



¿ Qué aprendemos

- Noción financiera y matemática de las tasas de interés y descuento. Interpretación práctica.
- Distintos tipos de tasas: proporcionales, nominales, equivalentes y efectivas.
- Equivalencia entre tasas de interés y descuento. Representación gráfica.

Fórmulas

Tasas de interés proporcionales y nominales:

$$i_{(n)} = \frac{i_{(m)} n}{m}$$

$$i_{(n)} = \frac{\text{TNAV}_{(n)} n}{365}$$

$$\text{TNAV}_{(n)} = \frac{i_{(n)} 365}{n}$$

Tasas de interés equivalentes y efectivas

$$i_{(n)} = (1 + i_{(m)})^{n/m} - 1$$

$$\text{TEA} = (1 + i_{(m)})^{365/m} - 1$$

$$\text{TEM} = (1 + i_{(m)})^{30/m} - 1$$

Equivalencia tasas de interés y descuento

$$i = \frac{d}{1 - d}$$

$$d = \frac{i}{1 + i}$$

Tasas de descuento proporcionales y nominales

$$d_{(n)} = \frac{d_{(m)} n}{m}$$

$$d_{(n)} = \frac{\text{TNAA}_{(n)} n}{365}$$

$$\text{TNAA}_{(n)} = \frac{d_{(n)} 365}{n}$$

Tasas de descuento equivalentes a tasas de descuento

$$d_{(n)} = 1 - (1 - d_{(m)})^{n/m}$$

Tasas de descuento equivalentes a tasas de interés y efectivas

$$i_{(n)} = (1 - d_{(m)})^{-n/m} - 1$$

$$d_{(n)} = 1 - (1 + i_{(m)})^{-n/m}$$

$$\text{TEA} = (1 - d_{(m)})^{-365/m} - 1$$

$$\text{TEM} = (1 - d_{(m)})^{-30/m} - 1$$

Equivalencias de TNA

$$TNAV_{(n)} = \frac{\left[\left(1 + \frac{TNAV_{(m)} m}{365} \right)^{n/m} - 1 \right] 365}{n}$$

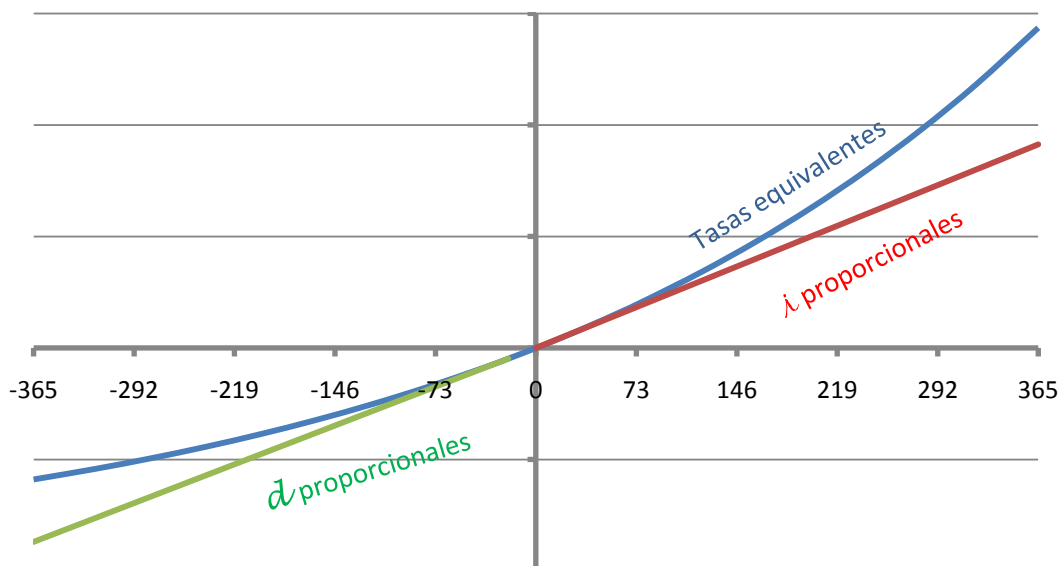
$$TNA A_{(n)} = \frac{\left[1 - \left(1 - \frac{TNA A_{(m)} m}{365} \right)^{n/m} \right] 365}{n}$$

$$TNAV_{(n)} = \frac{\left[\left(1 - \frac{TNA A_{(m)} m}{365} \right)^{-n/m} - 1 \right] 365}{n}$$

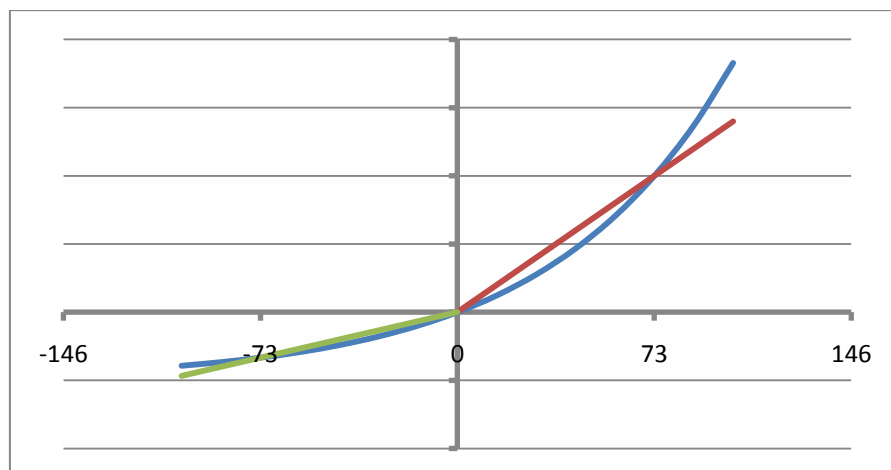
$$TNA A_{(n)} = \frac{\left[1 - \left(1 + \frac{TNAV_{(m)} m}{365} \right)^{-n/m} \right] 365}{n}$$

Resolvemos en clase

- Un capital de \$ 2.500 se convierte en un capital final de \$ 2.600 en el plazo de 40 días. Calcular la TNAV y la TEA. **(TNAV = 36,50%; TEA = 43,03%)**
- En la publicidad de una compañía financiera anuncia el otorgamiento de préstamos a la TNAV = 30%, mediante el pago de cuotas mensuales. Suponiendo que no existe ningún otro gasto, se le solicita calcular la TEA del préstamo. **(TEA = 34,488%)**
- A partir de la $i_{(73)} = 5\%$, calcular la $i_{(146)}$ (proporcional y equivalente), TNAV, $d_{(73)}$, TNA A, TEA y TEM. Representar gráficamente y escribir las conclusiones.



Detalle del gráfico anterior:



4. A partir de la $\lambda_{(22)} = 3\%$ se le solicita calcular:
- La $\lambda_{(49)}$ equivalente. ($\lambda_{(49)} = 6,8051\%$)
 - Las TEA de ambas tasas periódicas. (TEA = 63,298%)
 - Anotar las conclusiones.
5. Completar la pizarra del siguiente banco calculando las TNAV y TNAA correspondientes, teniendo en cuenta que el rendimiento deseado en todos los casos es del 19,5%:

Plazo	TNAV	TNAA	TEA
30 a 59 días			19,5%
60 a 89 días			
90 a 119 días			

(TNAV₍₃₀₎ = 17,95%, TNAV₍₆₀₎ = 18,08%, TNAV₍₉₀₎ = 18,21%, TNAA₍₃₀₎ = 17,68%, TNAA₍₆₀₎ = 17,56%, TNAV₍₉₀₎ = 17,43%)

6. Se realiza una inversión de la siguiente manera: durante los primeros 40 días se tiene una rentabilidad a la TEM = 1,75%, por los siguientes 38 días se aplicó la TNAV = 20,66%, y por los últimos 25 días se ganaron intereses a la TEA = 29,20%. Calcular la tasa periódica de todas las operaciones, y la TEA de la operación total, suponiendo que los intereses intermedios se van capitalizando. ($\lambda_{(103)} = 6,392\%$, TEA = 24,5537%)



Resolvemos en casa

- Calcular la tasa de interés bimestral proporcional a la tasa del 4% mensual. ($\lambda = 8\%$ bimestral)
- A partir de la $\lambda_{(22)} = 0,82\%$, calcular la $\lambda_{(122)}$ proporcional. ($\lambda_{(122)} = 4,547\%$)
- Calcular la tasa periódica de interés a aplicar a una operación a realizar a 42 días de plazo, conociendo que la TNAV = 16%. ($\lambda_{(42)} = 1,841\%$)
- Calcular la tasa periódica de interés de la TNAV₍₉₅₎ = 17%. ($\lambda_{(95)} = 4,425\%$)

11. Calcular la tasa de interés bimestral equivalente a la tasa del 4% mensual. ($\mu = 8,16\%$ **bimestral**)
12. Calcular la $\lambda_{(72)}$ equivalente a la $\lambda_{(209)} = 11,4\%$. ($\lambda_{(72)} = 3,789\%$)
13. Calcular la TEA de la TNAV $_{(176)} = 17\%$ (es decir: las capitalizaciones son cada 176 días). (**TEA = 17,74971%**)
14. A partir de la TEA = 18,5% calcular la TNAV $_{(52)}$.

$$TNAV_{(52)} = \frac{\left((1 + 0,185)^{52/365} - 1 \right) \cdot 365}{52} = 0,1718$$

15. Un capital de \$ 3.000 se convierte 30 días más tarde en un capital final de \$ 3.170. Calcular la TNAV y la TEA. (**TNAV = 68,94%; TEA = 95,54%**)
16. ¿En qué tiempo una inversión de \$ 6.457 se convierte en \$ 6.682, conociendo que su rendimiento efectivo fue del 25,01% anual? (**n = 56 días**)

$$0,2501 = \left(\frac{6682}{6457} \right)^{365/n} - 1 \quad \frac{\ln\left(\frac{6682}{6457}\right)}{\ln(1 + 0,2501)} \cdot 365 = 56 \text{ días}$$

17. Por una operación a plazo fijo el banco nos reconoce la TNAV $_{(34)}$ del 20,62%. ¿Cuál es la TNAV $_{(76)}$ equivalente a la anterior?

$$TNAV_{(76)} = \frac{\left(\left(1 + \frac{0,2062 \cdot 34}{365} \right)^{76/34} - 1 \right) \cdot 365}{76} = 0,20865$$

18. Calcular la $\bar{d}_{(40)}$ proporcional a la $\bar{d}_{(90)} = 9\%$. (**$\bar{d}_{(40)} = 4\%$**)
19. Calcular la tasa periódica de descuento correspondiente a la TNA $_{(55)} = 19\%$. (**$\bar{d}_{(55)} = 2,863\%$**)
20. Calcular la $\lambda_{(40)}$ equivalente a la $\bar{d}_{(40)} = 4\%$. (**$\lambda_{(40)} = 4,1666\%$**)
21. Calcular la TEA y la TEM de la $\bar{d}_{(85)} = 7\%$. (**TEA = 36,56%; TEM = 2,59%**)
22. Calcular el rendimiento efectivo anual de la TNA $_{(85)} = 45\%$. (**TEA = 60,86%**)
23. A partir de la TNAV $_{(62)} = 24,55\%$, calcular la TNA $_{(47)}$ equivalente. (**TNA $_{(47)} = 23,68\%$**)
24. Se realiza una inversión de la siguiente manera: durante los primeros 17 días se ganan intereses a la TNAV = 22,45%, por los siguientes 23 días se obtuvieron intereses a la TEM = 2,09%, y por los últimos 18 días el rendimiento efectivo fue del 25,71% anual. Calcular la tasa periódica de todas las operaciones, y la TEA de la operación total, suponiendo que los intereses intermedios se van capitalizando. (**$\lambda_{(58)} = 3,8257\%$, TEA = 26,6512%**)
25. Opciones múltiples: para cada afirmación se brindan tres alternativas, en todos los casos solo una es la correcta.

- a. La TNAV $_{(m)} = 16,3\%$. Si $m < 365$, la TEA correspondiente es :

O 15,2%	O 16,3%	O 17,4%
---------	---------	---------

- b. Las $TNAV_{(m)} = 16,3\%$ y $TNAV_{(n)} = 16,1\%$ son equivalentes, por lo tanto:
 $m = n$ $m < n$ $m > n$
- c. La $\lambda_{(120)} = 6\%$ es proporcional a la $\lambda_{(m)} = 3\%$, por lo tanto:
 $m = 59$ días $m = 60$ días $m = 61$ días
- d. La $\lambda_{(120)} = 6\%$ es equivalente a la $\lambda_{(m)} = 3\%$, por lo tanto:
 $m = 59$ días $m = 60$ días $m = 61$ días
- e. La $\lambda_{(35)} = 2\%$ es equivalente a la:
 $\lambda_{(70)} < 4\%$ $\lambda_{(70)} = 4\%$ $\lambda_{(70)} > 4\%$
- f. La $\lambda_{(35)} = 2\%$ es equivalente a la:
 $d_{(70)} < 4\%$ $d_{(70)} = 4\%$ $d_{(70)} > 4\%$
- g. La $d_{(40)} = 3,2\%$ es equivalente a la:
 $d_{(20)} < 1,6\%$ $d_{(20)} = 1,6\%$ $d_{(20)} > 1,6\%$
- h. La $\lambda_{(40)} = 4\%$ es equivalente a la $d_{(m)} = 8\%$, por lo tanto:
 $m = 75$ días $m = 80$ días $m = 85$ días



Fuentes de consulta

- LÓPEZ DUMRAUF, Guillermo, "Cálculo Financiero Aplicado: un enfoque profesional" (Buenos Aires, La Ley; 2006), 2° ed.
- CASPARRI, María Teresa y ota.: "Matemática Financiera utilizando Microsoft Excel", (Omicrón, Buenos Aires, 2005)
- TULIÁN, Eliseo César, "La función exponencial del interés", (Fac. Cs. Económicas U.N.Cuyo, Mendoza, 1999)
- GONZÁLEZ GALÉ, José, "Matemáticas financieras", (Macchi, Buenos Aires)
- GARCÍA, Jaime A., "Matemáticas Financieras" (Bogotá, Pearson, 2000)
- TAJANI, Miguel, "Matemática Financiera", (Cesarini Hnos., Buenos Aires)
- DI VINCENZO, Osvaldo, "Matemática Financiera" (Kapelus, Buenos Aires)