



### ¿ Qué aprendemos

- Cuotas vencidas y adelantadas: fórmulas fundamentales y derivadas.
- Tasa de interés: fórmula de Baily, método de Newton, resolución con Excel.
- Evolución del capital acumulado. Graficación. Cálculos para tiempo no entero.

### ✂ Fórmulas

#### Imposiciones Vencidas



Valúa la renta al momento de la última cuota

$$A = c \frac{(1+i)^n - 1}{i} = c S_{\overline{n}|i}$$

$$c = A \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{Ai}{c} + 1\right)}{\ln(1+i)}$$

Fórmula de Baily:

$$h = \left[\frac{A}{cn}\right]^{2/n-1} - 1$$

$$i_0 = \frac{(n+1)h + 12}{2(n+1)h + 12} h$$

Método de Newton:

$$i_1 = i_0 - \frac{\frac{A}{c} i_0 - (1+i_0)^n + 1}{\frac{A}{c} - n(1+i_0)^{n-1}}$$

#### Imposiciones Adelantadas



Valúa la renta un período después de la última cuota

$$A = c(1+i) \frac{(1+i)^n - 1}{i} = c S_{\overline{n}|i}$$

$$c = \frac{A}{1+i} \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{Ai}{c(1+i)} + 1\right)}{\ln(1+i)}$$

Fórmula de Baily:


$$h = \left[\frac{A+c}{c(n+1)}\right]^{2/n} - 1$$

$$i_0 = \frac{(n+2)h + 12}{2(n+2)h + 12} h$$

Método de Newton:

$$i_1 = i_0 - \frac{\frac{A+c}{c} i_0 - (1+i_0)^{n+1} + 1}{\frac{A+c}{c} - (n+1)(1+i_0)^n}$$

### Amortizaciones Vencidas



F. Val. ↓

$$V = c \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = c a_{\overline{n}|i}$$

Valúa la renta un período antes de la primera cuota

$$c = V \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \quad n = - \frac{\ln\left(1 - \frac{Vi}{c}\right)}{\ln(1+i)}$$


Fórmula de Baily

$$h = \left[ \frac{cn}{V} \right]^{2/n+1} - 1 \quad i_0 = \frac{(n-1)h - 12}{2(n-1)h - 12} h$$

Método de Newton:

$$i_1 = i_0 - \frac{\frac{V}{c} i_0 + (1+i_0)^{-n} - 1}{\frac{V}{c} - n(1+i_0)^{-n-1}}$$

### Amortizaciones Adelantadas



F. Val. ↓

$$V = c(1+i) \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = c a_{\overline{n}|i}^{\ddot{}}$$

Valúa la renta al momento de la primera cuota

$$c = \frac{V}{(1+i)} \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \quad n = - \frac{\ln\left(1 - \frac{Vi}{c(1+i)}\right)}{\ln(1+i)}$$

Fórmula de Baily

$$h = \left[ \frac{c(n-1)}{V-c} \right]^{2/n} - 1 \quad i_0 = \frac{(n-2)h - 12}{2(n-2)h - 12} h$$

Método de Newton:

$$i_1 = i_0 - \frac{\frac{V-c}{c} i_0 + (1+i_0)^{-n+1} - 1}{\frac{V-c}{c} - (n-1)(1+i_0)^{-n}}$$

## Resolvemos en clase

1. Calcular el capital final que se obtiene en 3 años con aportes mensuales vencidos de \$ 300 al 1% mensual. Confeccionar un cuadro que muestre la evolución del capital para los 3 últimos períodos. Representar gráficamente.

	A	B	C	D	E
1	c =	300,00			
2	vencidas	0			
3	n =	36			
4	i =	1%			
5	A =	12.923,06	=VF(1%;36;-300;[0])		
6					
7	Mes	Interés	Cuota	Cap. Acum.	
8	33			11.660,70	=VF(1%;33;-300)
9	34	116,61	300,00	12.077,31	=+11660,7 + 116,61 + 300
10	35	120,77	300,00	12.498,08	=+12077,31 + 120,77 + 300
11	36	124,98	300,00	12.923,06	=+12498,08 + 124,98 + 300

2. Resolver el mismo ejercicio anterior, pero suponiendo que las cuotas son adelantadas.

	A	B	C	D	E
1	c =	300,00			
2	adelantadas	1			
3	n =	36			
4	i =	1%			
5	A =	13.052,29	=VF(1%;36;-300;;1)		
6					
7	Mes	Cuota	Interés	Cap. Acum.	
8	33			11.777,31	=VF(1%;33;-300;;1)
9	34	300,00	120,77	12.198,08	=+11777,31 + 300 + 120,77
10	35	300,00	124,98	12.623,06	=+12198,08 + 300 + 124,98
11	36	300,00	129,23	13.052,29	=+12623,06 + 300 + 129,23

3. Una deuda de \$ 9.000 se cancela en 3 años con cuotas mensuales vencidas al 1% mensual. Calcular la cuota y confeccionar un cuadro que muestre la evolución del saldo para los 3 últimos períodos. Representar gráficamente.

	A	B	C	D	E	F
1	V =	9.000,00				
2	vencidas	0				
3	n =	36				
4	i =	1%				
5	c =	298,93	=PAGO(1%;36;-9000)			
6						
7	Mes	Interés	Cuota	Saldo		
8	33			879,15	=VA(1%;3;-298,93)	
9	34	8,79	298,93	589,01	=+879,15 + 8,79 - 298,93	
10	35	5,89	298,93	295,97	=+589,01 + 5,89 - 298,93	
11	36	2,96	298,93	0,00	=+295,97 + 2,96 - 298,93	

4. Resolver el mismo ejercicio anterior, pero suponiendo que las cuotas son adelantadas.

	A	B	C	D	E	F
1	V =	9.000,00				
2	adelantadas	1				
3	n =	36				
4	i =	1%				
5	c =	295,97	=PAGO(1%;36;-9000;;1)			
6						
7	<b>Mes</b>	<b>Cuota</b>	<b>Interés</b>	<b>Saldo</b>		
8	33			879,15	=VA(1%;3;-298,93;;1)	
9	34	295,97	5,83	589,01	=+879,15 - 295,97 + 5,83	
10	35	295,97	2,93	295,97	=+589,01 - 295,97 + 2,93	
11	36	295,97	0,00	0,00	=+295,97 - 295,97 + 0	

5. Al 31/12/2007 un trabajador en relación de dependencia había aportado durante 3 años la suma de \$ 210 mensuales vencidos, y además en los meses de junio y diciembre de cada año existe un aporte adicional derivado de los aguinaldos. Calcular el capital acumulado a esa fecha considerando:
  - a. Que durante los 3 años la rentabilidad efectiva de los fondos es del 20% anual. **(A = \$ 10.786,85)**
  - b. Que se descontaron \$ 10 mensuales (fijos) en concepto de comisiones, y que la rentabilidad efectiva del primer año fue del 20% y durante el segundo y tercer año fue del 22%. **(A = \$ 10.893,44)**
6. Un señor que recibe una herencia de u\$s 100.000 los deposita en un banco que le paga la TNAV del 10,8%. Suponiendo que realiza retiros mensuales vencidos de u\$s 2.500 ¿En qué tiempo agota la herencia? Si obtiene un tiempo no entero, redondear al más próximo y calcular el importe del último retiro. **(n = 49,81 meses  $\cong$  50 meses; c<sub>50</sub> = u\$s 2.027,39)**
7. Para formar un capital de \$ 10.000 disponemos de \$ 500 mensuales adelantados al 0,9% mensual. Calcular el tiempo necesario. Si resulta no entero, redondear al entero más próximo, recalculando alternativamente: **(Rta.: n = 18,32  $\rightarrow$  18 meses)**
  - a. La última cuota. **(Rta.: c<sub>18</sub> = \$ 688,11).**
  - b. Las cuatro últimas cuotas. **(Rta.: c<sub>15</sub> = c<sub>16</sub> = c<sub>17</sub> = c<sub>18</sub> = \$ 546,40).**
  - c. Las cuatro primeras cuotas. **(Rta.: c<sub>1</sub> = c<sub>2</sub> = c<sub>3</sub> = c<sub>4</sub> = \$ 540,93).**
8. Con 15 cuotas mensuales vencidas de \$ 100 se forma un capital de \$ 1.800. ( $\mathcal{A}_{(real)} = 0,02552042229$ )
  - a. Calcular  $\mathcal{A}_{(0)}$  aplicando Baily. **(h = 0,026388096257;  $\mathcal{A}_{(0)} = 0,02552069182$ )**
  - b. Calcular  $\mathcal{A}_{(6)}$  aplicando Newton a partir un valor inicial estimado  $\mathcal{A}_{(0)} = 10\%$ . **( $\mathcal{A}_{(1)} = 0,0646519332231695$ ;  $\mathcal{A}_{(2)} = 0,042748456548967$ ;  $\mathcal{A}_{(3)} = 0,0311098683092983$ ;  $\mathcal{A}_{(4)} = 0,0264685417757674$ ;  $\mathcal{A}_{(5)} = 0,0255568572225028$ ;  $\mathcal{A}_{(6)} = 0,0255204799307078$ )**
9. En Diario Los Andes apareció una publicidad de equipos de GNC, en la que solamente se indicaban las siguientes alternativas de pago: a) cuatro cuotas mensuales adelantadas de \$ 300; o b) ocho cuotas mensuales adelantadas de \$ 155. Con estos datos se le solicita:
  - a) Formular el diagrama temporal con las alternativas de pago.
  - b) Calcular la tasa de interés del comerciante.

- c) Calcular el precio de contado del equipo, comprobando que sea el mismo para ambas alternativas de pago.

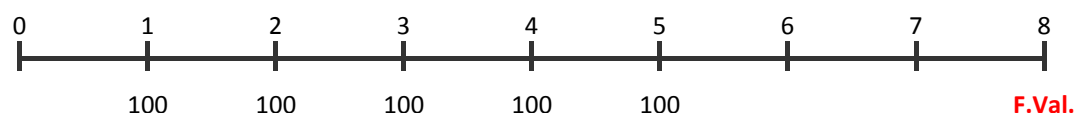
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Momentos	0	1	2	3	4	5	6	7
2	Plan A	300	300	300	300				
3	Plan B	155	155	155	155	155	155	155	155
4	Diferencia	-145	-145	-145	-145	155	155	155	155
5									
6	TASA:	1,68126%	=TIR(B4:I4)						
7	VA PLAN A	1.170,56	=+B2+VNA(1,68126%;C2:E2)						
8	VA PLAN B	1.170,56	=+B3+VNA(1,68126%;C3:I3)						

10. Una conocida tienda de Mendoza realizaba tiempo atrás la siguiente oferta:

“... pagos en 5 cuotas “limpitas” (sin interés), o pago al contado con el 50% de descuento ...”

Calcular la tasa de interés implícita en esta “oferta” aplicando la fórmula de Baily para las rentas vencidas y adelantadas teniendo en cuenta que el primer pago se realiza al momento de la compra. Para facilitar los cálculos, suponga un precio de lista de \$ 600. ( $i_{(0)} = 55,64\%$ ;  $i_{(real)} = 55,17\%$ )

11. Para cancelar una deuda de \$ 10.000 disponemos como máximo de \$ 500 mensuales adelantados al 0,9% mensual. Calcular el tiempo necesario. Si resulta no entero, redondear al entero más próximo, recalculando alternativamente: ( $n = 21,93 \cong 22$  meses)
- La última cuota. ( $c_{22} = \$ 465,58$ )
  - Las cuatro últimas cuotas. ( $c_{19} = c_{20} = c_{21} = c_{22} = \$ 491,51$ )
  - Las cuatro primeras cuotas. ( $c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = \$ 492,77$ )
12. En el siguiente diagrama temporal, en donde los períodos son meses, se le solicita calcular el capital acumulado en el momento 8, con una TEA = 14,03%.



\* Imposiciones vencidas:  $A_8 = 100 s_{\overline{5}|}^{1,1\%} 1,011^{+3} = \$ 528,17$

\* Imposiciones adelantadas:  $A_8 = 100 S_{\overline{5}|}^{1,1\%} 1,011^{+2} = \$ 528,17$

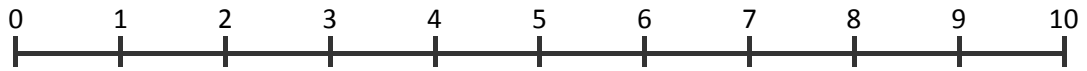
\* Amortizaciones vencidas:  $A_8 = 100 a_{\overline{5}|}^{1,1\%} 1,011^{+8} = \$ 528,17$

\* Amortizaciones adelantadas:  $A_8 = 100 \mathbf{a}_{\overline{5}|}^{1,1\%} 1,011^{+7} = \$ 528,17$

\* Capitales individuales:  $A_8 = 100_1 1,011^7 + 100_2 1,011^6 + 100_3 1,011^5 + 100_4 1,011^4 + 100_5 1,011^3 = \$ 528,17$

13. A partir de la siguiente expresión, se le solicita ubicar las cuotas sobre el diagrama temporal.

$$V_1 = 200 (1 + i) \frac{1 - (1 + i)^{-3}}{i} (1 + i)^{-6} + 250 \frac{1 - (1 + i)^{-4}}{i}$$



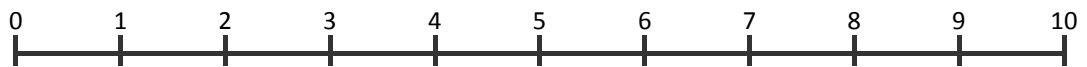
## Resolvemos en casa

14. Para formar un capital de \$ 6.000 se puede ahorrar como máximo \$ 300 mensuales adelantados. Determinar el tiempo mínimo necesario, si se tiene acceso a la TEA = 13% (considere 1 año = 12 meses). Redondear al entero correspondiente y comprobar el resultado recalculando todas las cuotas resultantes. (**n = 18,12 → n = 19 meses; c' = \$ 284,77 < \$ 300,00**)
15. José quiere ahorrar \$ 30.000 para cambiar su automóvil. Para ello ahorra durante 2 años cuotas mensuales adelantadas, y además al final del mes 6 recibirá un ingreso adicional de \$ 5.000. Calcular esta cuota mensual adelantada, considerando que tiene acceso a la TNAV = 18%. (**c = \$ 807,32**)

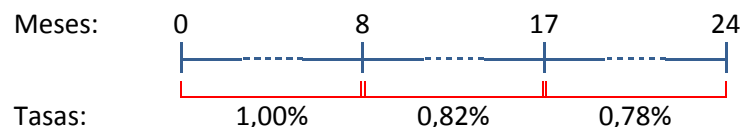
$$30000 = c \cdot 1,015 \frac{1,015^{24} - 1}{0,015} + 5000 \cdot 1,015^{18}$$

16. Con 25 cuotas mensuales adelantadas de \$ 352,24 se forma un capital de \$ 10.461,25. Calcular  $i_{(2)}$  aplicando Newton, a partir de un  $i_{(0)} = 1\%$ . ( **$i_{(1)} = 1,444\%$ ;  $i_{(2)} = 1,314\%$ ;  $i_{(3)} = 1,300\%$ ;  $i_{(real)} = 1,300\%$ )**)
17. A partir de la siguiente expresión, se le solicita ubicar las cuotas sobre el diagrama temporal.

$$A_{10} = 200 (1 + i) \frac{(1 + i)^3 - 1}{i} (1 + i)^5 + 250 \frac{(1 + i)^4 - 1}{i}$$



18. Se hacen depósitos mensuales vencidos de \$ 200 durante 2 años en una caja de ahorros. Los rendimientos mensuales fueron:



Calcular el capital acumulado a la fecha final. Por ahora suponga que no tiene ningún impuesto ni gasto de mantenimiento. (**Rta.: A = \$ 5.280,56**)

$$A = 200 \cdot \frac{1 - 1,0082^9}{0,0082} \cdot 1,0078^7 + 200 \cdot \frac{1 - 1,0078^7}{0,0078} \cdot 1,0078^7 + 200 \cdot \frac{1 - 1,0071^7}{0,0071}$$

19. ¿A qué tasa fueron impuestas 15 cuotas mensuales vencidas de \$ 458 de modo que a la fecha final el capital acumulado es de \$ 7.500? Resolver aplicando Baily. **(Rta.:  $\lambda_{(0)} = 1,24\%$  mensual)**
20. Con los datos del ejercicio anterior, calcular la tasa por el método de Newton (aplicar dos veces) partiendo de una tasa inicial del 2% mensual). **(Rta.:  $\lambda_{(1)} = 1,4627\%$  ;  $\lambda_{(2)} = 1,27162\%$  mensual)**
21. Un trabajador autónomo aporta a su AFJP \$ 300 mensuales vencidos durante 10 años. La rentabilidad efectiva de los fondos durante los 10 años fue del 15% anual. Considerando además que no aporta en concepto de aguinaldo y que además descuentan \$ 8 mensuales fijos en concepto de comisiones, se le solicita calcular: a) el capital acumulado a la fecha final, b) la rentabilidad neta de sus fondos (aplicando Baily). **(A = \$ 75.912,01;  $\lambda_{(0)} = 14,49\%$ )**
22. ¿Cuál es la deuda que se cancela con 20 cuotas semestrales vencidas de \$ 750, a la tasa del 1% mensual equivalente? **(V = \$ 8.497,28)**
23. El 01/07/2000 Sr. JC compró una casa con el siguiente plan de pagos: a) anticipo \$ 10.000; b) cuotas mensuales vencidas de \$ 800 durante los próximos 15 años; c) las cuotas de los meses de junio y diciembre de cada año son de \$ 1.000 (en lugar de los \$ 800: cuotas "aguinaldo"). Calcular el valor de contado de la casa sabiendo que en esta financiación la TEA aplicada es del 7,45%. **(V = \$ 101.475,61)**

$$V = 10000 + 800 \frac{1 - 1,006^{-180}}{0,006} + 200 \frac{1 - 1,03658^{-30}}{0,03658}$$

24. ¿Cuál es la cuota bimestral vencida que cancela una deuda \$ 7.500 en 2 años de plazo a la TNAV = 12%? **(c = \$ 709,20)**
25. ¿En qué tiempo se cancela una deuda de \$ 2.000 con cuotas mensuales vencidas de \$ 400 al 1% mensual? Si obtiene una solución entera redondear el resultado al entero más próximo, recalculando alternativamente: a) todas las cuotas; b) la primera cuota. **(n = 5,15 meses  $\cong$  5 meses; a) c' = \$ 412,08; b)  $c_1 = \$ 459,21$ )**
26. Calcular  $\lambda_{(1)}$  (por el método de Newton) partiendo del  $\lambda_{(0)} = 4\%$  mensual, sabiendo que la deuda que se cancela es de \$ 1.800 en 30 meses con cuotas vencidas de \$ 75. **( $\lambda_{(1)} = 2,22378357714\%$  mensual)**
27. Se depositan \$ 105.000 a la TEA del 8%, para agotarlos en 4 años con extracciones mensuales vencidas. Calcular el importe de cada extracción. **(c = \$ 2.549,62)**
28. ¿Qué es más conveniente: comprar un automóvil pagando al contado el precio total de \$ 20.000, o comprarlo con la financiación de la agencia en 24 cuotas mensuales adelantadas de \$ 900? Tenga en cuenta que nuestra tasa de costo de oportunidad es del 0,85% mensual. Obtener la respuesta correspondiente: a) Por comparación de los valores actuales; b) Por comparación de las tasas de interés (aplique Baily). **(Me conviene que me financie la agencia: a)  $V_{(agencia)} = \$ 19.630,26 - V_{(contado)} = \$ 20.000,00$  b)  $\lambda_{(agencia)} = 0,68\%$  mensual ;  $\lambda_{(propio)} = 0,85\%$  mensual)**
29. Calcular la cuota trimestral adelantada que permite agotar un capital de \$ 5.000 en 2 años, a la TEA = 10,3813%. **(c = \$ 680,33)**

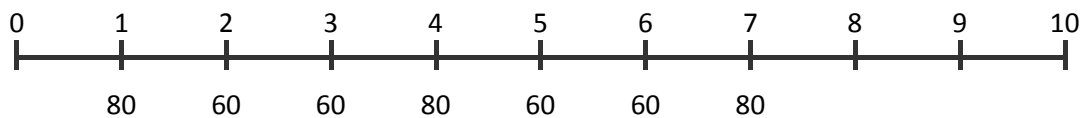
30. ¿En qué tiempo se cancela una deuda de \$ 3.680,91 mediante el pago de cuotas mensuales adelantadas de \$ 153,27 a la TNAV =18%? ( $n \cong 29$  meses)
31. Un colegio cobra 10 mensualidades adelantadas de \$ 500 en carácter de cuota para el ciclo primario. El padre de un alumno ofrece pagar las 10 mensualidades por adelantado, solicitando una reducción del 10% del importe total a pagar. Las autoridades del colegio contestan que no precisan efectivo y que no les conviene la propuesta.
- a. ¿Quién tiene razón, si la tasa de costo de capital del colegio es del 1% mensual? (**El colegio tiene razón**)
- b. ¿Cuál es el importe mínimo por debajo del cual no le conviene aceptar al colegio? (**\$ 4.783,01**)

$$V = 500 \cdot 1,01 \frac{1 - 1,01^{-10}}{0,01} = \$ 4783,01$$

32. Calcular (aplicando Baily) la tasa de interés implícita en la siguiente "oferta" (tenga en cuenta que el primer pago se realiza al momento de la compra). ( $i_0 = 5,3588\%$  mensual)

**0% de interés**  
En tres pagos iguales  
**5% descuento**  
Por pago contado

33. En el siguiente diagrama temporal, en donde los períodos son meses, se le solicita calcular el capital acumulado en el momento 9, con una tasa del 2% mensual equivalente. ( $A_9 = \$ 530,40$ )



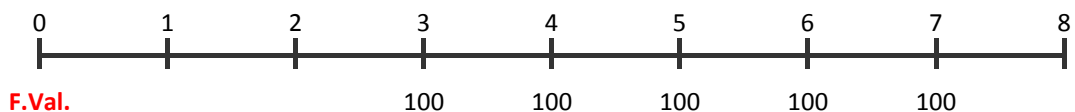
\* Imposiciones vencidas:  $A_9 = 60 \cdot \ddot{A}_{\overline{7}|2\%} \cdot 1,02^2 + 20 \cdot \ddot{A}_{\overline{3}|6,12\%} \cdot 1,02^2 = \$ 530,40$

\* Imposiciones adelantadas:  $A_9 = 60 \cdot S_{\overline{7}|2\%} \cdot 1,02 + 20 \cdot S_{\overline{3}|6,12\%} \cdot 1,02^{-1} = \$ 530,40$

\* Capitales individuales:  $A_9 = 80_1 \cdot 1,02^8 + 60_2 \cdot 1,02^7 + 60_3 \cdot 1,02^6 + 80_4 \cdot 1,02^5 + 60_5 \cdot 1,02^4 + 60_6 \cdot 1,02^3 + 80_7 \cdot 1,02^2 = \$ 530,40$

$A_9 = \text{cualquiera otra manera técnicamente correcta}$

34. En el siguiente diagrama temporal, en donde los períodos son meses, se le solicita calcular el valor de la renta en el momento 0, con una TEA = 26,83%.



\* Imposiciones vencidas:  $V_0 = 100 \cdot \ddot{A}_{\overline{7}|5\%} \cdot 1,02^{-7} = \$ 453,04$





- o. Una deuda de \$ 10.000 se cancela mediante 10 pagos mensuales constantes, al 1 % mensual. El saldo después del primer pago es:  
 O \$ 8.955,83                                      O \$ 9.000,00                                      O \$ 9.044,17
- p. En 2 años, al 0,5 % mensual, con depósitos mensuales de \$ 1.000 se acumulan \$ 25.559,12; con depósitos bimestrales a la tasa bimestral equivalente en el mismo plazo se acumulan \$ 25.622,85. Las dos rentas son:  
 O vencidas                                      O adelantadas                                      O imposible saber
- q. Una deuda puede cancelarse con 18 cuotas bimestrales de \$ 200 o con 36 cuotas mensuales de \$ 99,76. Ambas rentas son:  
 O vencidas                                      O adelantadas                                      O imposible saber
- r. Una deuda puede cancelarse con 18 cuotas bimestrales de \$ 200 o con 36 cuotas mensuales de \$ 100,24. Ambas rentas son:  
 O vencidas                                      O adelantadas                                      O imposible saber
- s. Al 0,92 % mensual, una deuda de \$ 2.500 se cancela mediante 12 pagos mensuales de \$ 221. Alternativamente, puede amortizarse con 6 pagos bimestrales: los 5 primeros de \$ 442 y el último de \$ 454,79. En los dos casos las rentas son:  
 O vencidas                                      O adelantadas                                      O imposible saber
- t. Al 12 % efectivo anual, una deuda puede cancelarse con 6 pagos bimestrales vencidos de \$ 200, o con 12 pagos mensuales vencidos, los 11 primeros de \$ 100 y el último de:  
 O \$ 94,03                                      O \$ 100,00                                      O \$ 105,97
- u. Débora y Macarena compran cada una, un artículo de \$ 500. Débora pagará 24 cuotas mensuales adelantadas de \$ 24, con intereses al 16,37 % efectivo anual. Para Macarena, que pagará 12 cuotas bimestrales adelantadas de \$ 48, resulta una tasa efectiva anual:  
 O 15,89%                                      O 16,37%                                      O 17,22%

## Fuentes de consulta

---

- LÓPEZ DUMRAUF, Guillermo, “Cálculo Financiero Aplicado: un enfoque profesional” (Buenos Aires, La Ley; 2006), 2° ed.
- CASPARRI, María Teresa y ots.: “Matemática Financiera utilizando Microsoft Excel”, (Omicrón, Buenos Aires, 2005)
- FERNÁNDEZ, Néstor H. y YUNGER, Hernán, “Excel para Contadores” (Errepar, Buenos Aires, 2005)
- FERNÁNDEZ, Néstor H., “Funciones Financieras de Excel” (Errepar, Buenos Aires, 2003)
- FERNÁNDEZ, Néstor H. y SIRENA, José Luis, “Matemática financiera aplicada con Excel” (Errepar, Buenos Aires, 2005)
- TULIÁN, Eliseo César, “Rentas ciertas”, (U.N.Cuyo, Mendoza)
- AYRES, Frank, “Matemáticas Financieras” (Mc. Graw Hill, 1963)

- GARCÍA, Jaime A., “Matemáticas Financieras” (Bogotá, Pearson, 2000)
- GONZÁLEZ GALÉ, José, “Matemáticas financieras”, (Macchi, Buenos Aires)