

## ÍNDICE

|                   |    |
|-------------------|----|
| CC (1-9) .....    | 3  |
| CC (10-16) .....  | 6  |
| CC (17-18) .....  | 9  |
| CC (19-21) .....  | 10 |
| CC (22-30) .....  | 11 |
| CC (31-37) .....  | 15 |
| CC (38-39) .....  | 18 |
| CC (40-45) .....  | 19 |
| CC (46-47) .....  | 21 |
| CC (48-62) .....  | 22 |
| CC (63-68) .....  | 27 |
| CC (69-76) .....  | 29 |
| CC (77-86) .....  | 34 |
| CC (87-94) .....  | 40 |
| CC (95-102) ..... | 44 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| CC (103-114)..... | 50  |
| CC (115-118)..... | 55  |
| CC (119-123)..... | 57  |
| CC (124-126)..... | 59  |
| CC (127-159)..... | 61  |
| CC (160-166)..... | 74  |
| CC (167-186)..... | 76  |
| CC (187-197)..... | 83  |
| CC (198-204)..... | 88  |
| CC (205-222)..... | 92  |
| CC (223-231)..... | 101 |
| CC (232-235)..... | 105 |
| CC (236-241)..... | 107 |
| CC (242-247)..... | 110 |
| CC (248-254)..... | 113 |
| CC (255-258)..... | 117 |
| CC (259-262)..... | 120 |
| CC (263-264)..... | 122 |
| CC (265-284)..... | 123 |

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(1-9)

 CC 1. La boleta de un servicio público trae dos vencimientos. El primero el día 05/03/2015 por \$ 566 y el segundo 20 días más tarde por \$ 582,98. Ud. deberá: a) Determinar los intereses que se pagan por optar por el 2º vencimiento. b) Calcular la tasa efectiva de interés por la financiación planteada.

Solución:

$$a) I_{[0;20]} = 582,98 - 566 = 16,98$$

$$b) i_{(20)} = \frac{582,98 - 566}{566} = 0,03$$

 CC 2. Si la empresa que presta el servicio anterior debiera publicar la TNA que corresponde a la aplicada en la financiación ¿Cuál sería la misma?

Solución:

$$T.N.A._{(i_{20})} = \frac{0,03}{20} \times 365 = 0,5475$$

 OBSERVACIÓN. El lector debe recordar que toda tasa nominal anual debe ir acompañada de la unidad de tiempo de la efectiva sub-periódica para que la información sea completa. En este caso la efectiva sub-periódica corresponde a una unidad de 20 días.

 CC 3. El banco Nortedur publica una TNA para operaciones de plazo fijo a 90 días del 16,6277 % ¿Cuál es la tasa efectiva para 90 días que corresponde a la nominal dada?

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Solución:

$$i_{90} = \frac{0,1662777}{365} \times 90 = 0,041$$

 CC 4. El banco Nortesur publica para colocaciones a plazo fijo a 30 días una TNA del 18,25 % y el banco Rio Paraná la misma tasa pero para colocaciones a 45 días. ¿Podría aconsejar sobre la opción más conveniente si un cliente suyo decidiera colocar a plazo fijo de \$ 150.000 a 45 días?

Respuesta: Sin hacer cálculos se debe aconsejar por el banco Nortesur.

 CC 5. El señor José H. compró hace 30 días acciones de YPF a \$ 43,3 cada una y hoy las vende a \$ 44,60 (libre de todos gastos). En el momento de la compra el banco Inglés publicaba una TNA para operaciones a plazo fijo a 30 días del 23,1167 %. Se pide: a) Teniendo en cuenta la información, determine si fue acertada la compra de acciones. b) Si la compra fue de 7000 acciones ¿cuántos intereses hubiese cobrado si invertía a plazo fijo c) ¿Por qué la frecuencia de capitalización en la inversión a plazo fijo es igual a 1?

Solución:

a) Se pueden comparar ambos rendimientos efectivos:

Acciones:

$$\frac{44,60 - 43,30}{43,30} = 0,03$$

Plazo Fijo:

$$i_{30} = \frac{0,231167}{365} \times 30 = 0,019$$

$$b) I_{[0;30]} = 303.100 \times (1 + 0,019) - 303.100 = 5.758,90$$

c) Porque la unidad de tiempo de la tasa efectiva (0,019) es igual al plazo por el que se coloca el capital a plazo fijo.

 CC 6. Una empresa acaba de cobrar un plazo fijo que fue impuesto en el Banco Rionorte SA hace 60 días. Cobró por intereses la suma de \$ 2.800 habiendo colocado \$ 80.000. Usted deberá determinar la TNA vencida –para 60 días– aplicada por el banco.

Respuesta: 21,29166 %

 CC 7. El Sr. Pedro Quiroga ha depositado en una financiera la suma de \$ 150.000 que no retirará hasta dentro de un año. Si la entidad le asegura una TEA del 19 %, usted deberá: a) calcular el capital a retirar. b) determinar la TNA –con capitalización anual– que se aplicó en la operación:

Solución:

$$a) I_{[0,365]} = 150.000 \times 0,19 = 28.500$$

 OBSERVACIÓN. Esta simple multiplicación entre capital  $C_0$  y tasa de interés efectiva  $i_{365}$  solo es posible porque la frecuencia de capitalización es igual a 1.

$$b) T.N.A._{(i_{365})} = \frac{0,19}{365} \times 365 = 0,19$$

 CC 8. La empresa Cumer SRL depositó en cajas de ahorros el 01/04/2015 la suma de \$ 10.000 y al 01/05/2015 tenía 10.300. Si se sabe que no hubo ningún tipo de movimientos durante el mes y que tampoco se cobran gastos de mantenimiento, se pide: a) ¿Qué TNA para 30 días le aplicaron a la empresa? b) ¿Cuál es factor de capitalización que permite calcular el capital al final del plazo?

Respuesta:

$$a) 36,5 \%$$

$$b) 1,03$$

 CC 9. La financiera El Dólar publica para atraer inversores una TNA de interés del 14,6 %. Si se sabe que la efectiva sub-periódica es 1,8 %, se pide: a) ¿cada cuánto capitaliza esta última? b) ¿Qué capital generó una colocación de \$ 130.000 durante el plazo en que capitaliza la efectiva?

Solución:

$$a) 0,018 = \frac{0,146}{365} \times U \Rightarrow U = 45 \text{ días}$$

$$b) C_{45} = 130.000 \times (1 + 0,018) = 132.340.$$

También:

$$C_{45} = 130.000 + \frac{130.000 \times 45 \times 14,6}{100 \times 365} = 132.340.$$

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(10-16)

 CC 10. La boleta de un servicio público trae dos vencimientos. El primero el día 05/03/2015 por \$ 566 y el segundo 20 días más tarde por \$ 582,98. Ud. deberá: a) Determinar el descuento que se otorga por optar por el 1º vencimiento. b) Calcular la tasa efectiva de descuento aplicada.

Solución:

$$\text{a) } D_{[0;20]} = 582,98 - 566 = 16,98$$

$$\text{b) } d_{(20)} = \frac{582,98 - 566}{582,98} = 0,02913$$

 OBSERVACIÓN. Nótese que el caso propuesto es igual al del CC 1, aunque se pide la determinación de las variaciones absolutas y relativas en una operación de descuento, lo que resulta la contracara de la capitalización del primer caso.

 CC 11. El banco Brasil SA publica para operaciones de descuento de pagaré de propia firma una TNA adelantada –para operaciones de 60 días– del 41,3667 %. ¿Qué tasa efectiva de descuento efectiva para 60 días corresponde anunciar?

Respuesta: 6,8 %

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 CC 12. El Sr. Julio Álvarez se presenta en una mesa de dinero con un cheque firmado por la empresa Carles s.h. de valor nominal \$ 19.300 con vencimiento en 30 días. Hoy le adelantan la suma de \$ 18.663,10. Se pide: a) calcule la tasa efectiva de descuento para 30 días aplicada. b) Determine la TNA adelantada que corresponde a la obtenida en punto anterior. c) Exponga el factor de descuento comercial que se aplica para determinar el descuento sufrido.

Solución:

$$a) d_{30} = \frac{19.300 - 18.663,10}{19.300} = 0,033$$

$$b) T.N.A._{(d_{30})} = \frac{0,033}{30} \times 365 = 0,4015$$

$$c) (1 - 0,033) \Rightarrow C_0 = 19.300 \times (1 - 0,033) = 18.663,10.$$

 CC 13. Una financiera realiza cambios de cheques diferidos a 90 días aplicando una TNA adelantada del 36,5 %. ¿Qué descuento sufrirá un potencial cliente que se presenta con un cheque de \$ 15.500?

Respuesta: \$ 1.395.

 CC 14. El banco Formosa SA anuncia para sus operaciones de descuento de pagarés de propia firma a 90 días una tasa efectiva de descuento del 11 %. Se pide: a) ¿Qué TNA adelantada corresponde a la efectiva anunciada? b) Si el Sr. Juan Tulio se presenta con un pagaré (con vencimiento a 90 días) y le descuentan la suma de \$ 1.463 ¿Cuál será el valor nominal del documento?

Respuesta:

a) 44,6111 %

b) \$ 13.300

 CC 15. El Sr. Roque Ingui (comerciante de la ciudad Paraná) le consulta sobre la conveniencia de descontar un cheque a 60 días. Hoy se le presentan dos alternativas: a) El banco Rio aplica una TNA adelantada –para operaciones de 60 días– del 39,54166 %. b) Una mesa de dinero con una tasa efectiva de descuento para esa unidad de tiempo del 6,5 %. ¿Podría aconsejar sobre la opción más conveniente?

Respuesta: Resultan indiferentes.

 CC 16. El empleado de una financiera debe calcular cuánto le descontarán a un cliente que se presenta con cheque diferido de \$9.600 con vencimiento a los 30 días. El superior le indica que aplique un factor de descuento igual a 0,955. Se pide: a) ¿Qué tasa de descuento para 30 días corresponde anunciar por la operación? b) ¿Cuál será la TNA adelantada que corresponde a la obtenida en a)? c) Finalmente, ¿cuánto dinero le adelantarán al cliente?

Respuesta:

- a) 4,5 %
- b) 54,75 %
- c) \$ 9.168



## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(17-18)

 CC 17. El Sr. Jorge Martínez ha depositado hace 90 días a plazo fijo un capital de \$ 100.000 a un año a una tasa efectiva anual de interés del 23,09 %. Hoy lo vende por necesidad de fondos, teniendo dos opciones: a) Un amigo le ofrece comprarlo a \$ 96.933,38 y b) una mesa de dinero aplica una tasa efectiva de interés del 20 % para el plazo que resta hasta cobrarlo. Se pide: a) Determine el capital a cobrar en un año. b) ¿Cuál será la TNA para colocaciones anuales que aplicó el banco? c) Determine la opción más conveniente para el Sr. Martínez:

Respuesta:

a) \$ 123.090

b)  $T.N.A._{(i_{365})} = 0,2309$

c) Venderlo a la Mesa de Dinero

 CC 18. La empresa Rumania SA le ha prestado \$ 50.000 a una subsidiaria. El mutuo estableció la entrega del dinero previa deducción de los intereses calculados a una tasa efectiva de descuento anual del 19,9 %. Si el mutuo se firmó a un año ¿cuánto dinero recibió la subsidiaria?

Respuesta: \$ 40.050.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(19-21)

 CC 19. El Sr. Jorge M.C. deposita en una financiera la suma de \$ 89.000 durante 75 días. La entidad le asegura una tasa de interés simple para 30 días del 3,4 %. Calcule el capital a retirar al vencimiento de la operación:

Solución:

$$C_{75} = 89.000 \times \left(1 + 0,034 \times \frac{75}{30}\right) = 96.565.$$

 CC 20. Un comerciante adeuda a la agencia tributaria de Entre Ríos la suma de \$ 10.533 en impuestos a los ingresos brutos. Si el pago debía realizarlo el 19/03/2015 y finalmente lo hace el 31/05/2015, sabiendo que le aplican una tasa de interés simple mensual del 2 % ¿Cuánto pagará de intereses por mora?

Respuesta: \$ 512,61.

 CC 21. El Sr. Juan R.K. negocia colocar un capital de \$ 180.000 en una inversión durante 100 días. El banco Río le asegura una TNA –para operaciones a 30 días– del 23,1166 %. Se pide: a) Cuánto ganaría por intereses por esa inversión. b) ¿Qué tasa de interés simple anual debería exigirle a una financiera que le recibe los fondos si quisiera igualar lo que obtiene en banco Río?

Respuesta:

a) \$ 11.654,84

b)  $i_{365}^{(s)} = 0,236334$

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(22-30)

 CC 22. ¿Qué TNA de interés –para operaciones de 45 días– debería publicarse si se pretende reconocerle a un depositante un rendimiento efectivo por 150 días del 12,15 %?

Respuesta: 28,3878 %

 CC 23. El Sr. Luis D. invirtió hace 150 días en acciones de LUZMOSIS SA Las compró a \$ 35,90 y las vendió hoy a \$ 38,48. Al momento de la compra, el Banco Nación anunciaba una TNA –para colocaciones a 30 días– del 18,25 %. Analizando esta información se pide: a) Determine comparando rendimientos efectivos para 150 días si la compra en acciones fue correcta. b) Calcule a qué precio debería haber vendido hoy las acciones para obtener igual rendimiento que el garantizado por Banco Nación.

Solución:

a) Compra de acciones:

$$i_{150} = \frac{38,48 - 35,90}{35,90} = 0,071866$$

Banco Nación:

$$_{150} = \left(1 + \frac{0,1825}{365} \times\right)^{\frac{150}{30}} - 1 = 0,07728$$

b)  $C_{150} = 35,90 \times (1 + 0,07728) = 38,67$

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

CC 24. La siguiente figura corresponde a una inversión a plazo fijo hecha en forma digital. En base a esta figura se propone que usted: a) Compruebe el cálculo de la TEM que figura en el certificado digital. b) Utilizando la TEM calcule los intereses que se acreditarán al finalizar el plazo de inversión.

**BANCO DE LA NACION ARGENTINA**

Fecha: 31/05/2015 Hora: 13:34:38

Canal: Home Banking Nro. Transacción: 00692034

Datos Cuenta

Cuenta: Caja de Ahorro en Pesos [REDACTED]

Datos Plazo Fijo

INTRANSFERIBLE TRADICIONAL  
 DEPOSITO NRO. 26509000030496  
 [REDACTED]

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| CAPITAL                        | \$170.000,00    |
| INTERES                        | \$3.298,28      |
| MONTO                          | \$173.298,28    |
| PLAZO 31                       | ALTA 05/05/2015 |
| VENCIMIENTO                    | 05/06/2015      |
| TNA 22,8439%                   | TEM 1,8770%     |
| ACREDITA EN CTA 26503907490659 |                 |
| SUCURSAL: PARANA               |                 |
| SAN MARTIN 1000                |                 |

FIGURA 1: Plazo Fijo Digital

CC 25. Una inversión a plazo fijo tuvo una colocación de \$ 133.000. La misma se renovaba automáticamente cada 30 días. Se sabe que los intereses de los primeros treinta días fueron de \$ 2.128 y que al finalizar el plazo se retiraron \$ 142.847,72. Se pide: a) Determine la TNA –para colocaciones a 30 días– que se pactó en la inversión. b) Calcule el total de días del plazo fijo.

Respuesta:

- a) 19,4666 %
- b) 135 días.

CC 26. Un empleado de una financiera discute con un par sobre el resultado final en el cálculo de intereses a tasas efectivas constantes. Si se deposita en la entidad un capital de \$ 90.000 durante 150 días a una tasa efectiva para 30 días del 2 % resultan iguales intereses que si se aplica una efectiva para noventa del 6 %. ¿Podría resolver la cuestión calculando los intereses con ambas tasas? ¿Qué conclusión obtiene?

Respuesta:

Intereses con el 2 %: 9.367,27    Intereses con el 6 %: 9.178,82

 **OBSERVACIÓN.** Recordar la relación que existe entre tasas proporcionales en el régimen compuesto. En las páginas 54 y 55 del libro se demuestra dicha relación.

 **CC 27.** Una financiera para atraer inversiones anuncia una tasa de interés simple para 60 días del 3,6 %. Se pide: a) Determine la tasa de interés simple anual equivalente. b) Si un inversor deposita en la financiera un capital de \$ 90.000 durante 145 días ¿Cuántos intereses cobraría? Compruebe la equivalencia obtenida en a).

Respuesta:

a) 21,9 %

b) \$ 7.830

 **CC 28.** El Sr. Carlos G. deposita durante 98 días un determinado capital por el que retiró la suma de \$ 70.308,33. Si la tasa pactada fue  $i_{30}^{(s)} = 0,025$  usted deberá: a) Determinar el capital depositado originalmente. b) Calcular la tasa de interés simple anual equivalente.

Respuesta:

a) \$ 65.000

b) 30,4166 %

 **CC 29.** Una persona analiza prestarle dinero a un amigo. Sabe que el Banco Río (del que es cliente) reconoce para operaciones de plazo fijo a 90 días una TNA –para esa frecuencia– del 34,4722 %. ¿Qué tasa de interés simple anual debería aplicarle al préstamo por 180 días de manera tal de obtener igual rendimiento que el publicado por Banco Río?

Solución:

$$i_{180} = \left(1 + \frac{0,344722}{365} \times 90\right)^{\frac{180}{90}} - 1 = 0,177225$$

luego:

$$i_{365}^{(s)} = \frac{0,177225}{180} \times 365 = 0,359373$$

 CC 30. Un empresario adeuda a la AFIP impuestos por \$ 85.000 que estima pagar en 65 días. Sabe que el organismo fiscal aplica una tasa de interés simple para 30 días del 3 %. Si piensa en colocar ese capital en una financiera durante esos 65 días ¿qué tasa de interés efectiva anual debería exigirle para obtener la suma necesaria para pagar a AFIP el capital, los intereses y que aún le sobren \$ 1000?

Respuesta: 51,485 %

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(31-37)

 CC 31. La empresa Romario SRL tiene excedentes de fondos por \$ 150.000 y decide invertirlos a plazo fijo durante 120 días. Deposita para ese plazo el dinero en banco Nación a una TNA de interés –con capitalización cada 30 días– del 23,1166 %. Calcule los intereses que obtendrá por la inversión.

Respuesta: \$ 11.729,03

 CC 32. El Sr. Aníbal C. ha comprado hace 90 días bonos de una SA a \$ 156,33 cada uno (libre de todo gasto) y hoy los vende a \$ 169,62 (neto). Cuándo realizó la inversión el banco Rio Uruguay ofrecía una TNA de interés –para colocaciones a 45 días– del 40,55 %. Se pide que realice los cálculos que permitan saber si fue acertada la compra de bonos.

Respuesta: Era conveniente la inversión a plazo fijo (Inversión en bonos:  $i_{45} = 0,0416$  y inversión a plazo fijo:  $i_{45} = 0,05$ ).

 CC 33. El banco Rio ha prestado a un comerciante la suma de \$ 180.000, los que se deben devolver a los 4 meses más intereses acumulados calculados a tasas efectivas mensuales (TEM). Se sabe que por los meses 1, 2 y 4, las tasas fueron 1,9 %, 2,1 % y 2,6 % y que finalmente se retiraron \$ 197.905,11. Se pide: a) Calcule la TEM correspondiente al tercer mes del préstamo. b) Si el comerciante se atrasa en la devolución 45 días y le cobran intereses por mora iguales a 2 veces la última tasa aplicada ¿cuánto pagará por intereses por ese concepto?

Respuesta:

a) 3 %

b) \$ 15.635,57

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 CC 34. Carlos Y. deposita en una financiera un capital de \$ 98.000 durante 110 días obteniendo intereses por \$ 6.624,79. Se pide: a) ¿Qué TNA –para colocaciones a 30 días– se pactó en la operación propuesta? b) ¿Cuántos días más debería mantenerse la inversión si se pretende que los intereses sean de \$ 8000?

Respuesta:

- a) 21,9 %.
- b) 22 días más aproximadamente.

 CC 35. Las acciones de Yumar SA cotizan en bolsa. El día 15/03/2015 las mismas cotizaban a \$ 55,5 cada una y el día 16/06/2015 a \$ 59,01. La Sra. Josefina M. depositó en una financiera el día 15/03/2015 la suma de \$ 100.000. Se pide: a) ¿Qué TNA –para operaciones de 30 días– debería haber exigido a la financiera para igualar el rendimiento generado por las acciones de Yumar SA? b) Calcule los intereses que obtendría por su colocación en la financiera.

Solución:

$$a) 59,01 = 55,5 \times (1 + i_{30})^{\frac{93}{30}} \Rightarrow i_{30} = 0,02$$

luego por proporción:

$$T.N.A._{(i_{30})} = \frac{0,02}{30} \times 365 = 0,243333$$

$$b) I_{[0,93]} = 100.000 \times \left(1 + \frac{0,243333}{365} \times 30\right)^{\frac{93}{30}} - 100.000 = 6.331,16$$

 CC 36. La empresa Romar ha depositado a plazo fijo el día 03/12/2014 U\$S 100.000 a una TNA en dólares –para colocaciones a 90 día– del 12,1666 % con vencimiento el 13/03/2015. El día 31/12/2015 cierra su balance y debe contabilizar el activo correspondiente a esa fecha. Se pide: a) Calcule el capital en dólares a retirar al vencimiento. b) Determine el valor de contabilización del certificado a fecha de balance, sabiendo que los tipos de cambios a esa fecha son: T.C.C. \$ 9,09 y T.C.V. \$ 9,17 (por cada dólar).

Respuesta:

- a) U\$S 103.338,84
- b) \$ 917.397



 **OBSERVACIÓN.** Por tratarse de un activo en dólares se debe tomar el T.C.C. para registrar contablemente.

 **CC 37.** Véase la Figura 1 y compruebe en el certificado de plazo fijo presentado: a) Los intereses a pagar con la tasa efectiva de interés anual aplicada. b) Con la TNA anunciada.

**Nuevo Banco de Entre Ríos**  
CUI: 30789551-9  
MONTE CALEROS 128 (E3100ACD) PARANA- ENTRE RÍOS

COMPENSABLE POR CÁMARA INTRANSFERIBLE **00674740\$**

CERTIFICADO DE DEPÓSITO A PLAZO FIJO NOMINATIVO **00674740**

Lugar y Fecha de Emisión: PARANA, 25 de Mayo de 2015

Fecha de Vencimiento: 30/06/2015

Son: PESOS DOSCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS OCHO CON 69/100

Total a Cobrar: 213.308,69

3861843100 8  
0018468409 7  
7777777777 3

| IMPORTE DEPOSITADO | PLAZO | TNA %  | TEA %   | PERÍODO DÍJ. INT. | TOTAL INTERESES | RETENCIONES |
|--------------------|-------|--------|---------|-------------------|-----------------|-------------|
| \$208.094,86       | 33    | 22,83C | 25,3545 | —                 | \$4.313,83      | \$0,00      |

(ZAGARRIE CLAUDIA MARIA JESUS DNI: 16612260 CUIT: 27166127100 - GRAL JUSTO JOSE DE ROSA UZLA 00737 - PARANA 33100)  
DNI: 16608371 CUIT: 20166083711 ZACARIAS, LUIS ALBERTO

CUENTA: 1242104052 ORDEN: INGRESA CERTIF. N°: 0315465403

Domicilio de Pago: Urquiza 1000 (3100) (3100) PARANA, Entre Ríos, ARGENTINA

HECTOR ALVARO REYA  
15/05/2015

F 17 101 3300 79 kb

FIGURA 1.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(38-39)

 CC 38. El Sr. Juan F. deposita a plazo fijo un capital de \$ 110.000 durante 60 días. El certificado del Banco Río es renovable automáticamente cada 30 días. Las tasas nominales anuales que se aplicaron fueron: primeros 30 días: 23,116666%; segundos 30 días: 18,25 %. ¿Qué TNA –con capitalización cada 30 días– debería haber exigido al Banco Español para igualar el rendimiento del Banco Río?

Respuesta:  $i_{30} = 0,01699803$

 CC 39. Observando la siguiente gráfica correspondiente a un plazo fijo renovable automáticamente cada 30 días, se pide: a) Determine las distintas tasas efectivas para 30 días que se aplicaron en las renovaciones. b) Calcule la tasa de interés efectiva media para 30 días que resulta de la inversión propuesta. c) La TNA que corresponde a una tasa efectiva media para 45 días.

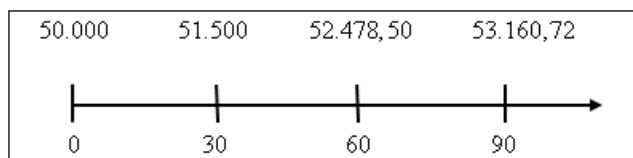


FIGURA 1.

Respuesta:

a)  $i_{(0;30)} = 0,03$ ;  $i_{(31;60)} = 0,019$ ;  $i_{(61;90)} = 0,013$

b)  $i_{30} = 0,020642$

c)  $T.N.A._{(i45)} = 0,25244$

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(40-45)

 CC 40. Un comerciante con necesidad de fondos se presenta en una financiera con un pagaré de terceros de v.N. \$ 18.900 con vencimiento a los 133 días fecha para que adelanten los fondos. La entidad aplica una TNA adelantada –para operaciones a 45 días– del 40,5555 %. Se solicita: a) Determine la tasa efectiva de descuento para 45 días que corresponde a la nominal aplicada. b) Calcule la suma que adelantará la financiera por la operación.

Solución:

$$a) d_{45} = \frac{0,405555}{365} \times 45 = 0,05$$

$$b) C_0 = 18.900 \times (1 - 0,05)^{\frac{133}{45}} = 16.241,37$$

 CC 41. El Sr. Carlos C. acaba de canjear un cheque diferido que vence en 150 días y por \$ 13.400. La financiera que le adelantó el dinero le entregó la suma de \$ 11.213,50. Suponga que le consulta a Ud. lo siguiente: a) ¿Qué tasa efectiva de descuento para 30 días aplicó la financiera? b) Determine la T.N.A. adelantada que corresponde a la aplicada.

Respuesta:

$$a) d_{30} = 0,035$$

$$b) T.N.A._{(d30)} = 0,425833$$

 CC 42. La empresa Lascon SRL ha vendido mercaderías por \$ 33.000 de valor de contado. A cambio ha recibido un pagaré con vencimiento a los 90 días que contiene intereses a una TEA del 28,8 %. Cuando han transcurrido 18 días de la venta Lascon SRL descuenta el pagaré en Banco Nación, quien

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

adelanta la suma de \$ 32.407,09. Se solicita: a) Determine el valor nominal de pagaré recibido por Lascon SRL b) Calcule qué tasa efectiva de descuento para 30 días se aplicó en el descuento.

Respuesta:

a) \$ 35.125,01

b) 3,3 %

 CC 43. La misma empresa anterior había descontado un pagaré de propia firma en una escribanía. El valor nominal del pagaré era de \$ 15.700 y recibió la suma de \$ 13.882,05. Si le aplicaron una  $d_{30} = 0,028$  ¿Cuántos días antes del vencimiento realizó la operación de descuento?

Respuesta: 130 días

 CC 44. Un comerciante descontó un pagaré de tercero por el que le adelantaron la suma de \$ 12.128,21. El documento vence a los 95 días y le aplicaron una tasa efectiva de descuento para 30 días del 3,1 %. Se pide: a) Determine la TNA adelantada que corresponde a la efectiva aplicada. b) Calcule el valor nominal del pagaré.

Respuesta:

a) 37,7166 %

b) \$ 13.400

 CC 45. El Sr. Juan F. vendió una balanza eléctrica nueva cuyo precio de contado es \$ 7.600. El comprador entrega un cheque diferido con vencimiento a los 114 días por \$ 8466,40. Se pregunta a) ¿Qué tasa de interés simple para 60 días se aplicó en la financiación? b) Si 85 días antes del vencimiento el Sr. Juan F. descuenta el cheque en Banco Galicia y le aplican una TEA de descuento del 25,3 % ¿qué descuento sufrirá?

Respuesta:

a) 6 %

b) \$ 556,01

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(46-47)

 CC 46. Una concesionaria vende un auto usado cuyo precio al contado es \$ 56.000. A cambio recibe \$ 11.000 en efectivo y un cheque diferido a 150 días que contiene intereses a una TNA vencida –para operaciones de 30 días– del 36,5 %. A los 38 días de la venta la concesionaria decide descontar el valor. Se solicita: a) Calcular el valor nominal del cheque. b) Determinar la tasa de descuento simple para 30 días de modo tal de obtener un capital no menor al valor actual del cheque al momento de la venta:

Solución:

$$\text{a) } C_{150} = 45.000 \times (1 + 0,03)^{\frac{150}{30}} = 52.167,33$$

$$\text{b) } 45.000 = 52167,33 \times (1 - d_{30}^{(s)} \times \frac{112}{30}) \Rightarrow d_{30}^{(s)} = 0,0368$$

 CC 47. Dado un capital de \$ 19.300 que resulta disponible en 100 días; calcule el descuento que sufrirá si se aplica: a) TEA de descuento del 31,3 %. b) Tasa de descuento simple anual del 31,3 % y c) TNA adelantada –para operaciones de 45 días– del 31,3 %.

Respuesta:

a) \$ 1.886,43

b) \$ 1.655,04

c) \$ 1.616,12

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(48-62)

 CC 48. El Banco Sur SA publica para descuentos de documentos a 60 días una TNA del 48,6666 % ¿Qué tasa efectiva anual de descuento debería publicar el Banco Uruguay para ofrecer el mismo descuento a sus clientes?

Respuesta: 39,7844 %

 CC 49. Una mesa de dinero descuenta cheques aplicando una tasa de descuento simple para 30 días del 3,9 %. Un cliente se presenta con un cheque diferido a 120 días y consulta qué tasa de descuento efectiva anual resulta de la aplicada por la financiera con el objeto de comparar con el Banco Nación a) ¿Podría calcularla? b) ¿Qué tasa de descuento proporcional anual corresponde anunciar a la financiera?

Solución:

$$a) (1 - 0,039 \times \frac{120}{30}) = (1 - d_{365}^{(s)})^{\frac{120}{365}} \Rightarrow d_{365}^{(s)} = 0,403022$$

$$b) d_{365}^{(s)} = \frac{0,039}{30} \times 365 = 0,4745$$

 CC 50. Un comerciante posee un pagaré de un cliente de valor nominal \$ 9.000 que vence en 135 días. Una financiera aplica una tasa de descuento efectiva para 90 días del 12 %. El comerciante tiene la alternativa de descontar en el Banco Paraná que aplica una tasa de descuento efectiva para 30 días del 4 %. a) Demuestre por qué no resulta indiferente descontar en una u otra institución y explique a qué se debe esa situación. b) ¿Qué tasa de descuento efectiva para 30 días resulta equivalente a la aplicada por la financiera?

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Solución:

$$\begin{aligned} \text{a) } C_0 &= 9.000 \times (1 - 0,12)^{\frac{135}{90}} = 7.429,62 \\ C_0 &= 9.000 \times (1 - 0,04)^{\frac{135}{30}} = 7.489,68 \end{aligned}$$

$$\text{b) } (1 - 0,12)^{\frac{t}{90}} = (1 - d_{30})^{\frac{t}{30}} \Rightarrow d_{30} \cong 0,041716$$

 **OBSERVACIÓN.** El lector debe recordar que en el régimen compuesto las tasas de descuento proporcionales, al igual que las de interés, no resultan equivalentes. Por ello debe plantearse la igualdad entre factores de descuento al momento de calcularse estas últimas.

 **CC 51.** Observe la siguiente gráfica temporal en días y calcule las siguientes tasas: a) Tasa de descuento simple para 30 días. b) TNA adelantada –para descuentos de 60 días–. c) La tasa proporcional para 90 días respecto de la obtenida en a). d) TEA de descuento. e) Tasa efectiva de descuento para 45 días equivalente a la obtenida en punto anterior.

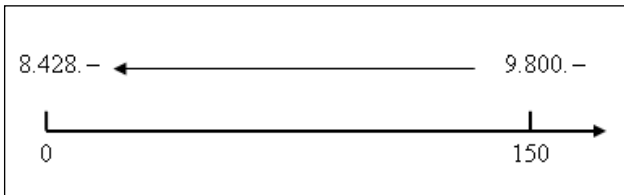


FIGURA 5

Respuesta:

- a) 2,8 %
- b) 35,615 %
- c) 8,4 %
- d) 30,7192 %
- e) 4,4228 %

 **CC 52.** La empresa Carros descontó un cheque diferido de valor nominal \$ 6.600 recibiendo una suma menor en \$ 568,01. Se sabe que le aplicaron una tasa de interés simple para 30 días del 2,5 %. Ud. deberá: a) Determinar cuántos días antes del vencimiento se descontó el cheque. b) Calcular la tasa de interés simple anual equivalente a la aplicada en la operación.

Respuesta:

- a) 113 días
- b) 30,4166 %

 CC 53. Juan J. es empleado de una financiera y ha calculado el descuento que se le aplica a un comerciante sobre su pagaré que vence en 150 días; arribando a una diferencia de \$ 77,17 en la suma a adelantar según aplique descuento racional o comercial. Si la tasa efectiva en ambos casos es para 30 días y del 3,5 % ¿qué valor nominal tendrá el pagaré?

Respuesta: \$ 15.000 aproximadamente.

 CC 54. Una computadora, cuyo precio de contado es \$ 9.600 es vendida contra un pagaré al que se le cargaron intereses a una tasa efectiva de interés anual del 23.5 %. Si el valor del pagaré es de \$ 10.112,86; Ud. deberá: a) Calcular la cantidad de días en la financiación. b) Encontrar la tasa efectiva de interés para 45 días equivalente a la aplicada en la venta financiada. c) Determinar qué tasa nominal anual corresponde a la obtenida en b).

Respuesta:

- a) 90 días
- b) 2,6364 %
- c) 21,38 %

 CC 55. El Sr. Esteban Q. analiza una operación de descuento de un cheque diferido. Sabe que la financiera Euro aplica tasas efectivas de interés y la financiera Libra tasas en el régimen simple. Ambas instituciones descuentan a una tasa para 30 días del 4 % y difieren en la suma adelantada en \$ 130,76. Si el cheque vence en 120 días ¿qué valor nominal tiene el documento?

Solución:

$$V.N. \times (1 + 0,04)^{\frac{120}{30}} + 130,76 = V.N. \times (1 + 0,04 \times \frac{120}{30})^{-1} \Rightarrow V.N. = 17.998,70$$

 CC 56. Un industrial vende un lote de productos cuyo precio de lista y de contado es \$ 95.000. A cambio recibe un pagaré a 100 días de \$ 104.836,94. Decide descontarlo 83 días antes del vencimiento en un banco que aplica una tasa efectiva de descuento para 30 días del 3,4 %. Se pide: a) Determine la tasa nominal anual vencida –para 30 días– que se aplicó para determinar el valor del pagaré. b) ¿Cuánto dinero se adelantó por el descuento del pagaré? c) Calcule la tasa efectiva de interés para 90 días que resulta equivalente



a las aplicadas en cada operación anterior. d) Determine las TNA –para 90 días– obtenidas en c).

Respuesta:

- a) 36,5 %
- b) \$ 95.268,88
- c) 9,2727 % y 10,935 %
- d) 37,61 % y 44,347 %

 CC 57. El Banco Río Uruguay pretende que las tasas efectivas anuales de interés aplicables a descuentos de cheques de otros bancos no sea inferior al descuento que produce una TNA adelantada –para operaciones de 35 días– del 45,8857 %. ¿Cuál debería ser el valor mínimo de aquélla?

Respuesta: 59,881 %

 CC 58. El Sr. José G. ha recibido por la venta de un auto usado un pagaré de \$ 33.500 con vencimiento a los 120 días fecha. Hoy mismo decide descontarlo en una financiera que aplica una tasa de descuento simple para 30 días del 2,7 %. Se solicita: a) Calcule cuánto dinero resigna José G. por el adelanto. b) Encuentre la tasa de descuento simple anual que es equivalente a la utilizada en la operación. c) Calcule la tasa de interés simple equivalente para 90 días.

Respuesta:

- a) \$ 3.618
- b) 32,85 %
- c) 9,0807 %

 CC 59. Un banco vende a otro toda su cartera de plazo a 90 días, la que asciende a \$ 14.550.965. En la operación se ponen de acuerdo en tomar para la valoración una TEA de interés del 19,8 %. Se solicita: a) Determine cuánto dinero recibirá el banco vendedor por la operación realizada. b) Encuentre qué tasa de descuento nominal anual –para operaciones de 90 días– debería explicitarse en el convenio de modo tal de reflejar el valor de los capitales intercambiados.

Respuesta:

- a) 13.917.020,90
- b) 17,669 %

 CC 60. Un empresario tiene en cartera un pagaré firmado por un cliente de \$ 21.500 a cobrar en determinado plazo. Hoy lo descuenta en un banco

que aplica una tasa de interés simple anual del 31,8 % y le adelantan la suma de \$ 19.808,72. Usted deberá: a) Determinar a los cuántos días vencía el pagaré. b) Calcular la tasa de descuento simple anual que resulta equivalente a la aplicada por el banco. c) Calcular la tasa descuento simple para 60 días equivalente a la obtenida en b).

Respuesta:

a) 98 días

b)  $d_{365}^{(s)} = 0,29298$

c)  $d_{60}^{(s)} = 0,04816$

 CC 61. Un abogado ha recibido de una empresa un cheque por honorarios a cobrar en 90 días por un valor de \$ 55.000. Está dispuesto a negociarlo y se le presentan dos alternativas distintas para hacerse de efectivo: 1) Banco Sur SA le aplica una tasa de descuento simple para 30 días del 3,5 %. 2) Un amigo se lo acepta adelantándose la suma de \$ 49.225. Se solicita: a) Encuentre qué tasa de interés simple implícita estaría aplicando el amigo en la operación detallada. b) Encuentre la tasa de interés simple anual equivalente a la aplicada por el banco Sur. c) Qué tasa efectiva anual de interés resulta de la operación planteada cualquiera fuera la opción que elija.

Respuesta:

a) 3,9106 %

b) 47,579 %

c) 56,814 %

 CC 62. La tasa de descuento simple para 30 días del 4 % sólo tiene por equivalente a la tasa de interés simple para 30 días del 5,042 % ¿Para qué plazo de operación de descuento?

Solución:

$$0,05042 = \frac{0,04}{1 - 0,04 \times \frac{t}{30}} \Rightarrow t = 155 \text{ días}$$

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(63-68)

 CC 63. Un banco de la ciudad publica una tasa efectiva de interés para 90 días del 10 % ¿Cuál será la tasa instantánea de interés para esa unidad de tiempo que resulta equivalente a la anunciada?

Solución:

$$\delta_{90} = \ln(1 + 0,10) = 0,095310$$

 CC 64. Tomando un capital de \$ 50.000 colocado durante 180 días a las tasas equivalentes del Caso complementario 66, determine los intereses que se generan en cada caso.

Solución:

Con tasa efectiva:

$$I_{[0;180]} = 50.000 \times (1 + 0,10)^{\frac{180}{90}} - 50.000 = 10.500$$

Con tasa instantánea:

$$I_{[0;180]} = 50.000 \times e^{0,095310 \times \frac{180}{90}} - 50.000 = 10.500$$

 CC 65. Un inversor coloca un capital de \$ 100.000 durante 150 días a una TNA de interés –para renovaciones cada 30 días– del 40,15 %. Se solicita: a) ¿Qué tasa instantánea de interés anual debería exigir a una entidad de manera de obtener el mismo capital que a los 150 días? b) ¿Qué TEA de interés equivalente a la instantánea correspondería anunciar en el caso propuesto?

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Respuesta:

a)  $\delta_{365} = 0,3950175$

b)  $i_{365} = 0,484410$

 CC 66. El precio futuro de la soja en el mercado de Chicago se estima a 90 días que variará en un 19 %. Hoy cotiza a \$ 550 el quintal. Si la variación se calcula a una tasa instantánea ¿Qué precio podría adquirir al cabo de los 90 días?

Respuesta: \$ 665,09 y \$ 454,83

 CC 67. Una publicidad de Internet anuncia que quien coloca un capital igual o mayor de \$ 80.000 obtendrá un rendimiento con capitalización «permanente» por 60 días del 5,4 %. La publicidad garantiza el máximo rendimiento posible a esa tasa. Se pide: a) ¿Cuánto capital retiraría quien deposita esa suma durante 60 días? b) ¿Qué tasa efectiva anual está garantizando la operación?

Respuesta:

a) \$ 84.438,77

b) 38,888 %

 OBSERVACIÓN. Para la solución del punto b) pueden plantearse diferentes ecuaciones posibles, veamos:

1) Por simple planteo de capitalización con tasa efectiva anual:

$$84.438,77 = 80.000 \times (1 + i_{365})^{\frac{60}{365}} \Rightarrow i_{365} = 0,38888$$

2) Obteniendo por equivalencia desde la instantánea:

$$e^{0,054 \times \frac{365}{60}} - 1 = 0,38888$$

 CC 68. La cotización del oro en Nueva York (la onza) tiene un precio futuro a 30 días que oscila entre U\$S 142,243 y 118,81. Se pide: a) Determine la tasa de variación instantánea de 30 días del precio del metal si hoy cotiza a U\$S 130. b) Calcule el rendimiento en pesos de quien compra una onza hoy y espera venderla a la suba en 30 días, sabiendo que el tipo de cambio permanecerá invariable para la compra en \$ 9,33 por dólar y para la venta \$ 9,42.

Respuesta:

a)  $\delta_{30} = 0,09$

b)  $i_{30} = 0,083723$

(69-76)

 CC 69. Un estudio contable debe calcular un capital de una indemnización de \$ 86.600 ajustado por el índice de variación de precios al consumidor (IPC). La indemnización quedó firme el 15/04/2015 y es pagada el 31/08/2015. Las variaciones de precios mensual fueron las siguientes: abril: 1,9 %; mayo: 2,03 %; junio: 1,88 %; julio 1,45 % y agosto: 2 %. Se pide: a) Calcule el capital ajustado pagado el 31/08/2015. b) Determine la tasa media de variación mensual del I.P.C. por los meses de mayo a agosto. c) Utilizando esa tasa media calcule nuevamente el capital a cobrar en agosto.

Respuesta:

- a) \$ 94.031,64
- b) 1,8397 %
- c) \$ 94.031,51

 OBSERVACIÓN. Recordar que las tasas de variación periódica de precios son efectivas. Por consiguiente, la tasa media debe calcularse de igual manera que se calcula la tasa media de interés en capitalización compuesta.

Para el cálculo de punto c) y para realizar un justo ajuste debe respetarse la tasa individual de abril, ya que de utilizarse la tasa media mensual por los períodos abril - agosto se afectaría la fracción de tiempo de abril (medio mes) con un efecto «arrastre» de meses completos.

 CC 70. Una deuda debe ser ajustada hasta el momento del pago según la variación de los precios de la construcción. La deuda histórica es de \$ 50.660 y se paga 2 meses después. Los factores de ajustes mensuales fueron 1,021 y

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

1,033. Ud. deberá: a) Determinar el importe ajustado de la deuda. b) La tasa de variación de precios acumulada por los 2 meses considerados. c) La tasa media mensual de variación de precios de la construcción.

Respuesta:

a) \$ 53.430,75

b) 5,4693 %

c) 2,698 %

 CC 71. La siguiente imagen corresponde a una publicación de la Dirección de Estadística y Censos de la Provincia de Chubut que muestra las tasas de variación de precios mayoristas nivel general con base de cálculo en 1993. Se muestra la evolución del índice desde marzo 2014 hasta mayo 2015. Se pide la siguiente información: a) La variación de precios del mes de julio 2014. b) El factor de corrección por el mes de noviembre de 2014. c) La variación de precios por el período noviembre 2014 hasta mayo 2015. d) Factor de corrección acumulado desde el momento base hasta abril 2014. e) La variación media mensual del índice por el período julio 2014 a octubre 2014 inclusive.

|  Dirección General de Estadística y Censos |                                                |                      |           |                                    |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|-----------|------------------------------------|----------------------|
| Índices de Precios Mayoristas (SIPM) base 1993 = 100                                                                        |                                                |                      |           |                                    |                      |
| Nivel general y principales aperturas de cada índice (IPIM)                                                                 |                                                |                      |           |                                    |                      |
| Mes                                                                                                                         | Índice de precios internos al por mayor (IPIM) |                      |           |                                    |                      |
|                                                                                                                             | Nivel General                                  | Productos nacionales |           |                                    | Productos Importados |
|                                                                                                                             |                                                | Total                | Primarios | Manufacturados y Energía eléctrica |                      |
| Marzo                                                                                                                       | 741,56                                         | 746,27               | 948,71    | 692,83                             | 681,65               |
| Abril                                                                                                                       | 754,31                                         | 759,20               | 953,27    | 707,97                             | 692,10               |
| Mayo                                                                                                                        | 768,40                                         | 774,48               | 975,28    | 721,47                             | 691,07               |
| Junio                                                                                                                       | 779,97                                         | 786,63               | 991,98    | 732,41                             | 695,31               |
| Julio                                                                                                                       | 790,37                                         | 797,73               | 1 002,71  | 743,62                             | 698,04               |
| Agosto                                                                                                                      | 803,37                                         | 810,66               | 1 028,28  | 753,74                             | 710,59               |
| Septiembre                                                                                                                  | 816,18                                         | 823,71               | 1 038,54  | 766,99                             | 720,40               |
| Octubre                                                                                                                     | 826,18                                         | 833,60               | 1 043,21  | 778,27                             | 731,78               |
| Noviembre                                                                                                                   | 833,72                                         | 841,47               | 1 055,41  | 784,99                             | 735,07               |
| Diciembre                                                                                                                   | 841,66                                         | 850,13               | 1 065,82  | 793,19                             | 733,81               |
| <b>2015</b>                                                                                                                 |                                                |                      |           |                                    |                      |
| Enero                                                                                                                       | 843,35                                         | 851,60               | 1 060,53  | 796,45                             | 738,27               |
| Febrero                                                                                                                     | 845,45                                         | 853,29               | 1 051,00  | 801,10                             | 745,66               |
| Marzo                                                                                                                       | 853,74                                         | 861,95               | 1 047,18  | 813,06                             | 749,28               |
| Abril                                                                                                                       | 860,10                                         | 868,94               | 1 046,88  | 821,97                             | 747,60               |
| Mayo*                                                                                                                       | 872,44                                         | 881,73               | 1 063,76  | 833,68                             | 754,18               |

FIGURA 1.

Respuesta:

- a) 1,33 %
- b) 1,0091
- c) 5,60 %
- d) 754,31
- e) 1,45 %

 CC 72. Tomando los datos de la figura anterior suponga que se debe ajustar por ese índice (mayorista nivel general) un capital de \$ 63.300 desde 01/10/2014 hasta el 31/03/2015 ¿A cuánto ascendería el capital a esta última fecha?

Respuesta: \$ 66.213,02.

 CC 73. La siguiente imagen (figura 7) corresponde a una publicación de la Dirección de Estadística y Censos de la Provincia de Chubut que muestra las tasas de variación de precios internos al por mayor nivel general con base de cálculo en 1993 y la correspondiente variación porcentual (redondeado en un decimal). Se muestra la evolución del índice desde marzo 2014 hasta mayo 2015. Se pide: a) Compruebe a través de los índices que la variación de mayo de 2014 es 1,9 %. b) Reconstruya el índice a octubre de 2014 partiendo del de junio, con las variaciones mensuales del período considerado. c) Determine el factor de corrección por el trimestre enero - marzo 2015, utilizando las tasas de variación mensuales y los números índices correspondientes.

|  <b>Dirección General de Estadística y Censos</b><br>Serie histórica del sistema de índice de precios Mayoristas (IPM) base 1993 = 100<br>Nivel general<br>Serie empalmada con los índice de precios Mayoristas de bases anteriores<br>Hasta 1992 Serie Empalmada, a partir de 1993 Serie Original |                                                                     |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Año                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Indices de Precios Internos<br>al por Mayor (IPIM)<br>Nivel general | Variación porcentual |
| Enero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 688,67                                                              | 5,0                  |
| Febrero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 723,94                                                              | 5,1                  |
| Marzo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 741,56                                                              | 2,4                  |
| Abril                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 754,31                                                              | 1,7                  |
| Mayo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 768,40                                                              | 1,9                  |
| Junio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 779,97                                                              | 1,5                  |
| Julio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 790,47                                                              | 1,3                  |
| Agosto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 803,37                                                              | 1,6                  |
| Setiembre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 816,18                                                              | 1,6                  |
| Octubre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 826,18                                                              | 1,2                  |
| Noviembre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 833,72                                                              | 0,9                  |
| Diciembre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 841,66                                                              | 1,0                  |
| <b>2015</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |                      |
| Enero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 843,35                                                              | 0,2                  |
| Febrero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 845,45                                                              | 0,2                  |
| Marzo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 853,74                                                              | 1,0                  |
| Abril                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 860,10                                                              | 0,7                  |
| Mayo*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 872,44                                                              | 1,4                  |

FIGURA 2.

Solución:

$$a) f_{\text{mayo}} = \frac{768,40}{754,31} - 1 = 0,01867 \cong 0,019$$

$$b) I_{10/14} = 779,97 \times (1,013)(1,016)(1,016)(1,012) = 825,38$$

NOTA: Resulta claro que el método de redondeo adoptado por la dirección impide llegar con exactitud al índice de 826,16 publicado por la página.

c) Con tasas de variación mensual:

$$(1 + f_{\text{enero/marzo}}) = (1,002)(1,002)(1,01) = 1,014044$$

Con números índices:

$$(1 + f_{\text{enero/marzo}}) = \frac{853,74}{841,60} = 1,0143$$

NOTA: El método de redondeo sigue distorsionando la información. Véase que la variación del mes de febrero de 2015 resulta ser: 0,249 %, sin embargo



se publica una tasa del 0,2 %, lo que luego distorsiona el resultado por períodos más amplios.

 CC 74. Un inversor acaba de retirar un capital de \$ 544.001,50 que depositó en una mesa de dinero hace 3 meses atrás. A ese momento le garantizaban la devolución de la colocación a una tasa efectiva anual de interés del 12,6825 % aplicada sobre capital ajustado según la variación mensual del índice de precios de la construcción, los que fueron: 1,5 %, 2,1 % y 1,9 % respectivamente. Se solicita: a) Calcule el capital depositado. b) Si el índice que mide la variación era, al momento de la inversión, 1,56335 ¿Cuál será al momento de retirar el capital? c) La tasa media de variación mensual del índice considerado.

Respuesta:

a) \$ 500.000

b) 1,650905

c) 1,833 %

 CC 75. Un título público cuyo valor nominal es \$ 1.000 y es ajustado por un índice específico, paga cupón de intereses en el día de la fecha. Los intereses son anuales y a una tasa del 4 % anual aplicada sobre capital ajustado. Si el índice al momento de la emisión del título era 45,6633 y al día de hoy es 54,5676 ¿Cuánto pagarán de intereses 10 títulos?

Respuesta: \$ 2.436,16 en total.

 CC 76. Un contador está llevando partidas contables a fecha de balance. La cuenta «Venta de Mercaderías» tiene un saldo al 30/09/2015 de \$ 10.330.669. Si el índice que mide los precios mayoristas a esa fecha es 1,7933 y la venta a moneda de 31/12/2014 resulta en \$ 8.378.482,56. ¿Cuál sería el valor del índice al 31/12/2014?

Respuesta: 1,454420.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(77-86)

 CC 77. El Sr. Jorge D. compró hace 90 días acciones de la empresa Lemar SA a \$ 105 cada una. Hoy las vende a \$ 118,65 (libre de gastos). Durante el mismo período el índice que mide la variación de precios minoristas de la economía fue: al momento de la compra 103,55 y al momento de la venta 112,87. Se solicita: a) Calcule el rendimiento obtenido en la inversión sin considerar la variación de los precios de la economía. b) Encuentre el rendimiento real obtenido por los noventa días de la inversión. c) Calcule el rendimiento real medio para 30 días resultante.

Solución:

$$\text{a) } i_{90} = \frac{118,65 - 105}{105} = 0,13$$

$$\text{b) } (1 + 0,13) = \left(\frac{112,87}{103,55}\right)(1 + r_{90}) \Rightarrow r_{90} = 0,03669$$

$$\text{c) } r_{30} = (1 + 0,03669)^{\frac{30}{90}} - 1 = 0,012083$$

 CC 78. La empresa Romario S. A. tomó un préstamo en el Banco Santa Fe de \$ 35.000 a devolver en un único pago a los 105 días más intereses devengados a una TNA –para operaciones de 30 días– del 23,11666 % calculados sobre capital ajustado según la variación que sufre el índice de precios agropecuarios. El índice se comportó de la siguiente manera: al momento  $t=0$  era 3,4525 y en  $t=105$  3,7805. Se solicita que calcule: a) El capital a devolver al final de la operación. b) El rendimiento real para 30 días que

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

surge de la operación. c) La tasa efectiva anual aparente que surge de la operación.

Respuesta:

a) \$ 40.934,85

b) 1,9 %

c) 72,37 %

 CC 79. El Banco Nación debe publicar para sus operaciones de plazo fijo a 30 días una TNA aparente que le garantice un rendimiento real para 30 días del 1 % a un posible inversor. Según estudios económicos se prevé que la inflación en los próximos 30 días será del 1,6 %. Calcule la TNA a publicar.

Respuesta:

$$T.N.A._{(i30)} = 0,31828$$

 CC 80. El Banco Alas SA ofrece al mercado inversor tomar capitales con las siguientes cláusulas: a) Monto mínimo: \$ 150.000. b) Plazo mínimo: 150 días. c) Tasa garantizada: TNA, para 150 días, 9,49 %. d) Devolución de capital e intereses sobre capital ajustado según la evolución del precio internacional del oro con un tope del 8,5 % para todo el plazo de colocación. Suponiendo que Ud. destina \$ 180.000 durante 150 días a esta inversión, se pide: a) Determine el capital a retirar si el precio del oro al momento de la colocación era de \$ 1.918 y al retiro de \$ 2.050,34. b) Calcule la TEA real que es equivalente a la efectiva que se aplica en la operación. c) Encuentre la tasa efectiva aparente para 30 días que surge de la operación propuesta. d) La TNA –para colocaciones a 30 días– que correspondería anunciar en el planteo supuesto.

Respuesta:

a) \$ 199.924,19

b) 9,757 %

c) 2,12 %

d) 25,8155 %

 CC 81. Las tasas de inflación de los meses febrero, marzo y abril fueron las siguientes: 1,5 %, 1,9 % y 2,6 % respectivamente. El Sr. Gerardo J. había comprado acciones el 31 de enero a \$ 45,9 cada una y las vendió el 30/04/2015 a \$ 48,10 (libre de todo gasto). Por otra parte, al momento de la

compra el Banco Cuidad de Rosario publicada por colocaciones a plazo fijo a 30 días una TNA del 23,11666 %. En base a esta información se solicita: a) Calcule el rendimiento real para 30 días que surge de la compra de acciones. b) Determine a cuánto debería haber vendido las acciones (libre de gastos) para no perder poder adquisitivo. c) Teniendo en cuenta el rendimiento de plazo fijo ¿fue correcta la inversión en acciones? d) ¿Qué conclusión sacaría Ud. respecto del rendimiento real en la opción del plazo fijo?

Respuesta:

- a)  $-0,004225$
- b) \$ 48,71
- c) No fue correcta.
- d) No resulta un rendimiento real positivo.

 **OBSERVACIÓN.** Todos los cálculos se hicieron tomando un plazo de operación de 89 días, considerando 28 días por febrero, 31 por marzo y 30 por abril.

 **CC 82.** Una empresa con excedentes de fondos compra 500 acciones de Pumarxa SA a \$ 56,80 cada una (libre de gastos) y las vende a los 90 días. Durante ese lapso las tasas de inflación para 30 días fueron: 2,4 %, 1,8 % y 1,3 %. Se pide: a) ¿A cuánto debería vender cada acción hoy si desea obtener un rendimiento real para 30 días del 1 %? b) ¿Qué tasa nominal anual –para operaciones de 45 días– debería haber exigido a su banco de confianza si hubiera optado por colocar ese dinero a plazo fijo durante los 90 días pretendiendo igual rendimiento real?

Solución:

$$a) C_{90} = 56,80 \times (1,024)(1,018)(1,013)(1,01)^3 = 61,80$$

$$b) i_{45} = \left[ (1,024)(1,018)(1,013)(1,01)^3 \right]^{\frac{90}{45}} - 1 = 0,04306$$

luego:

$$T.N.A._{(i45)} = \frac{0,04306}{45} \times 365 = 0,34929$$

 **OBSERVACIÓN.** También podría obtenerse la TNA a partir de la variación relativa entre los precios de la acción y luego por equivalencia calcular la tasa efectiva de interés para 45 días. Veamos:

$$i_{90} = \frac{61,80 - 56,80}{56,80} = 0,088028 \Rightarrow (1,088028)^{\frac{45}{90}} - 1 = i_{45} = 0,04308$$

existe una pequeña diferencia por aproximación de decimales.

 **CC 83.** Una financiera cambia cheques. Hoy recibe la suma de \$ 8.800 por un valor por el que hace 60 días había adelantado una suma calculada a una tasa efectiva de interés para 30 días del 3,5 %. También se sabe el rendimiento real por los 60 días obtenido por la financiera en esta operación se calculó en 3 %. En base a esta información se pide: a) ¿Qué tasa de inflación media para 30 días hubo durante los 60 días de la operación? b) ¿Cuánto dinero se adelantó en la operación de descuento? c) Determine el índice de precios al día de hoy si al momento de adelantar la suma era 1,33439.

Respuesta:

- a) 0,01982
- b) \$ 8.214,89
- c) 1,387809

 **CC 84.** La señora Josefa G. ha depositado en una financiera hace 60 días la suma de \$ 65.000, habiendo obtenido intereses al día de hoy por un total de \$ 4.120,61; de los cuales, le informan, son rendimiento real (por haberle ganado a la inflación) la suma de \$ 2.814,11. Con esta información Ud. deberá: a) Determinar la tasa media de inflación para 30 días que se dio durante el plazo de la inversión. b) La T.N.A. aparente –para inversiones de 30 días– que aplicó la financiera. c) La tasa efectiva anual de interés que representa el rendimiento real de la operación ( $r_{365}$ ). d) La TNA real –para colocaciones a 30 días– que surge de la operación propuesta.

Respuesta:

- a)  $f_{30} = 0,01$
- b)  $T.N.A._{(i30)} = 0,379721$
- c)  $i_{365} = 0,2876947$
- d)  $T.N.A._{(r30)} = 0,2555$

 **CC 85.** Una colocación en un fondo de inversión garantiza un rendimiento real para 90 días del 3,9509 %. Un inversor depositó un capital que le permitió cobrar intereses en ese lapso por un total de \$ 14.346,01, habiendo depositado en el fondo \$ 100.000. Si la TNA aparente –con capitalización cada 30 días– fue del 55,6014 %. Se pide: a) El valor del índice que mide la variación

de precios al momento de la colocación, si al momento del retiro era 1,49193. b) La tasa de inflación por los 90 días que duró la inversión. c) La TNA real –para operaciones de 30 días– correspondiente. d) La TEA equivalente a la sub-periódica calculada en el punto c) anterior. e) Reconstruya el capital a retirar por la inversión aplicando la tasa nominal real obtenida en el ítem c).

Solución:

a) Primero debemos calcular la tasa efectiva aparente para 30 días que corresponde a la T.N.A. del 55,6014 %. Veamos:

$$i_{30} = \frac{0,556014}{365} \times 30 = 0,04569978$$

Luego planteamos igualdad de Fisher sabiendo que la tasa de rendimiento real informada es para 90 días:

$$(1 + 0,04569978)^{\frac{90}{30}} = (1 + 0,039509) \left( \frac{1,49193}{I_0} \right) \Rightarrow I_0 = 1,3563$$

$$b) f_{[0,90]} = \left( \frac{1,49193}{1,3563} \right) - 1 = 0,10$$

$$c) r_{30} = (1,039509)^{\frac{30}{90}} - 1 = 0,013 \Rightarrow T.N.A._{(r_{30})} = \frac{0,013}{30} \times 365 = 0,158166$$

$$d) (1 + 0,013)^{\frac{t}{30}} = (1 + T.E.A._{(r_{365})})^{\frac{t}{365}} \Rightarrow T.E.A._{(r_{365})} = 0,1701681$$

$$e) I_{[0,90]} = 100.000 \times \left( \frac{1,49193}{1,3563} \right) \times \left( 1 + \frac{0,158166}{365} \times 30 \right)^{\frac{90}{30}} \cong 114.346,01$$

 CC 86. El Sr. Enrique S. ha comprado hace un año acciones de la empresa Imagen SA a \$ 113,3 cada una (libre de gastos). Hoy cotizan a \$ 133,694 cada una. Su contador le aconseja no venderlas aún ya que, de hacerlo, tendría una pérdida de poder adquisitivo en el año del orden 9,4 %. En base a estos datos se solicita: a) Determine la tasa de inflación que se produjo durante el año de compra. b) Calcule a qué precio debió haber vendido las acciones para que su rendimiento real hubiese sido del 5,3 %. c) ¿Qué TNA –para colocaciones a plazo fijo de 90 días– debería haber negociado en su banco de confianza para tener un rendimiento real nulo?

Respuesta:

a) 30,2428 %

b) \$ 155,39

c) 27,3028 %

(87-94)

 CC 87. El Sr. José R. se ha presentado en una mesa de dinero con un cheque a cobrar en 96 días por valor nominal \$ 13.700. Hoy le adelantan el efectivo aplicando una tasa de descuento efectiva anual del 22 %. Además le retienen sellados y comisiones por \$ 350 sobre el valor nominal. Se pide: a) Calcule cuánto dinero le adelantarán al Sr. José R. b) Encuentre la tasa efectiva de interés anual equivalente a la aplicada por la mesa de dinero. c) Calcule el CFT anual resultante para el tomador de fondos.

Respuesta:

a) \$ 12.483,35

b)  $i_{365} = T.E.A._i = 0,28205$

c)  $C.F.T._{(365)} = 0,42418$

 OBSERVACIÓN. Corresponde apuntar que el CFT puede calcularse por variación relativa de capitales y luego aplicando equivalencias de tasas efectivas o bien planteando la ecuación que permita su cálculo en forma directa, a saber:

$$12.483,35 = 13.700 \times (1 + C.F.T._{(365)})^{-\frac{96}{365}}$$

 CC 88. La compra de un aire acondicionado, cuyo precio de contado es \$ 7.800 puede pagarse con un cheque diferido a 90 días sobre el que se le cargan intereses a una tasa de interés simple para 30 días del 3,1 %, pagando además en efectivo al momento de la compra la suma de \$ 312 por sellados e impuestos. Se solicita: a) Determine el valor nominal del cheque diferido. b) Calcule el CFT para 90 días que surge de la financiación. c) Encuentre el

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.



CFTNA (Costo Financiero Total Nominal Anual) correspondiente al obtenido en b).

Respuesta:

- a) \$ 8.525,40
- b) 13,8555 %
- c) 56,1917 %

 **OBSERVACIÓN.** Para la determinación del CFT para 90 días debe tenerse en cuenta que al momento de la compra existe un flujo neto de ingreso que resulta de la diferencia entre el ingreso por el valor de contado del producto y salida en efectivo del pago del sellado.

 **CC 89.** Una financiera canjea un pagaré de \$ 15.500 con vencimiento a los 90 días aplicando una tasa de descuento efectiva para 30 días del 3,2%. Además, le retienen una determinada suma que representa la alícuota de un sellado que se aplica sobre el valor nominal, entregando finalmente la suma de \$ 13.594,91. Usted deberá: a) Determinar el porcentaje de la alícuota del sellado. b) Calcular el CFT anual resultante de la operación. c) Encontrar el CFT para 180 días equivalente al obtenido en el punto anterior.

Respuesta:

- a) 3 %
- b) 70,21 %
- c) 29,99 %

 **CC 90.** Un préstamo a sola firma por \$ 80.000 se debe devolver a los 180 días. Al momento de otorgarse se descuentan intereses acumulados a una TNA de interés –para operaciones de 30 días– del 40,15 % y se retiene por gastos administrativos, impuestos y sellados un determinado importe. Si al prestatario finalmente le dan la suma de \$ 64.309,73. Ud. deberá: a) Determinar la suma correspondiente a los gastos retenidos. b) Calcular el CFT anual (365 días) que resulta de la operación. c) Si al momento de recibirse el adelanto, el índice que mide la inflación era 1,9915 y al de pagar el préstamo 2,569035 ¿qué comentario podría realizar sobre la conveniencia de la tasa de interés negociada? Justifique.

Respuesta:

- a) \$ 1.530
- b) 55,69 %
- c) Resultó conveniente.

 CC 91. Una Pyme ha descontado un pagaré de tercero con vencimiento a los 153 días. Le aplicaron una tasa de descuento simple para 30 días del 3 % y le retuvieron un 2 % en concepto de sellados sobre el valor nominal, acreditando finalmente en una cuenta corriente la suma de \$ 14.637,90. Se solicita: a) Determine el valor nominal del pagaré descontado. b) Encuentre la tasa de descuento simple anual equivalente a la aplicada en la operación. c) Determine la tasa de interés simple anual equivalente a la aplicada. d) Calcule el CFT correspondiente para 30 días.

Respuesta:

- a) \$ 17.700
- b) 36,5 %
- c) 43,0932 %
- d) 3,795 %

 CC 92. Un banco publica para sus operaciones de descuento de cheques de hasta 120 días un CFT anual (incluido IVA del 21 %) del 43,56 %. Si un comerciante se presenta con un valor de tercero de \$ 9.000 con vencimiento a los 113 días fecha, se pide: a) Calcule cuánto será el descuento total por la operación. b) ¿Cuál será el débito fiscal por IVA sobre intereses que se genera en la operación? c) Si el banco aplica para estas operaciones tasa de descuento efectiva anual ¿cuál será la misma?

Respuesta:

- a) \$ 953,14
- b) \$ 165,42
- c) 26,4706 %

 CC 93. El Sr. Nicanor L. tomó un préstamo hipotecario de \$ 130.000 a devolver al cabo de un año junto con los intereses a una TNA vencida –para operaciones mensuales– del 33,6 % (tomar año de 360 días). El tomador del crédito recibe en una caja de ahorros el neto resultante una vez descontado lo siguiente: seguro de vida \$ 436, seguro de incendio \$ 550 y sellados del 3 ‰ sobre el valor prestado. Además al devolver el capital deberá pagar el IVA sobre los intereses al 10,5 %. Ud. deberá: a) Determinar la suma a reintegrar al vencimiento del mutuo. b) Calcular el CFT anual que resulta de la operación. c) Determinar el CFTNA –para operaciones mensuales– que correspondería anunciar.

Respuesta:

- a) \$ 186.438,90

b) 44,9488 %

c) 37,701 %

 **CC 94.** La compra de una maquinaria industrial se financia en 180 días. El valor de contado de la misma es de \$ 1.300.000 y puede documentarse a 180 días en un solo pago más intereses a una TEA del 31,1 %. Al momento de la compra deben abonarse sellados sobre el documento a una tasa del 1,1 % sobre el valor nominal del mismo. Ud. deberá: a) Determinar el valor nominal del documento. b) Calcular el CFT anual que resulta de la financiación. c) Determinar el CFTNA que corresponde a la operación.

Respuesta:

a) \$ 1.485.727,63

b) 34,07 %

c) 31,54 %

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(95-102)

 CC 95. El Sr. Julio B. compró hace 120 días 150 títulos públicos que cotizaban a \$ 116,16 cada uno y hoy los vende a \$ 138,23. Al momento de la compra debió pagar comisiones del operador y aranceles de bolsa que totalizan el 1,6 % sobre el monto de compra, y al momento de la venta le retuvieron en comisiones un 1 % sobre el producido. Se pide: a) Obtenga el rendimiento que genera la inversión durante los 120 días sin considerar los gastos asociados. b) Encuentre la TIR para 30 días producto de la compra. c) ¿Qué TIRNA –para operaciones de 120 días– corresponde a la inversión presentada?

Solución:

a) En este caso bastará con aplicar el concepto de variación relativa por los 120 días tomando las cotizaciones en cada momento:

$$i_{120} = \frac{138,23 - 116,16}{116,16} = 0,19$$

b) Debemos trabajar sobre el flujo de fondos que genera la inversión, es decir considerando los gastos asociados a la compra - venta:

Al momento de la compra:

$$t = 0 \Rightarrow 150 \times 116,16 + 0,016 \times (150 \times 116,16) = 17.702,78$$

Al momento de la venta:

$$t = 120 \Rightarrow 150 \times 138,23 - 0,01 \times (150 \times 138,23) = 20.527,16$$

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Luego por variación relativa obtenemos la TIR para 120 días:

$$T.I.R._{120} = \frac{20.527,16 - 17.702,78}{17.702,78} = 0,1595$$

Finalmente aplicamos equivalencia entre tasas efectivas y calculamos la TIR para 30 días:

$$T.I.R._{30} = (1 + 0,1595)^{\frac{30}{120}} - 1 = 0,0377$$

 **OBSERVACIÓN.** Recordar que la TIR es una tasa efectiva de interés, y sólo se puede calcular por variación relativa en operaciones financieras simples, como en este caso. También se puede plantear la equivalencia financiera de los capitales y resolver la ecuación correspondiente, como se ve a continuación:

$$17.702,78 = 20.527,16 \times (1 + T.I.R._{30})^{\frac{120}{30}} \Rightarrow T.I.R._{30} = 0,0377$$

$$c) T.I.R.N.A._{120} = \frac{0,1595}{120} \times 365 = 0,48515$$

 **CC 96.** La compañía Roja SA ha comprado 1000 acciones de la empresa Yumar SA a \$ 31 cada una, que vendió 30 días más tarde a \$ 31,93. Por la compra debió abonar, además, comisiones del 1,8 % y al momento de la venta le retuvieron igual porcentaje sobre el producido. Se solicita que encuentre la TIR para 30 días que refleje el rendimiento de inversión.

Respuesta:

$$T.I.R._{30} = -0,00642$$

 **OBSERVACIÓN.** Puede apreciarse que una inversión que en principio resultaría rentable (sólo considerando las cotizaciones), resulta lo contrario cuando hacemos incidir los gastos de entrada y salida.

 **CC 97.** El Banco Ciudad de Rosario anunciaba hace 60 días una TNA para colocaciones a plazo fijo de 60 días del 26,76667 %. En esa oportunidad un cliente de su estudio había comprado 500 acciones a \$ 1140,5 cada una (abonando además aranceles y derechos de bolsa del 1,3 % sobre la ero-

gación). Se pide: a) ¿A cuánto debería venderlas hoy si pretendiera obtener una TIR para 60 días igual a la anunciada por el banco, si sabe que le retienen 1 % en comisiones? b) Determine la TIR anual equivalente a la que se obtendría por la compra –venta anterior en las condiciones propuestas.

Respuesta:

- a) \$ 1.218,344 cada acción
- b) 29,9455 %

 CC 98. Un proyecto de inversión le garantiza a una persona un retorno de \$ 180.000 en 150 días. El informe aclara que garantiza una TIR anual del 24,5 %; en base a estos datos se solicita: a) Calcule a cuánto asciende la inversión que habría que realizar. b) Si durante los 150 días de la inversión la inflación fue del 18,9 % ¿Qué TIR anual en moneda homogénea se obtuvo?

Respuesta:

- a) \$ 1.910.113,70
- b) – 18,299 %

 CC 99. El Sr. Pedro J. ha invertido a plazo fijo una suma de \$ 300.000 durante 148 días a una TNA –para colocaciones a 60 días– del 33,45833 %. En ese mismo momento, las acciones de Cosecha SA cotizaban en el mercado a \$ 70,8 por las que debía pagar aranceles y comisiones del 1,4 % sobre ese valor. En base a esta información se pide: a) ¿A cuánto debería haber vendido cada acción luego de 148 días libre de todo gasto de salida para obtener igual rendimiento que el del plazo fijo? b) ¿Cuál debería ser el precio de cada acción si además le retuvieran comisiones del 1,1 %? c) Si al momento de realizar el depósito, el índice que mide la inflación era 103,1313 ¿en cuánto debiera ubicarse al momento de la venta para que la TIR del plazo fijo en moneda homogénea sea, por los 148 días, del 1,4 %? d) Tomando el supuesto del punto c) anterior, cuál sería la TIR en moneda homogénea por los 148 días si hubiese invertido en acciones con los gastos de entrada y salida?

Respuesta:

- a) \$ 81,93
- b) \$ 82,84
- c) 116,06696

Solución punto d): se debe obtener la TIR por los 148 días considerando los precios de las acciones y los gastos asociados a los mismos.

$$T.I.R._{148} = \frac{81,93 - 71,79}{71,79} = 0,141245$$

luego se plantea la igualdad de Fisher:

$$(1 + 0,141245) = \left(\frac{116,06696}{103,1313}\right)(1 + r_{148}) \Rightarrow r_{148} = 0,014$$

 **CC 100.** Una financiera canjea cheques de pago diferido. Hoy recibe uno con vencimiento a los 80 días, por valor nominal \$ 18.300. Para adelantar el dinero aplica una tasa de descuento simple para 30 días del 3,1 % y, además, cobra una comisión por única vez de \$ 115. Se pide: a) Determine la TIR para 30 días que surge de la operación propuesta en beneficio de la financiera. b) ¿Cuál será la TIR nominal anual que corresponde a la obtenida en el punto a)?

Respuesta:

a) 3,555 %

b) 43,255 %

 **OBSERVACIÓN.** Debe tenerse en cuenta que la TIR es una tasa vencida (de interés), por eso cualquiera que sea la tasa contractual que se aplique para una operación de descuento la TIR debe calcularse como vencida. En el Caso Complementario 103, los \$ 115 de comisión que cobra la financiera deben tomarse como un ingreso positivo que aumenta el rendimiento de la operación planteada.

 **CC 101.** Suponemos que la administración nacional sanciona una ley que aplica un impuesto sobre las ganancias de intereses de plazo fijo, estableciendo una alícuota del 3 % sobre los mismos a retener al momento de cobrar y/o renovar el certificado. Si un inversor deposita \$ 150.000 durante 133 días a una TNA –para colocaciones a 45 días– del 32,44444 %. Se pide: a) Determine el importe que cobraría al vencimiento. b) Calcule la TIRNA –para 45 días– que resulta de la operación con el impuesto creado. c) Obtenga la TNA –para operaciones de 45 días– que debería anunciar el banco de modo que el rendimiento del 32,44444 % sea la TIRNA para el inversor.

Respuesta:

a) \$ 167.882,66.

b) 31,5062 %

c) 33,409527

Solución del punto c). Primero debemos obtener el rendimiento por cada peso invertido en los 133 días considerando la tasa efectiva para 45 días que se pretende sea la TIR de la inversión

$$i_{133} = (1 + 0,04)^{\frac{133}{45}} - 1 = 0,12290491$$

este rendimiento «final» de la inversión es neto del 3 % del impuesto, por consiguiente, el rendimiento efectivo publicitado debiera ser:

$$i_{133} = \frac{0,12290491}{0,97} = 0,12670609$$

Luego volvemos a calcular la tasa efectiva de rendimiento equivalente para 45 días:

$$i_{45} = (1,12670609)^{\frac{45}{133}} - 1 = 0,0411898$$

Ahora estamos en condiciones de calcular la tasa nominal anual que debería publicitarse:

$$T.N.A._{(i45)} = \frac{0,0411898}{45} \times 365 = 0,334092527$$

Comprobamos con la inversión propuesta:

$$I_{[0,133]} = 150.000 \times \left(1 + \frac{0,334092527}{365} \times 45\right)^{\frac{133}{45}} - 150.000 = 19.005,75$$

Si retenemos el 3 % de impuesto a los intereses nos quedan:

$$C_{133} = 150.000 + 19.005,75 \times (1 - 0,03) \cong 168.435,73$$

que es lo que cobraría con la tasa nominal del 32,44444 % si no hubiera impuesto.

 CC 102. La empresa Romar SA ha prestado a una subsidiaria la suma de \$ 110.000 a cobrar en 165 días más los intereses calculados a una tasa de interés simple para 30 días del 3,2 %. Además, retiene al momento de la entrega del préstamo una comisión del 4 % en concepto de compensación



por gastos administrativos e impuestos. Se solicita: a) Calcule la TIR anual obtenida por Romar SA b) Si la variación de precios durante los 165 días fue del 16,55 % ¿Cuál será la TIR anual real proyectada en las condiciones dadas?

Respuesta:

a)  $T.I.R._{(365)} = 0,56663$

b)  $T.I.R._{r(365)} = 0,11644$

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(103-114)

 CC 103. La empresa Marco's SRL tiene a cobrar 3 pagarés de igual valor nominal cada uno con vencimiento a los 30, 45 y 65 días fecha. Hoy el firmante de los documentos ofrece cancelar los mismos en efectivo acordando una tasa efectiva de interés para 60 días del 5 % ¿Cuál es el valor nominal de cada pagaré si finalmente hoy recibe la suma de \$ 10.109,70?

Respuesta: \$ 3.500 cada uno.

 CC 104. Hoy se vende una computadora cuyo precio de contado es \$ 7.500. El comprador firma 3 cheques diferidos a 60, 90 y 120 días. Los dos primeros tienen un valor nominal de \$ 1.900 y 2.600 respectivamente. Se sabe que la financiación se hizo a una TNA vencida –para operaciones de 30 días– del 30,4166666 %. Se pide: a) Por cuánto debiera firmarse el tercer cheque. b) Si transcurridos 100 de la compra se quisiera cancelar el cheque no vencido ¿cuánto debiera pagarse aplicando la misma tasa de la financiación?

Respuesta: \$ 3.617,40.

b) \$ 3.558,34.

 CC 105. Un comerciante tiene en cartera 4 cheques diferidos de \$ 6.500 cada uno con vencimiento a los 30, 66, 95 y 130 días fecha. Hoy el firmante se presenta a cancelar la deuda negociando una TEA de interés del 19,8 % para descontar los valores ¿cuánto dinero debería entregar para recuperar los documentos?

Respuesta: \$ 24.991,70.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 CC 106. La inmobiliaria Ladrillo tiene a cobrar 2 pagarés de valores nominales \$ 10.500 y 13.800 con vencimiento a los 80 y 133 días fecha respectivamente. El firmante de los documentos quiere refinanciar la deuda en un solo pago de \$ 25.000 aceptando una tasa efectiva de interés para 30 días, en la negociación, del 3 %. Se pide: a) ¿A los cuántos días debería vencer el nuevo documento único?

Respuesta: a los 139 días aproximadamente.

 OBSERVACIÓN. Recordar que en estos casos se debe plantear la equivalencia en un momento determinado, siendo, por lo general, el momento  $t=0$  el más usual. Nada impide que la equivalencia se plantee en otro momento, obteniendo idéntico resultado.

 CC 107. La empresa Romario SA decide documentar una deuda cuyo valor hoy es \$ 19.600; para ello está dispuesta a firmar dos pagarés de igual valor cada uno con vencimiento a los 110 y 150 días. Los mismos incluyen intereses a una tasa de interés simple anual del 31 %. Se pide: a) Determine el valor nominal de cada pagaré. b) Si pasados 39 días de la firma de los documentos Romario SA cancela en efectivo la deuda documentada y se le aplica una tasa de descuento efectiva para 45 días del 3,9 % ¿Cuánto dinero adelantarán por la operación?

Respuesta:

a) \$ 10.879,48

b) \$ 20.080,23

Solución del punto b)

$$V_0 = 10.879,48 \times (1 - 0,039)^{\frac{71}{45}} + 10.879,48 \times (1 - 0,039)^{\frac{111}{45}} = 20.080,23$$

 CC 108. El Sr. José M. adeuda hoy a un proveedor la suma de \$ 18.000. Está dispuesto a documentar la misma con la firma de 2 pagarés que incluyan intereses a una tasa de interés simple anual del 19.5 %. El primer documento vencería en 60 días y se firmaría por \$ 10.320,55 y el segundo por \$ 8.384,66. ¿A los cuántos días debiera vencer el 2º pagaré?

Respuesta: 90 días.

 CC 109. Una computadora cuyo precio de contado es \$ 9.000 es vendida contra tres cheques diferidos de igual valor actual cada uno con vencimiento a los 30, 60 y 90 días que incluyen intereses a una tasa de interés

simple para 30 días del 4 %. Se pide: a) Determine el valor nominal de cada cheque. b) Encuentre la tasa efectiva de interés anual implícita en la operación propuesta. c) Si pasados 40 días desde la venta el firmante de los cheques ofrece cancelar la deuda no vencida en efectivo acordando una tasa de descuento efectiva para 30 días del 2,6 % ¿Cuánto dinero debería pagar?

Respuesta:

- a) \$ 3.120, \$ 3.240 y \$ 3.360 respectivamente
- b)  $i_{365} = T.E.A. = 0,59265$
- c) \$ 6.399,26

 **OBSERVACIÓN.** La solución del punto b) requiere la utilización de métodos de tanteo y aproximación o el uso de tecnología para determinar la tasa implícita. La tasa efectiva en una operación compleja puede obtenerse por interpolación, siendo la lineal generalmente aceptada. En el caso propuesto se debe plantear la ecuación de equivalencia del siguiente modo:

$$9.000 = 3.120 \times (1 + i_{365})^{-\frac{30}{365}} + 3.240 \times (1 + i_{365})^{-\frac{60}{365}} + 3.360 \times (1 + i_{365})^{-\frac{90}{365}}$$

y luego por interpolación calcular la TEA.

Otra forma es encontrar la tasa efectiva implícita para 30 días por medio de Excel, tal como se ve en la figura siguiente y luego por equivalencia calcular la correspondiente al año.

|   | A          | B      |  |
|---|------------|--------|--|
| 1 | 9.000,00   | 3,899% |  |
| 2 | - 3.120,00 |        |  |
| 3 | - 3.240,00 |        |  |
| 4 | - 3.360,00 |        |  |
| 5 |            |        |  |

FIGURA 1. Tasa Efectiva Mensual en Excel

 **CC 110.** Una compañía petrolera intenta vender un proyecto que asegure la siguiente corriente de ingresos en dólares: a los 4 meses: U\$S 33.000, al año: U\$S 35.000, a los dos años: U\$S 56.000 y a los 2 años y medio un ingreso final de U\$S 100.000. La empresa compradora ofrece comprar valuando a una tasa anual en dólares del 7,9 % (año de 360 días) ¿Cuál será el precio de transferencia del proyecto?

Respuesta: U\$S 195.400,32

 CC 111. La empresa Carros está haciendo ajustes de balance al 31/12/2015 y tiene tres pagarés firmados por el Sr. Pedro J. por los siguientes valores nominales y vencimientos: \$ 5.600, vencido el 15/09/2015, \$ 7.800 vencido el 15/10/2015 y \$ 9.300 vencido el 17/11/2015. Hoy debe registrar el crédito en el balance sabiendo que sobre la deuda se cargarán intereses por mora a una TNA –para operaciones a 30 días– del 40,15 %. Se pide: a) Determine el valor de la deuda a fecha de balance. b) Si las tasas de inflación mensuales fueron las siguientes: Setiembre: 2,2 %; Octubre: 3 %; Noviembre: 1,9 % y Diciembre: 3 % ¿Cuál será el rendimiento real medio para 30 días obtenido hasta el 31/12/2015 por los intereses moratorios calculados?

Respuesta:

a) 24.518,93

b)  $r_{30} = 0,007037$

 OBSERVACIÓN. Para obtener el rendimiento real medio para 30 días se debería plantear la siguiente igualdad:

$$(1 + 0,033)^{\frac{107}{30}} = \left[ (1,022)^{\frac{15}{30}} \times (1,03)^{\frac{31}{30}} \times (1,019)^{\frac{30}{30}} \times (1,03)^{\frac{31}{30}} \right] \times (1 + r_{30})^{\frac{107}{30}}$$

cabe aclarar que sacar la tasa media de inflación para 30 días considerando el mes de Setiembre completo puede llevar a un resultado distorsionado, ya que se hace incidir en forma completa una variación que sólo afecta en 15 días.

 CC 112. La Sra. Juana P. de R. ha invertido las siguientes sumas en un fondo de inversión. Hoy decide vender las cuotas - partes. Las sumas han sido las siguientes: hace 110 días \$ 55.000 y 40 días más tarde \$ 39.000. Las tasas de rendimientos han sido: desde la inversión original hasta 60 días más tarde 3,13 % para 30 días, y por los últimos 50 días un 4,38 %, también para 30 días. Se pide: a) ¿Cuánto dinero habrá retirado hoy si le retienen en ese momento 3 % de comisiones sobre las ganancias obtenidas? b) Determine la tasa media efectiva de interés para 30 días que resulta del lapso de tiempo considerado. c) Si durante los 110 días se ha definido un factor de corrección del 1,0365 para todo el tramo ¿Cuál es el rendimiento real para 30 días que surge de la operación?

Respuesta:

a) \$ 105.587,14

b)  $i_{30} = 0,03696$

c)  $r_{30} = 0,02687$

 CC 113. La empresa Ruiz Hnos. y Cía tiene a cobrar de un cliente 3 cheques diferidos por valores nominales de \$ 5.000, 6.500 y 8.000. Los dos primeros vencen a los 65 y 85 días. Hoy el deudor decide cancelar la deuda acordando una tasa de descuento simple para 30 días del 3 %, entregando finalmente la suma en efectivo de \$ 17.782,50. Usted deberá determinar a los cuántos días vencía el tercer cheque.

Respuesta: a los 105 días.

 CC 114. Un comerciante ha firmado a favor de su proveedor dos pagarés de \$ 10.300 y 16.000 con vencimiento a los 90 y 150 días respectivamente. Hoy solicita su canje por dos nuevos pagarés de igual valor nominal cada uno con vencimiento en 120 y 180 días. Para la valoración se acuerda una TNA adelantada –para operaciones de 60 días– del 27,375 %. Usted deberá:

a) Determinar el valor de cada nuevo pagaré. b) Tomando los valores anteriores ¿A los cuántos días vencería el 2º si la tasa fuera de descuento simple anual del 28,9 %?

Respuesta:

a) \$ 13.389,12 cada uno

b) Aproximadamente 174 días

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(115-118)

 CC 115. Por razones contables se necesita darle valor hoy a dos documentos a cobrar que vencen en 60 y 90 días de valor nominal \$ 13.300 y \$ 18.400 respectivamente. Se utiliza la tasa de interés activa efectiva para 30 días vigente en el mercado a la fecha que asciende al 3,1 %. Se solicita: a) Determine el valor del crédito al día de hoy. b) Desplace el valor único hasta el momento  $t = 75$ .

Solución:

a) \$ 29.301,88

b) \$ 31.625,84

 CC 116. Tomando los datos del Caso Complementario 115 encuentre los valores solicitados aplicando una tasa de interés simple para 90 días del 6,9 %.

Respuesta:

a) \$ 29.927,46

b) \$ 31.643,76

 OBSERVACIÓN. Se debe recordar que para encontrar en el valor de un conjunto de capitales en el régimen simple de capitalización o descuento sólo es posible hacerlo desde los valores de cada uno de los capitales exigibles o disponibles en cada momento. El desplazamiento del valor único en otro punto, en este caso, no genera valores financieramente equivalentes.

 CC 117. Dos capitales han sido colocados hace 90 y 60 días atrás en una financiera que asegura una tasa instantánea de interés para 30 días del 2,8 %.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Las imposiciones fueron de \$ 20.500 y 33.000 respectivamente. Se pide: a) Determine el valor del conjunto al día de hoy con la tasa asegurada. b) Encuentre el valor del conjunto con la misma tasa 90 días atrás.

Respuesta:

- a) \$ 57.197,11
- b) \$ 52.588,81

 CC 118. Para un informe financiero se necesita darle valor a dos pagarés el día de hoy. El primero vence en 90 días y el segundo en 150 días, cuyos valores nominales son: \$ 8.600 y 11.000 respectivamente. Para la valoración se utilizó una TNA adelantada –para 30 días– del 32,85 %. Se pide: a) Determine el valor presente de los documentos. b) Encuentre el valor del conjunto a los 30 días del primer vencimiento.

Respuesta:

- a) \$ 17.515,09
- b) \$ 19.541,64

 OBSERVACIÓN. La obtención por desplazamiento del valor del capital único a los 120 días se obtiene aplicando el siguiente modelo:

$$C_{120} = 17.515,09 \times (1 - 0,027)^{\frac{120}{30}} = 19.541,64$$

Nótese que se está capitalizando con tasa de descuento, lo que no resulta frecuente financieramente, pero sí posible. En estos casos el exponente del factor de capitalización es negativo, porque resulta ser el recíproco del de descuento comercial.



## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(119-123)

 CC 119. La empresa Cárdenas SRL adeuda a un proveedor 2 pagarés de valores nominales \$ 11.300 y \$ 15.500 con vencimiento a los 60 y 118 días fecha. Hoy negocia con el acreedor canjearlos por un único cheque diferido a pagar a los 150 días; si se acuerda una tasa descuento efectiva para 90 días del 11,9 % ¿Cuál debería ser el valor del nuevo documento?

Respuesta: \$ 29.040,54.

 CC 120. El Sr. Jerónimo H. tiene a cobrar dos cheques diferidos de \$ 5.900 cada uno que vencen a los 90 y 150 días. El deudor se presenta y solicita cambiarlos por un único pagaré cuyo vencimiento medio sea calculado a una TNA vencida –para operaciones a 30 días– del 40,15 % ¿A los cuántos días debería vencer el nuevo pagaré?

Respuesta: 119 días aproximadamente.

 CC 121. El administrador de un campo tiene firmado por un comprador 2 pagarés de \$ 7.700 y 8.900 que vencen en 45 y 87 días respectivamente. Hoy recibe la propuesta del firmante de canjearlos por un único documento cuyo valor es de \$ 17.500, que se calcula a una tasa de descuento simple para 45 días del 4,4 % ¿En cuántos días se extiende el crédito del administrador?

Respuesta: El nuevo documento vencería a los 117 días, por lo que el crédito se extiende en 30 días.

 CC 122. Un distribuidor de librería tiene a cobrar 3 cheques diferidos de un cliente. Los mismos son a 30, 60 y 90 días por \$ 5.000, \$ 5.500 y \$ 6.000 respectivamente. El firmante propone negociar la deuda con un úni-

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

co cheque que tenga vencimiento a los 60 días aplicando una tasa de interés efectiva anual del 33 %. Calcule el valor del nuevo cheque.

Respuesta: \$ 16.479,58.

 CC 123. La venta de una camioneta cuyo precio de contado es 156.000 se financia con dos pagarés de \$ 78.000 y \$ 95.239,37. El segundo de ellos vence 30 días más tarde que el primero. La financiación se pactó a una TNA vencida –para operaciones de 30 días– del 36,5 %. ¿A los cuántos días vence cada pagaré?

Respuesta: A los 90 y 120 días respectivamente.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(124-126)

 **CASO 124.** El Sr. Roberto M. accede a un préstamo en Banco Sur SA contra la firma de 2 pagarés de \$ 15.000 y \$ 19.000 con vencimiento a los 30 y 60 días. La TNA de interés –para operaciones de 30 días– negociada es del 42,583333 %. En una caja de ahorro le acreditan libre de todo gasto la suma de \$ 31.000. En base a esa información se solicita: a) Calcule el C.F.T anual que corresponde a la operación. b) Calcule el total en pesos de los gastos adicionales que se retuvieron.

Respuesta:

a) 106,23 %

b) \$ 1.229,46

 **OBSERVACIÓN.** Recordar que el CFT es una tasa vencida y efectiva, por consiguiente se puede calcular la correspondiente a cualquier otra unidad de tiempo por equivalencias entre factores de capitalización. Asimismo podemos obtener el CFTNA por proporcionalidad. Hoy el BCRA exige que el CFT de las operaciones de financiamiento se publiquen en términos nominales anuales.

 **CASO 125.** Un comerciante se presenta en una financiera a descontar 3 cheques diferidos de terceros por valor nominal \$ 5.500, \$ 6.500 y \$ 7.000 con vencimiento a los 45, 90 y 135 días. La entidad aplica una tasa de descuento simple para 45 días del 4 %. Además se retienen al momento de la operación impuestos y gastos administrativos por \$ 330. Se pide: a) Calcule la liquidación del préstamo antes de la retención de gastos. b) Determine el CFTNA resultante en la operación.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Respuesta:

a) \$ 17.420

b) 42,7455 %

 CASO 126. La compra de una campera, cuyo precio de contado es \$ 3.000, es financiada en tres pagos cada 30 días vencidos de igual valor a una tasa efectiva anual del 15,619 %. El comprador deberá pagar, además, ciertos gastos administrativos (de igual valor) junto con cada cuota. Si la oferta anuncia un CFT anual del 34,72 %, se pide que calcule los gastos mensuales que se cargan a la cuota pura de financiación.

Respuesta: \$ 25,90.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(127-159)

 CC 127. El Sr. Raúl G. ha comprado un terreno en la ciudad de Mar del Plata. A cambio hizo una entrega de \$ 8.445,76 y firmó 18 pagarés de valor nominal \$ 6.000 con vencimiento cada 30 días. Si para la financiación se utilizó una tasa de interés para 30 días del 1,8 % ¿Cuál es el valor de contado del terreno?

Respuesta: \$ 100.000.

 OBSERVACIÓN. Se debe utilizar la fórmula para calcular el valor actual de renta inmediata, temporal, constante y vencida, y sumar el importe que corresponde a la entrega en efectivo.

 CC 128. Un comercio que desea ofrecer la venta de una computadora en 10 cuotas mensuales y vencidas \$ 990 estudia la posibilidad de financiarla a una TNA –para operaciones mensuales– del 18 %. Se solicita: a) Determine el precio de contado de la computadora. b) Obtenga el precio total financiado. c) Tomando el precio de contado obtenido en el punto a), recalcule el valor de la cuota si la tasa a aplicar fuera del 24 %.

Respuesta:

a) \$ 9.129,96

b) \$ 9.900

c) \$ 1.016,41

 CC 129. La Sra. Juana J. de F. ha firmado un contrato de alquiler de un departamento por el término de 24 meses. El alquiler es de \$ 3.900 mensuales pagaderos por adelantado. La inquilina pretende cancelar la totalidad

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

del contrato al momento de la firma y negocia una tasa efectiva anual del 19,5618 % (año de 360 días). Se pide: a) Determine la suma única a pagar si opta por cancelar en un solo pago. b) Calcule la cantidad de dinero que se ahorra si optara por el pago único.

Respuesta:

a) \$ 79.290,36

b) \$ 14.309,64

 CC 130. Una maquinaria cuyo precio de contado es \$ 23.197,66 desea financiarse en cuotas mensuales y vencidas de \$ 3.500, donde se aplica una tasa efectiva mensual del 3 %. Ud. deberá: a) Calcular la cantidad de cuotas mensuales que deberían publicarse en la financiación. b) Si el resultado de a) no resulta un número entero, calcule el pago adicional que debería realizarse con la cuota 3 para cancelar el precio de contado, si se tomara la cantidad entera obtenida.

Respuesta:

a) 7,5 meses aproximadamente

b) \$ 1.520,72

 OBSERVACIÓN. La solución del punto b) requiere plantear la siguiente equivalencia financiera:

$$23.197,66 = 3500 \times \frac{1 - (1,03)^{-7}}{0,03} + A \times (1,03)^{-3} \Rightarrow A = 1.520,72$$

 CC 131. Tomando los datos del Caso Complementario 130 realice los cálculos pero suponiendo que las cuotas son adelantadas.

Respuesta:

a) 7,26 meses

b) \$ 782,40

 OBSERVACIÓN. La solución del punto b) requiere plantear la siguiente equivalencia financiera, teniendo en cuenta que la renta es adelantada o prepagable:

$$23.197,66 = 3500 \times \frac{1 - (1,03)^{-7}}{0,03} (1,03) + A \times (1,03)^{-2} \Rightarrow A = 782,40$$

 CC 132. Una empresa industrial estudia constituir un fondo al cabo de 15 meses para la compra de una maquinaria importada. Para ello está dispuesta a depositar a partir de hoy la suma mensual de U\$S 1.000 en una cuenta en dólares a una tasa mensual del 1 %. En base a esta información se solicita: a) Obtenga el capital que se reunirá en las condiciones propuestas. b) Suponiendo que se haga un depósito extra de U\$S 3.300 junto con el mensual n.º 9 ¿En cuánto se incrementaría el fondo al final del plazo propuesto?

Respuesta: U\$S 16.257,86

b) U\$S 3.538,05

 OBSERVACIÓN. El refuerzo junto con el mensual n.º 9 se trata de un único depósito que se capitaliza por 7 meses, por consiguiente se debe aplicar la siguiente fórmula:  $3.300 \times (1,01)^7 = 3.538,05$ .

 CC 133. El propietario de un departamento se dispone a firmar la financiación de una deuda de expensas de \$ 6.700. Se compromete al pago de 8 cuotas mensuales y vencidas de \$ 954,46. Usted deberá: a) Determinar la tasa efectiva mensual que se aplicó para la determinación de las cuotas. b) El total de intereses que se pagarán por la financiación lograda.

Respuesta:

a) 3 %

b) \$ 935,68

 OBSERVACIÓN. El cálculo de la tasa mensual debe hacerse por interpolación lineal o utilizando tecnología, ya que la operación es compleja.

 CC 134. El Sr. José María H. ha decidido ahorrar \$ 3.000 mensuales durante 10 meses en una financiera que reconoce una TEA de interés del 14,0286 % (año comercial). Para ello hará depósitos al final de cada mes. Se pide: a) Determine la suma que obtendría al final del décimo mes. b) Tomando la suma obtenida en el punto a) y suponiendo que junto con el depósito n.º 3 hace un refuerzo de \$ 8.500. ¿En cuánto tiempo juntaría igual capital?

Respuesta:

a) \$ 31.529,41

b) Un poco más de 7 meses

 CC 135. El Sr. Rubén M. estudia comprar una camioneta cuyo precio hoy es \$ 690.000. Para ello debería pagar 36 cuotas vencidas cada 30 días

a una TNA –para operaciones de 30 días– del 29,2 %. En base a esta información se pide: a) Determine el valor de cada cuota vencida. b) Si quiere disminuir el valor de las cuotas en \$ 8.000, cada 30 días ¿Cuánto dinero adicional deberá depositar a los 15 meses para lograr su objetivo?

Respuesta:

- a) \$ 28.839,92
- b) \$ 273.177,25

 CC 136. Un comerciante desea constituir un fondo de \$ 30.000 al cabo de un año a través de depósitos cada 60 días vencidos. Para ello está dispuesto a destinar la suma de \$ 4.522,86. Se solicita: a) ¿Qué TNA –para 60 días– debería exigir para lograr su propósito? b) De no realizar los depósitos 3 y 4 ¿cuánto dinero menos juntaría?

Respuesta:

- a) 24,3333 %
- b) \$ 9.979,51

 CC 137. Un cliente de su estudio le consulta sobre la compra de una máquina registradora. Tiene dos alternativas: 1º) un comercio le ofrece la misma en 16 cuotas mensuales (la primera contra entrega) de \$ 1.800 y 2º) un importador pide una entrega de \$ 6.000 y 8 cuotas mensuales y vencidas de 2.522,47. Si ambas financiaciones se hacen con una tasa efectiva mensual del 2,5 %, aconseje por la opción más conveniente, considerando el valor de contado del producto.

Respuesta: Tomando los valores actuales de la corriente de pagos, resulta indiferente una u otra alternativa.

 CC 138. La Sra. Julia M. de C. ha comprado un vestido cuyo precio de contado es 8.500. El pago con tarjeta de crédito es financiado en 10 cuotas sin interés (la primera de ellas se paga a los 30 días de la compra). Junto con cada resumen se deben pagar gastos de envío de \$ 19 más IVA al 21 % sobre éstos. Se pide: a) determine la TNA –para 30 días– que se aplicó para la financiación. b) El CFTNA –para 30 días– resultante de la compra con tarjeta.

Respuesta:

- a) 0 %
- b) 5,94 %



✍ CC 139. La financiera EURO PAR SA ofrece tomar fondos garantizando una tasa efectiva anual del 25 %. Si un inversor está dispuesto a depositar cada trimestre adelantado la suma de 8.000 durante un año y medio, se pide: a) calcule cuánto dinero juntará al finalizar su régimen de ahorros. b) Terminado el plazo de ahorros ¿cuánto dinero podría retirar en forma mensual y vencida, durante otro año y medio, si la tasa de interés se mantuviera igual?

Respuesta:

a) \$ 58.614,66

b) \$ 3.867,58

✍ CC 140. ¿Cuánto debería depositarse por mes vencido, en una institución, durante 15 meses, a una tasa efectiva mensual del 3 % de modo que permita retirar la misma suma incrementada en \$ 350 durante los 10 meses siguientes a la misma tasa?

Respuesta: \$ 296,52.

✍ CC 141. Observe la siguiente figura de una publicidad en el mercado y compruebe el valor de la cuota anunciada, sabiendo que la primera es contra entrega.

The advertisement features a 32-inch LG TV LED 32LF565. The screen displays a scenic view of a wooden pier extending into a body of water under a cloudy sky. The TV is labeled as 'NUEVO' (New) and '30 CUOTAS' (30 installments). The price is listed as \$5999 with a 'PRECIO CONTADO' (Cash Price) of \$329.90. The ad also mentions 'Time Machine Ready' and 'Juegos Incorporados' (Incorporated Games) like Bobble Pong, Monster World, and Valentine. The contact information is 13111|PC:\$5999|PTF:\$9897, and the stock is 20U. The origin is ARGENTINA and the TEA is 58,29%.

**32"**

**NUEVO**

**30 CUOTAS**

**LG TV LED 32LF565**

**PRECIO CONTADO \$5999**

**x30 CUOTAS \$329.90**

**13111|PC:\$5999|PTF:\$9897**

**STOCK:20U.|ORIGEN: ARGENTINA|TEA:58,29%**

- Resolución HD: 1366 x 768p
- Time Machine Ready: Grabá y reproducí en vivo\*
- Juegos Incorporados: Bobble Pong, Monster World y Valentine.

FIGURA 1. Publicidad en Medios Gráficos

 CC 142. Una empresa agropecuaria toma un préstamo de \$ 60.000 firmando a cambio 36 pagarés con vencimiento cada 30 días, cuyos valores nominales se calcularon a una TNA vencida –para períodos de 30 días– del 31,63333 %. Ud. deberá: a) obtener el valor nominal de cada pagaré. b) Suponiendo que el décimo tercer documento no se paga en término y se conviene cancelarlo junto con el décimo quinto ¿a cuánto ascendería el pago?

Respuesta:

a) \$ 2.586,69

b) \$ 2.722,95 + \$ 2.586,69 = \$ 5.309,64

Solución punto b): Para determinar el pago adicional que debe realizarse junto con la cancelación del pagaré n.º 15 puede plantearse la siguiente equivalencia:

$$\cancel{60.000} = \cancel{2.586,69} \frac{1 - (1,026)^{-36}}{0,026} - 2.586,69 \times (1,026)^{-13} + x \times (1,026)^{-15}$$

simplicando términos semejantes nos queda

$$0 = -2.586,69 \times (1,026)^{-13} + x \times (1,026)^{-15} \Rightarrow x = 2.722,95$$

También puede razonarse que el pagaré impago n.º 13 se cancela dos meses más tarde, por lo que su valor financiero a ese momento será:  $2.586,69 \times (1,026)^2 = 2.722,95$  que ha de sumarse a la cancelación del décimo quinto documento.

 CC 143. El Sr. José G. acaba de firmar un contrato de mutuo por el que recibe la suma de \$ 60.000 a devolver en cuotas 36 mensuales, iguales y vencidas de igual valor cada una, financiadas a una tasa efectiva mensual del 3,1 %. Se solicita: a) Determine el valor de la cuota mensual. b) Si al momento de la firma del contrato retienen la suma de \$ 3.933 entre sellados e impuestos ¿a cuánto asciende el CFT mensual de la operación?

Respuesta:

a) \$ 2.789,39

b) 3,57 %

 CC 144. Por razones contables se debe valorizar al 31/12/2016 ocho pagarés de \$ 5.100 cada uno, vencidos al final de cada uno de los ocho meses previos y que no han sido cobrados. Para exponerlos se utiliza una TNA vencida –para operaciones mensuales– del 24 %. Se solicita: a) Obtenga el valor

por el que debería exponerse ese crédito en el balance. b) Calcule el valor del crédito al momento de origen del mismo.

Respuesta:

a) \$ 43.773, 14

b) \$ 37.359,95

 **OBSERVACIÓN.** Para encontrar el valor de origen puede aplicarse el concepto de desplazamiento del valor de conjunto de capitales, ya que se está valorizando en el régimen compuesto. De modo tal que:  
 $43.773,14 = 37.359,95 \times (1,02)^8$

 **CC 145.** Una empresa desea constituir un fondo de \$ 35.000. Para ello está dispuesta a depositar cada mes (empezando hoy) la suma de \$ 2.323,43 en una financiera que reconoce una tasa mensual de interés del 1,5 %. Se solicita: a) Determine la cantidad de depósitos que debería realizar. b) Si el cálculo anterior resulta en un número no entero ¿cuánto debería agregar junto al último depósito para juntar \$ 35.000 en la cantidad entera de meses obtenida en a)? c) Si optara por aumentar el depósito 9 ¿a cuánto ascendería este?

Respuesta:

a) 13,5 meses

b) \$ 1.404,48

c) \$ 1.323,28

 **CC 146.** El Sr. Ernesto J.L. ha firmado el siguiente convenio para el cambio de coche usado por un 0 km. El comprador deposita 12 cuotas mensuales y vencidas de \$ 6.600. Al momento del último depósito hace una entrega de \$ 18.000 en efectivo y su auto usado. En ese momento le entregan el 0 km cuyo precio al momento de entrega es \$ 200.217,04 y luego sigue pagando 18 cuotas mensuales y vencidas de \$ 3.500 ¿A qué precio le reciben su auto usado, si para todo el plan se aplica una tasa mensual del 1,8 %?

Respuesta: \$ 41.279,54

 **CC 147.** La empresa Multisector SRL estudia la compra de un terreno que le permita ampliar su planta industrial. Para ello está dispuesta a depositar al final de cada bimestre una determinada suma a una tasa efectiva bimestral del 2 %, de modo de juntar \$ 300.000. Si planea ahorrar durante un año y medio se pide: a) Determine la suma bimestral a depositar. b) Suponiendo que no

deposita el capital del cuarto bimestre, a cuánto deberían incrementarse los siguientes para juntar los \$ 300.000 pretendidos.

Respuesta:

- a) \$ 30.754,63
- b) \$ 37.279,49

 CC 148. Un amigo le consulta sobre el siguiente negocio. Una concesionaria le ofrece depositar durante 15 meses en forma vencida la suma de \$ 4.500 para la compra de un 0 km, reconociendo una TNA –para operaciones mensuales– del 18 %. Al mes 15 le entregan el auto, que en ese momento tiene un valor estimado de \$ 190.000 y luego sigue pagando 20 cuotas de \$ 7.100 por mes vencido. Ud. deberá: a) Determinar la suma que financia la concesionaria. b) Calcule la TNA aplicada para financiación.

Respuesta:

- a) \$ 114.930,38
- b) 25,26 %

 CC 149. Suponiendo que un ahorrista quiere juntar \$ 30.000 dentro de 18 meses y una financiera le reconoce una tasa efectiva mensual del 3 %, se pide: a) ¿Cuánto debería depositar por mes vencido? b) ¿Cuánto podría retirar del fondo obtenido durante los 18 meses siguientes si mantiene la misma tasa?

Respuesta:

- a) \$ 1.281,26
- b) \$ 2.181,26

 OBSERVACIÓN. La respuesta del punto b) podría obtenerse multiplicando la tasa periódica por el valor del conjunto y sumando este resultado al obtenido en a). Veamos:  $0,03 \times 30.000 = 900 + 1.281,26 = 2.181,26$ . Este simple cálculo sólo es posible cuando coinciden el número de cuotas y tasas entre los valores actuales y finales, pudiendo encontrar un valor capital partiendo del otro. Recordar que

$$\frac{1}{a_{\overline{n}|i}} - \frac{1}{s_{\overline{n}|i}} = i \Rightarrow \frac{1}{a_{\overline{n}|i}} = \frac{1}{s_{\overline{n}|i}} + i$$

 CC 150. La publicidad de un comercio anuncia la venta de una heladera en 18 cuotas mensuales y vencidas de \$ 599 financiadas a una tasa efectiva

mensual del 2,4 %. La misma indica que la primera cuota puede ser pagada a los 3 meses de la compra. Usted deberá: a) Calcular el precio de contado del producto. b) La diferencia en el valor de contado si las cuotas fueran por mes adelantado.

Respuesta:

a) \$ 8.270,51

b) De acuerdo a como está planteado el caso no habría diferencia.

 CC 151. Una deuda de \$ 50.000 es documentada con 10 pagarés de igual valor cada uno que vencen cada 90 días (el primero de ellos a los 180 días). La financiación se realizó a una TNA vencida –para operaciones de 90 días– del 38,93333 %. En base a esta información se pide: a) Determine el valor nominal de cada pagaré. b) Si no se pagara el 6º pagaré ¿a cuánto ascendería el pago total junto con el número 10 para saldar la deuda?

Solución:

a) En atención a la redacción del planteo podría suponerse que los pagos son cada 90 días vencidos o adelantados, veamos:

Vencidos:

$$50.000 = C \frac{1 - (1,096)^{-10}}{0,096} (1,096)^{-1} = 8.765,77$$

Adelantados:

$$50.000 = C \frac{1 - (1,096)^{-10}}{0,096} (1,096)^{-2} (1,096) = 8.765,77$$

b) Podrían plantearse varias ecuaciones que solucionen el problema. Primero vemos que el pagaré n.º 6 resulta exigible en el período 7, ya que el primer pago es a los 180 días de la compra (dos períodos de 90) días y el último vence en 11 períodos.

Primera alternativa: Considerando los pagos como vencidos.

$$50.000 = 8.765,77 \frac{1 - (1,096)^{-5}}{0,096} (1,096)^{-1} + 8.765,77 \frac{1 - (1,096)^{-4}}{0,096} (1,096)^{-7} + C \times (1,096)^{-11}$$

Otra forma:

$$\cancel{50.000} = 8.765,77 \frac{1 - (1,096)^{-10}}{0,096} (1,096)^{-1} - 8.765,77 \times (1,096)^{-7} + C \times (1,096)^{-11}$$

Simplificando:

$$0 = -8.765,77 \times (1,096)^{-7} + C \times (1,096)^{-11} \Rightarrow C = 12.648,30$$

Segunda alternativa: Considerando los pagos como adelantados.

$$50.000 = 8.765,77 \frac{1-(1,096)^{-5}}{0,096} (1,096)^{-2} (1,096) + 8.765,77 \frac{1-(1,096)^{-4}}{0,096} (1,096)^{-8} (1,096) + C \times (1,096)^{-11}$$

Finalmente, el pago décimo sería:

$$C_{10} = 8.765,77 + 12.648,30 = 21.414,07$$

 CC 152. Una maquinaria agrícola es ofrecida en 36 cuotas mensuales y adelantadas de \$ 3.500 cada una, financiadas a una tasa nominal anual del 39,6 % (tomar año de 360 días). La primera de ellas es pagadera a los 4 meses de la compra. Se pide: a) Determine el valor de contado de la máquina. b) Si al momento de la compra debiera pagar gastos de financiamiento y traslado por \$ 5.300 cuál sería el CFTNA de la operación. c) Recalcule el valor de las cuotas considerando el valor de contado obtenido en a) y suponiendo que el comprador realiza pagos adicionales de \$ 7000 junto con las cuotas 15 y 30.

Respuesta:

- a) \$ 66.319,33
- b) 45,40 %
- c) \$ 3.167,50

 CC 153. El Sr. Pedro J. G. estudia comprar una nueva moto. Tiene dos alternativas posibles de financiación. 1º) La concesionaria Moto Ya SA vende en 14 cuotas mensuales (adelantadas) de \$ 1.300 financiadas a una tasa mensual del 2,7 % y 2º) Veloz Motos SRL pide una entrega inmediata de \$ 5.000 y 12 cuotas mensuales y vencidas de \$ 1.000 (la primera a los 3 meses de la compra) a igual tasa. Se pide: a) En base al valor actual de los pagos que se realizan, determine la opción más conveniente. b) Determine qué costo mensual implícito tiene la elección del proyecto más caro.

Respuesta:

- a) Conviene la 2º alternativa
- b) 3,60 %

 **OBSERVACIÓN.** La respuesta del punto b) representa el costo financiero que implica, al posible comprador, elegir la alternativa primera, suponiendo que la misma se calcula tomando como precio de contado la de la alternativa 2, que es la que posee el precio de contado más conveniente. Se trata de un costo financiero incrementado.

 **CC 154.** Al hacer un balance se debe exponer un crédito que consiste en 11 cuotas mensuales y vencidas de \$ 3.300 cada una. La primera de ellas es exigible en 4 meses. Para la valuación se utiliza una tasa efectiva anual (año 360 días) del 23,8720 %. Ud. deberá: a) Determinar el valor de exposición contable hoy. b) Encontrar el valor final, al momento donde resulta exigible la última cuota.

Respuesta:

a) \$ 30.964,74

b) \$ 39.749,93

 **OBSERVACIÓN.** Para resolver el punto b) podría aplicarse el concepto de desplazamiento del valor de un conjunto de capitales.

 **CC 155.** Un empresario acaba de firmar un contrato que cancela un préstamo de \$ 100.000. Debe pagar 14 cuotas mensuales y constantes (la primera a partir de hoy), durante los 8 primeros meses se pactó una tasa mensual del 3 % y por los siguientes, el 3,6 ¿Podría calcular el valor de las cuotas constantes pactadas?

Solución:

$$100.000 = C \frac{1 - (1,03)^{-8}}{0,03} (1,03) + C \frac{1 - (1,036)^{-6}}{0,036} (1,036)(1,03)^{-8} \Rightarrow C = 8.640,17$$

 **OBSERVACIÓN.** El segundo tramo de cuotas constituye una renta de 6 términos diferida en 8 meses, en los que estaba vigente la tasa mensual del 3 %.

 **CC 156.** El señor Jorge M.C. ha depositado una cierta suma en una concesionaria durante 36 meses vencidos a una tasa efectiva anual del 23,8720 % (año de 360 días). Junto con el depósito 17 le entregan un camión cuyo valor a ese momento era \$ 320.889,84. Se pide: a) ¿Cuál es el valor de las cuotas mensuales? b) ¿Cuánto habrá ganado de intereses antes de la entrega del camión?

Respuesta:

- a) \$ 9.000
- b) \$ 24.145,86

 CC 157. Un plan de ahorro y préstamo para la compra de un sistema de monitoreo para edificios se ofrece de la siguiente manera: se pagan 5 cuotas mensuales y vencidas cada 30 días de \$ 5.300; se entrega e instala el sistema y luego se siguen pagando 10 cuotas iguales y de igual periodicidad. La máquina tiene un valor estimado al momento de la entrega de \$ 75.384,07. Usted deberá: a) Calcular la tasa efectiva para 30 días que se aplicó en la operación. b) Determinar la TNA vencida –para operaciones de 30 días– que se aplica en el plan. c) Suponiendo que con cada pago mensual se abonan \$ 150 por impuestos y gastos administrativos ¿A cuánto ascendería la TNA calculada en a)? d) ¿Qué tasa efectiva anual de descuento resulta equivalente a la efectiva sub-periódica obtenida en el punto c)?

Respuesta:

- a) 1,9 %
- b) 23,116667 %
- c) 36,7701 %
- d) 30,389 %

 **OBSERVACIÓN.** El cálculo de la tasa efectiva para 30 días del punto a) se puede obtener por interpolación lineal o usando Excel. Seguidamente se expone cómo debería cargarse el flujo de fondos, teniendo en cuenta que al momento cinco se produce el ingreso del sistema de monitoreo y concomitantemente se paga la cuota de \$ 5.300. Igual razonamiento se aplicaría para calcular la tasa del punto c).



|    |     |           |       |              |
|----|-----|-----------|-------|--------------|
|    | C2  |           | $f_x$ | =TIR(B2:B16) |
|    | A   | B         | C     | D            |
| 1  | Mes | P.F.      | Tasa  |              |
| 2  | 1   | -5300     | 1,90% |              |
| 3  | 2   | -5300     |       |              |
| 4  | 3   | -5300     |       |              |
| 5  | 4   | -5300     |       |              |
| 6  | 5   | 70.084,07 |       |              |
| 7  | 6   | -5300     |       |              |
| 8  | 7   | -5300     |       |              |
| 9  | 8   | -5300     |       |              |
| 10 | 9   | -5300     |       |              |
| 11 | 10  | -5300     |       |              |
| 12 | 11  | -5300     |       |              |
| 13 | 12  | -5300     |       |              |
| 14 | 13  | 5300      |       |              |
| 15 | 14  | -5300     |       |              |
| 16 | 15  | -5300     |       |              |

FIGURA 2. Rentas Anticipadas – Excel

 CC 158. Una empresa decide cambiar una maquinaria por otra más avanzada. La nueva se entrega en 6 meses y en ese momento su precio será de \$ 175.000. Hasta ese momento depositará cuotas mensuales de \$ 3.500. (comenzando hoy); entregará su máquina en uso y luego seguirá pagando 18 cuotas más por mes de igual valor. Si toda la financiación se hace a una tasa mensual del 2 % ¿A qué precio le reciben su máquina usada en ese momento?

Respuesta: \$ 98.958,46.

 CC 159. El Sr. Carlos H. le consulta sobre diferentes alternativas para la compra de un departamento por el que tiene que pagar 48 cuotas mensuales y vencidas de \$ 8.900.

ALTERNATIVA 1. Entrega inmediata (al mes de la firma del boleto).

ALTERNATIVA 2. Entrega en 14 meses comenzando a pagar al mes de la firma del boleto.

ALTERNATIVA 3. Se entrega hoy el departamento pero se empieza a pagar la primera cuota en 3 meses. Si la tasa de financiación es del 3 % mensual. Sin hacer cálculos ¿podría aconsejar en qué alternativa debería requerir un departamento de mayor valor? Justifique y luego calcule los diferentes precios analizados.

Respuesta: El mayor valor corresponde a la alternativa 2.

(160-166)

 CC 160. Un inversor estudia la compra de acciones de Mediaend SA Las mismas prometen dividendos al final de cada año de \$ 500 sin horizonte definido. Si el posible comprador tiene una alternativa que garantiza un rendimiento anual del 15,5 % ¿cuál sería el precio máximo que pagaría por cada acción?

Respuesta: \$ 3.225,81.

 CC 161. Suponiendo que las acciones del caso anterior (163) generarían los dividendos recién pasados 4 años ¿Qué diferencial de precio corresponde reclamar?

Respuesta: \$ 1.132,22.

 OBSERVACIÓN. Téngase en cuenta que la espera de 4 años en el cobro de dividendos resulta de posponer un beneficio que implicaría requerir un retorno mayor, o pagar por lo mismo un menor precio. En este caso se puede plantear la renta como vencida o adelantada que el valor actual de los dividendos sería el mismo, veamos:

$$A_{\infty i} = \frac{500}{0,155} (1,155)^{-3} = 2.093,59 \text{ y } A'_{\infty i} = \frac{500}{0,155} (1,155)^{-4} (1,155) = 2.093,59$$

 CC 162. Una fundación estudia la posibilidad de otorgar un premio al mejor promedio de una escuela secundaria que egrese dentro 5 años. La idea es pagar una suma anual de \$ 7.000 por tiempo indeterminado. Se pide: a) ¿Qué suma debería inmovilizarse hoy en una institución que le garantiza una tasa anual del 18 %? b) Tomando la suma obtenida en a), qué tasa debería reclamarse si se pretendiera pagar anualmente \$ 9.000.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Respuesta:

a) \$ 20.058,46

b) 20,96178 % aproximadamente.

 **OBSERVACIÓN.** El cálculo del punto b) deberá obtenerse por prueba y error (interpolación lineal). La mecánica de cálculo requiere probar con tasas que aproximen bastante al valor de \$ 20.058,46, porque al tratarse de una renta perpetua el error por exceso en la tasa resulta importante si los valores para interpolar producen valores distantes del  $f_{(i)}$ .

 **CC 163.** Una compañía estudia depositar por mes adelantado una suma durante un año a una tasa mensual del 3 %, de modo tal que finalizado el año se pueda retirar, también por mes adelantado, sin horizonte la suma mensual de \$ 1.500. Si la tasa de interés permanece invariable, se pide: a) ¿Cuánto debería depositar mensualmente? b) ¿Cuál sería el monto del depósito único hoy si no quisiera depositar mensualmente?

Respuesta:

a) \$ 3.523,10

b) \$ 36.121,06

 **CC 164.** Las acciones de Lumilar SA no cotizan en bolsa y se venden a \$ 6.000 cada una, prometen un dividendo anual (por año vencido) de \$ 990. ¿Qué tasa anual de interés resulta el límite para aceptar o rechazar la compra de las mismas?

Respuesta: 16,5 %. Si el mercado ofrece una tasa mayor al 16,5 % debería rechazarse la compra de las acciones.

 **CC 165.** ¿Cuál será el valor de una perpetuidad por año adelantado que produce un flujo de \$ 13.000 a una tasa del 16 % anual, si se pretende valorizarla en 18 años?

Solución:

$$d / A'_{nt} = \frac{13.000}{0,16} (1,16)^{18} (1,16) = 1.363.091,99$$

 **CC 166.** La empresa Rocasa SA estudia colocar acciones en el mercado garantizando un dividendo anual (tomar año vencido) de \$ 100 por cada una, siendo el primero de ellos dentro de 4 años. Un interesado estudia la compra tomando como límite una tasa efectiva mensual del 1,5 % ¿Cuál sería el precio máximo que debería pagar por esa acción?

Respuesta: \$ 299,10.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(167-186)

 CC 167. Una empresa constructora ofrece departamentos con el siguiente plan de pagos. Entrega inmediata a la firma del boleto de \$ 18.000 y luego 64 cuotas mensuales y vencidas, la primera de ellas de \$ 3.900 y luego irán creciendo en un 1 % mensual. Si la financiación se hace a una TNA –para operaciones mensuales– del 24 %, se pide: a) Calcule el valor del inmueble al momento de la firma del boleto. b) Determine a cuánto ascenderían las cuotas 13 y la 39.

Respuesta:

a) \$ 200.402,78

b) Cuota 13: \$ 4.394,62 y Cuota 39: \$ 5.692,16

 CC 168. Tomando los datos del caso anterior (167) suponga ahora que las cuotas mensuales se empiezan a pagar dentro de 5 meses.

Respuesta: \$ 186.511,97 b) \$ 4.394,62 y \$ 5.692,16.

 OBSERVACIÓN. El valor de las cuotas permanece inalterable en los casos 167 y 168 ya que el plan de financiación (valor de la primera cuota, cantidad de cuotas y tasa de interés pactada es el mismo en ambos casos). Está claro que lo que cambia es el valor del conjunto al momento de valoración, producto del diferimiento en los pagos en el caso 168. Para este caso la contraprestación única es de menor valor por el estiramiento en la financiación.

 CC 169. Un señor negocia el pago de una deuda que hoy es de \$ 18.900. Para ello pretende pagar 10 cuotas cada 30 días (la primera hoy) financiadas a una tasa efectiva para 30 días del 2,7 %. Las cuotas irán creciendo en un

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

3 % periódicamente. Usted deberá: a) Calcular el valor de las cuotas a pagar inmediatamente y a los 4 meses. b) Recalcular las cuotas pero suponiendo que la primera de ellas se pagará en 4 meses.

Respuesta:

a)  $C_1 = \$ 1.865,29$  y  $C_5 = \$ 2.099,40$ .

 **OBSERVACIÓN.** La cuota que se paga a los 4 meses es la n.º 5, ya que se pagan por adelantado, veamos el gráfico que sigue.

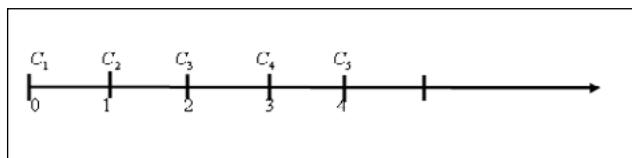


GRÁFICO 1: Renta en progresión geométrica adelantada

Respuesta del punto b):  $C_1 = \$ 2.075,05$  y  $C_5 = \$ 2.335,49$ . Debe tenerse presente que en 4 meses se paga la primera cuota, ya que las mismas son adelantadas.

 **CC 170.** La señora Luisa M. de V. desea viajar a Europa en un año. Para ello estudia constituir un fondo que le permita cumplir con esos fines y está dispuesta a depositar a partir de hoy y en forma mensual la suma de \$ 3.300; suma que irá incrementando cada mes en un 5 % sobre el pago anterior y que reconocerá una tasa anual del 19,561817 (tomar año de 360 días). Usted deberá: a) Determinar cuánto dinero juntará al final del año. b) Si junto con el depósito n.º 4 hace un refuerzo de \$ 8.000 ¿En cuánto cambiará el depósito inicial y el 8º si pretende igual suma que la obtenida en el punto a) anterior?

Respuesta:

a) \$ 57.442,79

b) La primera cuota disminuye en \$ 525,49 y la octava en \$ 739,42.

 **OBSERVACIÓN.** La disminución de la cuota 8, considerando el refuerzo de \$ 8.000 se puede obtener haciendo:  $525,49 \times (1,05)^7 = 739,42$ .

 **CC 171.** Un camión es ofrecido en cuotas mensuales y vencidas de \$ 6.000. La primera de ellas se paga a los 4 meses de la firma del contrato. Las cuotas irán creciendo en un 4 % mensual y se calcularon a una tasa men-

sual del 3 %. Si las cuotas son 36, se pide: a) ¿Cuál es el valor del camión al momento de la firma del contrato? b) Calcule el valor de la primera cuota periódica si se pueden pagar dos cuotas refuerzos de \$ 13.000 junto con las 8 y 12, suponiendo que se firma por igual valor del rodado. c) Si se pretendiera pagar las 36 cuotas constantes iguales al valor de la décima octava variable (no considere la cuota refuerzo) ¿Qué tasa mensual debería aplicarse para mantener la equivalencia financiera?

Respuesta:

- a) \$ 228.413,76
- b)  $C_1 = \$ 5.534,12$
- c) 3,12 % aproximadamente.

 **OBSERVACIÓN.** Para dar respuesta al punto c) debe calcularse la cuantía de la cuota 18 con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$C_{18} = 6.000 \times (1,04)^{17} = 11.687,40$$

Luego se plantea la equivalencia como sigue:

$$228.413,76 = 11.687,40 \times \frac{1 - (1+i)^{-36}}{i} (1+i)^{-3}$$

por interpolación o por calculadora financiera se debe calcular la tasa.

 **CC 172.** Un productor agropecuario compra un campo cuyo precio de venta se había estipulado en U\$S 130.000. A cambio firma 18 pagarés con vencimiento cada 30 días, el primero de ellos vence en 90 días y a partir de éste sus valores nominales irán creciendo en un 5 %. Los pagarés incluyen intereses a una TNA en dólares –para operaciones de 30 días– del 12,1666 %. En base a esta información se pide: a) Determine el valor del primer y último pagaré. b) Suponiendo que al momento de la operación el comprador debe pagar por sellados e impuestos la suma de U\$S 2.000, calcule el CFTNA –para operaciones de 30 días– que surge de la operación.

Respuesta:

- a)  $C_1 = 5.241,75$  y  $C_{17} = 12.014,19$
- b) 13,6875 %

 **CC 173.** La empresa Rumilar SRL desea constituir un fondo que le permita afrontar despidos dentro de 2 años. Para ello decide destinar a mes

vencido el 3 % de la masa salarial vigente que asciende a \$ 115.600; estimando, además, que los salarios crecerán un 2,5 % mensual. Si la entidad que recibe los depósitos reconoce una tasa mensual para los dos años del 1,9 %, se pide: a) ¿Cuánto dinero juntará para el fondo de despidos? b) Si junto con el depósito se extraen \$ 36.500 para indemnizar un trabajador, ¿en cuánto se reduce lo acumulado a los dos años?

Respuesta:

a) \$ 137.396,75

b) \$ 48.406,72

 CC 174. El Gerente de producción de una industria metalúrgica presenta al Directorio de la misma un proyecto para vender una máquina usada. Estima que la misma rinde a mes vencido la suma de \$ 11.000 que irán disminuyendo en un 8 % mensual por rendimientos decrecientes por desgates. La vida útil en la empresa se estima en 10 meses. El Director financiero estima que los ingresos se pueden valorar a una tasa mensual del 2,5 %. En base a esta información se pide: a) Calcule el valor posible de venta de la máquina adicionando a los ingresos actuales un 30 % de margen. b) Calcule el valor correspondiente al 6º ingreso proyectado.

Respuesta:

a)  $Venta = 69.211,63 + 0,30 \times 69.211,63 = 89.975,11$

b) \$ 7.249,99

 CC 175. Una concesionaria ofrece cosechadoras con un plan de ahorro y préstamo. El posible comprador debe pagar 10 cuotas mensuales y adelantadas de \$ 9.000 que irán creciendo a partir de la segunda inclusive en un 5 %. Junto con el pago de la cuota 10 se entrega la máquina y luego se siguen pagando 18 cuotas más que crecen de igual manera. Si toda la financiación se hace a una tasa efectiva mensual del 3 %. Se solicita: a) Determine el valor de la maquinaria al momento de la entrega. b) Calcule el total financiado por la concesionaria.

Respuesta:

a) \$ 431.435,82

b) \$ 312.291,51

Solución del punto b) Se pueden plantear dos formas de obtener lo financiado. Veamos:

Primera forma: Determinando lo acumulado en el fondo al momento de la entrega y descontándolo del precio de la máquina.

$$S_{10|0,03}^{VG} = 9.000 \frac{(1,03)^{10} - (1,05)^{-10}}{1,03 - 1,05} (1,03) = 132.087,42$$

luego:

$$444.378,93 - 132.087,42 = 312.291,51$$

Segunda Forma: calculando el valor actual de las 18 cuotas variables del préstamo.

$$A_{18|0,03}^{VG} = 14.660,05 \frac{1 - (1,03)^{-18} (1,05)^{18}}{1,03 - 1,05} (1,03) = 312.291,48$$

Se debe recordar que la primera cuota del préstamo es exigible en el mes 10 y corresponde al pago n.º 11 (por ser prepagables) y al ser variables crecientes deben calcularse como sigue:  $C_{11} = 9000 \times (1,05)^{10} = 14.660,05$ .

 CC 176. Un estudio de auditoría analiza el valor de una deuda que es amortizada en cuotas crecientes. Se han rescatado los pagos 13, 14 y 15, cuyas cuantías son \$ 1.690,24, \$ 1.707,14 y \$ 1.724,21 respectivamente. Se sabe que se trata de 36 cuotas mensuales y vencidas calculadas a una tasa efectiva anual del 19,561817 %. Se pide: a) Calcule el valor de la primera cuota pagada. b) Determine el valor de la deuda. c) Encuentre el valor del conjunto de cuotas pagas al momento de abonar la última.

Respuesta:

- a) \$ 1.500
- b) \$ 48.861,56
- c) \$ 83.511,23

 CC 177. Una señora ha decidido depositar en una cuenta de ahorros, a partir de hoy, y en forma bimestral, la cantidad de \$ 5.000. Dicha suma irá decreciendo bimestralmente en un 4 %. Si pretende al cabo de un año y medio retirar lo acumulado y la entidad reconoce una tasa bimestral del 5,6 % ¿Cuánto dinero juntará al cabo del año y medio?

Respuesta: \$ 51.723,37.

 CC 178. Una acción que no cotiza en bolsa es valuada por medio del flujo financiero (sin horizonte) que producen sus dividendos. La misma promete pagar al final del presente año la suma de \$ 500 e irá incrementándose un 5 % anual por reinversión de utilidades. Si un comprador tiene una



alternativa de inversión que le garantiza un rendimiento anual del 14,5 %  
¿Cuál será el máximo precio que pagará por el título?

Respuesta: \$ 5.263,16.

 CC 179. Tomando los datos del caso anterior (178) suponga ahora que el primer dividendo se recibe en 4 años ¿Cuál será la diferencia en precio a pagar?

Respuesta: \$ 1.757,01.

 CC 180. El Sr. Carlos H. analiza la compra de una acción que es ofrecida a \$ 1.428,57. La misma generará al final del presente año un dividendo de \$ 100 que irá creciendo en un 3 % anualmente ¿Qué tasa de interés anual se está utilizando para la valuación obtenida?

Respuesta: TEA 10 %.

 CC 181. La provincia de Entre Ríos llama a licitación para la etapa de mantenimiento de una autopista que une las ciudades de Paraná y Concordia. Se prevé erogar en forma inmediata la suma de \$ 1.000.000 y luego cada semestre vencido y por tiempo indeterminado \$ 750.000, que irán creciendo en igual período en un 3 %. Si para fijar el valor de la obra se utiliza una T.N.A. –para operaciones semestrales– del 19 %, se pide: a) ¿Cuál será el valor del llamado a licitación? b) ¿A cuánto ascendería el pago n.º 31?

Respuesta:

a) \$ 12.538.461,54

b) \$ 1.820.446,85

 CC 182. Una empresa decide importar una maquina desde Alemania. Para ello está dispuesta a juntar un fondo depositando a fin de cada mes en una caja de ahorros. Empezando con U\$S 500, suma que irá incrementando en U\$S 50 cada mes. Si la cuenta reconoce una tasa en dólares del 1 % y se retirará el fondo en 15 meses, se pide: a) Determinar cuánto dinero se juntará en el fondo. b) Calcular la cuantía del depósito n.º 9.

Respuesta:

a) U\$S 13.532,93

b) U\$S 900

 CC 183. La agencia tributaria de la provincia ha consolidado una deuda en impuestos inmobiliarios en \$ 34.415,41. El contribuyente firma un con-

venio de pagos en 8 cuotas mensuales y vencidas financiadas a una TNA – para operaciones mensuales– del 24 %, que irán creciendo en \$ 500 cada mes. Ud. deberá determinar el valor de las cuotas 1 y 7.

Respuesta: a) \$ 3000 y \$ 6000.

 CC 184. El Sr. José C. ha firmado un contrato de alquiler de un departamento por dos años. El artículo 3º establece que los alquileres se pagarán por mes adelantado, comenzando en \$ 3.000, suma que se irá incrementando mensualmente en \$ 50. Si el inquilino desea cancelar los pagos al momento de la firma del contrato y consigue valorar el mismo con una TNA –para operaciones mensuales– del 24 %; se pide: calcule el pago único que debería realizar el Sr. José C.

Respuesta: \$ 68.057,77.

 CC 185. Una concesionaria ofrece una camioneta que se entregará en 10 meses. Para ello el comprador debe pagar 36 cuotas mensuales y vencidas, comenzando en \$ 5.000; las que se incrementarán mensualmente en \$ 300. Si toda la financiación se hace a una tasa mensual del 3 %; se pide: a) Determine el valor de la camioneta al momento de la entrega. b) Calcule el importe financiado por la concesionaria.

Respuesta:

a) \$ 273.180,72

b) \$ 201.222,53

 CC 186. Un comerciante negocia una deuda de \$ 14.711,01 en mercaderías. Ofrece hacer dos pagos de igual valor nominal, uno inmediatamente y otro dentro de un mes, y luego 14 pagos mensuales y vencidos comenzando en 4 meses con \$ 500, que irá incrementando en \$ 100 mensuales. Si la tasa negociada para el plan es del 3,5 %. Ud. deberá: a) Determinar la cuantía de los dos primeros pagos. b) Calcular a cuánto asciende la suma a pagar en el mes octavo del plan.

Respuesta:

a) Dos pagos de \$ 2.000

b) \$ 900

(187-197)

 CC 187. Un comerciante firma un mutuo por el que recibe un préstamo de \$ 50.000 el día 18/03/2015 a devolver el 30/11/2015 más intereses calculados a una TNA –para operaciones de 30 días– del 23,116667 %. Se pide: a) Calcule la suma a devolver al vencimiento. b) Suponiendo que al momento de recibir los fondos se retienen por sellados 1,5 % y comisiones de \$ 1.800, determine el CFTNA –para 30 días– correspondiente.

Respuesta:

a) \$ 58.748,33

b) 30,716 %

Solución b)

$$47.450 = 58.748,33 \times (1 + C.F.T._{30})^{\frac{257}{30}} \Rightarrow C.F.T._{30} = 0,0252456$$

$$C.F.T.N.A._{(30)} = \frac{0,0252456}{30} \times 365 = 0,30716$$

 OBSERVACIÓN. El CFTNA necesariamente debe ir acompañado del período al que corresponde la efectiva proporcional, de lo contrario brinda una información incompleta que puede conducir a una decisión errónea a la hora de comparar alternativas de financiamiento.

 CC 188. El Sr. Jorge M. toma un préstamo de \$ 35.000 a devolver a los 6 meses. Una cláusula establece que los intereses se calcularán según evolucione la TNA activa promedio del mercado (para operaciones mensuales) y se pagarán junto con el capital. Éstas evolucionaron de la siguiente manera: mes 1 y mes 2: 27,6 %; mes 3: 36 %; mes 4: 33,6 % y mes 5 y 6: 20,4 %. Usted

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

- deberá: a) Calcular los intereses que se pagan por este préstamo. b) Determinar la tasa media mensual que corresponde al conjunto de tasas variables. c) El CFT mensual que corresponde al préstamo presentado.

Respuesta:

- a) \$ 5.113,59
- b) 2,2988 %
- c) 2,2988 %

 **OBSERVACIÓN.** En el caso particular que el préstamo resulte en una operación financiera simple y sin gastos adicionales a las tasas contractuales, la tasa media de interés coincide con el CFT efectivo periódico para el deudor, ya que no existen movimientos de fondos entre la obtención y devolución del préstamo.

 **CC 189.** La empresa Ruta Norte toma un préstamo en Banco Nación por \$ 45.000 a reintegrar en 180 días, con intereses acumulados pactando una TNA vencida –para operaciones de 45 días– del 40,5555 %. Al momento de otorgar el dinero, que se acredita en una cuenta corriente, se retienen sellados, impuestos y comisiones por \$ 4.993. Se solicita: a) Calcule el importe que debe reintegrar el deudor. b) Calcule el CFT efectivo para 45 días que resulta del préstamo obtenido. c) Suponiendo que cuando han transcurrido 103 días desde la obtención, la tasa para estas operaciones cae al 32,4444 % ¿Cuál sería el importe de la cancelación anticipada que aceptaría el banco?

Respuesta:

- a) \$ 54.697,78
- b) 8,13 %
- c) \$ 51.147,42

 **CC 190.** Un comerciante tomó un préstamo de \$ 80.000 el día 09/03/2013 que debe devolver el 08/03/2014. Pactó una tasa efectiva para 30 días del 3,3 % que se aplicará para el cálculo de los intereses acumulados. En determinado momento cancela anticipadamente el préstamo por la suma de \$ 102.666,84, ya que la tasa cae al 1,9 % ¿A los cuántos días desde la obtención se hizo la cancelación anticipada?

Respuesta: a los 133 días.

 CC 191. Una escribanía presta la suma de \$ 50.000 por mutuo que establece la devolución a los 9 meses junto con los intereses calculados a una tasa efectiva mensual del 3,1 %. A los 3 meses de la obtención el deudor decide cancelar parcialmente la suma de \$ 15.000, ya que la tasa había caído al 1,6 % mensual. Se solicita: a) Calcule el saldo que se deberá pagar al vencimiento. b) Suponga que no existe la cancelación parcial y el acreedor cede el préstamo en todos sus derechos a los 4 meses de otorgarlo, siendo en ese momento la tasa de mercado del 1,6 % mensual, calcule el valor del usufructo y de la nuda propiedad cedida.

Respuesta:

a) \$ 49.312,09

b)  $K_h^{i'} = 46.185,05$  y  $U_h^{i'} = 14.604,57$

 CC 192. El Sr. Esteban C. toma un préstamo de \$ 80.000 con devolución en un único pago al año, momento en que pagará los intereses acumulados a una tasa efectiva anual del 14,5 % que se aplicará sobre el capital ajustado según la evolución del IMG, el que tuvo los siguientes valores: al momento de otorgamiento: 1,33936 y al de devolución 1,593838. También se sabe que al otorgarse el préstamo se retuvieron entre sellados e impuestos la suma de \$ 3.966. Se pide: a) Calcule el monto a devolver por el deudor. b) Exprese el CFT efectivo anual en moneda homogénea y heterogénea.

Respuesta:

a) \$ 109.003,97

b) CFT M. Heterogénea: 43,36 %

CFT M. Homogénea: 20,4724 %

 CC 193. El banco Uruguay le otorga un préstamo al Sr. Roque J.I. de \$ 100.000 para aplicar a actividades agropecuarias. El mismo debe devolverse a los 240 días fecha más los intereses acumulados a una tasa para 30 días del 2,7 %. Al momento del otorgamiento se retienen impuestos, sellados y comisiones. Si considerados los gastos, el CFT para 30 días es del 3,451 %; se pide: a) Determine la suma total de gastos que se retienen al otorgarse el préstamo. b) Si Roque J.I. deseara cancelar anticipadamente el préstamo, sabiendo que la tasa de mercado para estos préstamos ha caído al 1,3 % cuando restan 175 días para cancelarlo ¿cuánto debería aceptar el banco? c) Sin considerar el ítem anterior, si el banco Uruguay quisiera ceder el crédito a

una financiera subsidiaria a los 90 de su otorgamiento, sabiendo que la tasa de mercado es del 2 % ¿Cuál es el precio máximo que pagaría la subsidiaria?

Respuesta:

- a) \$ 5.662,14
- b) \$ 114.773,55
- c) \$ 112.088,92

 CC 194. El Sr. Pedro H. ha tomado un préstamo de \$ 55.000 a devolver a 5 meses junto con los intereses acumulados a una tasa efectiva mensual del 3,1 %. Capital e intereses se calcularán ajustados según la variación del índice de precios mayoristas nivel general, el que se comportó del siguiente modo: mes 1: 1,4 %; mes 2: 2,2 %; mes 3: 3,1 %; mes 4: 1,9 % y mes 5: 3 %. Se solicita que determine la suma a devolver a los 5 meses.

Respuesta: \$ 71.848,04

 CC 195. Un comerciante tomo un préstamo de \$ 75.000 a devolver al cabo de 360 días junto con los intereses acumulados a una tasa efectiva para 30 días del 3,4 %. Transcurridos 120 días de la operación, la tasa cae al 1,5 % efectivo para 30 días y decide cancelar anticipadamente el crédito, ejecutándose una cláusula de penalidad del 3 % sobre el monto a pagar con intereses devengados a la tasa contractual. Determine, a través del CFT para 30 días, si resulta conveniente la cancelación anticipada para el deudor, suponiendo que se toma un nuevo préstamo de \$ 75.000 a la tasa más baja a devolver en igual momento que el original.

Respuesta: Conviene la cancelación. El CFT es del 2,48 %.

 CC 196. Tomando los datos del caso 195 suponga ahora que el acreedor no ejecuta la cláusula de penalidad pero exige una suma que no altere la equivalencia original del préstamo presentado. Calcule nuevamente el CFT para 30 días y concluya sobre el resultado.

Respuesta: 3,808 %

 OBSERVACIÓN. En este caso el CFT indica para el deudor una tasa del 3,808 % que resulta superior a la tasa original pactada. El «esfuerzo» de la cancelación anticipada se refleja en esta medida relativa y no en los intereses totales que, seguro, son menores que si hubiese mantenido el contrato original. La tasa que indica el costo relativo tiende a la contractual cuándo más tarde se realice la cancelación anticipada porque el «esfuerzo» de fondos,

en cuanto al momento de pago, se aproxima al contrato original. *Debe recordarse que el CFT es una medida relativa que conjuga la magnitud y el momento en que se realizan los pagos que cancelan una deuda.*

 CC 197. Hoy la empresa Carletti ha tomado un préstamo de \$ 85.000, por el que ha firmado un pagaré que vence en 360 días, más los intereses acumulados a una tasa efectiva para 30 días del 2 %. En el contrato se establece que capital e intereses se ajustarán por la variación del precio del dólar en el mercado libre, con un tope de suba hasta del 19 %. Si el tipo de cambio al momento de otorgarse el préstamo era \$ 11,03 y al momento de la venta \$ 13,46 por cada dólar. Se pide que calcule: a) Calcule la suma a devolver por el deudor. b) El CFT para 30 días resultante para el deudor. c) El ahorro en CFT producto del tope en la cláusula de ajuste introducida.

Respuesta:

a) \$ 128.282,66

b) 3,49 %

c) Ahorra un 0,22 de punto porcentual

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(198-204)

 CC 198. El Sr. Aníbal H. ha tomado un préstamo en una financiera por \$ 35.000 a devolver en un solo pago a los 120 días. Cada 30 días se pagarán los intereses de acuerdo a la evolución de la tasa activa del Banco Nación vigente en los 30 días anteriores a cada pago. Durante los 120 días las tasas que se aplicaron fueron: 2,7 %, 3 %, 3,4 % y 3,7 %. Se pide: a) Arme el flujo de fondos para el acreedor por los 4 intervalos de 30 días. b) Encuentre la tasa media de interés para 30 días por el plazo presentado.

Respuesta:

a)

$$\begin{aligned}t = 0 &\Rightarrow -35.000.- \\t = 30 &\Rightarrow 945.- \\t = 60 &\Rightarrow 1.050.- \\t = 90 &\Rightarrow 1.190.- \\t = 120 &\Rightarrow 36.295.-\end{aligned}$$

b) 3,1993 %

 CC 199. Tomando los datos del caso 198 calcule el CFT para 30 días implícito en la operación: a) Tomando la evolución ascendente de las tasas tal como se presentan. b) Suponiendo –con iguales tasas– que las mismas se comportan en forma descendente.

Respuesta:

- a) 3,187 %  
b) 3,213 %

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.



 **OBSERVACIÓN.** Ya vimos en la parte de desarrollo teórico del libro que el CFT, como tasa efectiva que representa el «esfuerzo» que hace el deudor para cancelar su deuda, es una medida relativa que nada tiene que ver con la tasa media efectiva de interés como tasa constante y equivalente a un conjunto de tasas periódicas efectivas y variables. Este CFT, al estar vinculado a la cuantía y al momento en que se efectúan los fondos, tiene un comportamiento diferente si las mismas tasas ascienden o descienden, como se ve en el caso 199. Cuando las mismas descienden el CFT es mayor, resultado del mayor esfuerzo que se hace al principio, con pagos de cuantía más alta.

 **CC 200.** La empresa Imán SA tomó un préstamo de \$ 100.000 a reintegrar en un solo pago a los 8 meses, negociando pagos mensuales por el interés a una TNA –para operaciones mensuales– del 36 %. Transcurridos 3 meses desde la obtención la tasa cae al 22,8 % y la empresa decide cancelar anticipadamente. Sabiendo que no hay cláusula de penalidad, se pide: a) ¿Cuál será el monto que aceptaría el acreedor de manera que no se vea perjudicado? b) Determine la TIR mensual para el acreedor, sabiendo que en el mismo día de la cancelación coloca el dinero recibido en un nuevo préstamo a la nueva tasa y por los meses restantes del contrato original

Respuesta:

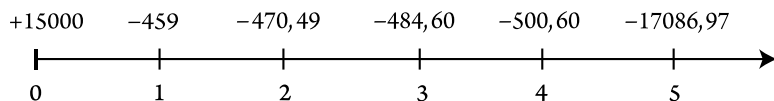
a) \$ 105.199,89

b) Aproximadamente 3 %

 **CC 201.** Un comerciante tomó un préstamo de \$ 15.000 que devuelve ajustado al cabo de 5 meses en un único pago. Los intereses se pagan mensualmente a una tasa mensual del 3 % sobre capital ajustado por el índice de evolución de los precios agropecuarios, los que se comportaron de la siguiente manera: al momento de otorgarse: 1,53336; al 1º mes: 1,5640272; al 2º mes: 1,6031738; al 3º mes: 1,6512690; al 4º mes: 1,70576089 y al momento de devolución: 1,746699. Se pide: a) Arme el flujo de fondos para el deudor. b) Determine la TIR mensual para el acreedor en moneda homogénea y heterogénea. c) Suponiendo que al momento de otorgarse el préstamo al deudor le retienen 3,35 % sobre el valor del mismo entre impuestos y seguros, calcule el CFTNA –para operaciones mensuales– que le resulta al deudor en moneda homogénea y heterogénea.

Respuesta:

a)



b) En moneda homogénea: 3 %

En moneda heterogénea: 5,1221 %

c) En moneda homogénea: 44,964 %

En moneda heterogénea: 70,62 %

 CC 202. La financiera Dolarno SA ofrece préstamos a 180 días por un monto máximo de \$ 50.000 a una TNA –para operaciones de 30 días– del 31,6333 % para calcular los intereses pagaderos cada 30 días vencidos. Si Ud. tuviera que aconsejar a un amigo que duda entre este préstamo y uno con igual tasa, pero con pago acumulado de intereses a una TNA –para operaciones de 30 días– del 23,1166 % sabiendo que le retienen entre impuestos y seguros un 4,9 % sobre el valor obtenido ¿Qué aconsejaría?

Respuesta: conviene la opción del préstamo con pago periódico de intereses.

 CC 203. El banco Río Uruguay prestó la suma de \$ 1.000.000 a una empresa industrial con devolución a los 360 días, con cobro de intereses cada 30 días a una tasa (para 30 días) del 3,3 %. Cuando han pasado 15 días desde el tercer cobro de intereses, el Banco vende el crédito a una financiera, siendo la tasa de mercado a ese momento del 2,4 %. Se pide: a) Calcule el valor de cesión que aceptaría la financiera. b) Suponiendo que la financiera debiera hacerse cargo de gastos de transferencia del 3,5 % sobre el valor de cesión, a cuánto ascendería el pago a realizar, como máximo, para que resulte atractiva para la financiera.

Respuesta:

a) \$ 1.084.866,07

b) \$ 1.064.895,75

 OBSERVACIÓN. La respuesta del punto b) obedece a que sobre el precio determinado en a) la cesionaria descontaría los gastos que tiene que tomar a cargo, de manera tal de pagar en total como máximo la suma de \$ 1.084.866,07. De lo contrario le convendría prestar esa suma en un nuevo préstamo a la tasa de mercado, lo que le genera un rendimiento asegurado

mensual del 2,4 %. Véase que si pagara más de \$ 1.064.895,75 (sabiendo que los gastos no pueden ser inferiores a \$ 37.970,31), la TIR del cesionario sería inferior a la tasa de mercado.

 CC 204. Un mesa de dinero presta dinero a 180 días con devolución en un solo pago e intereses pagaderos mensualmente a una tasa efectiva anual del 29,8407 %. En todos los casos, al momento del otorgamiento, se descuentan gastos, sellados e impuestos, los que ascienden al 1,9 % del capital prestado y con cada cuota de interés abona IVA al 21 %. El Sr. Roque F. tomó uno de \$ 18.000. En este caso se pide: a) Si Roque F. quisiera cancelar anticipadamente el crédito inmediatamente de pagar los intereses del 4º mes, sabiendo que la tasa de mercado a ese momento es 18,1559 % ¿Cuánto dinero aceptaría el acreedor? b) Suponiendo que no se da la cancelación anterior y la mesa de dinero quiere ceder el crédito a otra firma una vez cobrada la 3º cuota de interés considerando igual tasa ¿Cuál sería el valor de cesión? c) Determinar el CFT mensual para el Sr. Roque sin considerar la cancelación anticipada.

Respuesta:

a) \$ 18.282,06

b) \$ 18.420,18

c) 3,013 %

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(205-222)

 CC 205. Una empresa industrial ha tomado un préstamo de \$ 13.000 a devolver en 5 cuotas mensuales de amortización creciente e interés sobre saldos. Ha negociado una tasa efectiva de interés anual del 42,5761 % (para 360 días). Realice cuadro de marcha del préstamo presentado.

Solución:

| h | ah       | lh       | th       | Th        | Sh        |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 0 |          |          |          |           | 13.000,00 |
| 1 | 2.838,61 | 390,00   | 2.448,61 | 2.448,61  | 10.551,39 |
| 2 | 2.838,61 | 316,54   | 2.522,07 | 4.970,68  | 8.029,32  |
| 3 | 2.838,61 | 240,88   | 2.597,73 | 7.568,41  | 5.431,59  |
| 4 | 2.838,61 | 162,95   | 2.675,66 | 10.244,07 | 2.755,93  |
| 5 | 2.838,61 | 82,68    | 2.755,93 | 13.000,00 | 0,00      |
|   |          | 1.193,05 |          |           |           |

 CC 206. La empresa La Agraria SA tomó un préstamo de \$ 90.000 a 5 años. La devolución se hace por sistema francés de amortización en cuotas mensuales que incluyen intereses a una TNA –para operaciones mensuales– del 21,6 %. Se solicita determinar: a) La cuota mensual a pagar. b) El interés contenido en la cuota 35. c) El total amortizado inmediatamente de pagar la cuota 43. d) El saldo pendiente una vez pagada la cuota 19.

Respuesta:

- a) \$ 2.465,28
- b) \$ 914,95
- c) \$ 54.170,59
- d) \$ 71.052,50

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 CC 207. Una compañía de transporte toma un préstamo de \$ 60.000 a devolver por sistema francés en 10 cuotas mensuales y vencidas a una TNA –para operaciones mensuales– del 21,6 %. Un artículo establece que se aplicará una cláusula de ajuste que mida la variación de precios nivel minorista. Las variaciones fueron: mes 1: 1,7 %; mes 2: 2,4 %; mes 3: 1,1 %; mes 4: 0,8 %. Se pide que realice el cuadro de marcha del préstamo hasta el cuarto mes inclusive.

 CC 208. El Sr. Jaime Y. tomó un préstamo de \$ 33.000 a devolver en cuotas de amortización creciente e interés sobre saldos calculados a una tasa mensual del 3 %. Se pactó su devolución en 18 cuotas mensuales. Usted deberá: a) Realizar el cuadro de marcha por las cuotas 13, 14 y 15. b) Suponiendo que al momento de otorgarse el préstamo se retienen entre impuestos y gastos varios la suma de \$ 2.899 y con cada cuota se pagan gastos de mantenimiento de cuenta de \$ 100 más IVA de \$ 21, determine el CFTNA que se debería anunciar en la operación.

Solución punto b): Se debe plantear la ecuación, sumando a la cuota mensual «pura» los gastos de mantenimiento e IVA correspondientes. Luego por interpolación lineal calcular el CFT.

$$30.101 = 2.520,39 \times \frac{1 - (1 + CFT)^{-18}}{CFT} \Rightarrow CFT = 4,73\%$$

Luego:

$$CFTNA = 0,0473 \times 12 = 0,5676 \Rightarrow 56,76\%$$

 CC 209. El Banco Málaga SA ofrece créditos hipotecarios a 5 años en cuotas mensuales. Monto máximo: \$ 500.000. Tasa fija: TNA –para 30 días–: 30,416667 %. Gastos: Al otorgamiento: 1,5 % por honorarios de escribano, IVA: 10,5 % sobre intereses, seguros de vida: 0,35 % sobre saldo (las primas se pagan por adelantado, por lo que la primera se deduce el monto prestado). Se solicita: a) Realice el cuadro de marcha hasta la quinta cuota inclusive, suponiendo que se toma el monto máximo. b) Determine el CFT para 30 días correspondiente a la operación propuesta.

Respuesta:

b) 3,2 % para 30 días.

 OBSERVACIÓN. Para el cálculo del CFT para 30 días deberá recurrirse a una calculadora financiera o Excel, ya que se trata de 60 cuotas variables

porque deben sumarse las primas de seguros que se calculan sobre saldos y el IVA sobre los intereses. Sin una herramienta de este tipo resulta trabajoso obtener el CFT por tanteo y aproximación.

 CC 210. La empresa Ruiz Hnos. ha tomado un préstamo de \$ 30.000 amortizable en 5 cuotas mensuales y vencidas por sistema francés. Los intereses se calcularán según la variación de la tasa activa (nominal anual) promedio del mercado que publica el BCRA, la que evolucionó de la siguiente manera: mes 1: 22,8 %, mes 2: 28,8 %, mes 3: 28,8 %, mes 4: 37,2 % y mes 5: 39,6 %. Se pide: a) Realice el cuadro de marcha del préstamo. b) Obtenga la tasa media de interés que corresponde al conjunto de tasas variables. c) Calcule el CFT mensual que surge de la operación. d) Recalcule el CFT mensual, suponiendo ahora que al momento de obtenerse el préstamo deducen gastos e impuestos por el 1,8 % sobre el valor del mismo.

Respuesta:

- b) 2,62 %
- c) 2,38 %
- d) 3,01 %

 OBSERVACIÓN. Se debe tener presente que las cuotas de devolución son variables porque las tasas también lo son. Las mismas se calculan en los siguientes montos mensuales: \$ 6.346,29, \$ 6.423,59, \$ 6.423,59, \$ 6.489,27 y \$ 6.501,86 respectivamente.

 CC 211. El Sr. Roberto J. acaba de pagar la cuota 33 de un préstamo amortizable en cuotas mensuales por sistema francés pactado a una tasa efectiva mensual del 3,1 %. Al consultar el saldo pendiente le informan la suma de \$ 35.645,16. Si la cantidad de cuotas de devolución es 64 ¿A cuánto ascendía el monto solicitado en préstamo?

Respuesta: \$ 50.000.

 CC 212. La empresa industrial Romalux SA tomó un préstamo por sistema francés a devolver en ocho años en cuotas mensuales de \$ 3.584,96. Al pagar la cuota 53 la amortización periódica ascendió a \$ 1.209,58 y en la siguiente a \$ 1.239,82. Ud. deberá determinar: a) La tasa mensual negociada en el préstamo. b) La suma tomada en préstamo. c) Los intereses totales que se pagarán por toda la operación. d) El total de intereses pagados al cancelar la cuota 61.

Respuesta:

- a) 0,025
- b) \$ 130.000
- c) \$ 214.156,16
- d) \$ 171.657,06

 CC 213. Una empresa tomó un préstamo de \$ 190.000 a devolver en 15 cuotas cada 30 días de amortización creciente e intereses sobre saldos a una TNA –para operaciones de 30 días– del 21,9 %. El capital y los intereses se ajustan según la evolución del índice de precios mayoristas de la construcción, el que se comportó de la siguiente manera: al otorgarse: 1,30609; al 1º mes: 1,3452727, al 2º mes: 1,3587254 y al 3º mes: 1,380465. Usted deberá:

- a) Realizar el cuadro de marcha del préstamo hasta el tercer mes inclusive.
- b) Suponiendo que inmediatamente de pagar la cuota 3 renegocia el saldo quitando la cláusula de ajuste y aumentando la tasa al 32,85 %, determine:
  - b-1) el valor de la nueva cuota mensual.
  - b-2) El total amortizado una vez pagada la cuota 9 y b-3) Plantear la ecuación completa que permita calcular el CFT mensual (en moneda heterogénea) de toda la operación.

Respuesta:

- b-1) \$ 16.076,58
- b-2) \$ 110.496,08

$$c) 190.000 = \frac{15.003,5}{(1+CFT)} + \frac{15.153,54}{(1+CFT)^2} + \frac{15.395,99}{(1+CFT)^3} + 16.076,58 \times \frac{1-(1+CFT)^{-12}}{CFT} (1+CFT)^{-3}$$

 CC 214. El Banco Río Tercero ofrece préstamos prendarios para empresas de transporte. Se financia hasta la suma de \$ 350.000 a en 20 cuotas cada 90 días vencidos. La tasa nominal anual para esa frecuencia es 32,4444 %. Con cada cuota se paga un seguro de vida del 0,4 % sobre el saldo impago (la primera prima se descuenta del importe acordado) y gastos varios que ascienden a la suma fija trimestral de \$ 550. Además, se descuenta del préstamo, al momento de otorgarse, gastos por la constitución de prenda por \$ 3.900. Se pide: a) Realice el cuadro de marcha hasta la 4 cuota inclusive. b) El total de intereses pagados. b) Determine el CFTNA –para operaciones de 90 días– que corresponde a la operación.

Respuesta:

- b) \$ 362.965,54
- c) 35,6889 %

 **OBSERVACIÓN.** Para el cálculo del CFTNA resultará conveniente plantear un cuadro de avance de todo el préstamo en Excel y luego aplicar la función financiera TIR del mismo entorno. De esta manera se simplifica el procedimiento de cálculo.

 **CC 215.** Una mutual ofrece préstamos a sus afiliados a cancelar por sistema francés en 18 cuotas mensuales a descontar de liquidaciones salariales a una tasa mensual del 2,8 %. Se prestan \$ 15.000 sin ningún tipo de gastos adicionales y con el primer descuento a los 3 meses de haber recibido el capital. Se pide: a) Calcule la cuota a descontar mensualmente. b) Realice el cuadro de amortización por los 5 primeros del préstamo. c) Determine el CFT mensual, suponiendo que durante los meses de diferimiento no se devengan intereses.

Respuesta:

a) \$ 1.133,16

c) 2,28 %

 **CC 216.** Una financiera presta \$ 200.000 para la compra de departamentos a estrenar. El préstamo se cancela en 36 cuotas mensuales con amortización creciente e interés sobre saldo a una tasa mensual del 3 %. Las cuotas van creciendo a partir de la segunda inclusive en un 1 % respecto de la primera. Se solicita: a) Calcule el valor de las cuotas 1 y 19. b) Realice el cuadro de marcha del préstamo hasta la cuota 4 inclusive. c) Obtenga el saldo pendiente inmediatamente de pagar la cuota 19. d) Suponiendo que al otorgarse el préstamo se deducen gastos de hipoteca, impuestos y sellados por un total de \$ 10.335 ¿Cuál es el C.F.T. mensual de la operación?

Respuesta:

a)  $C_1 = 7.899,86$  y  $C_{19} = 9.449,39$

c) \$ 135.273,35

d) 3,34 %

 **OBSERVACIÓN.** El saldo pendiente inmediatamente de pagar la cuota  $h$  puede obtenerse por el método prospectivo con la siguiente expresión:

$$S_h = C_1 q^h \times \frac{1 - (1+i)^{-(n-h)} \times q^{n-h}}{1+i-q}$$

 **CC 217.** Tomando los datos del problema anterior suponga ahora que el aumento mensual es de una suma fija de \$ 100. Calcule nuevamente todos los puntos solicitados:



Respuesta:

a)  $C_1 = 7.723,88$  y  $C_{19} = 9.523,88$

c) \$ 136.311,97

d) 3,34 %

 **OBSERVACIÓN.** El saldo pendiente inmediatamente de pagar la cuota  $h$  puede obtenerse por el método prospectivo con la siguiente expresión:

$$S_h = (C_1 + R \times h + \frac{R}{i}) \times \frac{1 - (1+i)^{-n+h}}{i} - (n-h) \times \frac{R}{i} \times (1+i)^{-n+h}$$

 **CC 218.** Un productor agropecuario tomó un préstamo de \$ 150.000 a reintegrar en 96 cuotas mensuales de amortización creciente e interés sobre saldos a una tasa mensual del 2,4 %. Se solicita: a) Realice el cuadro por los pagos 33, 34 y 35. b) Calcule el período medio de reembolso de este préstamo. c) En qué cuota se pagarán intereses por \$ 2.598,71. d) Si se quisiera cancelar el préstamo en el momento de pagar la cuota 63 ¿Cuánto dinero debería entregarse en total? e) Si el productor quiere ceder el préstamo inmediatamente de pagar la cuota 39 y la tasa de mercado a ese momento es 3,3 % mensual ¿Cuál sería el máximo valor que pagaría el cesionario por adquirir el derecho?

Respuesta

b) Entre las cuotas 70 y 71

c) Cuota 53

d) \$ 94.742,64

e) \$ 102.462,63

 **OBSERVACIÓN.** El valor de cesión en un sistema francés resulta de encontrar el saldo adeudado al momento en que se desea hacer la cesión, actualizando las cuotas constantes que restan pagar a la tasa vigente en el mercado a ese momento. Si  $i'$  es la tasa de mercado, entonces el valor de cesión es:

$$V.C._h = a_h \times \frac{1 - (1+i')^{-n+h}}{i'}$$

siendo  $a_h$  la cuota que se venía pagando en las condiciones originales. Vale la pena aclarar que al actualizar la cuota total se obtiene también el valor del usufructo y la nuda propiedad por estar, intereses y amortización periódica, incluidas en aquélla.

 CC 219. En un trabajo de auditoría se analiza el comprobante del pago de la cuota 39 de un préstamo de \$ 180.000 que amortiza por sistema francés. El mismo fue tomado a una TNA –para operaciones de 30 días– del 23,116666 %. El comprobante indica que se pagan intereses por esa cuota de \$ 2.494,42 y se amortiza capital en la suma de \$ 1.811,60. Usted deberá: a) Determinar la cantidad de cuotas cada 30 días que se negociaron para cancelarlo. b) El total de intereses que se pagan hasta la cuota 61. c) La amortización real del pago n.º 66.

Respuesta:

- a) 84 cuotas
- b) \$ 162.300,59
- c) \$ 3.011,38

 CC 220. El Sr. Luis C. termina de pagar hoy una cuota mensual de un préstamo que amortiza por sistema francés. Se había tomado por \$ 90.000 a una tasa efectiva mensual del 3,3 %. Con la última cuota lleva amortizado en total \$ 45.477,87. Si mensualmente abona la suma de \$ 3.463,78, Ud. deberá: a) Determinar qué cuota pagó hoy. b) Calcular el total de intereses que se pagan por todo el préstamo.

Respuesta:

- a) Cuota 43
- b) \$ 117.826,80

 OBSERVACIÓN. Para el cálculo del punto a) primero debe determinarse el importe del fondo amortizante ( $t_1$ ); y para el punto b) deberá establecerse previamente la cantidad de cuotas totales del préstamo.

 CC 221. Tomando los datos de la siguiente publicidad digital del Banco Nación sobre préstamos hipotecarios ajustables por índice UVA, corrobore los cálculos que aparecen en cuanto a cuota e interés, sabiendo que el préstamo es de \$ 1.500.000, a pagar en cuotas por sistema francés en 60 meses y teniendo en cuenta las siguientes aclaraciones que aparecen en la publicidad.

El presente desarrollo no constituye oferta del Banco de la Nación Argentina, sólo tiene carácter informativo y orientativo para el interesado. No contiene el subsidio otorgado por el Gobierno Nacional ni el ahorro que deberá aportar el Solicitante. Préstamos sujetos a las condiciones de aprobación establecidas por el Banco de la Nación Argentina. Cuota calculada para 30 días. Los intereses de la primera cuota se contabilizarán desde la fecha de desembolso hasta el 1er vencimiento, lo cual podrá diferir el valor de dicha cuota y el C.F.T. del préstamo.

(1) Valor estimativo de la Póliza con Nacion Seguros SA. Incluye IVA y no incluye el impuesto a los sellos provinciales.

(2) Costo Financiero Total expresado en Tasa Efectiva Anual

(3) Costo Financiero Total expresado en Tasa Nominal Anual

(4) Este valor está sujeto a variación según lo que informe diariamente el BCRA. En el caso del ejemplo enviado, se corresponde con el valor de \$19,56 informado por el BCRA al 31/07/2017.

| Importe de la primera cuota |              |                              |               |
|-----------------------------|--------------|------------------------------|---------------|
| Capital                     | \$ 22.339,25 | Afectación de Ingresos       | 25,00%        |
| Intereses                   | \$ 5.625,62  | Ingresos Netos Necesarios    | \$ 111.859,46 |
| Cuota capital + intereses   | \$ 27.964,87 | COSTO TOTAL                  | \$ 27.964,87  |
| Paquete de Servicios        | \$ 00,00     |                              |               |
| Tasas y costos financieros  |              | Valores UVA                  |               |
| TNA Inicial                 | 04,50%       | Valor inicial UVA (4)        | \$ 19,56      |
| CFT TEA (2)                 | 04,82%       | Monto inicial en UVA         | 76.687,12     |
| TEA                         | 04,68%       | Cuota inicial en UVA         | 1.429,70      |
| CFT TNA (3)                 | 04,71%       | Cargos y Seguros al Inicio   |               |
| TEM                         | 00,38%       | Seguro Incendio (1) (00,06%) | \$ 1.200,00   |

 **OBSERVACIONES.** Resulta interesante hacer algunos comentarios respecto de esta propuesta de préstamo. Veamos:

1. La primera cuota que se publica de \$ 27.964,87 se ha calculado sobre el valor nominal del préstamo sin ajustar. Esto podría hacer suponer que se paga al mismo tiempo que se recibe el dinero (cuota adelantada), o que el ajuste viene con un mes de atraso.

2. El valor inicial del índice UVA (\$ 19,56) se obtiene de un valor base al 31 de marzo de 2016 de \$ 14,053, el que se ajusta diariamente por el índice CER. Luego, este índice CER tuvo una evolución entre ambas fechas de 5,5636 a 7,7540, lo que arroja un incremento del 39,3%. Entonces:  $\$ 14,053 \times 1,393 = \$ 19,56$ .

3. El cálculo del índice diario CER es presentado en el punto 5 del Capítulo 6.

4. El índice UVA de \$ 19,56 al 31 de julio de 2017 irá incrementándose a medida que crezca el índice CER y éste, a su vez, tal como lo haga la inflación.

5. El valor del índice UVA será el múltiplo periódico para calcular los valores en pesos de las cuotas en cada mes de pago. Es decir, tendremos valores en pesos y valores en UVA.

 CC 222. El siguiente cuadro de evolución corresponde a un préstamo de \$ 145.000 a devolver en 72 cuotas mensuales por sistema francés de amortización. Complete los espacios en blanco.

| h  | ah       | lh | th       | Th        | Sh |
|----|----------|----|----------|-----------|----|
| 53 |          |    |          |           |    |
| 54 |          |    | 2.728,68 |           |    |
| 55 | 4.362,20 |    | 2.796,90 |           |    |
| 56 |          |    |          | 88.050,94 |    |

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(223-231)

 CC 223. Una empresa agropecuaria ha tomando un préstamo de amortización constante e intereses sobre saldos. El mismo ascendía a \$ 117.600 a cancelar en 7 años en cuotas mensuales a una tasa mensual del 2,7 %. Se pide que realice el cuadro de marcha por las cuotas 33, 34 y 35.

 CC 224. El Sr. Norberto T. tomó un préstamo prendario de \$ 82.500 a cancelar en 60 cuotas mensuales por sistema alemán, que incluyen intereses a una TNA –para operaciones mensuales– del 33,6 %. Usted deberá calcular: a) A cuánto asciende la cuota 30. b) El total amortizado una vez pagada la cuota 43. c) El saldo pendiente inmediatamente de pagar la cuota 48. d) El interés contenido en la cuota 36.

Respuesta:

- a) \$ 2.568,50
- b) \$ 59.125
- c) \$ 16.500
- d) \$ 962,50

 CC 225. Una explotación agropecuaria tomó un préstamo de \$ 50.000 a reintegrar en 5 cuotas semestrales de amortización constante e interés sobre saldos. Se negoció una tasa semestral del 7,3 % y ajustar capital e intereses según la evolución del índice de precios agropecuarios. Este último varió semestralmente de la siguiente manera: 5,8 %; 7,4 %; 9,6 %; 6,3 % y 8,7 %. Se pide: a) Realice el cuadro de marcha del préstamo. b) Suponiendo que al momento de otorgarse la suma acordada retienen sellados e impuestos sobre el monto prestado por \$ 4.996, calcule el CFTNA en moneda homogénea y heterogénea.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Respuesta:

b) En moneda homogénea: 23,12 %; en moneda heterogénea: 39,06 %.

 **OBSERVACIÓN.** Para obtener el CFT semestral en moneda homogénea puede plantearse la equivalencia financiera entre los fondos netos recibidos (\$ 45.004) y los pagos que responden a una renta variable aritmética decreciente, cuya razón negativa es \$ 730. Veamos:

$$45.004 = (13.650 + \frac{-730}{CFT}) \times \frac{1 - (1 + CFT)^{-5}}{CFT} - 5 \times \frac{-730}{CFT} \times (1 + CFT)^{-5}$$

Se debe tener presente que cada cuota total decrece en \$ 730 (R); luego por interpolación puede obtenerse una tasa aproximada que deberá expresarse en términos nominales.

 **CC 226.** Una empresa tomó un préstamo de \$ 112.140 a devolver en 84 cuotas de amortización constante cada 30 días, y pagando intereses sobre saldos a una TNA –para operaciones de 30 días– del 30,416666 %. Se pide la siguiente información: a) Determine a cuánto asciende la cuota 54. b) El total de intereses pagados por todo el préstamo. c) Los intereses contenidos en la cuota 73.

Respuesta:

- a) \$ 2.369,63
- b) \$ 119.148,75
- c) \$ 400,50

 **CC 227.** La inmobiliaria El Ladrillo de Oro SA ofrece préstamos hipotecarios para compra de terrenos a través de la firma de un mutuo. Se prestan hasta \$ 20.000 a devolver en 20 cuotas mensuales y vencidas de amortización constante e interés sobre saldos a una tasa mensual del 3 %. La primera cuota es a los 4 meses del otorgamiento. Se pide que determine: a) La cuota de amortización de capital. b) La cuota total a pagar en mes 16. c) La disminución mensual de las cuotas totales a pagar. d) El cuadro de evolución del préstamo por los 6 primeros meses de la operación.

Respuesta:

- a) \$ 1.092,73
- b) \$ 1.354,98
- c) \$ 32,78

 **OBSERVACIÓN.** Las cuotas de amortización constantes ascienden a \$ 1.092,73 por los meses de gracia en los que se siguen devengando intereses. La cuota que se paga en el mes 16 es la correspondiente a la cuota 13 del préstamo. Podría asimilarse la sucesión de pagos a una renta variable en progresión aritmética decreciente y diferida.

 **CC 228.** El total de intereses que se pagaron por un préstamo hipotecario de \$ 150.000 cancelable en cuotas mensuales durante 4 años asciende a \$ 80.850. Se solicita: a) La TNA –para operaciones mensuales– pactada en la operación. b) El valor de la primera y última cuota pagada por el préstamo. c) Suponiendo que al otorgarse el préstamo se retienen 1 % de sellados y \$ 8.550 de gastos administrativos y comisiones, calcule el CFTNA del préstamo.

Respuesta:

- a) 26,4 %
  - b) \$ 6.425 y \$ 3.193,75
  - c) 31,236 % aproximadamente
- Solución del punto c)

$$139.950 = \left(4625 - \frac{68,75}{i}\right) \times \frac{1 - (1+i)^{-48}}{i} + 48 \times \frac{68,75}{i} \times (1+i)^{-48} \Rightarrow i = CFT = 0,02603$$

Luego:

$$CFTNA = 0,02603 \times 12 = 0,31236$$

 **OBSERVACIÓN.** La determinación del CFT mensual podrá obtenerse por interpolación lineal aplicando la fórmula que se expone más arriba, o utilizando Excel.

 **CC 229.** El Sr. Juan G. observa que entre la cuota 37 y 38 de un préstamo hay una diferencia en menos de \$ 78. Él había tomado un préstamo de \$ 180.000 a pagar en 60 cuotas mensuales por sistema alemán. En base a esta información se solicita: a) La tasa efectiva mensual. b) El total de intereses a pagar. c) Si Juan quisiera cancelar el préstamo inmediatamente de pagar la cuota 45 y se aplicara una cláusula de penalidad del 3 % sobre el importe a pagar ¿Cuánto debería abonar?

Respuesta:

- a) 2,6 %
- b) \$ 142.740
- c) \$ 46.350

 CC 230. La empresa Roca SRL ha tomado un préstamo de \$ 129.600 a cancelar en 60 cuotas mensuales de amortización constante e interés sobre saldos, pactando una tasa mensual que tomará valores según la variación de la tasa activa en el mercado. Las mismas, por los 4 primeros meses, fueron: 1,8%; 2,5%; 3% y 3,3%. Se pide: a) Construya el cuadro de marcha del préstamo por los 4 primeros meses de la operación. b) Si la cuota 34 ascendió a \$ 3.151,44 ¿Qué tasa mensual se aplicó en ese mes?

Respuesta:

b) 1,7%.

 CC 231. La Sra. Jovita M. tomó un préstamo que amortiza por sistema alemán en cuotas 60 mensuales a una tasa mensual del 2,6%. La primera cuota que paga es de \$ 1.408 y la cuota 34 asciende a \$ 936,10. Se solicita que determine: a) El valor del préstamo. b) El valor por el que disminuirá cada cuota mensual. c) El total de intereses que se pagarán por toda la operación.

Respuesta:

a) \$ 33.000

b) \$ 14,3

c) \$ 26.169



## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(232-235)

 CC 232. Una empresa ha tomado un préstamo de \$ 85.000 a reintegrar en 36 meses con fondo de acumulación. La tasa activa del préstamo asciende al 3 % y la del fondo en caja de ahorros al 1,3 %, Ud. deberá: a) Calcular el valor de los desembolsos mensuales. b) Plantear y calcular el CFT mensual que corresponde a la operación.

Respuesta:

a) \$ 4.416,59

b) 3,87 %

 CC 233. Tomando los datos del problema anterior suponga ahora que al momento de otorgarse el préstamo se retienen sellados del 2 % y gastos administrativos por \$ 3.808, recalcule el CFT mensual.

Respuesta: 4,36 %

 CC 234. Un comerciante ha tomado un préstamo a devolver en 18 cuotas mensuales, pactando el sistema americano de amortización. Mensualmente paga la suma de \$ 2.573,41, siendo la tasa del préstamo del 2,7 % y la del fondo de acumulación del 1 %. Usted deberá: a) Calcular el valor del préstamo. b) Suponiendo que mensualmente descuentan del fondo una suma fija de \$ 96,80 por comisiones e IVA, determinar cuánto dinero faltará juntar para llegar al monto del préstamo.

Respuesta:

a) \$ 33.000.

b) \$ 1.898,66.

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 CC 235. Una compañía aseguradora presta dinero en un monto máximo de \$ 60.000 y a 18 meses. Los tomadores pagan mensualmente la suma de \$ 4.788,35; una parte de esa cuota se acumula para reconstruir el capital prestado a una tasa efectiva pasiva anual del 19,56182 %. Se pide: a) Determine la tasa activa efectiva mensual de la operación. b) Calcule la TIR mensual para la compañía aseguradora. c) Suponiendo que un deudor decidiera cancelar el préstamo inmediatamente de pagar la cuota 13, entregando la suma acumulada en el fondo ¿Qué suma adicional debería agregar para terminar con la operación?

Respuesta:

- a) 3,1 %
- b) 4,13 %
- d) \$ 18.309,58

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(236-241)

 CC 236. Un casa de artículos para la pesca financia un set de pesca en 10 cuotas mensuales y vencidas con intereses a una tasa directa mensual del 1,9 %. El producto sale \$ 9.500. Se pide: a) Determine el valor de las cuotas mensuales. b) El total de intereses que se pagan por la operación. c) El CFT mensual que implica la financiación.

Respuesta:

- a) \$ 1.130,50
- b) \$ 1.805
- c) 3,29 %

 CC 237. Realice el cuadro de marcha de un préstamo de \$ 35.000 a re-integrar en 5 cuotas cada 90 días vencidos que incluyen intereses a una tasa directa para 90 días del 6,6 %.

 CC 238. Una mutual de empleados presta a sus afiliados \$ 15.000 que se descuentan por recibo de haberes en 14 meses. Se aplica una tasa directa que arroja un CFT mensual (libre de todo gasto) del 3,5 %. Se solicita: a) Determine las cuotas mensuales que descontarán al afiliado tomador del préstamo. b) La tasa directa mensual que se aplica en la operación.

Respuesta:

- a) \$ 1.373,56
- b) 2,014 %

 CC 239. Una financiera hace préstamos a jubilados a sola firma por la suma de \$ 8.000, que se devuelven en 18 cuotas mensuales con intereses

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

directos a una tasa directa del 2,4 %. Además, se debe pagar el IVA al 21 % sobre los intereses mensuales. Se solicita: a) Realice el cuadro de marcha por los primeros 4 meses del préstamo. b) Calcule el total de intereses que se pagan hasta la cuota 11. c) Determine el CFTNA que surge de la operación considerando que los jubilados no recuperan el IVA. d) Recalcule el CFTNA suponiendo que además la financiera descuenta al momento de otorgar el préstamo sellados por el 1,4 % de su valor.

Respuesta:

- b) \$ 2.112
- c) 58,32 %
- d) 60,48 %

 **OBSERVACIÓN.** El CFTNA incluye el IVA que debe pagar el jubilado y se suma a la cuota mensual. En cada mes paga de interés la suma de \$192 ( $\$8.000 \times 0,024$ ). Por consiguiente, el impuesto asciende a \$ 40,32, llevando la cuota total a suma de \$ 676,76).

 **CC 240.** El Sr. Pablo M. tomó un préstamo de \$ 15.000 a devolver en 5 cuotas mensuales y vencidas, pactando una tasa directa del 3 % mensual. Se ha acordado que el primer pago se hará a los 3 meses con devengamiento de interés a tasa directa. Se solicita: a) Calcule la cuota mensual a pagar. b) Determine el CFT mensual que surge de la operación.

Respuesta:

- a) \$ 3.660,11
- b) 4,0912 %

 **OBSERVACIÓN.** El devengamiento de intereses se hace por dos meses capitalizando la tasa mensual del 3 %, ya que en el tercer mes se paga la primera cuota sobre el capital adeudado. Para la determinación del CFT mensual se debe plantear una equivalencia financiera entre el monto del préstamo y una renta constante diferida en dos meses.

 **CC 241.** Un comerciante ha tomado un préstamo con su proveedor por \$ 9.000 a reintegrar en 6 cuotas mensuales aplicando una tasa directa del 3 % mensual. Junto con la cuota 3 hace un pago extraordinario de \$ 2.000. Se solicita: a) Calcule el valor de las cuotas 1 a 3. b) Calcule el valor de las cuotas 4 a 6. c) Realice el cuadro de marcha de la operación completa. d) Determine el CFT mensual resultante de la toda la operación.

Respuesta:

a) \$ 1.770

b) \$ 908,33

d) 3,73 %

Solución del punto d): Para obtener el CFT mensual de toda la operación se plantea la siguiente equivalencia:

$$9.000 = 1.770 \times \frac{1 - (1 + CFT)^{-3}}{CFT} + 2.000 \times (1 + CFT)^{-3} + 908,33 \times \frac{1 - (1 + CFT)^{-3}}{CTF} (1 + CFT)^{-3}$$

(242-247)

 CC 242. Una empresa emite 10.000 bonos de valor nominal \$ 1.000 cada uno con el objetivo de financiar la ampliación de la planta industrial. Los mismos se rescatarán en un único pago a los 4 años y pagarán intereses anuales del 13,1 % en forma acumulada. En base a esta información se solicita: a) Suponga que un banco –agente colocador– le cobra a la empresa comisiones por la venta del 1,1 % ¿Qué CFT anual surge de la colocación total de deuda suponiendo que la misma es al momento de la emisión? b) Si un inversor compró 50 títulos al momento de la emisión y pretende venderlos a los 3 años ¿Qué precio de venta debería exigir si pretende una TIR anual del 15 % y sabe que le retienen por comisiones un 1,2 % sobre el valor de venta?

Respuesta:

a) 13,413 %

b) \$ 1.539,35

 CC 243. La empresa Julianas SA emite 1000 títulos de v.N. \$ 5.000 cada uno a rescatarse en forma íntegra a los 3 años. Los mismos pagarán intereses acumulados y capitalizables anualmente al promedio de tasa activa en el mercado de Buenos Aires. El promedio en cada año fue 24,4 %, 26,9 % y 19,8 % respectivamente. Se solicita: a) Determine el valor técnico de un título al año y medio si el promedio de tasa a los 6 meses del 2º año era 15,8 %. b) ¿Cuál sería el valor paridad si cada título es negociado en el mercado al mismo momento a \$ 7.551,50. c) Si un comprador adquirió un título al momento de la emisión (habiendo pagado comisiones del 1,3 %) y lo conserva hasta el final ¿Cuál será la TIR en moneda homogénea y heterogénea si la inflación media anual de los tres años fue del 17,3 %?

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

Respuesta:

a) \$ 7.202,76

b) 1,048418

c) Heterogénea: 23,13 %

Homogénea: 4,973 %

 CC 244. El Sr. Jorge J. le consulta sobre la siguiente inversión en bonos de cupón cero que se exponen en el cuadro siguiente. Calculando la TIR anual de cada alternativa determine cuál es la inversión más conveniente.

| Bono      | Valor Nominal | Valor de Compra | Plazo Restante | Tasa Anual | Comisión s/valor de Compra |
|-----------|---------------|-----------------|----------------|------------|----------------------------|
| BONEX III | 1.000         | 1.450           | 4 Años         | 16,3 %     | 1,4 %                      |
| BOTAR IV  | 500           | 630             | 3 Años         | 15,4 %     | 0,9 %                      |

Respuesta: Conviene la compra de BOTAR IV.

 CC 245. Calcule el valor de cesión de cada bono del caso 244 sabiendo se desea cederlo al año y medio del análisis, que la tasa de mercado a ese momento es del 17,4 % anual y que ambos títulos fueron emitidos dos años antes del análisis.

Respuesta:

BONEX III: \$ 1.656,94

BOTAR IV: \$ 804,45

 OBSERVACIÓN. Debe destacarse que si los títulos fueron emitidos 2 años antes del análisis; los BONEX III tienen una vida de 6 años y los BOTAR IV de 5 años, elemento que debe tenerse en cuenta para calcular los intereses a los que tiene derecho el cesionario de los bonos.

 CC 246. Un inversor analiza la compra de bonos de la empresa Cortaluz S.A., hecha 3 años atrás, a un valor nominal de \$ 1.000. El rescate es hoy a su valor nominal ajustado, pagando intereses a una tasa del 3,3 % anual, también sobre capital ajustado. El índice utilizado para el ajuste es que mide los precios minoristas que al momento de la emisión fue de 1,03350 y a la fecha es 1,498575. Si se sabe que al momento de comprarlos se pagaron comisiones y aranceles del 1,3 % sobre el v.N., se pide: a) Calcular el monto

a cobrar hoy sabiendo que se compraron 60 bonos y se retienen comisiones por intermediación del 0,5 % sobre lo cobrado. b) Si las tasas efectivas anuales para depósitos a plazo fijo con renovación anual se comportaron de la siguiente manera: 15,4 %; 18,9 % y 11,9 %; indique si la inversión en bonos fue conveniente.

Respuesta:

a) \$ 95.420,85

b) Resultó mejor la compra de bonos

 CC 247. La provincia de Entre Ríos emite 10.000 letras del tesoro a \$ 1.000 cada uno, que se pagarán en un 100 % en 2 años reconociendo una tasa del 11,7 % anual. Se solicita: a) Calcule el valor técnico a los 9 meses de haberse emitido. b) Si el valor paridad a ese momento era 1,033 ¿Cuál será el valor de mercado de cada letra? c) Suponga que un tenedor de letras quiere cederlas a los 14 meses de haberla adquirido sabiendo que la tasa de mercado era en ese momento del 14,8 % ¿Cuál será el valor de cesión de cada letra?

Respuesta:

a) \$ 1.086,53

b) \$ 1.122,39

c) \$ 1.112,13



## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(248-254)

 CC 248. Una SA emite 8.000 títulos de deuda de v.n. U\$S 1.000 cada uno con el objetivo de mejorar su capital de giro. Los mismos se rescatarán a los 3 años pagando intereses cada cuatrimestre vencido a una tasa anual del 18 %. Suponga que Ud. está interesado en comprar 5 títulos al emitirse, se pide: a) Realice el flujo de fondos que representa la compra y tenencia por los 2 primeros años de vida, sabiendo que se debió pagar comisiones, aranceles y derechos de bolsa del 1,4 % sobre el valor de compra. b) Calcule el valor técnico al año y medio de haberlo adquirido. c) Obtenga el valor paridad si en el mercado se negocia a U\$S 1.021,50.

Respuesta:

b) U\$S 1.029,56

c) 0,992168

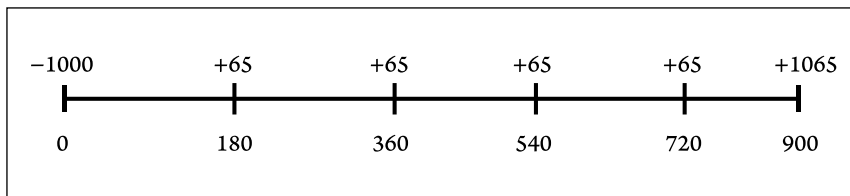
 CC 249. Tomando los datos del problema anterior y suponiendo que los bonos se emiten a U\$S 991 cada uno, determine la TIRNA –para períodos cuatrimestrales– que representa el rendimiento para un inversor que los adquiere a ese precio y lo mantiene hasta el final.

Respuesta: 17,79 %

 CC 250. La siguiente gráfica corresponde al flujo de fondos que implica la compra de un título público que es mantenido hasta la finalización de su vida (en la parte inferior figuran los días):

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.



En base a ello, se solicita: a) Calcule la TNA implícita en el bono (considerando el año de 360 días). b) Determine el valor técnico del bono a los 450 días de emitido. c) Si el valor paridad a los 450 días era 0,9899 ¿Cuál era el valor de mercado?

Respuesta:

- a) TNA –para operaciones semestrales–: 13 %
- b) \$ 1.031,99
- c) \$ 1.021,57

 CC 251. Tomando los datos del caso 250 y suponiendo que el tenedor de un bono desea cederlo a los 330 días de haberlo adquirido, y que la tasa nominal anual de mercado (para operaciones semestrales) es del 14.9 %, calcule el forma separada el usufructo y la nuda propiedad.

Respuesta:

$$K_h^{i'} = 796,49 \text{ y } U_h^{i'} = 231,40.$$

 CC 252. Un estado provincial emite 10.000 bonos de valor nominal \$ 1.000 cada uno que se rescatan a la par al cabo de 2 años y en forma ajustada. Pagarán intereses semestrales a una tasa anual del 4,4 % sobre capital ajustado según la evolución del precio de la construcción. Los factores de ajuste para cada semestre fueron 1,113; 1,104; 1,098 y 1,144 respectivamente. Se solicita: a) Calcule y represente temporalmente el flujo de fondos que implica la compra de 10 títulos, sabiendo que se pagan comisiones y aranceles del 1,3 % sobre el valor de adquisición y que los bonos se mantienen hasta el final. b) Determine el valor técnico de un bono a los 10 meses de emitido sabiendo que la variación de precios desde el último cupón cobrado fue del 7,4 %. c) Si el comprador de un bono a su valor nominal, más comisiones del 1,1 %, lo vende inmediatamente de cobrar el tercer cupón a \$ 1.308,80 (neto de retención de gastos) ¿Cuál será la TIR anual en moneda homogénea y heterogénea que surge de la inversión?

Respuesta:

b) \$ 1.212,83

c) Heterogénea: 24,18 %

Homogénea: 1,684 %

 **CC 253.** El secretario de finanzas de un estado provincial estudia la emisión de bonos para financiar la construcción de un puerto. Tiene dos alternativas posibles: a) emitir 10.000 bonos de v.N. \$ 10.000 cada uno con rescate a los 4 años y pago acumulado de intereses a una tasa anual del 16,4 %. b) Emitir 100.000 títulos a \$ 994 –cada uno con v.N. de \$ 1.000–, pagando intereses cada semestre vencido a una tasa anual del 15,1 %. En ambos casos el banco (agente colocador) retiene comisiones del 1,1 % sobre lo recaudado al emitirse. Realice los cálculos que permitan determinar la opción más conveniente para el emisor, a través del CFT anual.

Respuesta: Conviene la segunda alternativa, ya que el CFT es del 16,08 % contra el 16,72 % de la primera.

 **OBSERVACIÓN.** En emisiones de deuda de importantes montos, como suelen ser las que emiten estados nacionales, provinciales o empresas de envergadura, unos pocos décimos de diferencia en los CFT se traducen en grandes cantidades de dinero desde el punto de vista nominal. No obstante, más allá de la medida CFT, otra variante que se utiliza para resolver alternativas es cuál resulta la mejor estructura de pagos para el emisor en función de su propia estructura de ingresos.

 **CC 254.** El Sr. Ismael H. ha comprado 10 títulos de la empresa Impac S.A. a \$ 99,10 cada uno, los que tienen un valor nominal de \$ 100. Los mismos se rescatan a la par al cabo de 4 años y pagan intereses semestrales (año de 360 días) a una tasa anual del 18,8 %. Por la compra tuvo que pagar comisiones y aranceles del 1,3 % y por la venta le retendrán un 1 %. Se pide: a) Determine el valor al que deberían venderse los títulos, a los 3 años y 3 meses de la compra, si se pretende una TIR anual del 20 %. b) Suponiendo que no se venden al precio anterior ¿Cuál será el precio de mercado si el valor paridad es 1,02969?

Respuesta:

a) \$ 107,60

b) \$ 107,77

Solución del punto a): Para resolver este punto debe plantearse la siguiente ecuación de valor:

$$100,39 = 9,4 \times \frac{1 - (1,095445)^{-6}}{0,09445} + P.V. \cdot (0,99) \times (1 + 0,095445)^{-6,5}$$

Debe tenerse presente que los cupones son semestrales, por ello se trabaja con la tasa semestral equivalente al 20 % anual. Asimismo el precio de venta (p.v.) se ve afectado por gastos del 1 %, por ello debe multiplicarse por el factor 0,99.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(255-258)

✍ CC 255. El Sr. Luis F. ha comprado 10 bonos (v.n. \$ 1.000) de la empresa Calimac SA que se rescatan en 4 años al 25 % de valor nominal. Los mismos pagan intereses semestrales a una tasa anual del 6,6 % (año de 360 días) que se aplica sobre capital ajustado según la evolución del índice que mide la evolución de los precios agropecuarios, el que se comportó de la siguiente manera: al emitirse: 1,13135; 1º semestre: 1,193574; 2º semestre: 1,277124; 3º semestre: 1,328209 y 4º semestre: 1,4610304. Se solicita: a) Calcule el flujo de fondos del inversor desde la compra hasta el 2º año, sabiendo que por la compra debió pagar además 1,5 % de comisiones y derechos de bolsa. b) Sabiendo que el banco intermediario cobra por la administración de la inversión una suma fija semestral de \$ 363 determine la TIR semestral durante los dos primeros años en moneda homogénea y heterogénea.

Respuesta:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & t = 0 \Rightarrow -9.850.- \\ & t = 180 \Rightarrow 348,15.- \\ & t = 360 \Rightarrow 3.194,65.- \\ & t = 540 \Rightarrow 290,57.- \\ & t = 720 \Rightarrow 3.548,13.- \end{aligned}$$

b) Heterogénea: 6,708 %

Homogénea: -0,427 %

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

 **OBSERVACIÓN 1.** Para el cálculo de la TIR semestral es necesario considerar la tenencia de los bonos que se conservan al finalizar el 2º año, aun sabiendo que no implican un ingreso de fondos. Una salida es tomar el valor de mercado de los títulos y suponer su realización (menos los gastos de intermediación, si los hubiera). También se podría tomar el valor técnico a ese momento, si no hubiera valor de mercado (método utilizado para la solución del caso), el que arroja un ingreso «figurado» de \$ 5.000 adicional a la amortización del segundo año para el caso de la TIR en moneda homogénea y de \$ 6.457,02 para la TIR en moneda heterogénea.

 **OBSERVACIÓN 2.** A continuación se expone la carga de información en Excel que posibilita el cálculo de la TIR semestral en moneda homogénea. También podría plantearse la ecuación de valor y por medio de los métodos de prueba y error (interpolación lineal) calcularse la tasa.

| Tontopaperes |        |   |         |             |
|--------------|--------|---|---------|-------------|
| Fuente       |        |   |         |             |
|              | C1     |   | $f_x$   | =TIR(A1:A5) |
|              | A      | B | C       | D           |
| 1            | -9850  |   | -0,427% |             |
| 2            | -33    |   |         |             |
| 3            | 2467   |   |         |             |
| 4            | -115,5 |   |         |             |
| 5            | 7384,5 |   |         |             |
| 6            |        |   |         |             |

 **CC 256.** La empresa Gonzalez Hnos. ha comprado hace tres años bonos del Estado Nacional, cuyo valor nominal es \$ 1.000 por cada título. Hoy se cobró el cupón de amortización en un 20 % e intereses al 11,5 %. Los mismos fueron emitidos a 5 años amortizando un quinto de su valor nominal cada año y pagando intereses anuales a tasa fija. Se pide: a) ¿A cuánto deberían vender hoy en el mercado para que los mismos hayan generado una T.I.R. anual del 13,8 % considerando que retienen comisiones y aranceles del 1 %? b) Considerando que logran venderse en el mercado al precio anterior ¿Cuál será el valor técnico si la paridad es 1,0353?

Respuesta:

- a) \$ 469,23
- b) \$ 453,23

 **CC 257.** Una empresa de seguros analiza el rendimiento por la compra de dos bonos diferentes, adquiridos hace 4 años (a su valor nominal) y con intenciones de venderlos hoy. En el cuadro siguiente se exponen las condiciones de emisión de cada uno de ellos y el precio de mercado actual. Por medio la TIR anual determine cuál ha resultado la compra más conveniente. **NOTA:** Suponga que los BUCOM III pagaron hoy el 4º cupón de amortización y renta.

| BONOS        | V.<br>NOMINAL | AMORTIZACIÓN  | VIDA   | RENTA           | TASA<br>ANUAL | PRECIO<br>DE<br>MERCADO |
|--------------|---------------|---------------|--------|-----------------|---------------|-------------------------|
| BUCOM<br>III | 1.000         | 20 % anual    | 5 años | Sobre<br>Saldos | 8,8 %         | \$ 215,30               |
| LETRA IV     | 5.000         | 100 % al Vto. | 5 años | Ac. al Vto.     | 7,5 %         | \$ 7.313,50             |

Respuesta: Resultaron más conveniente las LETRA IV.

 **CC 258.** Considerando los datos del caso 257 suponga que la compañía de seguros desea ceder ambos títulos al año y medio de haberlos adquirido. Determine el valor de cesión en cada caso, sabiendo que la tasa vigente en el mercado es 9,5 % anual.

Respuesta:

BUCOM III: \$ 824,87

LETRA IV: \$ 5.224,72

(259-262)

 CC 259. El Sr. Justo J. ha comprado en \$ 1.008,80 bonos de v.n. \$ 1.000, que fueron emitidos hace exactamente un año (ya cortaron el 2º cupón). Según condiciones de emisión se rescatarán sobre el número total, un 10 % por sorteo cada 31 de julio y 31 de diciembre de cada año, pagando intereses en forma semestral a una tasa anual del 18 %. Se solicita que calcule la vida mediana del título adquirido.

Respuesta: 4,68 semestres.

 CC 260. Un inversor ha adquirido a U\$S 998, al momento de emitirse, 10 títulos de deuda del estado provincial, cuyo valor nominal es U\$S 1.000 cada uno. Los mismos se rescatan anualmente por licitación a mejor oferta y tienen una vida completa de 4 años, pagando intereses anuales a una tasa del 9,5 %. Suponiendo que los 10 títulos fueron rescatados a los 3 años a U\$S 999 cada uno, se pide: a) Determine la TIR anual en dólares de la inversión realizada. b) Determine la TIR anual en pesos, sabiendo que los tipos de cambios fueron los siguientes: al emitirse: TCC \$ 6,60 – TCV \$ 6,95; año 1: TCC \$ 7,88 – TCV \$ 8,10 – año 2: TCC \$ 6,45 – TCV \$ 6,78 y año 3: TCC \$ 5,91 – TCV \$ 6,25. (Nota: no considere ningún tipo de gastos de intermediación).

Respuesta:

a) 9,55 %

b) 4,54 %

 OBSERVACIÓN 1. Al calcularse el rendimiento en pesos debe tomarse el TCV para la compra de los títulos, ya que se supone que ése es el valor por el

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.



que se adquieren en el mercado los dólares necesarios para la inversión, lo contrario se considera al momento de la venta y del cobro de los cupones de renta.

 **OBSERVACIÓN 2.** El rendimiento en pesos tiene directa relación con la apreciación o devaluación de la moneda local. En el caso propuesto, al caer la cotización del dólar también hay una caída de la rentabilidad en pesos.

 **CC 261.** Una empresa de servicios ha emitido 6.000 bonos de v.n. U\$S 1000 cada uno. Los mismos se rescatarán anualmente en un 20 % de su valor nominal y pagarán un cupón de renta anual del 7,8 % sobre capital residual. Se pide que Ud. determine: a) ¿En qué momento un bono tendrá un valor técnico de 415,31? b) Suponga que Ud. compra un bono al momento de la emisión y lo mantiene hasta que paga el tercer cupón de amortización y renta ¿A qué precio debería venderlo en ese momento para obtener un rendimiento anual en dólares del 10 %?

Respuesta:

a) Teniendo en cuenta la forma de amortización el valor técnico es al tercer año y seis meses

b) U\$S 432.67

 **CC 262.** Un estado provincial con necesidades de financiamiento estudia la emisión de 10.000 títulos de v.n. \$ 1.000 cada uno. Tiene dos alternativas para determinar el rescate de los mismos: a) Amortizar un 25 % anual del valor nominal de cada título. b) Sacar de circulación una 25 % anual de los títulos emitidos. En ambos casos se pagará un interés semestral a una tasa anual del 16 %. Se pide: a) Determine para ambos casos el flujo de fondos para el ente emisor hasta la finalización del empréstito. b) Determine en ambos casos el flujo de fondos para el tenedor de un título sabiendo que los mantiene hasta el final del 4º año. c) Determine la TIR anual para el tenedor.

Respuesta:

b)

| $\begin{matrix} t \\ \text{vida} \end{matrix}$ | 1  | 2   | 3  | 4   | 5  | 6   | 7  | 8     |
|------------------------------------------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-------|
| Cierta                                         | 80 | 330 | 60 | 310 | 40 | 290 | 20 | 270   |
| Aleatoria                                      | 80 | 80  | 80 | 80  | 80 | 80  | 80 | 1.080 |

c) TIR anual: 16,64 % en ambos casos.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(263-264)

 CC 263. Un inversor ha adquirido 10 títulos al momento de emitirse a su valor nominal de \$ 1.000 cada uno. Los mismos fueron emitidos como empréstito normal a rescatarse durante 5 años en un número creciente. Pagan intereses anuales a una tasa 14 %. Se pide que arme el flujo de fondos sabiendo que en el primer año se rescatan 4 títulos, en el tercero 3 y el resto al 4 año.

Respuesta:

$$t = 0 \Rightarrow -10.000$$

$$t = 1 \Rightarrow 5.400$$

$$t = 2 \Rightarrow 840$$

$$t = 3 \Rightarrow 3.840$$

$$t = 4 \Rightarrow 3.420$$

 CC 264. La provincia de Entre Ríos ha emitido 50.000 bonos de v.N. \$ 1.000 cada uno. La emisión y el rescate se hará a la par en un número creciente durante 6 años, pagando intereses anuales sobre capital vivo a una tasa anual del 14 %. Se pide: a) calcule el desembolso total anual que debería realizar el ente emisor b) calcule el número de títulos a rescatar hasta el tercer año inclusive.

Respuesta:

a) \$ 12.857.874,78

b)

$$N_1 = 5.858$$

$$N_2 = 6.678$$

$$N_3 = 7.613$$

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

## CASOS COMPLEMENTARIOS\*

(265-284)

 CC 265. El Sr. Julián K., de 43 años de edad, estudia contratar un seguro de vida en su propio beneficio a cobrar si alcanza la edad de 65 años. El capital a asegurar es de \$ 330.000. Se pide: a) Calcular la probabilidad de que el Sr. Julián K. cumpla la edad de 65 años. b) Determine la prima pura única que se debería pagar.

Respuesta:

a) 78,94 %

b) \$ 109.922,97

 CC 266. Una compañía de seguros ofrece un seguro que le permita cobrar un determinado capital a toda persona que llegue con vida a los 65 años. La Sra. Juana L. de 40 años está dispuesta a destinar la suma de \$ 80.000 para contratar la cobertura. Si la compañía se apropia, sobre ese valor, de un 5,8 % para gastos de comercialización y tasas, se solicita: a) Calcule el capital que se aseguraría a Juana L. b) Recalcule el capital asegurado suponiendo que estira el seguro hasta los 70 años.

Respuesta:

a) \$236.550,63

b) \$314.273,87

 CC 267. La compañía de seguros La Vidurria SA ofrece coberturas de vida asegurando una tasa de interés anual del 6 % para el cálculo de los capitales asegurados, que limita en \$ 500.000. El Sr. Andrés S. de 51 años está dispuesto a contratar la cobertura y cobrar la suma asegurada si vive a los

---

\*Casos complementarios del libro *Matemática Aplicada al Cálculo Financiero*, tercera edición, de Luis Zacarías, Eduner, 2018, ISBN 978-950-698-441-0.

70 años. Se pide: a) Calcule la prima pura única a la tasa que se publicita. b) Determine la diferencia de prima obtenida respecto de la prima de tarifa con tasa técnica de las tablas CSO 1980.

Respuesta:

a) \$ 116.415,14

b) \$ 50.766,03

 CC 268. Determine la diferencia en prima pura única que debiera pagar un tomador de seguro de vida en su propio beneficio si pretende cobrar un capital de \$ 350.000 a los 65 años teniendo 35 ó 45 años de edad al momento de contratar.

Respuesta:

a) \$ 43.788,81

 CC 269. El Sr. José Manuel T. de 35 años de edad desea contratar un seguro que garantice una renta por año adelantado de \$ 55.000 a partir de los 60 años. Se pide: a) Determine la prima pura única que debería pagar por el seguro. b) Considerando elevada la suma anterior, calcule la suma anual que debería pagar como prima nivelada durante los primeros 5 años desde la contratación.

Respuesta:

a) \$ 217.817,58

b) 38.367,49

 CC 270. Una señora de 36 años desea contratar una renta en forma inmediata que sea percibida mientras vida y por año vencido. Para ello destina la suma única de \$ 180.000 como premio en el que se incluyen gastos del 7,3 % que se apropia la compañía aseguradora ¿Cuál será el capital anual asegurado?

Respuesta: \$ 8.678,21

 CC 271. Una empresa multinacional traslada a uno de sus gerentes al exterior por el término de 10 años. Durante ese lapso le garantiza por año vencido una suma anual de \$ 380.000 que cobraría mientras esté con vida, como incentivo por el desarraigo. Si el gerente tiene hoy 33 años, usted debe calcular: a) La prima pura única que debiera pagar la empresa por el seguro contratado. b) Suponga que la suma anual de \$ 380.000 se pagaría por 10 años al beneficiario original o a sus herederos ¿Cuánto debería destinar hoy en una financiera que garantice la misma tasa anual que se aplica para el seguro?

Respuesta:

a) \$ 3.045.775,17

b) \$ 3.082.140,40

 CC 272. Calcule la prima pura única de un seguro que contrata la Sra. Clara M. de 45 años de edad, de modo que le permita cobrar la suma por año vencido de \$ 80.000 si está con vida: a) hasta los 65 años. b) Desde los 65 años.

Respuesta:

a) \$ 1.033.691,97

b) 360.187,40

 CC 273. El Sr. Lucas J. de 60 años viene depositando, al 4 % anual de interés, desde hace 15 años y por año adelantado en una financiera la suma de \$ 36.000 que hoy transfiere a una compañía de seguros de retiro para contratar una renta anual por año vencido y en forma inmediata, mientras esté con vida. Se pide que determine la suma anual asegurada.

Respuesta: \$ 65.787,08

 CC 274. El Sr. Jorge M. C. ha contratado una renta de U\$S 20.000 a cobrar por año vencido a partir de que cumpla 65 años y mientras esté con vida. Si hoy Jorge tiene 38 años, se pide: a) Determine la prima pura única que debería pagar por el seguro propuesto. b) ¿Cuál sería el pago por año adelantado que debería realizar durante los primeros 10 años de póliza (si está vivo) para financiar la prima única? c) Recalcule la prima pura única si decidiera limitar la renta hasta los 80 años.

Respuesta:

a) U\$S 51.916,88

b) U\$S 6.237,995

c) U\$S 45.627,17

 CC 275. A su estudio contable se le solicita un informe que establezca la diferencia entre lo que habría que disponer hoy para ofrecer a un empleado de 50 años, que ha sufrido un accidente de trabajo, una renta anual adelantada de \$ 55.000 hasta su edad jubilatoria considerando: a) Certeza de supervivencia. b) Probabilidad de vida hasta esa edad. Realice los cálculos para satisfacer el requerimiento.

Respuesta:

- a) \$ 611.511,31
- b) \$ 597.581,44

☒ CC 276. La Sra. Roberta N. de 39 años estudia colocar la suma de U\$S 80.000 en una compañía aseguradora extranjera debiendo optar por:  
a) Recibir un único capital si está con vida a los 65 años o b) Una renta por año adelantado desde esa edad y hasta los 85 años, mientras esté viva. Se pide que calcule ambos beneficios sabiendo que la suma a entregar incluye gastos del 3.9 % que no corresponden a la prima pura.

Respuesta:

- a) U\$S 251.068,90
- b) U\$S 3.956.69

☒ CC 277. El Sr. Gabriel Y. de 56 años contrata un seguro que le permita cobrar a sus hijos de 30 y 33 años de edad un determinado capital, cualquiera fuera la edad de su fallecimiento. Si para ese seguro destina la suma de \$ 150.000 (que incluye gastos del 7,5 %) se pide que determine la suma que pagaría la compañía asegurada.

Respuesta:

- a) \$ 296.431.70

☒ CC 278. La Sra. Nilda O. de R. de 45 años ha contratado un seguro que le permita cobrar a sus herederos un capital de \$ 600.000 sólo si su muerte se produce a partir de los 70 años. Se pide: a) Calcule la prima pura única que debería pagar por esa cobertura. b) La prima nivelada a pagar en los 10 primeros años de póliza. c) La prima natural que debería pagarse en el 1º, 3º y 10º año de póliza.

Respuesta:

- a) \$ 106.051,79
- b) \$ 12.797,67
- c) 1º \$ 2.053,83    3º \$ 2.336,48    10º \$ 4.090,12

☒ CC 279. Calcule la prima pura única que debería pagar un señor de 50 años de edad de modo que le permita cobrar a los beneficiarios de póliza un capital de \$ 650.000. a) Si su muerte es en cualquier momento. b) Si la muerte se produce a partir de los 70 años. c) Si la muerte sólo se produce hasta los 70 años. d) Si la muerte se da entre los 60 y 70 años.

Respuesta:

- a) \$ 257.740,56
- b) \$ 136.784,60
- c) \$ 120.955,96
- d) 70.371,84

 CC 280. La Srta. Juliana M. de 35 años ha cobrado hoy la suma de \$ 190.000 de un seguro de muerte que la tenía como beneficiaria y destina esa suma a contratar una renta anual vencida que cobrará si está con vida a partir de los 60 años. Se pide: a) Calcule el valor de la renta anual, sabiendo que la suma destinada por Juliana incluye gastos de intermediación del 5,9 %. b) La prima pura única que pagó el asegurado original del seguro de muerte si al contratar tenía 45 años y la cobertura era diferida en 10 años.

Respuesta:

- a) \$ 40.633,14
- b) \$ 54.958,63

 CC 281. El Sr. Huberto Y. de 50 años ha contratado un seguro que le permite cobrar a sus beneficiarios un capital de \$ 600.000 si su fallecimiento se da hasta los 75 años. Se solicita que calcule el nivel de gastos que aplicó la compañía si el Sr. pagó por todo concepto la suma de \$ 155.000.

Respuesta: \$ 6.100,52

 CC 282. Un abogado de 46 años de edad ha contratado un seguro que le permita cobrar a él mismo la suma de \$ 400.000 si está con vida a los 70 años o a sus beneficiarios si su muerte se produce antes de llegar a esa edad. En base a esta información se pide: a) Determinar la probabilidad que tiene de no llegar con vida a los 70 años. b) Calcular la prima pura única que debería pagar por el seguro propuesto. c) La prima nivelada que se pagaría durante los primeros 5 años de póliza.

Respuesta:

- a) 31,57 %
- b) \$ 176.974,55
- c) \$ 38.617,29

 CC 283. Un juez de 45 años destina la suma de U\$S 36.000 a contratar un seguro en U\$S que le garantice un determinado capital si llega con vida a los 70 años y ese mismo valor a sus hijos cualquiera fuera la edad de su

muerte. Determine el capital asegurado si se sabe que la suma pagada a la compañía incluye gastos e impuestos del 5,9 %.

Respuesta:

a) U\$S 57.013,75

 CC 284. La Sra. Isabel A. de 47 años cobró hoy un capital de \$ 650.000 por un seguro que su padre había contratado hace 20 años. El tomador falleció a los 69 años y había contratado un seguro mixto ordinario que él mismo cobraría si estaba vivo a los 75 años. Determine la prima pura única que pagó el contratante por esta cobertura.

Respuesta:

a) \$ 285.316,52