



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas



GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO

(Versión en proceso de elaboración)

Prof. Titular Actuarial María Alejandra Metelli

Prof. Adjunto Regular Dr. Esteban Otto Thomasz

Auxiliares Docentes

Auxiliar de 1° Lic. Darío Carbón

Auxiliar de 1° Mg. Gonzalo Rondinone

CUERPO DOCENTE

- **Esteban Otto Thomasz** – Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Máster en Administración y Lic. en Economía (UBA) – Docente de Posgrado, Profesor de Gestión del Riesgo en Carteras Globales (Maestría en Gestión Económica y Financiera de Riesgos), Profesor Adjunto Regular de Cálculo Financiero y Profesor Adjunto Interino de Teoría del Caos (FCE - UBA). Secretario Académico del Centro de Investigaciones en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía y la Gestión (CMA-FCE-UBA). Investigador formado categorizado por CONEAU. Miembro del Comité Académico de la Maestría en Riesgo (FCE-UBA).
- **Darío Carbón** - Lic. en Economía (UBA) y Magíster en Gestión Económica y Financiera de Riesgos (tesis pendiente). Auxiliar docente de Cálculo Financiero. Investigador en el área de economía del Centro Cultural de la Cooperación. Analista Sr. de Riesgo de Mercado en Banco Credicoop.
- **Gonzalo Rondinone:** Lic. en Economía (UBA) y Magíster en Gestión Económica y Financiera de Riesgos. Auxiliar docente de Cálculo Financiero. Investigador en el Centro de Investigaciones en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía y la Gestión (CMA-FCE-UBA). Analista de derivados de precios de *commodities* agrícolas.

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO

Flujos de fondos simples

Rendimiento implícito (del período de la operación)

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1				
B	C		C2			
C	C			C3		
D	C				C4	
E	C					C5

Rendimiento implícito de la operación A

$$C_0 = C_1 * (1 + i^*)^{-1}$$

Siendo i^* la incógnita. La misma representa el rendimiento de la operación para el período de la operación. El período de la operación está dado por la diferencia temporal entre el momento de la inversión y el momento del cobro correspondiente.

En la operación "A", el período de la operación es un mes. Por lo tanto, i^* es una tasa efectiva mensual. Como toda tasa tiene asociado un período, se la nombra como i_{30}^* .

Rendimiento implícito de la operación B

$$C_0 = C_2 * (1 + i^*)^{-1}$$

Como la "distancia" entre C_0 y C_2 son dos meses, i^* es una tasa efectiva bimestral. Se la nombra i_{60}^* .

Rendimiento implícito de la operación C

$$C_0 = C_3 * (1 + i_{90}^*)^{-1}$$

Rendimiento implícito de la operación D

$$C_0 = C_4 * (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

Rendimiento del período de la operación y rendimiento sub-periódico

En todos los casos anteriores el factor de capitalización esta elevado a la (-1). Ello significa que el período de la operación se divide por 1, por lo tanto la tasa resultante representa el rendimiento del período.

No obstante, como todas las tasas expuestas en el ejemplo anterior refieren a períodos distintos, no son comparables entre sí. Por ello, a veces resulta útil calcular el rendimiento de la operación en una tasa de un período mas pequeño respecto del total. Las tasas referidas a períodos mas pequeños se denominan rendimientos “sub-periódicos”.

Rendimiento implícito de la operación A

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1}$$

Rendimiento implícito de la operación B

$$C_0 = C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2}$$

Rendimiento implícito de la operación C

$$C_0 = C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

Rendimiento implícito de la operación D

$$C_0 = C_4 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Flujos de fondos complejos (periódicos)

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1	C2			
B	C	C1	C2	C3		
C	C	C1	C2	C3	C4	

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3} + C_4 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Flujos de fondos complejos (aperiódicos)

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1	C2	C3		
B	C		C1		C2	
D	C	C1			C2	
E	C					C5

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

$$C_0 = C_5 * (1 + i_{30}^*)^{-5}$$

Formula general para calcular rendimiento implícito de la operación

$$C_0 = C_1 * (1 + i_m^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_m^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_m^*)^{-3} + \dots + C_n * (1 + i_m^*)^{-n}$$

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

La tasa resultante es subperiódica. Los pagos deben tener la misma distancia temporal. Si no la tienen, se imputa el pago intermedio por valor cero, cancelándose el término correspondiente.

En el caso de las inversiones, la tasa resultante se denomina “rendimiento”. Para el caso de los préstamos se denomina “costo”. Se calcula igual, solo que en el caso del rendimiento se tiene el supuesto de reinversión de pagos (por la disponibilidad de los saldos). Esto se verá más adelante.

Ejercicios

1. Dadas las siguientes inversiones, escriba el flujo de fondos y calcule el rendimiento de la operación.
 - Compra de una acción por un valor de 120. La misma se vende dentro de 7 meses a un valor de 150.
 - Compra de una acción por un valor de 120. La misma paga dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se vende a los 7 meses a un valor de 140.
 - Se compra un bono por un valor de 100. El mismo se vende a los 4 meses por un valor de 115.
 - Se compra un bono por un valor de 110. El mismo paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el mismo se vende por un valor de 105.
 - Se compra un bono por un valor de 100. El mismo paga semestralmente una cuota de capital e interés de 35. El plazo es de dos años, y el título se mantiene hasta el vencimiento.
 - Se compra una propiedad por un valor u\$s 100.000. La misma se vende al cabo de 5 años a \$130.000.
 - Se compra una propiedad por un valor u\$s 100.000. La misma se vende al cabo de 5 años a \$130.000, habiendo cobrado un alquiler mensual de \$400 durante todos los años.

Estudio de caso:

Le ofrecen financiar la compra de un bien por un valor de 12.000 en “12 cuotas sin interés”. No obstante, pagando de contado le ofrecen un descuento del 20%. Calcule el costo del financiamiento.

Resolución: el procedimiento es exactamente el mismo que el aplicado para la calcular el rendimiento o costo de la operación: se computa el flujo de fondos y se despeja la tasa implícita. La única particularidad es que al momento inicial debe computarse el valor del contado del bien. En el caso del ejemplo planteado:

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

$$\begin{aligned}
 9600 = & (1000)(1 + i_{30})^{-1} + (1000)(1 + i_{30})^{-2} + (1000)(1 + i_{30})^{-3} + (1000)(1 + i_{30})^{-4} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-5} + (1000)(1 + i_{30})^{-6} + (1000)(1 + i_{30})^{-7} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-8} + (1000)(1 + i_{30})^{-9} + (1000)(1 + i_{30})^{-8} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-9} + (1000)(1 + i_{30})^{-10} + (1000)(1 + i_{30})^{-11} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-12}
 \end{aligned}$$

2. Dada la evolución del precio de una acción al cabo de determinado tiempo (medido en días):

Días	0	30	40	50	60	70	80	90
Precio	124	128	140	145	156	189	192	202

Siempre midiendo a partir del precio del momento inicial (momento “cero”), se pide calcular el rendimiento efectivo al cabo cada plazo correspondiente (desde 30 hasta 90 días).

3. Se colocan \$20.000, que al cabo de 8 meses, generan un monto de \$45.000. Expresar el rendimiento de la operación:

- a. en tasa efectiva de 8 meses
- b. en tasa efectiva mensual
- c. en tasa efectiva bimensual
- d. en tasa efectiva cuatrimestral

a) 125%; b) 10,67%, c) 22,47%, d)50%

4. Se colocan \$40.000, que al cabo de 20 años, generan un monto de \$110.000. Expresar el rendimiento de la operación:

- a. en tasa efectiva anual
- b. en tasa efectiva bianual

a) 5,19%; b) 10,65

Tasas explícitas

En muchas operaciones financieras las tasas se definen de antemano. Es el caso habitual en los depósitos plazo (“plazo fijo”), renta fija (“bonos”) y préstamos.

En este caso, la tasa no es una incógnita sino que es un dato, y se utiliza para construir el flujo de fondos.

Existen dos estructuras básicas.

Estructura de capital y tasa variable.

Se coloca un capital a un plazo subperiódico determinado, y al vencimiento del mismo se renueva (o no) la operación, dada una nueva tasa y un nuevo valor inicial del capital (puede incluir o no los intereses acumulados, o puede haber retiros o agregados de capital).

$$C_{30} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0)$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{60}^0)$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^{30})$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0) + C_0 \cdot i_{30}^{30}$$

Estructura de capital y tasa fija.

Se coloca un capital a un plazo determinado, generando el mismo intereses subperiódico a una tasa fijada inicialmente. Como la tasa es fija y el capital es constante, la cuota de interés es constante.

0	30	60	90	120
(C_0)	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0$

Si los intereses que se generaron durante los 4 meses no se reinvierten y se acumulan en la cuenta, el monto generado al cabo del cuarto mes es el siguiente:

$$C_{120} = C_0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Si los intereses generados se fueron reinvertiendo en otro instrumento hasta la finalización de la operación original, el monto generado al cabo del cuarto mes es el siguiente

$$C_{120}^{S/R} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^{30})^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^{60})^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^{90})^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{S/R} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{S/R} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Generalmente a lo largo del curso se asumirá que la tasa de reinversión de los intereses es fija, con lo cual la expresión anterior queda resumida a:

$$C_{120}^{C/Rvariable} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^0)^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rvariable} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rvariable} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Cuando la tasa de reinversión coincide con el valor de la tasa original a la cual se calcularon los intereses originales del flujo de fondos, el rendimiento de la operación es exactamente el valor de esa tasa (esto es, la TIR). Ese proceso es justamente el supuesto de reinversión a la misma tasa TIR.

$$C_{120}^{C/Rfija} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^0)^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rfija} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rfija} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

En este caso, $i_{30}^* = \text{TIR}$

Si se plantea el flujo de fondos “ex ante”, y se despeja la tasa implícita, se obtendrá el valor de la TIR, verificándose el supuesto de reinversión a la misma tasa:

$$C_{120} = C_0(1 + i_{30}^*)^{-4} + (C_0 \cdot i_{30}^0)(1 + i_{30}^*)^{-4} + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-3} + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-2} + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-1}$$

5. Dadas las siguientes tasas efectivas de interés:

TASA	VALOR
Tasa efectiva de 30 días (TEM)	1%
Tasa efectiva de 60 días	2,5%
Tasa efectiva de 180 días (TES)	9%

Se pide calcular, para un capital inicial de 10.000:

- a. Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 30 días
 - b. Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 60 días
 - c. Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 180 días
 - d. Monto e intereses generados si el plazo es a 180 días, pero realizando colocaciones mensuales sin capitalización de intereses. Se supone que los intereses no se capitalizan y se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento. Distinga intereses subperiódicos e intereses totales. Grafique el flujo de fondos mensual (distinga percibido y devengado).
 - e. Monto e intereses generados si el plazo es a 180 días, pero realizando colocaciones mensuales con capitalización de intereses. Distinga intereses subperiódicos e intereses totales. Grafique el flujo de fondos mensual (distinga percibido y devengado).
 - f. Calcule el rendimiento de la operación para el período total de la misma en los casos “d” y “e”.
6. Dada una tasa efectiva mensual del 1%, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- a. Si se capitalizan los intereses

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

- b. Si no se capitalizan los intereses, y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
- a) *Monto: 10.612,1003; Rendimiento: 6,1210%; b) Monto: 10603,01; Rendimiento: 6,03%*
7. Dada una tasa efectiva mensual del 1% para los primeros dos meses, del 2% efectiva mensual para los siguientes dos meses y del 3% efectiva mensual para los últimos dos meses, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- a. Si no se capitalizan los intereses, y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
- b. Si se capitalizan los intereses a las tasas vigentes correspondientes.
- a) *Monto: 11.200; Rendimiento: 12%; b) Monto: 11.259,46; Rendimiento: 12,595%;*
8. Se coloca un capital de 10.000 en un instrumento de inversión por un plazo de 24 meses. El instrumento de inversión abona intereses trimestrales aplicando la tasa efectiva trimestral del 6%. El capital se reintegra al cabo de los 24 meses. Se pide calcular
- c. Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses no se capitalizan y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
- a. . Grafique el flujo de fondos.
- b. Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses cobrados se invierten al 1,5% efectivo mensual (con capitalización) hasta el vencimiento del capital. Grafique el flujo de fondos.
- a) Monto: 14800; Intereses: 4800; Rendimiento: 48%
- b) Monto: 15641,65619; Intereses: 5641,656192; Rendimiento: 56,417%
9. Dada una tasa efectiva mensual del 1%, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- a. si los intereses no se capitalizan y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
- b. si los intereses se capitalizan a la misma tasa del capital
- c. si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 0.5%
- d. si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 2%
- e. si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 1%

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

a) 10.600; b)10.615,20; c)10.607,6; d)10.630,8; e) 10.615,20

10. Dada una tasa efectiva mensual del 1% para los primeros dos meses, del 2% efectiva mensual para los siguientes dos meses y del 3% efectiva mensual para los últimos dos meses, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular:

a. A qué tasa efectiva mensual constante deben invertirse los 10.000 para generar el mismo monto que bajo la secuencia de tasas variables.

Rta: TEM 2%

Equivalencia de tasas

La teoría de equivalencia de tasas debe consultarse en el libro de texto (Garnica, Thomasz, Garófalo).

11. Completar por fila el siguiente cuadro (por cada fila generar una secuencia de tasas equivalente a partir de la tasa expuesta como dato).

	$i(365/1)$	$i(365/30)$	$i(365/180)$	$i(365/222)$	i	$j(365/30)$	$j(365/180)$	$j(365/365)$
A	0,1%							
B		1%						
C			6%					
D				10%				
E					15%			
F						18%		
G							20%	
H								22%

A partir de las tasas obtenidas en la fila A, se pide calcular, para un período de 180 días:

Monto generado de aplicar 180 capitalizaciones a la tasa diaria, y rendimiento de la operación expresado en tasa efectiva semestral.

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Monto generado de aplicar 6 capitalizaciones a la tasa mensual, y rendimiento de la operación expresado en tasa efectiva semestral.

A partir de las tasa mensual de la fila B y de la tasa semestral de la fila C:

Calcule el monto generado al cabo de 180 días, del siguiente modo:

- 6 capitalizaciones a la tasa mensual de la fila B.
- 1 capitalización a la tasa semestral de la fila C.

12. Dadas las siguientes tasas de interés

TASA	VALOR
30 días	12,167%
60 días	15,208%
180 días	18,25%

Se pide calcular, para un capital inicial de 10.000, aplicando equivalencia de tasas:

- a) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 30 días
 - b) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 60 días
 - c) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 180 días
 - d) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 45 días
 - e) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 90 días
 - f) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 200 días
- a) Monto: 10100; Intereses: 100
 - b) Monto: 10249,99; Intereses: 249,99
 - c) Monto: 10900; Intereses: 900
 - d) Monto: 10150,38; Intereses: 150,38
 - e) Monto: 10377,33; Intereses: 377,33
 - f) Monto: 11004,87; Intereses: 1004,87

Supuesto de reinversión

Calcule el rendimiento implícito de la operación y el rendimiento de la operación en el caso de que los pagos intermedios no se capitalicen de:

- Compra de una acción por un valor de 120. La misma paga dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se vende a los 7 meses a un valor de 140.
- Se compra un bono por un valor de 110. El mismo paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el mismo se vende por un valor de 105.

Expresé los resultados en tasa efectiva subperiódica, en tasa nominal y en tasa efectiva equivalente anual.

Dado el siguiente flujo de fondos, se pide calcular

AÑOS					
0	1	2	3	4	5
-10000	3000	3000	3000	3000	3000

Rendimiento implícito de la operación.

Rendimiento de la operación bajo los siguientes escenarios:

Reinvirtiendo pagos intermedios al 0%, al 8%, al 15,2% y al 20% efectivo anual.

Valuación

Valuar un flujo de fondos implica calcular su valor en un momento del tiempo determinado. Los casos más habituales son el valor actual (valuación al momento de inicio) o el valor final (valuación al momento de finalización del mismo), pero también puede valuarse en un momento intermedio del tiempo. Una vez construido el flujo de fondos, se calculan los valores presentes o finales aplicando el factor capitalización, con la tasa de valuación, que a los fines del curso siempre constituirá un dato y no una incógnita.

La valuación de flujos de fondos sirve para: asignar un valor económico a los activos, estimar precios de los activos, estimar valores de saldos de deuda (por ejemplo para su refinanciación) y estimar fondos acumulados por reinversión de pagos de inversiones.

0	1	2	3	4
	C1	C2	C3	C4

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
 CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Valor actual: $V_0 = C_1(1 + i_{30}^v)^{-1} + C_2(1 + i_{30}^v)^{-2} + C_3(1 + i_{30}^v)^{-3} + C_4(1 + i_{30}^v)^{-4}$

Valor Final: $V_4 = C_1(1 + i_{30}^v)^3 + C_2(1 + i_{30}^v)^2 + C_3(1 + i_{30}^v)^1 + C_4$

Valor al momento "2": $V_2 = C_1(1 + i_{30}^v)^1 + C_2 + C_3(1 + i_{30}^v)^{-1} + C_4(1 + i_{30}^v)^{-2}$

13. Dadas las siguientes inversiones, escriba el flujo de fondos y calcule el valor actual aplicando una tasa del 0,5% mensual.

- a) Acción que se prevé vender dentro de 7 meses a un valor de 150.
- b) Acción que se proyecta pague dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se venderá a los 7 meses a un valor de 140.
- c) Bono que se estima se venderá a los 4 meses por un valor de 115.
- d) Bono que paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el Bono paga semestralmente una cuota de capital e interés de 35. El plazo es de dos años, y el título se mantiene hasta el vencimiento.
- e) Propiedad que se vende al cabo de 5 años a \$130.000.
- f) Propiedad que se venderá al cabo de 5 años a \$130.000, cobrando un alquiler mensual de \$400 durante todos los años (*piense cómo haría este ejercicio: más adelante se resolverá mediante la fórmula de rentas*).

- a) 144,85
- b) 164,75
- c) 112,73
- d) 169,43
- e) 95978,64081
- f) 117068,61

Valuación: valor de deuda y/o reemplazo de documentos

14. Se tienen los siguientes documentos a pagar:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(10.000)			(15.000)		(20.000)			(10.000)

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Calcule, aplicando una TEA del 10%:

- a) Importe si se decide cancelar la deuda hoy
- b) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 12 meses.
- c) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 5 meses.

15. Una empresa tiene una deuda estructurada en tres pagarés con vencimiento a 3, 5 y 9 meses. Los valores nominales de los documentos ascienden a 50.000, 75.000 y 100.000 respectivamente. Si la tasa vigente en el mercado asciende al 2% efectiva mensual, se pide calcular (trabaje bajo el régimen compuesto):

- d) Importe si se decide cancelar la deuda hoy
- e) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 12 meses.

- a) 198721,45
- b) 252026,85

16. Un comerciante tiene que hacer frente al pago de tres documentos de \$1.000, \$2.000 y \$3.500, con vencimiento en uno, dos y cuatro meses respectivamente. Debido a dificultades financieras propone al Banco "X" consolidar su deuda en un único documento con vencimiento dentro de doce meses. Si sabemos que el banco aceptó la propuesta y que computó para la consolidación una tasa mensual del 10% y aplicando capitalización de intereses, determinar el importe de la deuda consolidada.

R: \$ 15543,16

Ejercicio

17. Se tienen tres documentos a pagar: \$10.000 dentro de tres meses, \$15.000 dentro de 5 meses y \$12.000 dentro de 8 meses. Si la tasa asciende al 12% efectiva anual:

- Cuál es el valor actual de la deuda
- Cuál sería el valor de la deuda si se da la opción de pagar todo junto al momento del último pago

Respuestas:

- 33.251,07

- 38.958,93

INFLACIÓN

Fórmula de Fischer:

$$(1 + i_j) = (1 + \pi_j)(1 + r_j)$$

Donde:

i_j : tasa de interés efectiva

π_j : tasa de inflación (efectiva)

r_j : tasa de interés real efectiva

Aclaraciones: en la fórmula, todas las tasas deben ser efectivas (no existen tasas nominales de inflación). En tanto, todas las tasas deben estar referidas a un mismo período homogéneo (día, mes, semestre, año, etc.).

18. INFLACION

- Si la tasa de inflación de enero fue del 1%, cuál es la tasa de inflación anualizada.
- Si la tasa del primer trimestre de año ascendió al 5%, y se proyecta que el segundo trimestre la tasa ascenderá al 4%, cuál es la tasa de inflación proyectada para el primer semestre del año.
- Si la tasa de colocaciones a plazo fijo es del 25% TEA, y la inflación proyectada del año será del 40%, cual es la tasa de interés real (en TEA)
- Si la tasa de colocaciones a plazo fijo es del 25% TEA, y la inflación mensual es del 2%, cual es la tasa de interés real (en TEA).

- 12,68%
- 9,20%
- 10,71%
- 1,44%

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

19. Se disponen de 100.000 durante doce meses (no se necesita percibir ningún interés subperiodico). Solamente se acepta hacer colocaciones a plazo fijo. Las tasas vigentes son las siguientes:

- 1 mes: 12%
- 2 meses: 12,5%
- 3 meses: 13%
- 6 meses: 16%

Se pide calcular:

- a. Monto e intereses totales ganados si se opta por capitalización mensual, bimestral, trimestral o semestral.
- b. Calcule el rendimiento real anual de las operaciones anteriores si se estima que la tasa de inflación será del 20% anual.

- a. Monto: 112683,42; Intereses: 12683,42 / Monto: 113171,38; Intereses: 13171,38 / Monto: 113650,75; Intereses: 13650,75 / Monto: 116649,23; Intereses: 16649,23
- b. -6,10% / -5,69% / -5,29% / -2,79%

20. La inflación durante los primeros 6 meses del año fue la siguiente:

- Enero: 0.8%
- Febrero: 1%
- Marzo: 1.5%
- Abril: 1.2%
- Mayo: 1%
- Junio: 0.6%

Se pide calcular:

- a. Inflación del primer semestre de año
- b. Inflación anualizada (estimada para todo el año)
- c. Inflación estimada del año si se proyecta que durante los próximos 6 meses la tasa se estabilizará en el 0.6% mensual.
- d. Rendimiento real del un plazo fijo anual (TEA: 15%) tomando en cuenta la estimación de inflación del punto b y c.

a) 6,255%; b)13,091%; c) 10,138%; d) 1,69% / 4,41%

PARTE I: EJERCICIOS INICIALES DE RENTAS

Ejercicio 1

Se tienen doce documentos mensuales consecutivos a pagar. Si la tasa asciende al 2% efectiva mensual:

- Cuál es el valor actual de la deuda
- Cuál sería el valor de la deuda si se da la opción de pagar todo junto al momento del último pago

Ejercicio 2

Se tiene una deuda a pagar en 36 cuotas mensuales de 3.000. Si el primer pago vence el próximo mes, y la tasa asciende al 3% efectiva mensual:

- Cuál es el valor actual de la deuda

Respuesta:

- 65.496,76

Ejercicio 3

Se adquiere un bono que abona pagos semestrales (de capital e interés) de 6.000 durante 5 años. Si la tasa vigente en el mercado asciende al 8% efectiva semestral:

- Qué monto se reúne al momento del último pago en el caso que se reinviertan todas las cuotas cobradas

Respuesta:

- 86.919,37

Ejercicio 4

Dada una renta de 50 pagos mensuales de \$700. Si la tasa asciende al 1% efectiva mensual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 27.437,28
- 45.124,23
- 30.307,83

Ejercicio 4-a

Dada una renta de 50 pagos trimestrales de \$700. Si la tasa asciende al 1% efectiva mensual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 17.908,35
- 79.663,91
- 24.137,75

Ejercicio 4-b

Dada una renta de 50 pagos semestrales de \$1.200. Si la tasa asciende al 20% efectiva anual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 12.613,05
- 1.130.405,76
- 30.995,81

Ejercicio 5

Usted decide ahorrar mensualmente 3.000 de su sueldo durante un período de 7 meses. La tasa efectiva mensual asciende al 1,5% efectiva mensual. Calcular el monto, intereses totales generados y rendimiento de la operación una vez transcurridos los 7 meses.

Respuestas:

- 21.968,98
- 968,98
- 4,61%

Ejercicio 6

Se coloca un capital de 10.000 en un instrumento de inversión por un plazo de 24 meses. El instrumento de inversión abona intereses trimestrales aplicando la tasa efectiva trimestral del 6%. El capital se reintegra al cabo de los 24 meses. Se pide calcular:

- Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses cobrados se invierten al 1,5% efectivo mensual (con capitalización) hasta el vencimiento del capital. Grafique el flujo de fondos.

Respuestas:

- 5.641,66
- 15.641,66
- 56,42%

Ejercicio 7

Sea una sucesión de 30 capitales iguales y equidistantes en el tiempo, si la tasa periódica es del 6% efectiva y el valor de cada capital es de \$5.000, se pide valuar la renta en los siguientes momentos:

- a) un momento antes del primer pago.
- b) Al momento del último capital.
- c) En el momento 10.
- d) Al momento del primer pago.

Respuestas:

- 68.824,16
- 395.290,93
- 123.253,58
- 72.953,61

Ejercicio 8

Dada una renta de 30 pagos mensuales de \$500 cada uno. Si la tasa que afecta a la operación es del 2,01% efectiva bimestral, se pide calcular:

- Valuación de la renta al momento del décimo pago
- Valuación de la renta al momento del último pago si no se efectúa el pago número 20
- Valor actual de la renta si, además de los 30 pagos originalmente pactados, se reciben 10 pagos trimestrales de \$400 (el primer pago se percibe el segundo mes)

Respuestas:

- 14.253,77
- 16.840,13
- 16.344,77

Ejercicio 9

Se recibe una renta de 50 pagos vencidos consecutivos y constantes de \$500, pagaderos en forma mensual. La tasa que afecta a la operación asciende al 2% efectiva mensual.

- Cuál es el valor actual
- Cuál es el valor actual si no se efectúa el pago n° 30
- Cuál es el valor de la renta si, además de no efectuarse el pago n°30, se cobran \$1.800 adicionales al momento de cobrar la cuota n° 40.
- Cuál es el valor actual de la renta, si cuatro meses después de finalizada la renta del enunciado original (50 pagos vencidos consecutivos y constantes de \$500), se comienza a recibir una renta perpetua de pagos bimestrales de \$700.

Respuestas:

- 15.711,80
- 15.435,77
- 16.250,97
- 21899,20

Ejercicio 10

Se saca un préstamo a ser abonado en cuotas mensuales de \$2.000, en un plazo de tres años. Si no se abonaron las cuotas del segundo año, cuál es el monto adeudado al momento del pago de la última cuota. La tasa que afecta la operación es del 2% efectiva anual.

Respuesta:

- 24.700,515

PARTE II: EJERCICIOS DE VALUACIÓN

Ejercicio 11

Usted desea adquirir un bono del tesoro americano con plazo de 20 años. El título amortiza la deuda en único pago al vencimiento. El mismo paga intereses semestrales a una tasa del 5%. Si el capital invertido asciende a 100.000 dólares (y el bono actualmente cotiza a la par).

a-Cuál es sería el valor teórico de compra si la tasa de valuación del flujo de fondos asciende al 4%, al 5% y al 6%.

b-Cuál es el rendimiento de la operación si se adquiere el bono y los intereses no son reinvertidos.

c-Cuál es el rendimiento de la operación si los intereses fueron reinvertidos al 4%, al 5% y al 6%.

a) 113555,42 / 100000,00 / 88524,83; b) 98,63%; c) 148,06% / 164,94% / 184,20%

Ejercicio 12

Usted desea invertir en una propiedad en EEUU destinada al alquiler. Si el alquiler mensual estimado asciende a u\$s1.000, y la tasa que afecta la operación se estima en el 4%, cuál es el valor teórico de la propiedad.

Rta.: 304166,67

Ejercicio 13

Se desea valorar una empresa. El beneficio neto estimado asciende a 5 millones para el primer año, y se espera que ascienda en un millón anual hasta llegar a 10 millones en el sexto año. Luego se espera que los beneficios se estabilicen en 10 millones. Cuál es el valor estimado de la empresa si la tasa que representa el riesgo de la misma asciende al 20% efectiva anual.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10	10	10	10

Rta.: 39953060,70

Ejercicio 14

Si una persona tiene 20 años de edad y cobra un salario de u\$S 1.000 de por vida. Si todos los meses aporta un 10% de su salario a un fondo de ahorro individual, siendo la tasa aplicada del 4% efectiva anual. Cuál es el fondo acumulado a la edad de retiro (65 años).

Cuál sería el fondo acumulado si cada 10 años el sueldo de la persona se incrementa un 15%.

Cuál sería el fondo acumulado si se agregase todos los años, junto al pago del mes de diciembre, se abona un plus navideño equivalente a un salario.

a) 145614,92; b) 174009,44; c) 157717,86

Ejercicio 15

Tomando como referencia el fondo de ahorro acumulado en el ejercicio anterior, a cuánto ascendería la cuota de la jubilación si se proyecta una esperanza de vida de 80 años. Y si es de 85 años?

Rta.: 1065,46 / 870,17

Ejercicio 16 (valuación por partes)

Usted tiene que devolver una deuda en 40 cuotas mensuales y consecutivas de 1.000. Si no abona las 10 cuotas que van desde la número 11 hasta la 20 inclusive, cuál es el saldo a pagar al momento de haber abonado la cuota número 40. Aplique una tasa del 2% efectiva mensual.

Rta.: 16270,71

PARTE III: EJERCICIOS INICIALES DE SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN

Ejercicio 1

Se toman prestados 200.000 a devolver de la siguiente forma: 30% del capital a los 3 meses, 50% a los cinco meses y el saldo al final del año. Si la tasa asciende al 30% efectiva anual, calcule las cuotas de amortización, las cuotas de interés y las cuotas totales.

- a) $m_1 = 60.000 / m_2 = 100.000 / m_3 = 40.000$
- b) $I_1 = 13.557,994 / I_2 = 6.257,651 / I_3 = 6.615$
- c) $C(1) = 73.557,994 / C(2) = 106.257,651 / C(3) = 46.615$

Ejercicio 2

Usted toma prestados \$40.000 a ser devueltos dentro de un año. La tasa pactada en la operación asciende al 30% efectiva anual. Usted realiza dos desembolsos: \$5.000 a los tres meses y \$7.000 a los siete meses. Se pide calcular:

- a. Cuota de amortización del primer desembolso
- b. Cuota de interés del segundo desembolso
- c. Saldo de deuda luego del segundo desembolso

- a) $m_1 = 2.288,40$
- b) $I_2 = 3.446,572$
- c) 34.158

Ejercicio 3

Dado un préstamo de \$15.000 a ser devuelto dentro de un plazo de 6 meses, con cuotas mensuales. Si la tasa pactada en la operación asciende al 40%, se pide calcular los cuadros de marcha bajo el sistema francés, alemán y americano.

Adicionalmente se pide:

- a. Calcule en todos los casos los intereses totales abonados

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

- b. Escriba el flujo de fondos percibido de la operación y la ecuación de donde se despeja la tasa que representa el costo de la operación. ¿A cuánto asciende el costo en este caso?
- a) Sist. F. IT= 1.772,53 Sist. Alemán IT= 1.726,03 Sist. Ame. IT= 2.958,90

Ejercicio 4

Dado un préstamo de \$200.000, a ser devuelto en un plazo de 20 años en cuotas mensuales. Si la tasa que afecta a la operación es del 30%, se pide calcular:

- a. Primer cuota total bajo el sistema alemán, francés y americano.
 - b. Última cuota total bajo el sistema alemán, francés y americano.
 - c. Total amortizado hasta la mitad del préstamo (desde la cuota 1 hasta la 120 incluida), bajo los tres sistemas.
 - d. Saldo de deuda luego de abonar la cuota 120 bajo los tres sistemas.
 - e. Intereses abonados durante la primera mitad del préstamo en los tres sistemas.
 - f. Intereses totales abonados en los tres sistemas
 - g. ¿Cuál es el costo de la operación?
-
- a) Sist. F. $C(1) = 4.945,81$ / Sist. Alemán $C(1) = 5.764,84$ / Sist. Ame. $C(1) = 4.931,51$
 - b) Sist. F. $C(240) = 4.945,81$ / Sist. Alemán $C(240) = 853,88$ / Sist. Ame. $C(240) = 204.931,51$
 - c) Sist. F. $T.Amort.(1,120) = 10.205,52$ / Sist. Alemán $T.Amort.(1,120) = 100.000,00$ / Sist. Ame. $T.Amort.(1,120) = 0$
 - d) Sist. F. = 189.794,48 / Sist. Alemán = 100.000,00 / Sist. Ame. = 200.000,00
 - e) Sist. F. = 583.291,32 / Sist. Alemán = 445.068,49 / Sist. Ame. = 591.780,82
 - f) Sist. F. = 986.993,68 / Sist. Alemán = 594.246,58 / Sist. Ame. = 1.183.561,64
 - g) Sist. F. = 2% / Sist. Alemán = 2% / Sist. Ame. = 2%

Ejercicio 5

Se toma un préstamo de \$100.00. La tasa que afecta la operación es una T.E.M. del 2%. El plazo es fijado en 5 años. Se pide calcular los siguientes escenarios:

- a) Valor de la cuota mensual si se concede a cuota total constante
 - b) Valor de la primer cuota mensual si se concede a cuota de capital constante
 - c) Valor de la última cuota mensual si se concede a cuota de capital constante
 - d) Valor de los intereses totales pagados bajo el sistema americano simple, con pago de interese semestrales
 - e) Valor de la cuota trimestral si se concede a cuota total constante
-
- a) 2876,79658
 - b) 3.666,67
 - c) 1.700,00
 - d) 126.162,42

e) 8804,14826

PARTE IV: EJERCICIOS INTEGRADORES DE RENTAS Y SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN

Ejercicio 1

Se toma un préstamo por 10.000 a ser devuelto bajo el sistema de cuota total constante, cuya primer cuota se paga a los 4 meses. Si la tasa aplicable es del 3% TEM, y se devuelve en 12 cuotas, calcular el valor de la cuota. Calcule también el costo de la operación y los intereses totales abonados.

A cuanto hubiese ascendido la cuota si la primera se abona un mes después de otorgado el préstamo. Calcule el costo de la operación y los intereses totales abonados.

- $C = 1.097,776 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T.}$
- $C = 1.004,621 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T. } 2.055,45$

Ejercicio 2

Se toma un préstamo por 30.000 a ser devuelto bajo el sistema de cuota de capital constante, cuya primer cuota se paga con un año de gracia. Si la tasa aplicable es del 3% TEM, y se devuelve en 12 cuotas, calcular el valor de la cuota. Calcule también el costo de la operación y los intereses totales abonados.

A cuánto hubiese ascendido la cuota si la primera se abona un mes después de otorgado el préstamo. Calcule el costo de la operación y los intereses totales abonados.

- $C_1 = 4.847,587 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T.}$
- $C_1 = 3.400,00 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T. } 5.850$

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Ejercicio 3

Una empresa enfrenta las siguientes obligaciones de pago:

Cuentas a pagar estructuradas en 3 pagarés por 70.000 con vencimiento dentro de 3, 6 y 9 meses.

Préstamo bancario de cual restan 40 cuotas mensuales de 10.000.

Deuda con proveedores, no estructurada, que asciende actualmente a 100.000.

Si la tasa vigente en el mercado es del 4% TEM, se pide calcular:

- Valor de la deuda al momento presente
 - Valor de la cuota total constante si se decide consolidar la totalidad de la deuda en un único préstamo de cuota mensual constante con un plazo de 24 meses.
-
- V.A. 464.660,57
 - C= 30.475,61

Ejercicio 4

Se estudia la factibilidad de compra de un inmueble destinado a la locación de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) fecha de entrega: 1 año a partir de la fecha de compra.
- b) Precio de compra: \$200.000.
- c) Renta estimada: \$1.800 mensuales, los cuales se cobran de forma adelantada.

Si al cabo de cuatro años de explotación se presupuesta vender el inmueble, determinar el precio de venta si se pretendiera una rentabilidad del 1% efectivo mensual.

- Precio de Venta del inmueble \$180.000,00

Ejercicio 5

Dada la siguiente cartera de inversión, con un horizonte de 10 años, compuesta por tres activos:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

	50	50	50	50	50	
30	32	34	36	38	40	

- a. Si usted desea transformar a la cartera anterior en una nueva que pague una renta fija anual constante, ¿a cuánto ascendería el valor de la cuota?. La tasa que afecta a la operación asciende al 15% efectivo anual.
- b. Si usted desea alargar el horizonte de inversión de la opción anterior, convirtiendo una renta de 10 años en una de 15 años, ¿a cuánto ascenderá el valor de la cuota?
- c. Si por el hecho de alargar el horizonte de inversión los inversores exigen un incremento en el rendimiento de la cartera, a cuánto ascendería la cuota anual constante si el rendimiento exigido es del 20% efectivo anual.

- a. $C = 66,2579$
- b. $C = 56,8688$
- c. $C = 71,1229$

Ejercicio 6

Sea un préstamo cancelable por el sistema de tasa sobre saldos, amortización creciente en progresión geométrica y cuota constante, si se sabe que dicha cuota es mensual e igual a \$10.185,22, que $m_4 = \$2.752,75$ y que $m_7 = \$3467,67$, se pide:

- a) Hallar la tasa de interés efectiva mensual que representa el costo de la operación.
 - b) Hallar el período en que se amortiza la deuda.
 - c) Importe de las amortizaciones contenidas en las 5 primeras cuotas.
 - d) Importe de las amortizaciones contenidas en las cuotas 6 a 15 inclusive.
 - e) Importe de las amortizaciones contenidas en las últimas 5 cuotas.
 - f) Importe de los intereses incluidos en las 10 primeras cuotas.
 - g) Importe de los intereses incluidos entre las cuotas 5 y 10.
 - h) Importe de los intereses incluidos en las últimas 3 cuotas.
-
- a. 8% T.E.M.
 - b. Período: 20 meses.
 - c. m_1 2.185,22; m_2 2.360,04; m_3 2.548,84; m_4 2.752,75; m_5 2.972,97
 - d. m_6 3.210,81; m_7 3.467,67; m_8 3.745,09; m_9 4.044,69; m_{10} 4.368,27; m_{11} 4.717,73; m_{12} 5.095,15; m_{13} 5.502,76; m_{14} 5.942,98; m_{15} 6.418,42

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA GARNICA HERVAS – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

- e. $m_{16} 6.931,89$; $m_{17} 7.486,44$; $m_{18} 8.085,36$; $m_{19} 8.732,19$; $m_{20} 9.430,76$
- f. $I(1:10) = 70.195,85$
- g. $I(6:9) = 26.272,62$
- h. $I(18:20) = 4.307,348$