

**Tarea 1**  
**Fundamentos de Finanzas**

**Profesores:**

Vincent van Kervel  
Leonardo Hernández

**Ayudante Coordinador:**

Cristóbal Gompertz

**Fecha límite entrega:**

**29 de septiembre a las 23:59**

**Puntaje Total: 105 puntos**

**Ayudantes:**

Milagros Opazo  
Isidora González  
Tomás Irrarrázaval  
Patricio Gutiérrez  
Tomás Zamorano  
Alberto Blanche  
Colomba Prieto  
Martin Kalm  
Luis Sepúlveda  
María Fernández  
Antonia Tocornal  
Paula Troncoso

**Instrucciones generales:**

- Los grupos asignados se encuentran en Canvas, pueden revisarlo en la pestaña 'Personas', y luego en 'Tarea 1'.
- La tarea deben subirla en la pestaña 'Tareas' donde sale 'Tarea 1'. Debe subirla una persona del grupo.
- No se aceptan tareas luego de la hora límite (ver arriba).
- Si su compañero/a no da señales de vida en un plazo razonable, contacte al ayudante coordinador, Cristóbal Gompertz ([cgompertz@uc.cl](mailto:cgompertz@uc.cl)), para que le sea asignado otro compañero/a. Si esto no funciona haga la tarea sólo/a y entréguela indicando que la hizo usted sólo/a.
- Deben poner en la primera hoja los nombres de cada integrante y su RUT.
- Deben responder cada tema en una hoja distinta.

## Tarea EXCEL 1

Esta tarea está pensada para que usted aprenda a usar las funciones financieras de Excel, en particular las funciones NPER (número de periodos o cuotas de un préstamo), PAGO o PAYMENT (cuota de un crédito), TASA o RATE (tasa de interés implícita usada en un crédito), y VA o PV (valor actual o valor presente de una corriente de pagos).

### 1. (30 puntos)

Considere una anualidad de N pagos de monto \$10 (primer pago ocurre en 1 periodo más), descontados a una tasa r. N toma los valores 10, 20, 30, 40 ... hasta 300 con incrementos de 10 cada vez y r los valores 5%, 10%, 15% y 20%.

Se pide:

#### a) (10 puntos)

Construya una tabla donde en la primera columna aparecen los valores de N (30 filas), en la segunda el VP de la anualidad usando una tasa de 5% y donde usted escribió (tipeó) la fórmula de anualidad, y en la tercera calcula el VP también para  $r=5\%$ , pero usando la fórmula de VA disponible en Excel.

Deje la columna siguiente vacía (como separador) y en las columnas 5 y 6 repita lo hecho en las columnas 2 y 3 pero para una tasa de interés de 10%; o sea, calcule el VP de la anualidad escribiendo la fórmula (columna 5) y usando la fórmula VA de Excel (columna 6).

Deje una columna vacía como separador y en las columnas 8 y 9 repita lo mismo para  $r = 15\%$ . Luego deje otra columna vacía y en las columnas 11 y 12 repita lo mismo para  $r=20\%$

#### b) (5 puntos)

Dados sus resultados, ¿cuál es la diferencia entre las columnas 2 y 3, entre las columnas 5 y 6, entre las columnas 8 y 9, y entre las columnas 11 y 12? Explique brevemente.

#### c) (5 puntos)

Aumentando N hace que los VP calculados en a) converjan al valor de una perpetuidad. Para cada r (esto es, para  $r = 5\%$ ,  $r = 10\%$ ,  $r = 15\%$  y  $r = 20\%$ ) encuentre el número de periodos (N) mínimo tal que el valor de la anualidad no difiera en más de 1% del valor de la perpetuidad. ¿Para qué tasas el N es mayor y para cuáles menor? Explique por qué podría haber una diferencia en los N encontrados.

#### d) (10 puntos)

Muestre sus resultados en un gráfico donde N aparece en el eje horizontal y VP en el eje vertical (en el gráfico debe haber 4 líneas, una para cada r)

2. (45 puntos)

Considere una tabla de 27 filas y 22 columnas. La primera columna muestra los valores de las tasas de interés,  $r$ . La primera fila los valores de  $N$ , número de cuotas.

a) (10 puntos)

Para  $N$  (número de cuotas) de 5 hasta 25, con incrementos de 1 cada vez, y  $r$  de 5% hasta 30%, también con incrementos de 1% cada vez, construya una tabla donde se muestre en cada celda el VP de una anualidad de  $N$  pagos de \$1, descontados a la tasa  $r$  (el primer pago ocurre en 1 período más). Este VP debe obtenerlo escribiendo la fórmula de anualidad (tipeándola) en cada celda.

b) (10 puntos)

Repita la tabla anterior, pero usando esta vez la fórmula VA disponible en Excel.

c) (5 puntos)

Compare sus resultados anteriores en a) y b) y explique cualquier diferencia entre ellos

d) (10 puntos)

Usando los valores de cualquiera de las tablas construidas en a) o b), complete la siguiente tabla referida a 4 anualidades. Usted puede necesitar hacer alguna transformación o cálculo a partir de los factores en las tablas. Explique cómo llegó a cada uno de sus resultados.

Resultados usando las Tablas				
	Cuota	Tasa	N periodos	VA
A	100	20%	18	
B	420	13%		2776
C		25%	22	798
D	150		14	900,3

e) (10 puntos) Complete la tabla siguiente, referida a las mismas 4 anualidades, pero esta vez usando las fórmulas financieras disponibles en Excel, en particular las fórmulas NPER, PAGO, TASA y VA.

Resultados usando formulas Excel				
	Cuota	Tasa	N periodos	VA
A	100	20%	18	
B	420	13%		2776
C		25%	22	798
D	150		14	900,3

### 3. (30 puntos)

Usted es experto financiero y le contrataron de una AFP para una asesoría sobre rentas vitalicias.

Una renta vitalicia es un contrato financiero donde el contratante (el que la compra), al momento de jubilarse entrega todos sus ahorros previsionales ( $\$X$ ) a una AFP, para que ésta le pague una cuota mensual  $f(\$X)$ , la pensión, constante, hasta el momento en que el contratante (pensionado) muere. Buscamos la función  $f(X)$ .

La gracia de la renta vitalicia es que se puede compartir y diversificar el *riesgo de longevidad* entre muchos cotizantes o pensionados. El riesgo de longevidad se refiere a que un pensionado, al momento de jubilarse, puede sobrevivir por 1, 5, 10, hasta 40 años o más. En ausencia de una renta vitalicia este riesgo hace difícil decidir cuánto una persona jubilada puede consumir cada mes. Si consume mucho existe el riesgo que se le acaban sus ahorros muy temprano, por ejemplo, al cumplir 75 años—y no es digno pasar hambre a esa edad. Por el contrario, si consume muy poco cada mes evita este problema, pero la pensión puede resultar muy baja, lo que tampoco es digno (y sobrarle plata al final de la vida). La solución es una renta vitalicia donde la AFP toma el riesgo de longevidad de cada cotizante. Con miles de cotizantes hay mucha diversificación desde el punto de vista de la AFP<sup>1</sup>, lo cual le permite estimar bien una pensión digna usando promedios y evitando los riesgos mencionados anteriormente.

Se supone que la tasa de descuento es  $r = 0.4\%$  mensual.

Se sugiere presentar los resultados en una tabla horizontal, donde cada columna indica un periodo de tiempo.

- a) (5 puntos) Suponga que un individuo invierte \$100 millones en una renta vitalicia al momento de jubilarse ( $n=0$ ) y la AFP decide pagarle una pensión mensual de \$700,000 (primer pago es 1 mes después de jubilarse). Sea  $n$  = el número de meses que un pensionado sobrevive y recibe una pensión mensual. Encuentre la ganancia neta, en valor presente, para una AFP si  $n = 240$  (o sea, si la sobrevivida post jubilación es de 20 años). Encuentre este valor como la suma de los VP de c/u de los 240 pagos (es decir, encuentre la solución 'a mano').
- b) (5 puntos) Repite el ejercicio anterior usando la función VP (PV).
- c) (5 puntos) Usando la fórmula VP (PV), encuentre la ganancia neta de la AFP, en valor presente, para cada año  $t$  desde 1 hasta 30, o sea para  $n = 12, 24, 36, \dots, 360$  meses. ¿Para cual año  $t$  (o mes  $n$ ) el VPN cambia de signo? Explique qué significa este resultado.

---

<sup>1</sup> La edad de fallecimiento es casi independiente entre los individuos, lo que implica una gran ventaja de diversificación desde el punto de vista de la AFP.

La AFP calcula la probabilidad que alguien muera en el año  $t$  según una distribución uniforme. Más específicamente, la probabilidad que alguien muera en el año  $t$  es  $P(t) = 1/30$  para  $1 \leq t \leq 30$ , y  $P(t) = 0$  para  $t > 30$ .

Para efectos del análisis suponga que alguien que muere en el año  $t$  recibe todas las cuotas mensuales del año  $t$  (se podría decir que muere el 31 de diciembre de ese año)

- d) (5 puntos) Continuando con los resultados de la letra b, encuentre el VPN *esperado* (o la ganancia esperada en VP) de la AFP, suponiendo que la probabilidad que alguien muera en el año  $t$  es la dada por la distribución uniforme. Seguimos con el ejemplo del individuo que invirtió \$100 millones y recibe una cuota mensual de \$700.000.
- e) (5 puntos) El mercado de las AFP es competitivo; es decir, al jubilarse un individuo puede cotizar una renta vitalicia con todas las AFP, y elegir la AFP que le ofrece la mayor cuota (pensión) mensual.  
Encuentra la máxima cuota mensual que una AFP puede pagar a un pensionado; esto es, aquella que hace su ganancia esperada en VP (o NPV de la renta vitalicia) igual a 0.
- f) (5 puntos) Según otro experto, con el envejecimiento en la sociedad, la probabilidad de que la gente se muera tiene una función uniforme, pero según  $P(t) = 1/30$  para  $6 \leq t \leq 35$ ; y entonces  $P(t) = 0$  para  $t < 4$  y para  $t > 35$ . Usando estas nuevas probabilidades, recalculé el VPN esperado del ejemplo en el inciso d. ¿Cuánto cambió el VPN esperado para la AFP, si ‘postergamos’ todas las fechas de fallecimiento en 5 años, para aproximar el efecto de envejecimiento?