 \cdot 4\% = \$160.000.000 \text{ 1 pto.}$$

Así, el Flujo a los Accionistas es:

$$[\$1.875.000.000 - \$160.000.000 \cdot (1 - 0,25)] = \$1.755.000.000 \text{ 1 pto.}$$

Obtenido el Flujo a los Accionistas, y dado que se tiene la tasa exigida por ellos,  $k_p$ , se puede valorar el patrimonio de la empresa:

$$Pat = \frac{[E(\text{RON}) - K_d D](1 - t_c)}{k_p} = \frac{\$1.755.000.000}{0,18} = \$9.750.000.000 \text{ 2 ptos.}$$

$$V^{C/D} = P + B = \$9.750.000.000 + \$4.000.000.000 = \$13.750.000.000 \text{ 2 ptos.}$$

Precio de la acción:

$$P = n_{acc} \times p_{acc}$$

$$\$9.750.000.000 = (n_0) \times p_{acc}$$

$$\$9.750.000.000 = 30.000.000 \times p_{acc}$$

Despejando  $p_{acc}$ :

$$p_{acc} = \frac{\$9.750.000.000}{30.000.000} = \$325 \text{ por acción 1 pto.}$$

Costo capital promedio ponderado:

$$k_{wacc} = k_p \left( \frac{P}{V} \right) + k_b (1 - t_c) \left( \frac{B}{V} \right)$$

$$k_{wacc} = 18\% \left( \frac{\$9.750.000.000}{\$13.750.000.000} \right) + 4\% (1 - 0,25) \left( \frac{\$4.000.000.000}{\$13.750.000.000} \right)$$

$$k_{wacc} \approx 13,64\% \quad \mathbf{2 \text{ ptos.}}$$

La riqueza de los accionistas es:

$$W_0 = W_{0int} + W_{0ext}$$

$$W_0 = \$9.750.000.000 + \$0$$

$$W_0 = \$9.750.000.000 \quad \mathbf{1 \text{ pto.}}$$

- b)** Suponga que la empresa “SAMPAIO” decide cambiar su estructura objetivo de capital y para ello recompra deuda, emitiendo nuevas acciones por un total de \$1.000 millones. Determine el nuevo precio por acción, número de acciones final, valor de la empresa, el costo patrimonial, el costo de capital promedio ponderado de la empresa y la riqueza de los accionistas originales después del cambio de estructura de capital. (15 puntos).

Monto de la emisión de acciones = \$1.000.000.000

$$\Delta^- B = \$1.000.000.000$$

El nuevo valor de la empresa debería ser ahora:

$$V^{C/D} = V^{S/D} + t_c B$$

De la parte a) se tiene:

$$V^{C/D} = V^{S/D} + t_c B \rightarrow \$13.750.000.000 = V^{S/D} + 0,25 \cdot \$4.000.000.000$$

$$V^{S/D} = \$12.750.000.000 \quad \mathbf{2 \text{ ptos.}}$$

Así, el nuevo valor de la empresa sería:

$$V^{C/D} = \$12.750.000.000 + 0,25 \cdot \$3.000.000.000 = \$13.5000.000.000 \quad \mathbf{2 \text{ ptos.}}$$

$$V^{C/D} = P + B$$

$$\$13.500.000.000 = P + \$3.000.000$$

$$Pat = \$13.500.000.000 - \$3.000.000.000$$

$$Pat = \$10.500.000.000 \text{ 1 pto.}$$

Nuevo precio de la acción:

$$P = n_{acc} \times p_{acc}$$

$$\$10.500.000.000 = (n_0 + m) \times p_{acc}$$

$$\$10.500.000.000 = 30.000.000 \times p_{acc} + \underbrace{m \times p_{acc}}$$

$$\$10.500.000.000 = 30.000.000 \times p_{acc} + \$1.000.000.000^2$$

Despejando  $p_{acc}$ :

$$p_{acc} = \frac{\$10.500.000.000 - \$1.000.000.000}{30.000.000} = \frac{\$9.500.000.000}{30.000.000} \approx \$317 \text{ por acción 1 pto.}$$

$$m \times p_{acc} = \$1.000.000.000$$

$$m = \frac{\$1.000.000.000}{\$317} \approx 3.154.574$$

$$\text{Total acciones: } 30.000.000 + 3.154.574 = 33.154.574 \text{ 1 pto.}$$

Por proposición II de M&M '63:

$$k_p = \rho + (\rho - k_b)(1 - t_c) \left( \frac{B}{P} \right)$$

De la parte a)

$$18\% = \rho + (\rho - 4\%)(1 - 0,25) \left( \frac{\$4.000.000.000}{\$9.750.000.000} \right)$$

$$\rho = 14,7059\% \text{ 2 ptos.}$$

---

<sup>2</sup> \$1.000 millones es el monto de la emisión de acciones.

El nuevo costo patrimonial sería:

$$k_p = 14,7059\% + (14,7059\% - 4\%)(1 - 0,25) \left( \frac{\$3.000.000.000}{\$10.500.000.000} \right)$$

$$k_p = 17\% \text{ 2 ptos.}$$

Costo capital promedio ponderado:

$$k_{wacc} = k_p \left( \frac{P}{V} \right) + k_b(1 - t_c) \left( \frac{B}{V} \right)$$

$$k_{wacc} = 17\% \left( \frac{\$10.500.000.000}{\$13.500.000.000} \right) + 4\%(1 - 0,25) \left( \frac{\$3.000.000.000}{\$13.500.000.000} \right)$$

$$k_{wacc} \approx 13,89\% \text{ 2 ptos.}$$

La riqueza de los accionistas originales es ahora:

$$W_0 = W_{0int} + W_{0ext}$$

$$W_0 = (\$10.500.000.000 - \$1.000.000.000) + \$0$$

$$W_0 = \$9.500.000.000 \text{ 2 ptos.}$$