



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN

Matemáticas Financieras

INTERÉS COMPUESTO Y TASAS

DRA. LAURA ANGÉLICA DÉCARO SANTIAGO

SEPTIEMBRE 2019

GUION



La unidad de aprendizaje “Matemáticas Financieras” se integra dentro del plan de estudios F8 de la Licenciatura en Administración en el núcleo sustantivo, dicha asignatura es obligatoria bajo una total de 7 créditos. Dentro del plan curricular se encuentra ubicado en el tercer periodo del programa de estudios.

Esta UA lleva por objetivo resolver problemáticas del entorno financiero con base al concepto del dinero a través del tiempo por lo que el principal componente es el interés, entendiéndose a este como el costo del dinero, aunque algunos autores argumentan que es su precio; en tanto, el estudio de las tasas y el interés compuesto que se revisará en la presentación contribuye al objetivo de la unidad 3 “Contrastar las diferentes estrategias para estimular el desarrollo intelectual y las habilidades para resolver problemas con la finalidad de mejorar el desarrollo de la mente y la forma de solucionar problemas” (Programa de la UA Matemáticas financieras, 2018)

ÍNDICE



Introducción	5
Objetivo	6
Valor del dinero a través del tiempo	7
Interés simple	8
Interés compuesto	11
Formulas	13
Capitalización	14
Ejemplo	15
Tasas de interés	18
Tasa nominal	20
Tasa efectiva	21
Tasa equivalente	23

ÍNDICE



Tasa equivalente en tasa de interés simple	24
Tasa equivalente en tasa de interés compuesto	26
Tasa equivalente y efectiva	27
Ejercicio	28
Formulas	30
De tasa nominal a tasa nominal	31
Ejercicios	32
Tasa interna de retorno	33
Valor Presente	34
Valor Presente neto	35
TTIR	36
Conclusiones	37
Fuentes	38

INTRODUCCIÓN



El principal concepto dentro de las matemáticas financieras es el valor del dinero a través del tiempo y a su vez el interés, que representa el pago por el uso del dinero para quienes lo solicitan y la recompensa para quienes renuncian a este en el presente para recibirlo en el futuro junto con su compensación.

Ahora bien, se distinguen entre dos tipos de cálculo de interés. El primero, el interés simple cuyo cálculo del monto se realiza únicamente sobre el capital, mientras que el compuesto se calcula sobre el capital más la acumulación de los intereses previamente calculados.

En este sentido la presentación desarrollará y ejemplificará el uso del interés compuesto, así como la clasificación de algunas tasas según su conversión y utilidad.

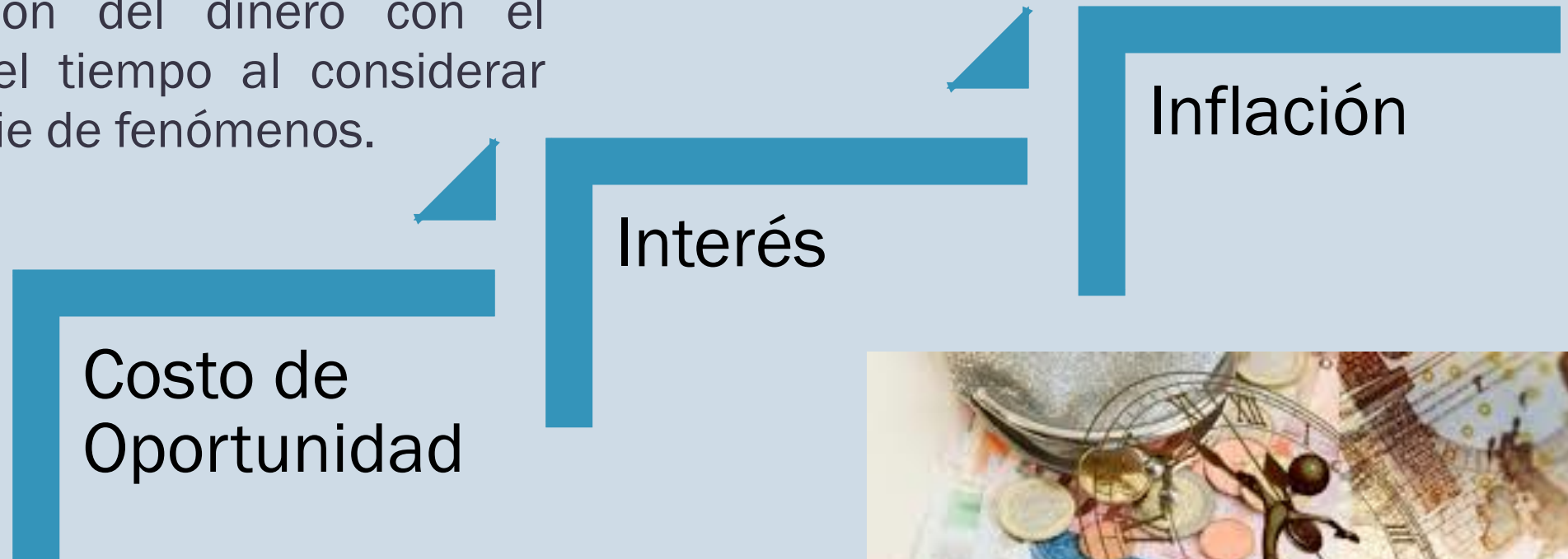
OBJETIVO



Describir y ejemplificar el uso del interés compuesto, así como de diversas tasas relacionadas con el tema, con la finalidad de demostrar su uso en el contexto financiero.

Valor del dinero a través del tiempo

Valoración del dinero con el paso del tiempo al considerar una serie de fenómenos.



Interés simple

- El procedimiento de cálculo de interés simple es la base para el posterior cálculo del interés compuesto.

Una empleado solicita un préstamo por 2,800 pesos en la caja de ahorro de la empresa en la que trabaja, para pagar en 3 meses. La caja le concede el préstamo con un interés del 1.2% mensual. ¿Cuánto pagará el empleado al finalizar el plazo?

$$2,800 * .012 = 33.6$$

$$33.6 * 3 = 100.8$$

$$2,800 + 100.8 = 2,900.8$$

Interés simple

$$2,800 * .012 = 33.6$$



Se calcula el interés de un mes

$$33.6 * 3 = 100.8$$



El interés se multiplica por los tres meses

$$2\,800 + 100.8 = 2\,900.8$$



Se le suma el capital original



$$\blacksquare VF = VP(1 + ni)$$

Interés simple

$$\blacksquare VF = VP(1 + ni)$$



VF= VALOR FUTURO
(MONTO)

VP= VALOR PRESENTE
(CAPITAL)

n= PERIODOS

i= TASA DE INTERÉS *

* Revise a alineación del interés

Interés compuesto

El mismo planteamiento, solo que con un interés del 1.2% mensual, el cual deberá ser pagado mensualmente, de lo contrario este se capitalizará. ¿Cuánto pagará el empleado al finalizar el plazo?

MES	CAPITAL	INTERÉS	MONTO
1	\$2,800.00	\$33.60	\$2,833.60
2	\$2,833.60	\$34.00	\$2,867.60
3	\$2,867.60	\$34.41	\$2,902.01



MONTO FINAL

Interés compuesto



A diferencia del interés simple el nuevo monto se calcula sobre el capital y los intereses previamente calculados.



Es conocido también como interés sobre interés.



En el planteamiento se puede deducir como interés compuesto, o se hace mención de capitalización o interés convertible.

Formulas

- $VF=VP (1+(i))^n$

- $VF=VP (1+(i/p))^{(n*p)}$

VF= VALOR FUTURO (MONTO)
VP= VALOR PRESENTE (CAPITAL)
n= AÑOS
i= TASA DE INTERÉS ANUAL

p= PERIODOS EN UNA AÑO
EXISTEN DIVERSAS
CAPITALIZACIONES EN UN AÑO

Capitalización

SE CALCULAN 6
VECES LOS
INTERESES AL AÑO.

CAPITALIZACIÓN
MENSUAL VS
CAPITALIZACIÓN
SEMESTRAL

SE CALCULAN 12
VECES LOS
INTERESES AL AÑO.



Ejemplo

MES	CAPITAL	INTERÉS	MONTO
1	\$ 5,000.00	\$ 100.00	\$ 5,100.00
2	\$ 5,100.00	\$ 102.00	\$ 5,202.00
3	\$ 5,202.00	\$ 104.04	\$ 5,306.04
4	\$ 5,306.04	\$ 106.12	\$ 5,412.16
5	\$ 5,412.16	\$ 108.24	\$ 5,520.40
6	\$ 5,520.40	\$ 110.41	\$ 5,630.81
7	\$ 5,630.81	\$ 112.62	\$ 5,743.43
8	\$ 5,743.43	\$ 114.87	\$ 5,858.30
9	\$ 5,858.30	\$ 117.17	\$ 5,975.46
10	\$ 5,975.46	\$ 119.51	\$ 6,094.97
11	\$ 6,094.97	\$ 121.90	\$ 6,216.87
12	\$ 6,216.87	\$ 124.34	\$ 6,341.21

VALOR PRESENTE = 5,000

PLAZO = 1 AÑO

TASA= 24%

CAPITALIZABLE MENSUALMENTE

$$VF=VP (1+(i/p))^{(n*p)}$$

$$VF= 5000 (1 + (.24/12))^{(1*12)}$$

$$VF= **6, 341.21**$$

Ejemplo

VALOR PRESENTE = 5,000
PLAZO = 1 AÑO
TASA = 24%
CAPITALIZABLE
SEMESTRALMENTE

MES	CAPITAL	INTERÉS	MONTO
1	\$ 5,000.00	\$ 200.00	\$ 5,200.00
2	\$ 5,200.00	\$ 208.00	\$ 5,408.00
3	\$ 5,408.00	\$ 216.32	\$ 5,624.32
4	\$ 5,624.32	\$ 224.97	\$ 5,849.29
5	\$ 5,849.29	\$ 233.97	\$ 6,083.26
6	\$ 6,083.26	\$ 243.33	\$ 6,326.60

$$VF = VP (1 + (i/p))^{(n * p)}$$

$$VF = 5000 (1 + (.24/6))^{(1 * 6)}$$

$$VF = \mathbf{6,326.60}$$

Ejemplo

Mismos datos

Cambia la
capitalización

Mientras más
capitalizaciones al año
más rápido crece el
dinero

Capitalización
mensual

Capitalización
semestral

6, 341.21

6, 326.60

TASA DE INTERÉS

Tasa nominal, tasa efectiva y tasas equivalentes

Tasas de interés



- Interés = tasa nominal
- $\text{Interés} - \text{inflación} = \text{tasa real}$

Tasa nominal

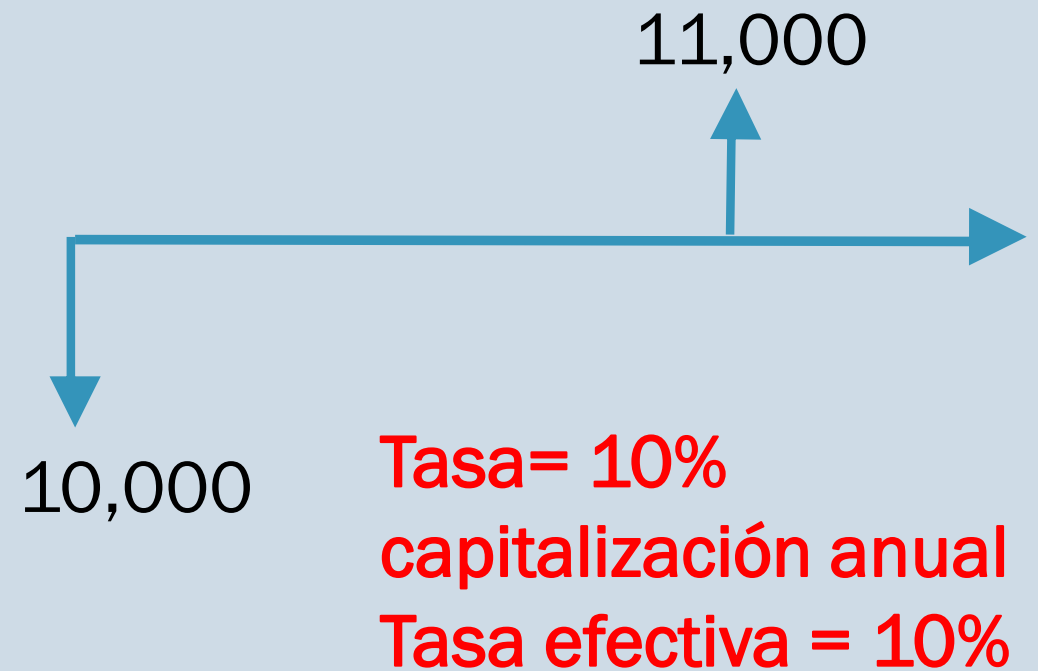
- La tasa de interés anual que se capitaliza n veces en un año se denomina tasa de interés nominal.



La tasa nominal es la tasa de interés convenida en una operación financiera y se encuentra estipulada en los contratos, por lo que también se conoce como **tasa contractual**.

Tasa efectiva

- Una **tasa equivalente** muy utilizada en múltiples operaciones financieras es la llamada tasa de interés anual efectiva o simplemente **tasa efectiva**.

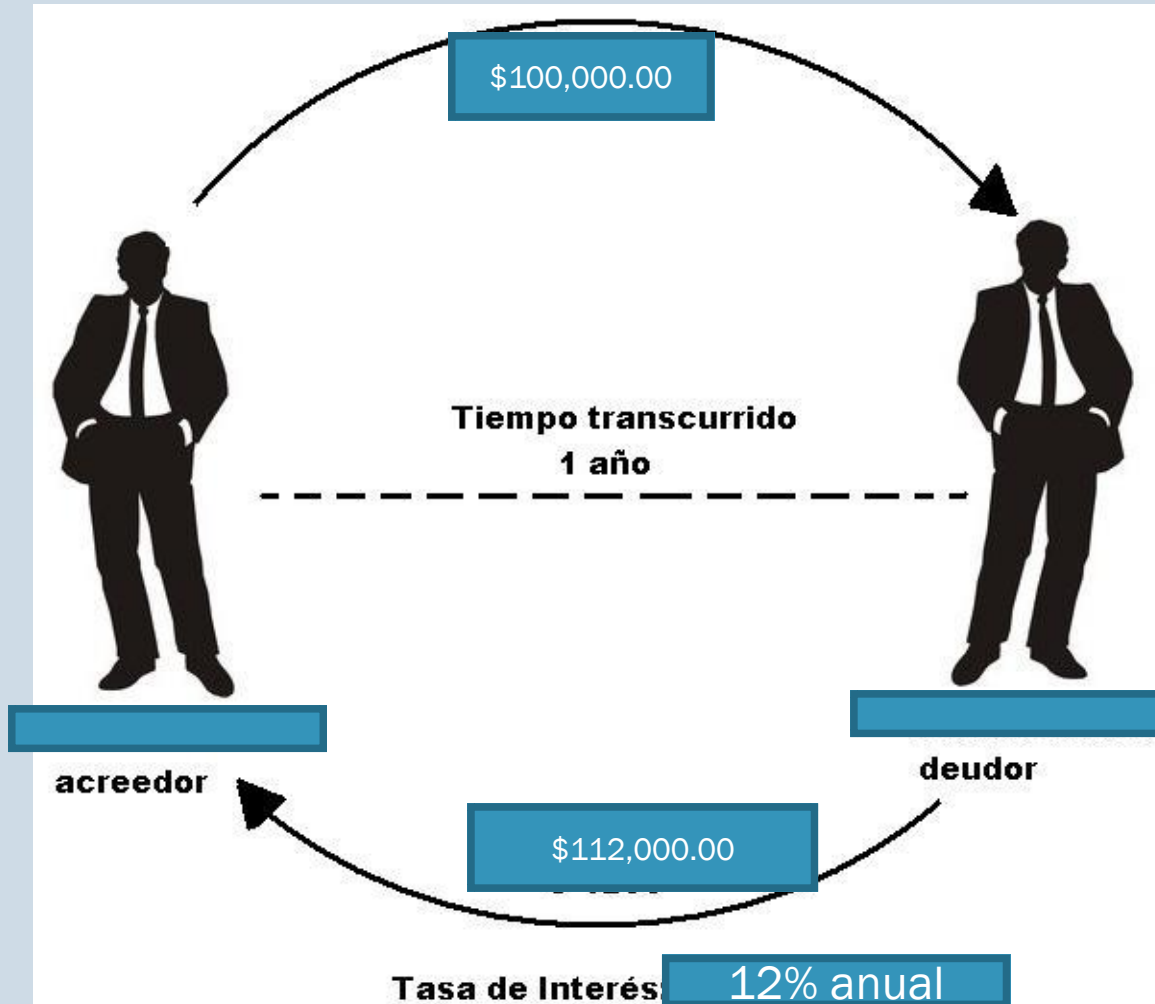


Capitalización anual

Tasa efectiva

- Se define como la tasa de interés capitalizable una vez al año.
- Equivale a una tasa nominal capitalizable m veces al año.
- Refleja el efecto de la reinversión
- También se le conoce también como **rendimiento anual efectivo**.

Tasa equivalente



La tasa nominal y efectiva son equivalente cuando producen la misma cantidad de dinero al final del año

Tasa equivalente en tasa de interés simple

- Capital 100,000.00
- Plazo 1 año
- Interés 12% anual

- A) Pago de interés anual
- B) Pago de interés semestral
- C) Pago de interés trimestral
- D) Pago de interés mensual

$$100,000 * (1 + (1 * .12)) = 112,000$$

$$100,000 * (1 + (2 * .06)) = 112,000$$

$$100,000 * (1 + (4 * .03)) = 112,000$$

$$100,000 * (1 + (12 * .01)) = 112,000$$

Tasa equivalente en tasa de interés simple



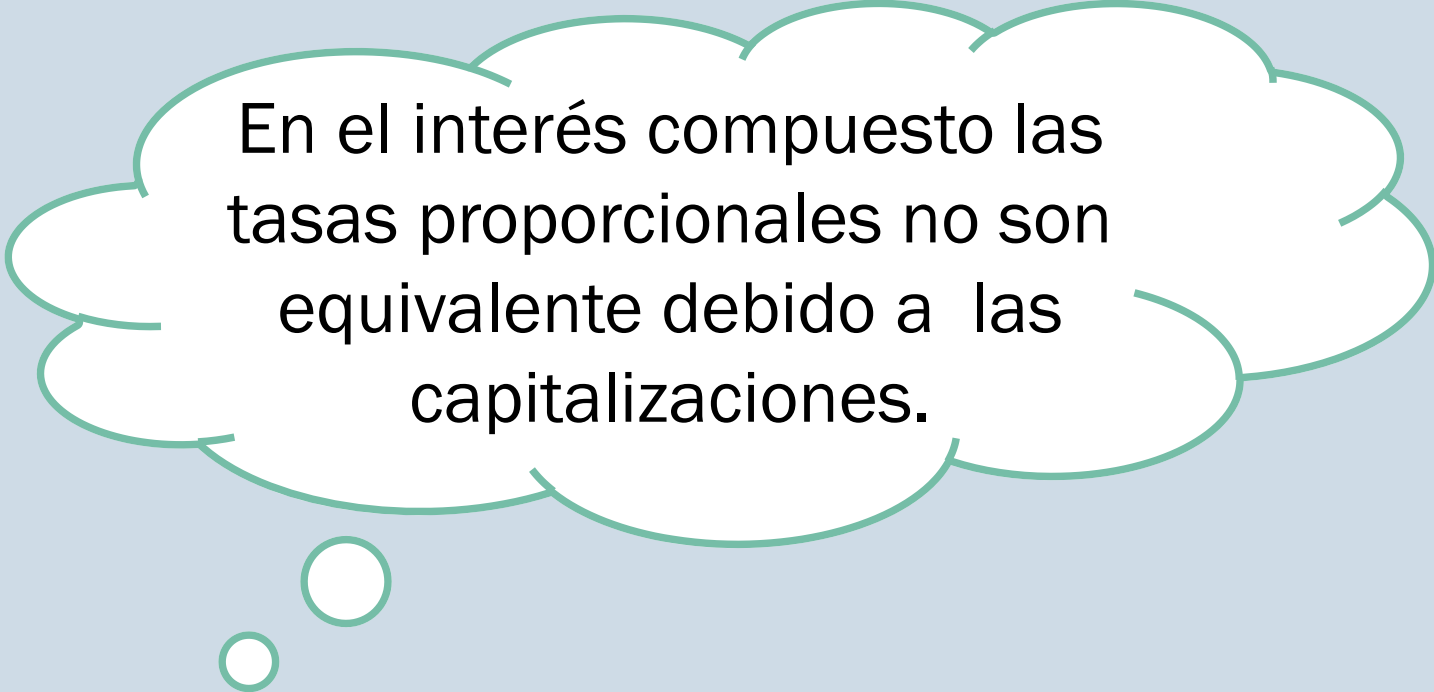
En conclusión: En el caso del interés simple, las tasas proporcionales son equivalentes

12% anual equivale al 6% semestral
16% semestral equivale al 1% mensual

Tasa equivalente en interés compuesto

- Capital 100,000.00
- Plazo 1 año
- Interés 12% anual

- A) Pago de interés anual
- B) Pago de interés con capitalización semestral
- C) Pago de interés con capitalización trimestral
- D) Pago de interés con capitalización mensual



En el interés compuesto las tasas proporcionales no son equivalente debido a las capitalizaciones.

Tasa equivalente y efectiva

ANUAL SEMESTRAL TRIMESTRAL MENSUAL



M-C	12,000	12,360	12,550.88	12,682.50
-----	--------	--------	-----------	-----------

Si este interés lo dividimos entre lo que se invirtió (C = \$100,000.00), nos da:

I / C	0.12 = 12%	0.1236 = 12.36%	0.1255088 = 12.55088%	0.126825 = 12.6825%
-------	------------	-----------------	-----------------------	---------------------

Ejercicio

- ¿Cuál es el monto de \$10,000.00 depositados durante un año si se tienen tres opciones?
- a) A una tasa del 18% convertible semestralmente
- b) A una tasa del 17.3599% convertible mensualmente
- c) A una tasa del 18.81% efectivo

Ejercicio

$$VF=VP (1+(\.18/2))^{(1*2)}=$$

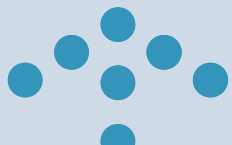
$$VF=VP (1+(\.173599/12))^{(1*12)}=$$

$$VF=VP (1+(\.1881/1))^{(1*1)}=$$




Todas las opciones dan por resultado un
MONTO de 11,881
Por lo tanto todas son tasas equivalentes.
OBSERVE EL VALOR DE LA TASA EFECTIVA

Formulas

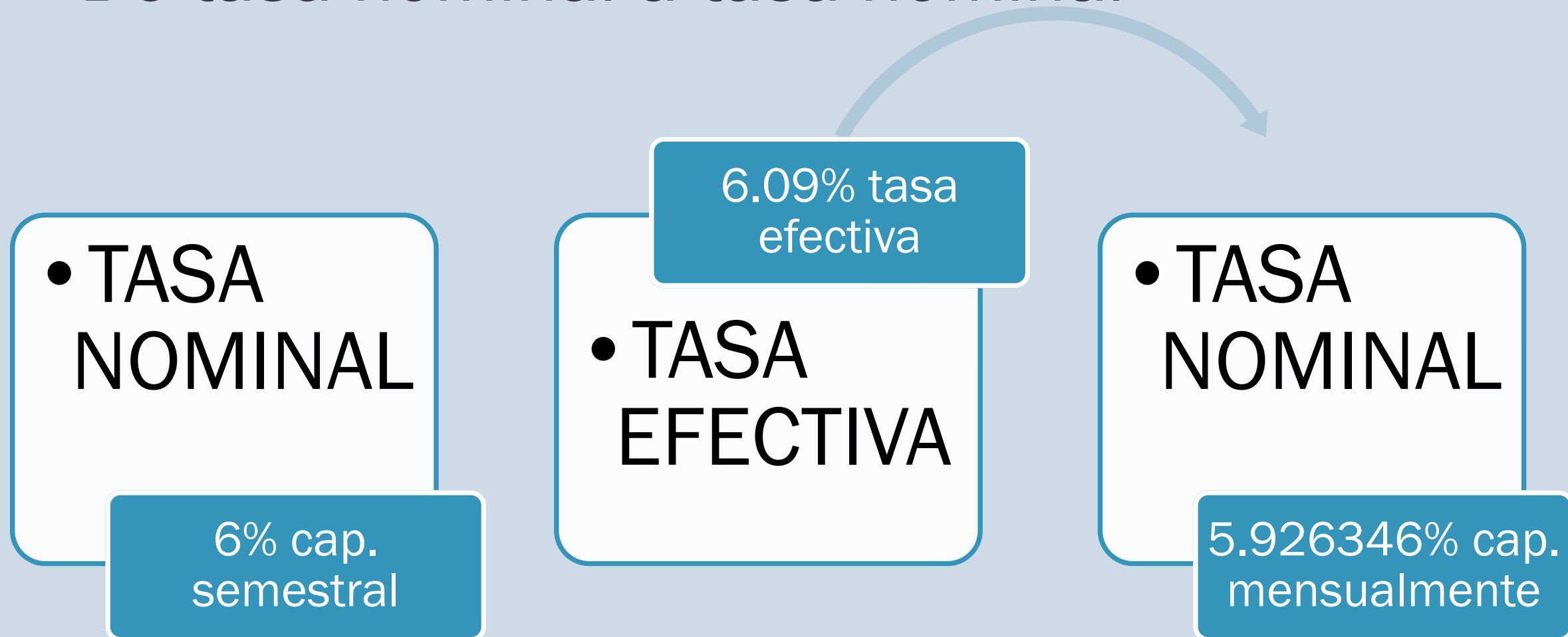

$$J = \left[(1+e)^{\frac{1}{m}} - 1 \right] \times m$$

Determinar tasa nominal a partir de la tasa efectiva


$$e = \left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1$$

Determinar tasa efectiva a partir de la tasa nominal

De tasa nominal a tasa nominal



Se triangula!!!

Ejercicios

¿Qué tasa de interés capitalizable cada mes produce el mismo monto que la tasa de 34.6% capitalizable trimestral?

Calcule la tasa nominal capitalizable cada cuatrimestre equivalente a la tasa de 27.4% capitalizable cada bimestre.

Calcule la tasa de interés anual con capitalización cada 14 días equivalente a la tasa de 18% capitalizable cada 91 días.

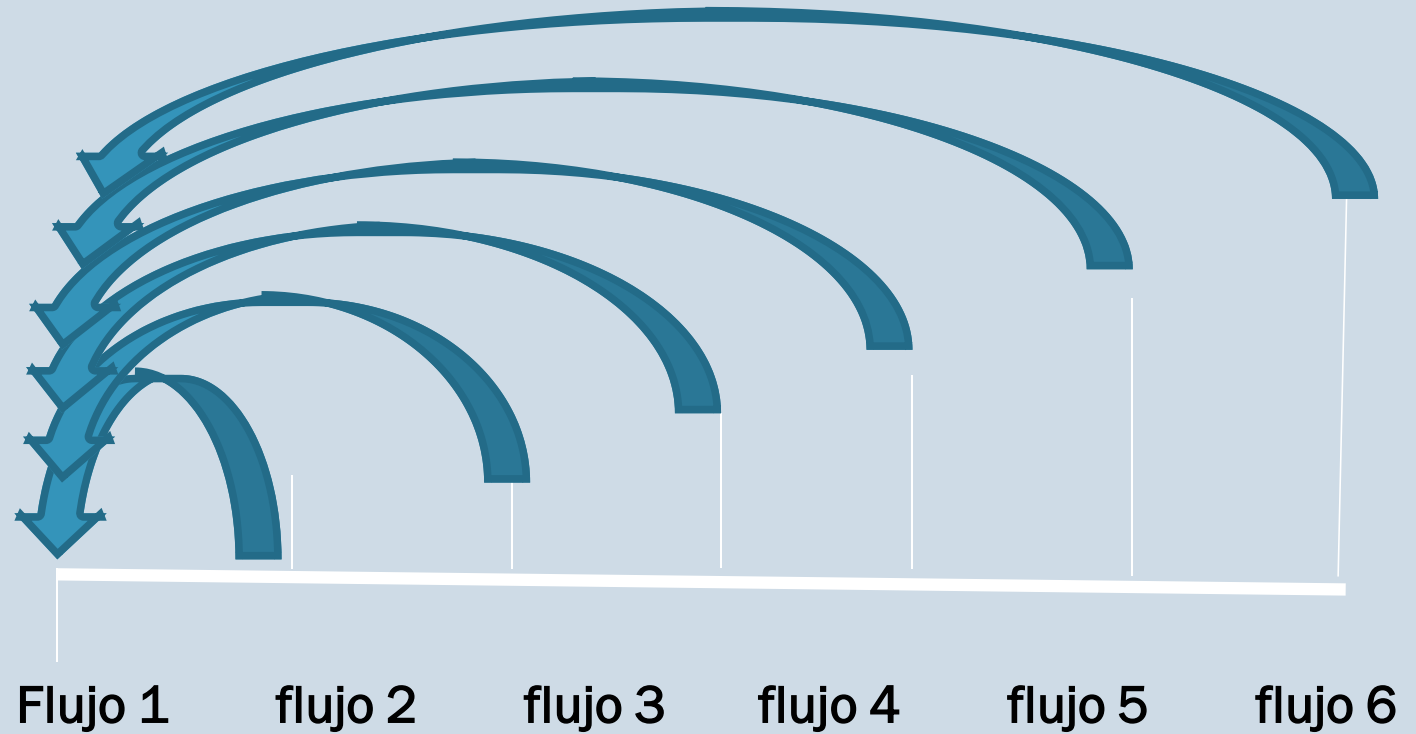
¿Cuál es la tasa de interés anual que, capitalizada cada semana, produce igual monto que 11% capitalizable cada mes?

Determine la tasa de interés efectiva que se recibe de un depósito bancario, si la tasa nominal es de 9.66% capitalizable cada semana.

The image features two dark grey L-shaped brackets. One is positioned in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner. They are composed of thick, solid lines that meet at a 90-degree angle.

TASA DE INTERNA DE RETORNO

Valor Presente



$$VP = VF / ((1 + (i/p))^{(n * p)})$$

Utilizando la formula de interés compuesto donde se despeja el VP

Valor Presente Neto

Concepto utilizados en temas de inversión.

Se contrasta inversión inicial con la suma de los flujo traídos a valor presente

Tome en cuenta el la Inversión Inicial está en el año 0



INVERSIÓN INICIAL
VS
SUMA DE FLUJOS DE EFECTIVO
DESCONTADOS

TIR

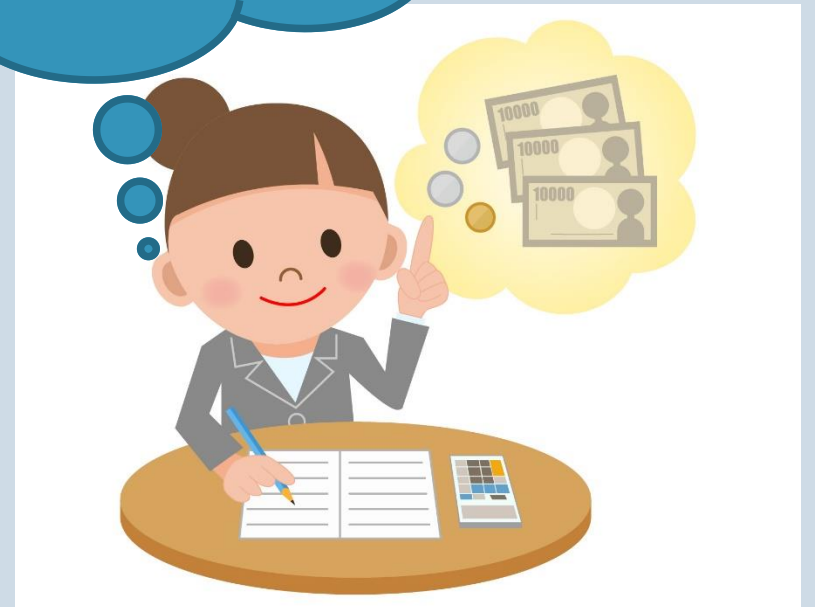
La TIR se calcula con la formula del VPN, y es la tasa que da por resultado un VPN igual a 0.

INVERSIÓN INICIAL

=

SUMA DE FLUJOS
DESCONTADOS

TASA INTERNA DE
RETORNO



Conclusiones

- Como se identificó a lo largo de la presentación, los temas se encuentran entrelazados; es decir, para entender el interés compuesto es necesario el conocimiento del interés simple. Y de la misma forma el interés compuesto es la base para la obtención del cálculo de las tasa efectiva y sus equivalentes. Finalmente, en temas relacionados con la toma de decisiones en proyectos de inversión, el valor presente neto y la tasa interna de retorno figuran como herramientas de apoyo, en dicha decisión, donde es preciso despejar la formula del interés compuesto para la obtención del valor presente.



Fuente

UAEM (2018) Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje de Matemáticas Financieras.

- AryaJ y LardnerR (2009) Matemáticas aplicadas a la Administración y a la Economía. 5ta ed. México: Pearson
- Meza J. (2010) Evaluación Financiera de proyectos. 2da ed. Bogotá: Ecoe Ediciones
- Tan S (2002). Matemáticas para administración y economía. Segunda Edición. México: Thomson Learning
- VidaurriH. (2012) Matemáticas financieras. 5ta ed. México: CengageLearning
- Google imágenes recuperado de: <https://www.google.com.mx/imghp?hl=es>