



**Pontificia Universidad Católica de Chile**  
**Ingeniería Industrial y de Sistemas**  
**ICS-3413 FINANZAS**

Prof. G. Cortazar

**INTERROGACIÓN 1 02/10/2020**

PARTE B – 4 Problemas – 70 puntos

**Para todos los Problemas**

- Considerando que su RUT es *ab.cde.efg-h*. Anote su RUT, marque el valor de *g* en su RUT y utilícelo en los cálculos correspondientes.

-Todas las tasas son anuales, compuestas anualmente, a no ser que se indique lo contrario.

-Valor presente para anualidades con crecimiento

$$VP = \frac{C \left( 1 - \left( \frac{1+r}{1+g} \right)^{-N} \right)}{(r-g)}$$

**1.- [15 pts.]**

Ud., que está evaluando que uso darle a un mismo terreno, ha identificado 4 posibles alternativas:

i) Inmobiliario: Construir y vender casas, lo que exigiría invertir \$500 en  $T=0$  y generaría una venta en  $T=1$  de  $\$1100 \cdot (1+g)$ .

ii) Forestal: Consiste en que cada 5 años (partiendo en el año 0) se plantan árboles con un gasto de \$500 y 5 años después éstos se cortan y venden generándose un flujo de \$*X* en ese año. Ese mismo año (en  $T=5$ ) se puede volver a plantar.

iii) Industrial: Entregar el terreno como aporte a un proyecto muy innovador que exigiría que otros socios pusieran el resto de la inversión necesaria. Se espera que 3 años después ( $T=3$ ) el proyecto se vendería (incluido el terreno) en \$*Y* en caso de éxito y en  $\$Y \cdot 0,1$  en caso de fracaso. Este proyecto ha sido estudiado durante los últimos años habiéndose cancelado ya \$100 en  $T = -1$ , y está comprometido para ser pagada la segunda cuota del estudio ya realizado por un monto de \$150 en  $T=2$ . Se estima en un 25% la probabilidad de éxito del proyecto.

iv) Ganadero: Consiste en invertir \$250 en  $T=0$  para luego engordar el ganado hasta cualquier tiempo *t* y ahí venderlo, obteniendo  $\$Z e^{g(t)}$ , en que  $g(t)=0,4t^{1/2}$ . Este proceso se puede realizar sólo por una vez, luego de lo cual el terreno queda inutilizado y de valor cero.

La tasa de descuento de todos los proyectos es 10% anual compuesto anual.

**Determine X, Y, Z para que todas las alternativas sean igualmente atractivas para Ud.**

---

**2.- [15 pts.]**

Suponga que existe una economía de dos periodos. Usted acaba de recibir \$100 y debe decidir cuánto consumir hoy y cuánto ahorrar e invertir hasta 1 año más. En esta economía existe un mercado de capitales imperfecto, con tasas de captación y colocación de 5% y 15% anual compuesto anual (ACA). Además, existe la posibilidad de invertir en una cartera de proyectos que están representados por la siguiente función:

$$Y = (25 + g)\ln(X + 1)$$

donde X es cuánto se invierte hoy e Y es lo que se recibe en 1 año más producto de esa inversión. Suponga además que la función de Utilidad es:

$$U(C_0, C_1) = C_0 \text{ si } C_1 = 100$$

$$U(C_0, C_1) = 0 \text{ si } C_1 \neq 100$$

- a) **[2]** ¿Cuáles serían sus consumos óptimos?
  - b) **[2]** ¿Cuánto invierte en proyectos de inversión?
  - c) **[2]** Si le ofrecieran comprarle toda su cartera de proyectos antes de haber invertido nada, ¿en cuánto estaría Ud. dispuesto a venderla?
  - d) **[3]** Si el comprador tuviera una posición de caja muy poco líquida (no tiene fondos depositados en el mercado de capitales, y en caso de adquirir los proyectos los usaría para incrementar su consumo actual), ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por la cartera de proyectos?
  - e) **[3]** Si el comprador tuviera una posición de caja muy líquida (tiene muchos fondos depositados en el mercado de capitales, y en caso de adquirir los proyectos los usaría para incrementar su consumo futuro), ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por la cartera de proyectos?
  - f) **[3]** Si el comprador tuviera una posición de caja muy líquida pero el gobierno estuviera interesado en que el comprador de los proyectos los desarrollara todos (y no sólo los óptimos) para activar la economía ¿qué subsidio le debería dar al comprador para que accediera a comprarle a Ud. la cartera en el valor determinado en e) pero el comprador los hiciera todos, sin perjudicarse por ello?
-

---

### 3.- [20 pts.]

A Ud. le han encomendado determinar cuál es el máximo monto que su empresa pudiera ofrecer pagar por el **proyecto P** en una licitación que ocurrirá en  $T=0$ .

Para eso lo primero que hace es entrevistar a su jefa, quien le encargó el estudio, para que le traspase la mayor cantidad de información del **proyecto P**. Ella le cuenta que este proyecto lo han estado estudiando desde hace meses. Ud. le pregunta si les ha costado caro el estudio, y ella le dice que hace justo un año pagaron **\$100MM**, y que tienen firmado un compromiso de pagarle **\$50MM** más si ganan la licitación, pero solo **\$20MM** si no la ganan, montos que pagarían junto con la adjudicación de la licitación (en  $T=0$ ). En ese estudio determinaron que los ingresos esperados por los próximos 6 años (desde  $T=1$  hasta  $T=6$ ) serían de **\$500MM** cada año sin considerar ningún costo. También le dice que si se ganan la licitación tendrían que asignar como director del **Proyecto P** a **Juan**, quien actualmente está asignado a otro proyecto. Ud. consulta por el costo para la empresa de Juan, el que resulta ser de **\$100MM** durante los años 1 a 6. Le dice también que en caso de ganarse la licitación abandonarían el proyecto actual de Juan, pues el **proyecto P** es incompatible con ese proyecto actual. Sin embargo, le recomienda que converse con Juan para entender mejor ese proyecto que se eliminaría.

Juan le cuenta que su proyecto genera un flujo de caja al final de cada año, antes de impuestos, de **\$50MM** sin considerar el costo de su sueldo. A ese proyecto le quedan aún 6 años de vida, luego de lo cual él se jubilaría. Como el nuevo proyecto P también duraría 6 años, a él le da lo mismo en cuál de los dos trabajar. Al preguntarle Ud. acerca del potencial nuevo proyecto P, **Juan** le dice que exigiría comprar equipos nuevos los que, según normas de impuestos internos, se deberían depreciar linealmente en 10 años, con valor residual cero. Existen dos proveedores posibles para esos equipos. El **proveedor A**, ofrece uno que tiene un costo inicial de **\$1000MM**, que duraría los 6 años y podría venderse al cabo de los 6 años en un monto de **\$300MM**. El **proveedor B**, en cambio, ofrece un equipo más económico que solo cuesta **\$470MM**, pero que dura solo 3 años, al cabo de los cuales hay que reemplazarlo por otro igual. Estos 2 equipos viejos nunca se pueden vender luego de ser utilizados.

Ud. vuelve donde su Jefa y le pregunta si tienen estimaciones del riesgo de los distintos proyectos y ella le dice que estima que todos estos proyectos son de aproximadamente el mismo riesgo que los otros en los que la compañía está involucrada. Ud. le pregunta qué tasa de descuento cree que debiera utilizarse, y ella le dice que Ud. debe estimarlo. Ud. pregunta por la estructura financiera de la empresa, y le dicen que actualmente tienen deuda emitida en forma de Bonos cuyo valor total hoy en la bolsa es  **$\$90.000 \cdot (1+g/10)$ MM**, y **100MM** de acciones que se transan actualmente en **\$1100** cada una. Luego Ud. llama a algunos expertos en el mercado financiero quienes le dicen que las acciones de esta empresa tienen un retorno esperado por los inversionistas de **15%** y su deuda de **4%**, anual compuesto anual

Por último Ud. va a conversar con el Contador General de la empresa y le pregunta por la situación tributaria, y este le dice que la empresa paga un **27%** de impuesto corporativo a las utilidades, que la empresa siempre tiene muchas utilidades y que se espera funcione por muchos años más.

**En base a esta información determine su mejor estimación para:**

- a) **[3]** La **tasa de descuento** que se debe aplicar a estos proyectos
  - b) **[7]** El **proveedor** de equipo que recomendaría (**A o B**) y por qué
  - c) **[3]** ¿Cuál es el **VP del costo del estudio** que se debe considerar para el cálculo del monto máximo para la licitación?
  - d) **[7]** El **Monto Máximo** a ofrecer para comprar el proyecto P en la Licitación
-

---

**4.- [20 pts.]** El Congreso Nacional de Chile aprobó recientemente una Ley que entrega la opción a cualquier ahorrante en una AFP de retirar una fracción de sus ahorros en ella con ciertas restricciones.

- i) El *Monto* a retirar se calcula como el 10% de su ahorro acumulado
- ii) Si el *Monto* > \$4.3 MM (MM=millones), *Monto a retirar* = \$4,3 MM
- iii) Si el *Monto* ≤ \$1 MM, el *Monto a retirar* = mínimo {\$1 MM; ahorro acumulado}

Se estima que una gran mayoría de los que se acojan a esta opción utilizarán estos recursos para apoyar su consumo personal, el que se ha visto reducido producto de la pandemia. Sin embargo, se han levantado comentarios de que aquellas personas de altos ingresos pueden aprovechar de retirar estos montos de su AFP y reponerlos desde su sueldo, y como este nuevo aporte a las AFP está liberado de impuesto a la renta, esta operación le significaría un incremento en su riqueza que puede ser superior al millón de pesos con lo que esta opción sería regresiva, pues incrementaría la riqueza de los más ricos.

Cuantifiquemos esta situación y en qué se basan estos argumentos.

Supongamos que el sueldo bruto de una persona es de \$10 MM al mes y que tiene ahorros en su AFP que le permitirían, de querer hacerlo, retirar \$4 MM de sus fondos ahorrados en la AFP. Supongamos que los impuestos a la renta son un 40% sobre los ingresos y que la persona, si llega a ejercer la opción, igual desearía reponer a su AFP los \$4 MM que haya retirado de modo de no perjudicar su pensión futura

Para esta persona existen dos alternativas: Ejercer o No Ejercer la opción de retiro:

Alternativa 1: No ejercer la opción de retiro del 10%

Dado que la tasa de impuestos es de 40%, esta persona pagaría mensualmente un impuesto \$4 MM y le quedarían \$6 MM para consumir (o ahorrar en el mercado de capitales) ese mes.

Alternativa 2: Ejercer la opción de retiro del 10%

Dado que retira \$4 MM desde su AFP libre de impuestos, ella desea reponer ese mismo monto a la AFP. Sin embargo, el sistema tributario considera que los aportes a las AFP son libres de impuestos. Es por eso que, para efectos tributarios, sus ingresos afectos a impuestos son solo \$6 MM (\$10 MM - \$4 MM) y aplicando el 40% da un pago impuestos de \$2.4 MM, con lo que le queda para gastar \$3.6 MM, los que, junto a los \$4 MM que retiró de la AFP la deja con \$7.6 MM totales para gastar y los mismos \$4 MM en la AFP. Este es el argumento para indicar que esta persona con excelentes ingresos recibió un beneficio tributario libre de impuestos **de \$1.6 MM** (pues con la Alternativa 1 podía gastar solo \$6 MM y ahora \$7.6 MM).

**Una complicación adicional:** Aún cuando los cálculos anteriores son correctos falta considerar la política de comisiones de las AFP. El monto original de \$4 MM depositados en las AFP ya tuvieron todas sus comisiones cobradas hasta su vencimiento cuando la persona jubilara, por lo tanto, representan fielmente el Valor Presente del monto ahorrado. Sin embargo, la reposición de los \$4 MM a las AFP hechas en la Alternativa 2 están sujetas a comisiones a una tasa anual de comisión de  $c\%$  sobre el saldo final a ese año. Por lo tanto, suponiendo en la segunda alternativa, que se depositaron \$4 MM en la AFP hoy, a fin de año el saldo será de  $4(1+r)$ , con  $r$  la tasa de interés anual, y la comisión que cobrará la AFP sería  $4(1+r)c$ . El saldo sobrante se reinvertiría por otro año obteniendo nuevamente una rentabilidad de  $r$  y rebajándose una comisión de  $c\%$  sobre el nuevo saldo. Esto se repetiría por el tiempo que le quedara a la persona para jubilarse.

**Determine cuánto tendría que ser la comisión  $c$  para que esta persona fuera indiferente entre ambas alternativas. (Suponga que a la persona le quedan 20 años para jubilar y que la tasa de interés,  $r$ , es  $(10+g)\%$  anual.)**