

# Ingeniería Económica y Financiera

*Unidad 2: Tasas de Interés*

# Agenda

- I. Tasa de Interés Compuesta o Nominal.
- II. Ejercicios de Aplicación.



**Tasa de Interés**  
**Compuesta o Nominal**



# Interés Compuesto

Cuando en cierta ocasión una periodista se le preguntó al Barón Rothschild -uno de los banqueros más ricos-, si recordaba cuales eran las 7 maravillas del mundo, a lo que éste le respondió:

“No, pero se cual es la octava: esta octava maravilla deberíamos utilizarla todos para lograr lo que nos proponemos y se llama interés compuesto”.

## Definición

El **Interés Compuesto** no es más que el interés simple, aplicado de manera sucesiva a un capital que crece a medida que se suman los intereses al capital invertido.

En el interés simple, el capital original sobre el que se calculan los intereses, permanece constante durante toda la operación; en cambio, en el interés compuesto, los intereses generados en un período de tiempo, se unen al capital original para incrementarlo, y así generar nuevos y mayores intereses en el siguiente período.

# Período de Capitalización

Es el **período de tiempo fijo** donde los intereses ganados, se convierten en nuevo capital para el siguiente período de tiempo.

Este período puede estar expresado en cualquier unidad de tiempo, pudiendo ser: anual, semestral, cuatrimestral, trimestral, bimestral, mensual, quincenal, diario, etc.

Este período de tiempo se constituye en el período de acumulación o período de capitalización.

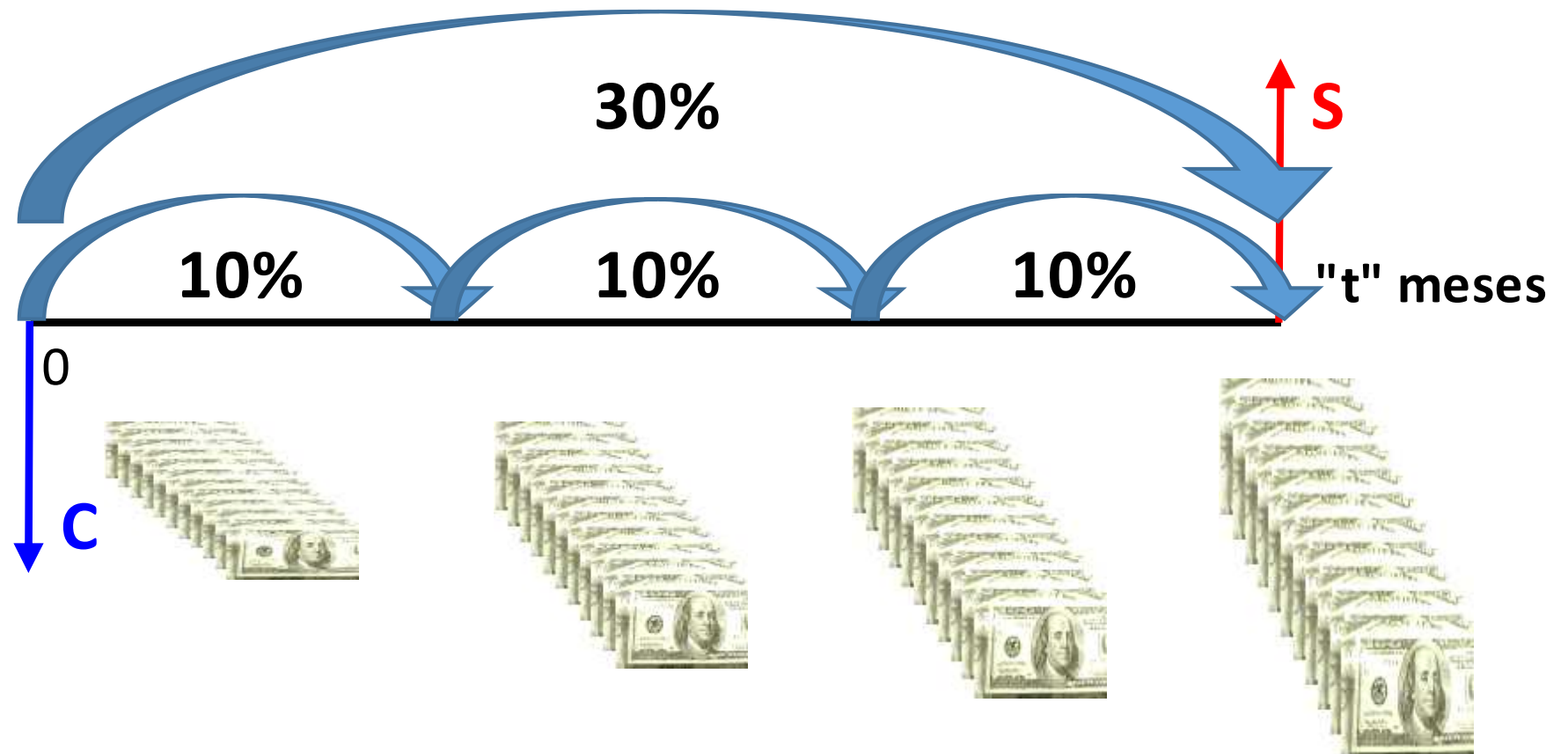
# Período de Capitalización

Por lo que, en finanzas y cuando se aplique una tasa de interés, lo que debemos observar primero es:

¿Cuál es el período de capitalización?

Que no es sino la **unidad de tiempo** en la que **se suma al capital anterior un nuevo monto de capital**, el cual procede de **reinvertir** en la siguiente unidad de tiempo los **intereses generados** en el período de tiempo anterior; al proceso continuo de hacer esta actividad se le conoce como **ACUMULACIÓN** o **CAPITALIZACIÓN**.

# Período de Capitalización





# Período de Capitalización

Antes de resolver cualquier problema, debemos hacernos la siguiente pregunta:

¿Quién manda?

La respuesta es muy simple.....

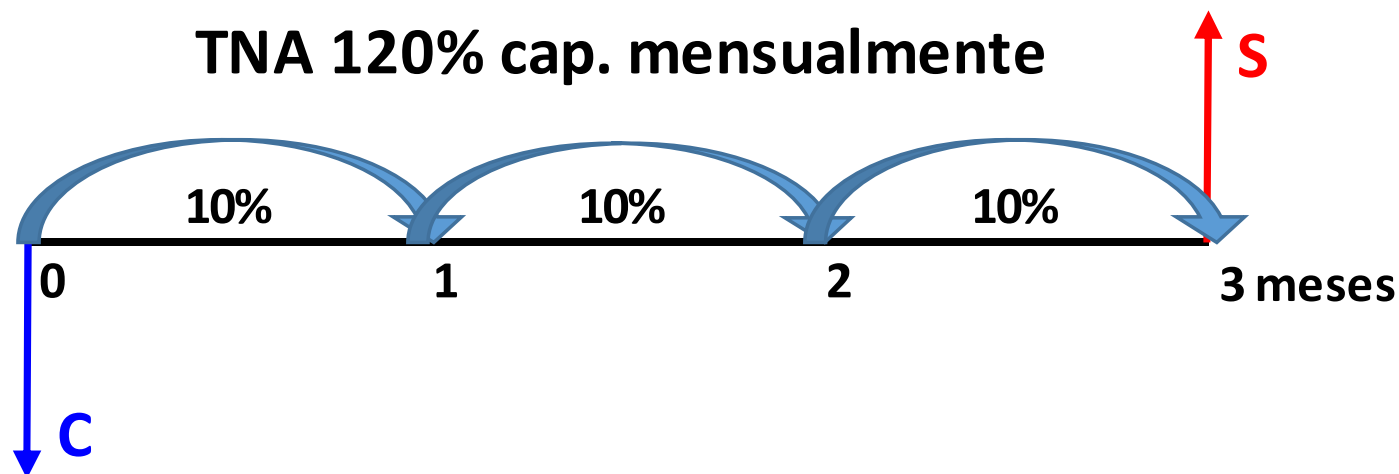
SIEMPRE manda el período de capitalización

Si no lo conoce con anterioridad o no se indica,  
DEBERÁ ASUMIR que este se produce en forma  
DIARIA.

## Como calcular el interés

El dinero crecerá parte a parte como producto de la capitalización.

Por ejemplo, si tengo S/. 1,000.00 y lo invierto **durante tres períodos mensuales** a una **tasa compuesta de 120% anual capitalizable mensualmente**. ¿qué sucederá mes a mes?



## Como calcular el interés

Lo primero que hay que calcular es el efecto que produce dicha tasa de interés en el período de capitalización.

Para ello deberá realizarse una simple operación de **proporcionalidad directa**, partiendo del supuesto de que lo que suceda en cada período de capitalización, debe ser una porción de lo que ocurre en todo el tiempo en el que se expresa la tasa de interés compuesta, entonces:

$i'$  se calcula como la división de la tasa de interés compuesta, entre tantas partes como períodos de capitalización quepan en el tiempo de dicha tasa de interés.

## Como calcular el interés

En nuestro caso, diremos que en un año (tiempo en el que se expresa la tasa de interés compuesta) existen 12 períodos de capitalización mensuales, por lo que la tasa de interés que se aplicará en un mes o período de capitalización será:

$$i' = \text{TNM} = \frac{\text{TNA}}{m} = \frac{120\%}{12} = 10\%$$

Luego....

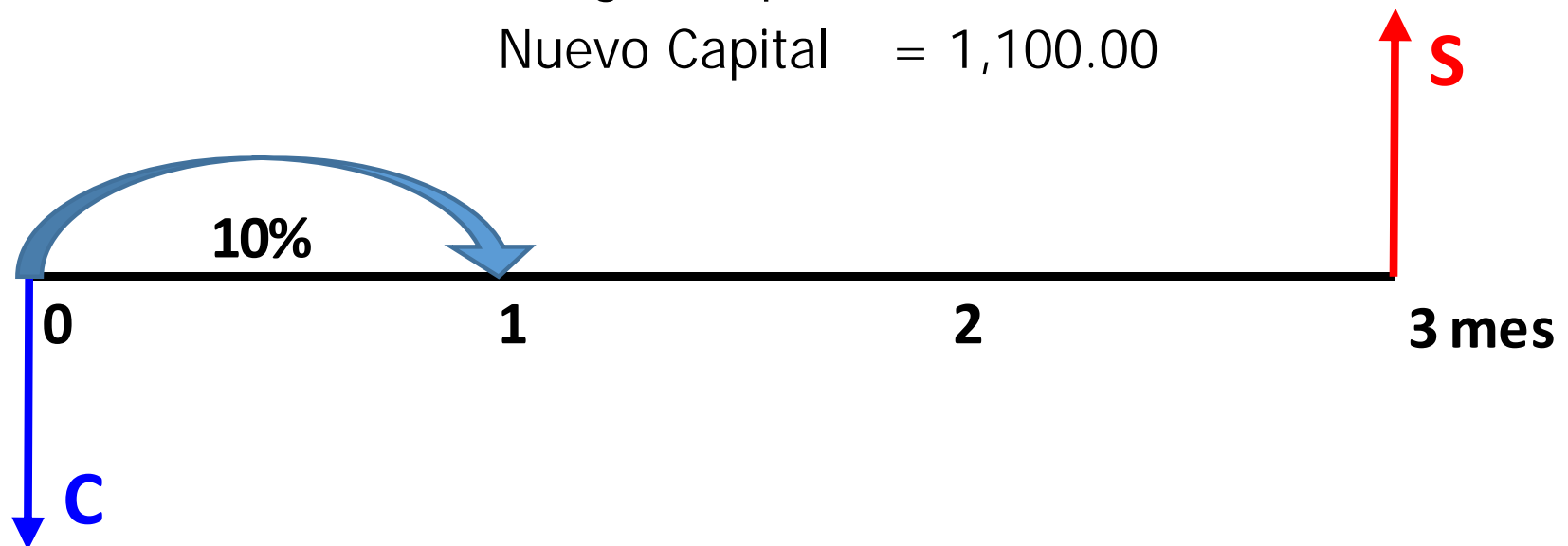
# Capitalización

Los S/. 1,000.00 iniciales producirán al final del primer período mensual:

$$\text{Interés} = 10\% * 1,000.00 = 100.00$$

$$\text{Antiguo Capital} = 1,000.00$$

$$\text{Nuevo Capital} = 1,100.00$$



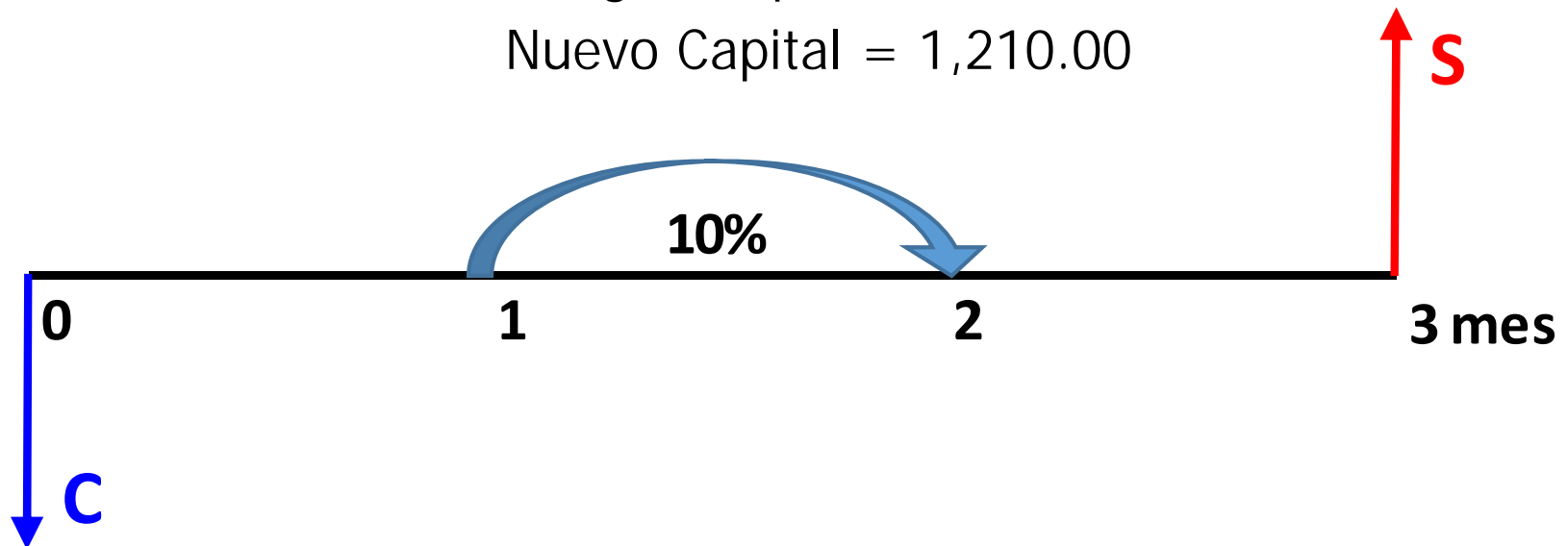
# Capitalización

Los S/. 1,100.00 producirán al final del segundo período mensual:

$$\text{Interés} = 10\% * 1,100.00 = 110.00$$

$$\text{Antiguo Capital} = 1,100.00$$

$$\text{Nuevo Capital} = 1,210.00$$



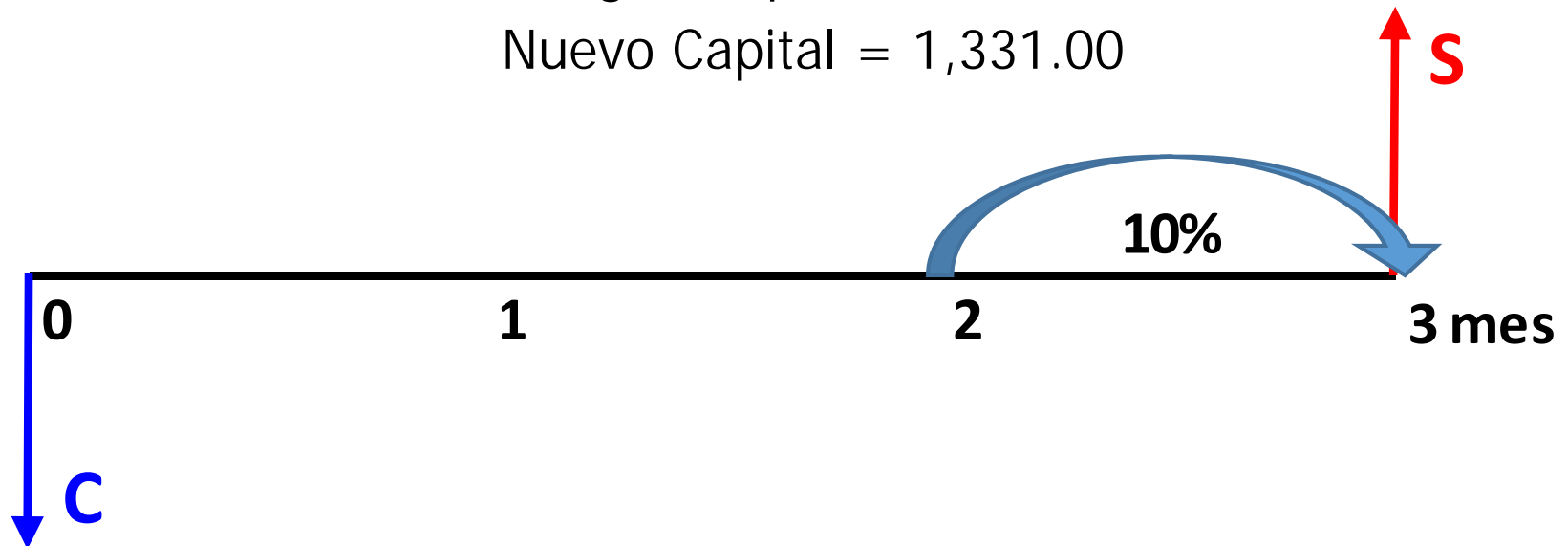
# Capitalización

Los S/. 1,210.00 producirán al final del tercer período mensual:

$$\text{Interés} = 10\% * 1,210.00 = 121.00$$

$$\text{Antiguo Capital} = 1,210.00$$

$$\text{Nuevo Capital} = 1,331.00$$



## Conclusión

Un capital inicial de S/. 1,000.00 expuesto a una tasa de interés compuesta de 120% anual capitalizable mensualmente, se convertirá luego de tres periodos mensuales -como consecuencia del efecto de la capitalización- en S/. 1,331.00.

De lo anterior, podemos afirmar que de manera efectiva nuestro capital creció en S/. 331.00, lo que expresado como porcentaje del capital inicial, diremos que creció en 33.1% (ojo, y no 30% como podríamos haber creído inicialmente, esto por que en 3 meses existen 3 veces 10%).



# Tasa Nominal y Tasa Efectiva

Cuando la tasa de interés compuesta convenida en una operación financiera se capitaliza más de una vez por año, recibe el nombre de **Tasa de Interés Nominal** y a su respectivo incremento porcentual efectivo respecto del capital inicial se le denomina **Tasa de Interés Efectiva**.

$$\begin{array}{l} \text{Capital (C)} \rightarrow 100\% \\ \text{Interés (I)} \rightarrow X\% \end{array} \quad \Rightarrow \quad \text{TEP} = \frac{I}{C} * 100\%$$

A X% se le llamará Tasa Efectiva del Período (TEP)

# Tasa Nominal y Tasa efectiva

Pero sabemos que:

$$I = S - C$$

Entonces:

$$\text{TEP} = \left( \frac{S - C}{C} \right) * 100\% \Rightarrow \text{TEP} = \left( \frac{S}{C} - 1 \right) * 100\%$$

Finalmente:

$$\text{TEP} = \frac{S}{C} - 1$$

## Tasa Nominal y Tasa efectiva

Por ejemplo en el caso anterior, podríamos afirmar que la operación se realizó a una **Tasa Nominal Anual (TNA) de 120% con capitalización mensual (c.m.)**, y que en 3 meses produjo una **Tasa Efectiva Trimestral de 33.1%**.

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = \frac{S}{C} - 1 = \frac{1,331.00}{1,000.00} - 1 =$$

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = 0.331$$

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = 33.1\%$$

## Tasa Nominal y Tasa efectiva

Por lo que concluimos que una Tasa Nominal Anual (TNA) de 120% con capitalización mensual (c.m.) genera un crecimiento del capital en 3 meses de S/. 331.00, la que a su vez equivale a una Tasa Efectiva Trimestral (TET) de 33.1%!!!.....

Ahora bien, ¿Podríamos afirmar que una Tasa Nominal Bimestral (TNB) de 20% con capitalización mensual genera una Tasa Efectiva Bimestral de 21%? ¿Si o No? ¿Por qué?

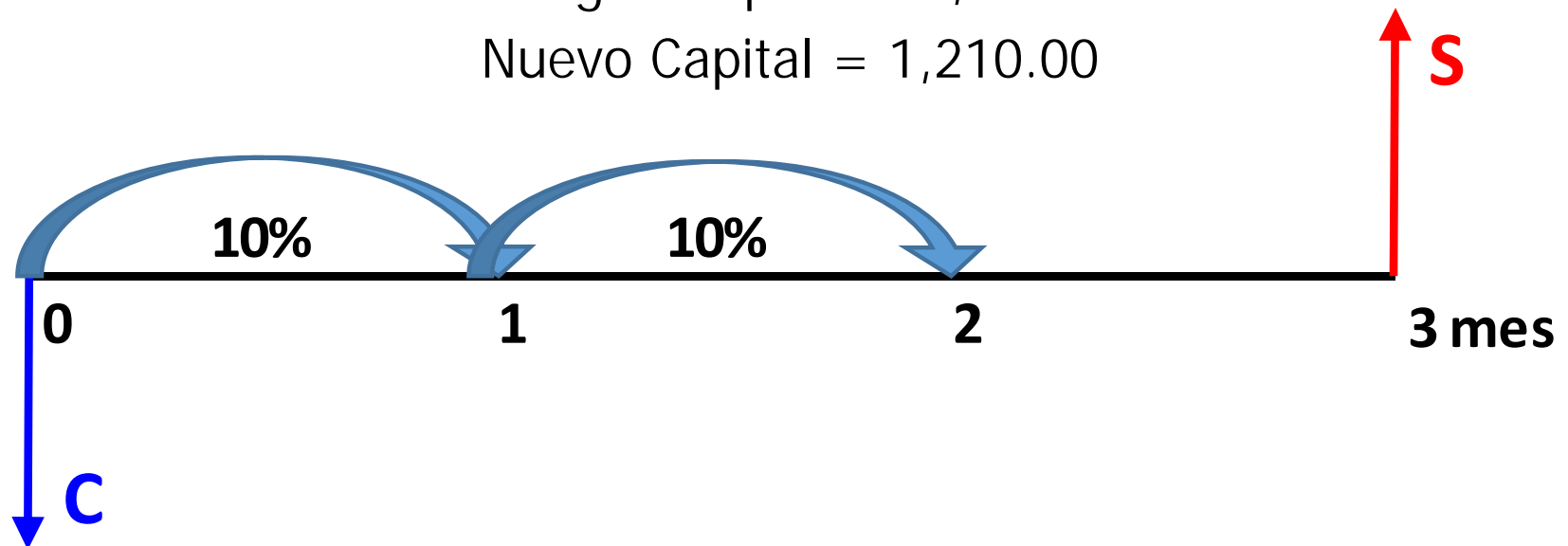
# Tasa Nominal y Tasa efectiva

La respuesta es **SI!!!!**, sino recordemos nuestros cálculos del ejercicio pasado para el segundo mes:

$$\text{Interés} = 10\% * 1,100.00 = 110.00$$

$$\text{Antiguo Capital} = 1,100.00$$

$$\text{Nuevo Capital} = 1,210.00$$



## Tasa Nominal y Tasa efectiva

Es así que los S/. 1,000.00 iniciales expuestos a una Tasa de Interés Nominal Bimestral (TNB) de 20% con capitalización mensual (c.m.), ha generado un incremento efectivo de S/. 210.00 en dos meses, permitiéndome terminar ese período de tiempo con S/. 1,210.00. Finalmente podría decir que **nuestro dinero creció de manera efectiva en un bimestre** de la siguiente manera:

$$\text{Tasa Efectiva Bimestral} = \frac{S}{C} - 1 = \frac{1,210.00}{1,000.00} - 1$$

$$\text{Tasa Efectiva Bimestral} = 21\%$$

## Normas a seguir en el curso

- ✓ La tasa de interés siempre ingresa a las fórmulas expresada en tanto por ciento, es decir dividida entre 100.
- ✓ Cuando no se indica nada acerca de la **tasa de interés nominal**, deberá asumir que esta se encuentra expresada en términos **anuales**.
- ✓ De la misma manera, si la **capitalización** no está definida deberá asumir que la tasa capitaliza **diariamente**.
- ✓ La tasa de **interés** y el **tiempo** siempre deberán de estar expresados en la **misma unidad de medida**, siendo que **siempre manda el período de la capitalización**

## Deducción de fórmulas a utilizar

Si recibimos como dato una TN expresada en un período de tiempo 1 y que capitaliza en otro período de tiempo 2 (generalmente  $t_2 \leq t_1$ ). ¿Cómo es que podemos concluir cual es el monto de dinero que puedo acumular luego de transcurrido un tiempo 3?

Para facilitar el manejo metodológico imaginemos que contamos con S/. 1,000.00 depositados en una cuenta que ofrece una (TNA) Tasa Nominal Anual de 120% con capitalización mensual y que deseamos conocer cuanto tenemos luego de un trimestre. ¿Cómo debemos proceder?



## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ Designemos a:

$$C = 1,000.00$$

TNA 120% con capitalización mensualmente

Tiempo = 1 trimestre = 3 meses

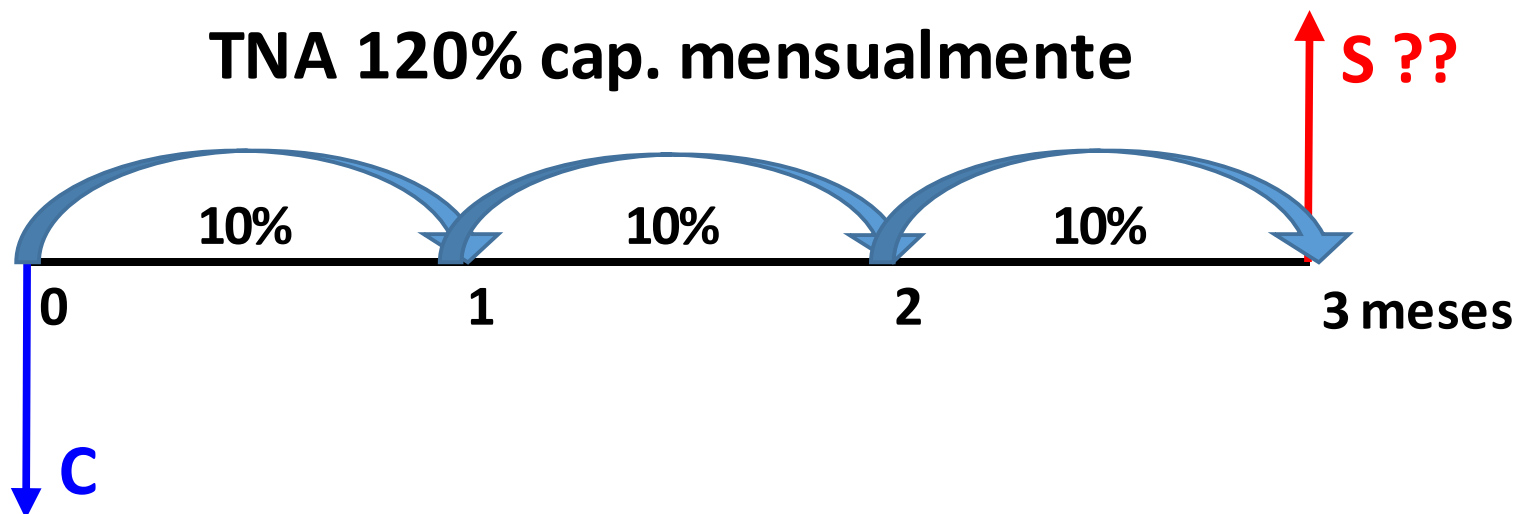
- ✓ En un mes la TNA con capitalización mensual generará una TNM de:

$$i' = \text{TNM} = \frac{\text{TNA}}{m} = \frac{120\%}{12} = 10\%$$

Llamaremos  $i'$  a la tasa de interés nominal en el período de capitalización.

## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ Luego, si enumeramos nuestra línea de tiempos desde  $t=0$  (CERO) -momento en el que se inicia el proceso de inversión-, hasta  $t=3$  (meses) momento en el que deseamos averiguar el estado de nuestro capital invertido, tendríamos lo siguiente:



## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ En el momento  $t=0$  de la inversión tendríamos un monto equivalente al capital inicial:

$$S_{(0)} = C$$

- ✓ Y, luego de un período mensual, podemos tener nuestro capital invertido “C” más los intereses generados en primer período de capitalización “I”, por tanto si usamos los principios I y II:

$$I_{(1)} = S_{(0)} * i' * 1$$

$$S_{(1)} = S_{(0)} + I_{(1)}$$

## Deducción de fórmulas a utilizar

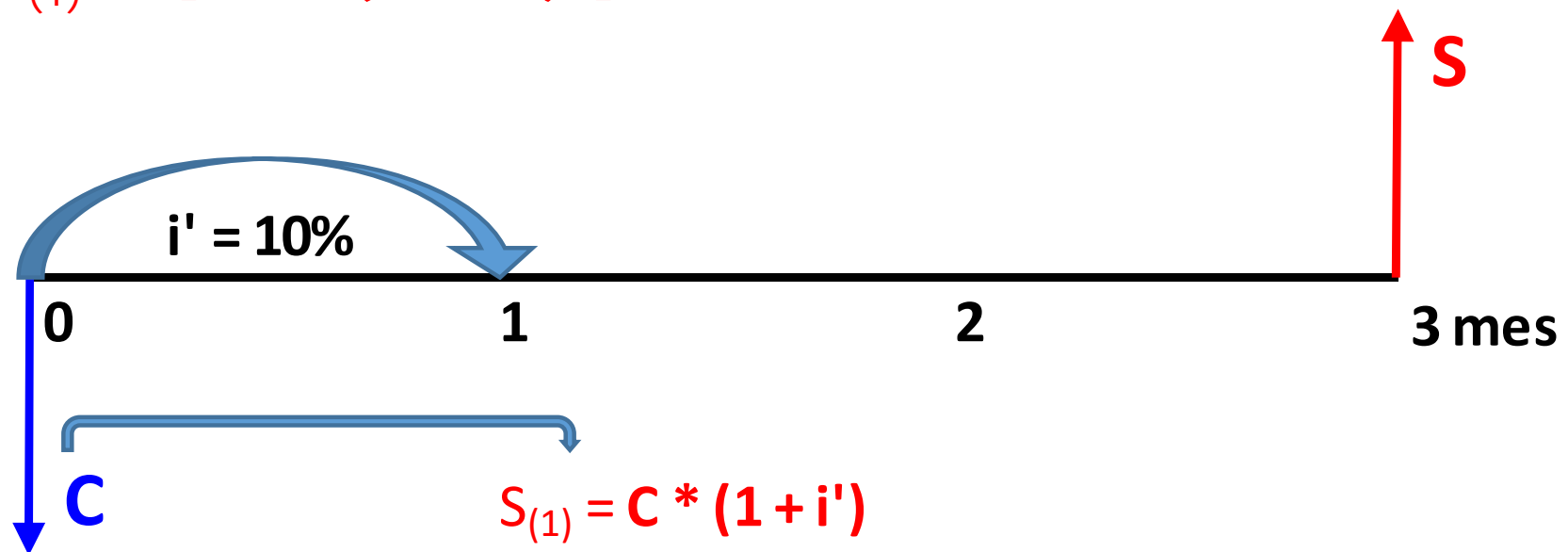
Reemplazando:

$$S_{(1)} = S_{(0)} + S_{(0)} * i' * 1$$

$$S_{(1)} = C + C * i' * 1$$

Y factorizando:

$$S_{(1)} = [ C * (1 + i') ]$$



## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ Ahora, si exponemos nuestro nuevo capital (el original más la capitalización de los intereses) a un nuevo período de capitalización tendríamos:

$$I_{(2)} = S_{(1)} * i' * 1$$

$$S_{(2)} = S_{(1)} + I_{(2)}$$

Reemplazando:

$$S_{(2)} = S_{(1)} + S_{(1)} * i' * 1$$

$$S_{(2)} = [ C * (1 + i') ] + i' * [ C * (1 + i') ]$$

Y factorizando el término común:

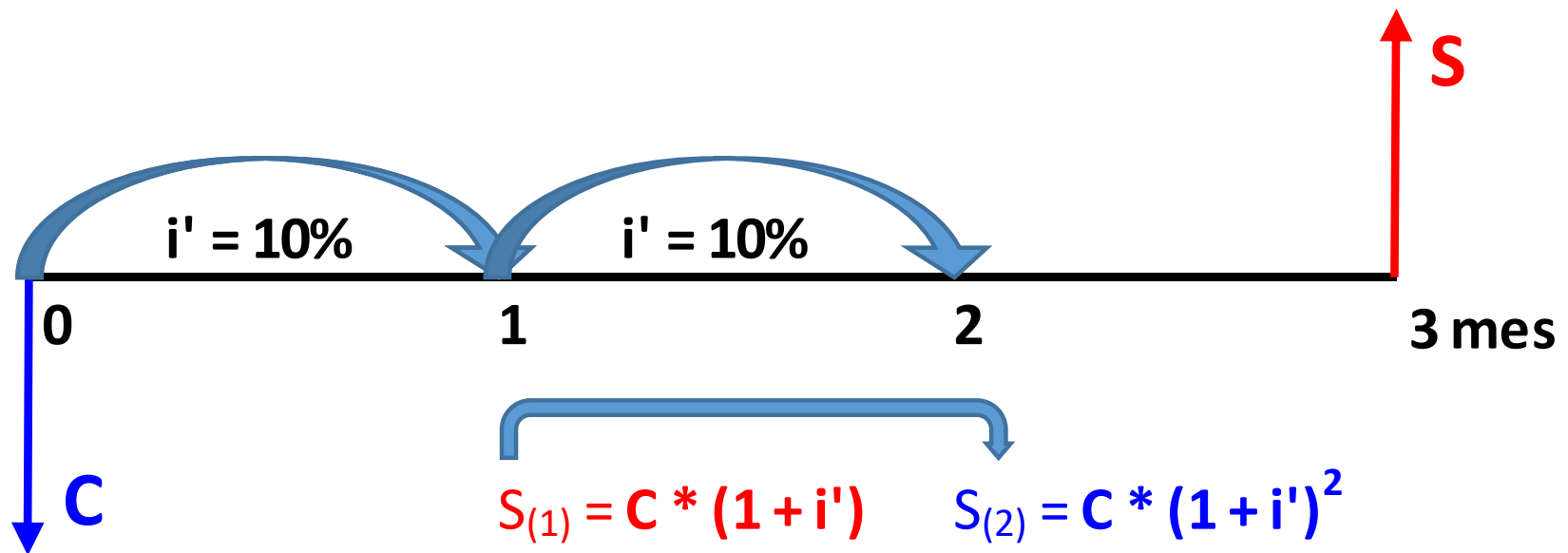
$$[ C * (1 + i') ]$$

## Deducción de fórmulas a utilizar

$$S_{(2)} = [ C * (1 + i') ] * [ (1 + i') ] =$$

Y agrupamos factores  $(1 + i')$  comunes:

$$S_{(2)} = [ C * (1 + i')^2 ]$$



## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ Si ahora nos vamos al tercer y último período, y repetimos el mismo proceso tendríamos:

$$I_{(3)} = S_{(2)} * i' * 1$$

$$S_{(3)} = S_{(2)} + I_{(3)}$$

Reemplazando:

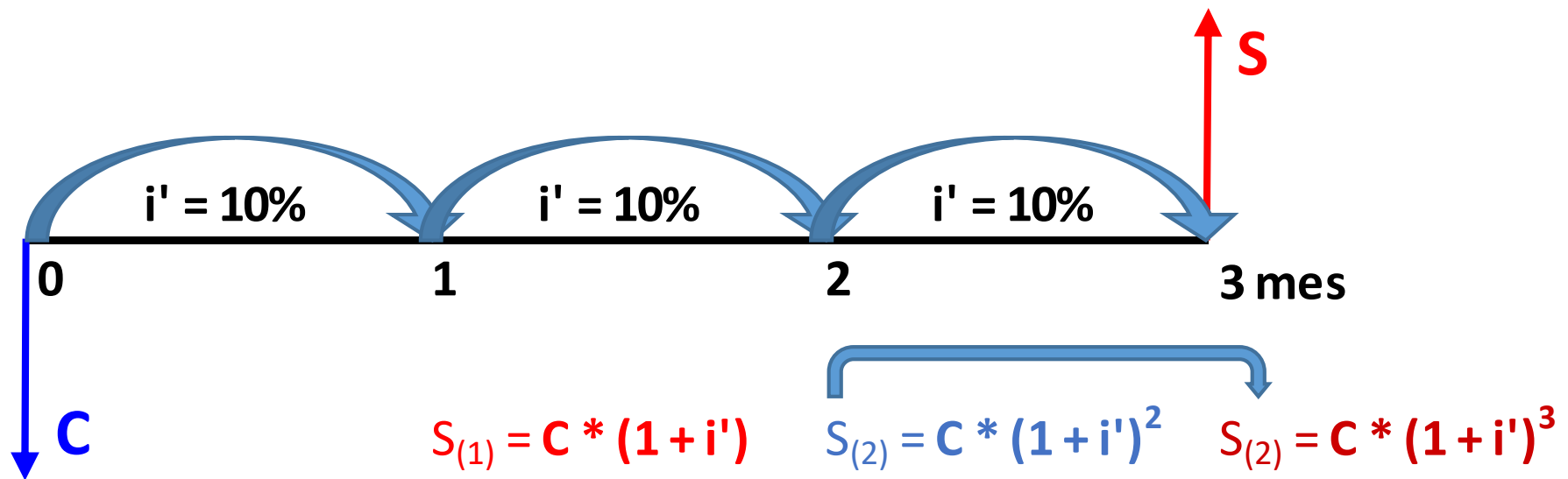
$$S_{(3)} = S_{(2)} + S_{(2)} * i' * 1$$

$$S_{(3)} = [ C * (1 + i')^2 ] + i' * [ C * (1 + i')^2 ]$$

$$S_{(3)} = [ C * (1 + i')^2 ] * [ (1 + i') ]$$

$$S_{(3)} = [ C * (1 + i')^3 ]$$

## Deducción de fórmulas a utilizar





## Deducción de fórmulas a utilizar

- ✓ Finalmente, vemos que el dinero sigue en el futuro una regla muy sencilla de aplicar, la que consiste en indicar que el dinero, luego de "n" períodos de capitalización continuos, iguales, al cual se le aplicó el mismo interés nominal  $i'$ , se habrá transformado en:

$$S = C * (1 + i')^n$$

Siendo:

"C": el capital inicial.

" $i'$ ": la tasa de interés en el período de capitalización.

"n": el número de períodos al cual se encuentra afecto mi dinero a esa tasa.

"S": el valor futuro del capital inicial.

# Resumen Metodológico

Para realizar cálculos con interés compuesto debemos seguir los siguientes pasos:

- ✓ En primer lugar debemos preguntarnos:

¿cuántos períodos de capitalización " $m$ " existen en el tiempo en el que se encuentra expresada la tasa nominal que recibí como dato?

Para el caso  $m$  es igual a 12, puesto que existen 12 períodos de capitalización mensuales en 1 año (tiempo en el que se expresó la tasa nominal dada como dato)

## Resumen Metodológico

- ✓ En segundo lugar se deberá proceder a **calcular el valor de la Tasa Nominal en el período de capitalización, tasa que ha sido llamada como  $i'$** , la que para el caso sería:

$$i' = \text{TNM} = \frac{\text{TNA}}{m} = \frac{120\%}{12} = 10\%$$

# Resumen Metodológico

✓ Luego debemos preguntarnos:

¿cuántos períodos de capitalización “n” existen en el tiempo en el cual mi dinero estará expuesto a esa tasa?

Para el caso diremos que n es igual a 3, puesto que existen 3 períodos mensuales en 1 trimestre (tiempo de la inversión).

## Resumen Metodológico

- ✓ Finalmente, debemos **aplicar la fórmula** deducida anteriormente y calcular que después de un trimestre tendremos:

$$S = C * (1 + i')^n$$

$$S = 1,000.00 * (1 + 10\%)^3$$

$$S = 1,331.00$$

## Resumen Metodológico

- ✓ Y que si bien es cierto una Tasa Nominal Anual (TNA) de 120% con capitalización mensual (c.m.) genera una Tasa Nominal Mensual (TNM) de 10%, esta a su vez produce una Tasa Efectiva Trimestral calculada como:

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = \frac{S}{C} - 1$$

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = \frac{1,331.00}{1,000.00} - 1$$

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = 0.0331$$

$$\text{Tasa Efectiva Trimestral} = 3.31\%$$

## Pasos a seguir

Para desarrollar los problemas que involucran Tasas Nominales deberá tener en cuenta que:

$$S = C * (1 + i')^n$$

Y si consideramos que:

$$i' = \left( \frac{TN}{m} \right)$$

$$S = C * \left( 1 + \frac{TN}{m} \right)^n$$

## Fórmulas a utilizar

**S:** Futuro.

**C:** Presente.

**m:** es el número de veces (en días, meses, etc.) que se repite el período de capitalización, en el tiempo en el que se encuentra expresada la tasa nominal contratada.

**i':** es igual a la tasa nominal contratada dividida entre el valor de "m".

**n:** es el número de veces (en días, meses, etc.) que se repite el período de capitalización, en el tiempo en el cual mi dinero está afecto a esa tasa nominal.

**TN:** Tasa Nominal contratada.

**TEP:** Tasa efectiva en el período de análisis.



# Fórmulas para Interés Compuesto

1) Valor Futuro:

$$S = C * \left(1 + \frac{TN}{m}\right)^n$$

2) Valor Presente:

$$C = \frac{S}{\left(1 + \frac{TN}{m}\right)^n} \quad C = S * \left(1 + \frac{TN}{m}\right)^{-n}$$

## Fórmulas para Interés Compuesto

3) Tiempo transcurrido:

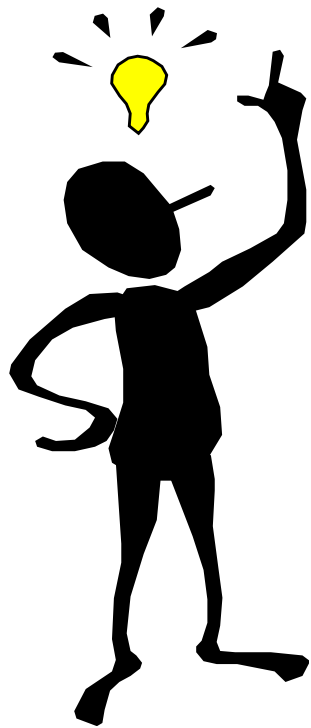
$$n = \frac{\text{LN}\left(\frac{S}{C}\right)}{\text{LN}\left(1 + \frac{\text{TN}}{m}\right)} \quad \text{Períodos de capitalización}$$

4) Tasa de Interés Nominal:

$$\text{TN} = m * \left( \sqrt[n]{\frac{S}{C}} - 1 \right)$$

# Problemas

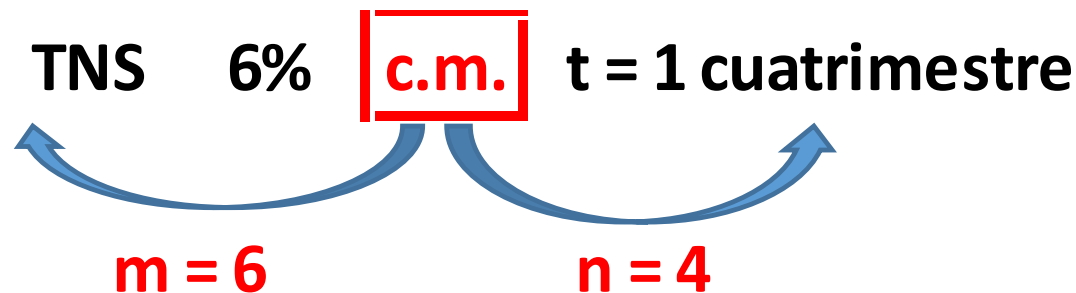
Desarrolle los problemas presentados a continuación.



## Ejemplo 1

Si invertimos S/. 1,000.00 en un negocio cuatrimestral que nos rinde una Tasa Nominal Semestral (TNS) de 6% con capitalización mensual (c.m.).

¿Cuánto rendirá en 1 cuatrimestre?



**m :** ¿Cuántos meses hay en 1 semestre? ... 6

**n :** ¿Cuántas meses hay en 1 cuatrimestre? ... 4

## Ejemplo 1

$$S = C * (1 + \frac{TN}{m})^n$$

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{6\%}{6})^4$$

$$S = 1,040.60$$

Y su respectiva Tasa Efectiva Cuatrimestral (TEC) de crecimiento sería:

$$TEC = \frac{1,040.60}{1,000.00} - 1$$

$$TEC = 4.06\%$$

## Ejemplo 2

Si invertimos el mismo monto a la misma tasa nominal, pero en un lapso de 1 año.

¿Ahora, cuáles serían los resultados?

**m** : ¿Cuántos meses hay en 1 semestre? ... 6

**n** : ¿Cuántas meses hay en 1 año? ... 12

$$S = 1,000.00 * \left(1 + \frac{6\%}{6}\right)^{12}$$

$$S = 1,126.83$$

$$TEA = \frac{1,126.83}{1,000.00} - 1 = 12.683\%$$

## Ejemplo 3

¿Cuál sería la diferencia con los dos casos anteriores, si es que la capitalización es diaria?

### Caso 1:

**m :** ¿Cuántos días hay en 1 semestre? ... 180

**n :** ¿Cuántas veces hay en 1 cuatrimestre? ... 120

$$S = 1,000.00 * \left(1 + \frac{6\%}{180}\right)^{120}$$

$$S = 1,040.80$$

$$TEC = \frac{1,040.80}{1,000.00} - 1 = 4.08\%$$

## Ejemplo 4

### Caso 2:

**m** : ¿Cuántos días hay en 1 semestre? ... 180

**n** : ¿Cuántas días hay en 1 año? ... 360

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{6\%}{180})^{360} = 1,127.47$$

$$TEA = \frac{1,127.47}{1,000.00} - 1 = 12.747\%$$

**¿Puedo sacar alguna conclusión importante respecto del cambio en el período de capitalización?**

**Si, que el crecimiento efectivo del capital aumenta cuanto disminuye el periodo de capitalización!!**



## Ejemplo 5

Si invertimos S/. 1,000.00 en un negocio que nos rinde una Tasa Nominal Trimestral (TNT) de 30% y que capitaliza mensualmente (c.m.).

¿Cuánto rendirá en 4 meses?

**m** : ¿Cuántos meses hay en 1 trimestre? ... 3

**n** : ¿Cuántas meses hay en 4 meses? ... 4

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{30\%}{3})^4 = 1,464.10$$

$$TEC = \frac{1,464.10}{1,000.00} - 1 = 46.41\%$$

## Ejemplo 6

Si invertimos el mismo monto a la misma tasa nominal, pero en un lapso de 1 año.

¿Ahora, cuáles serían los resultados?

**m** : ¿Cuántos meses hay en 1 trimestre? ... 3

**n** : ¿Cuántas meses hay en 1 año? ... 12

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{30\%}{3})^{12} = 3,138.43$$

$$TEA = \frac{3,138.43}{1,000.00} - 1 = 213.843\%$$

## Ejemplo 7

¿Cuál sería la diferencia con los dos casos anteriores, si es que la capitalización es diaria?

### Caso 1:

**m** : ¿Cuántos días hay en 1 trimestre? ... 90

**n** : ¿Cuántas días hay en 4 meses? ... 120

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{30\%}{90})^{120} = 1,490.83 \text{ (1,464.10)}$$

$$\text{TEC} = \frac{1,490.83}{1,000.00} - 1 = 34.919\%$$

## Ejemplo 8

### Caso 2:

**m** : ¿Cuántos días hay en 1 trimestre? ... 90

**n** : ¿Cuántas días hay en 1 año? ... 360

$$S = 1,000.00 * (1 + \frac{30\%}{90})^{360} = 3,313.50 \text{ (3,138.43)}$$

$$TEA = \frac{3,313.50}{1,000.00} - 1 = 231.35\%$$

**¿Puede sacar alguna conclusión teórica importante respecto de la disminución en el lapso de tiempo en que se mide el período de capitalización?.....**

## Ejemplo 9

¿Cuál es el monto que se obtendrá por un depósito de S/. 5,000.00, si se mantiene en una cuenta de ahorros que remunera una Tasa Nominal Anual (TNA) de 6% con capitalización mensual (c.m.) por un lapso de tiempo de un semestre?

Rptas. S/. 5,151.89

$C = \text{S/. } 5,000.00$

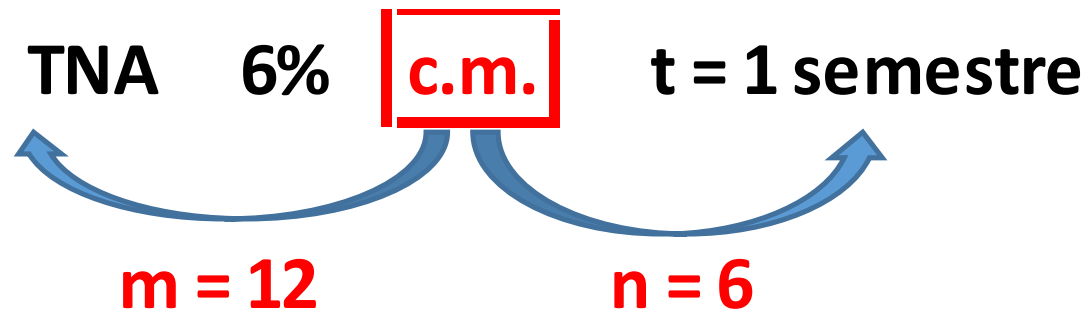
$i = \text{TNA } 6\% \text{ c.m.}$

Tiempo = 1 semestre

$S = ??$

## Ejemplo 9

Aplicando nuestra fórmula:



$$S = C * \left(1 + \frac{\text{TNA}\%}{m}\right)^n$$

$$S = 5,000.00 * \left(1 + \frac{6\%}{12}\right)^6$$

$$S = 5,151.89$$

## Ejemplo 10

¿Cuál es el monto que se obtendrá por un depósito de € 20,000.00, si se mantienen en su cuenta de ahorros a una Tasa Nominal Mensual (TNM) de 0.2% con capitalización diaria (c.d.) por 100 días?

Rptas. € 20,133.77

$C = € 20,000.00$

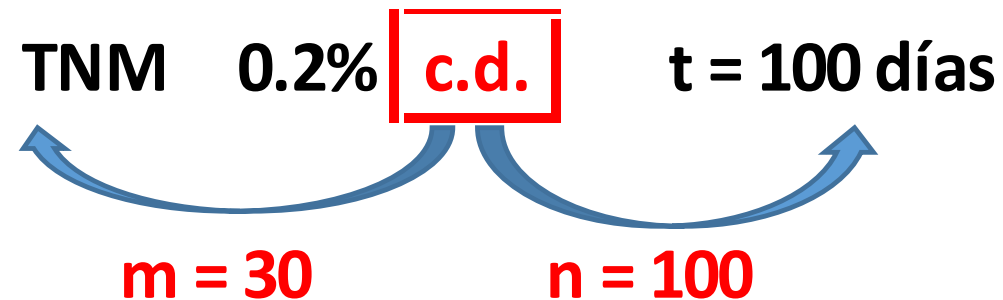
$i' = \text{TNM } 0.2\% \text{ c.d.}$

Tiempo = 100 días

$S = ??$

## Ejemplo 10

Aplicando nuestra fórmula:



$$S = C * (1 + \frac{\text{TNM}\%}{m})^n$$

$$S = 20,000.00 * (1 + \frac{0.2\%}{30})^{100}$$

$$S = 20,133.77$$



## Ejemplo 11

¿Cuál es el monto que deberá cancelar **Pedro** el día de hoy (pre-pagar la deuda), por una deuda cuyo pago por US\$ 12,000.00 vence dentro de 45 días, si se sabe que esta fue contratada a una Tasa Nominal Anual (TNA) de 15% con capitalización quincenal (c.q.)?

Rpta. US\$ 11,777.78

$S = \text{US\$ } 12,000.00$

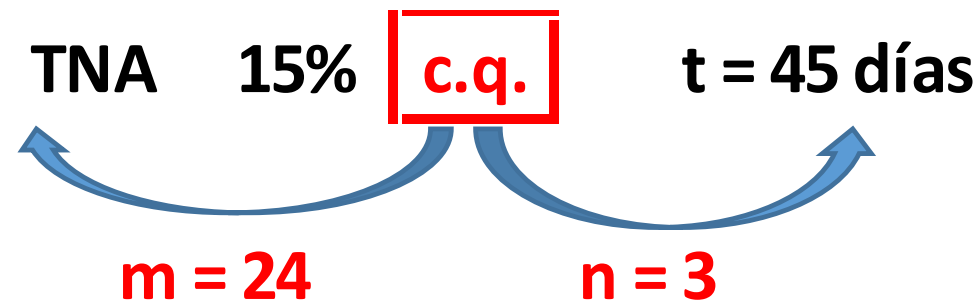
Tiempo = 45 días

$i' = \text{TNA } 15\% \text{ c.q.}$

$C = ??$

## Ejemplo 11

Utilizaremos la fórmula para valor presente:



$$C = \frac{S}{(1 + \frac{TNA}{m})^n} = \frac{12,000.00}{(1 + \frac{15\%}{24})^3}$$

$$C = 11,777.78$$

Deberá cancelar US\$ 11,777.78

## Ejemplo 12

¿En cuánto tiempo un capital de US\$ 1,350.00 acumulará un valor futuro de por lo menos US\$ 1,475.00, si se conoce que se encuentra expuesto a una Tasa Nominal Semestral (TNS) de 4% con capitalización mensual (c.m.)?

Rpta. 400 días

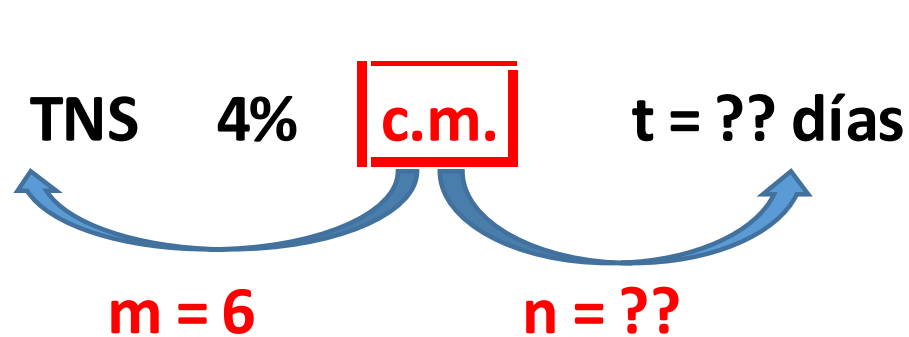
$C = \text{US\$ } 1,350.00$

$S = \text{US\$ } 1,475.00$

$i = \text{TNS } 4\% \text{ c.m.}$

$t = ?? \text{ días}$

## Ejemplo 12



$$n = \frac{\text{LN}\left(\frac{S}{C}\right)}{\text{LN}\left(1 + \frac{\text{TN}}{m}\right)}$$

$$t = \frac{\text{LN}(1,475.00 / 1,350.00)}{\text{LN}(1 + 4\%/6)} \text{ mes} = \frac{\text{LN}(1,475.00 / 1,350.00)}{\text{LN}(1 + 4\%/6)} \text{ mes}$$

$$t = 13.32723728 \text{ meses} = 13.32723728 * 30 \text{ días}$$

$$t = 399.8171184 \text{ días} = 400 \text{ días}$$

Pero debemos ir al banco en el momento que este abra sus puertas, por lo que **la respuesta correcta es 400 días!!!**

## Ejemplo 13

**Juan** le prestó S/. 5,000.00 a **Pedro** -su mejor amigo-. Luego de 180 días, Pedro le devuelve el dinero y como Juan no acepta cobrarle intereses, decide -en señal de agradecimiento- regalarle una parrilla eléctrica cuyo precio de venta es de S/. 450.00 Si lo analiza como si fuera una operación financiera ¿Cuál es la Tasa Nominal Anual (TNA) que de manera indirecta está pagando el amigo por el préstamo?

Rpta. 17.2396656%

## Ejemplo 13

$$C = \text{S/. } 5,000.00$$

$$I = \text{S/. } 450.00$$

Tiempo = 180 días

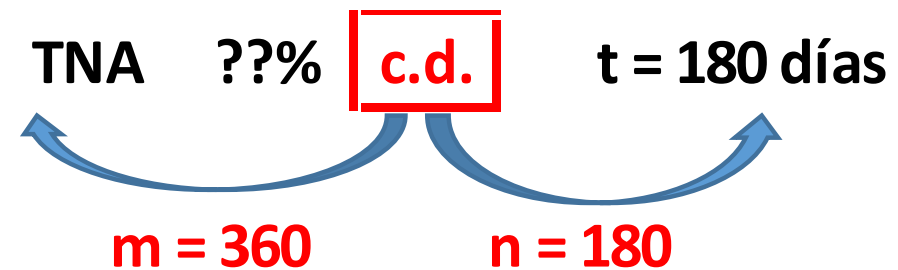
$$S = C + I = 5,000 + 450.00$$

$$S = 5,450.00$$

$$TN = m * \left( \sqrt[n]{\frac{S}{C}} - 1 \right)$$

$$TNA = 360 * ((5,450.00 / 5,000.00)^{(1/180)} - 1)$$

$$TNA = 17.2396656\%$$



## Ejemplo 14

¿Cuál es el capital que necesito depositar en una cuenta que remunera con una Tasa Nominal Trimestral (TNT) de 2% con capitalización mensual (c.m.), si estoy dispuesto a esperar dos meses y deseo generar intereses de por lo menos US\$ 150.00?

Rpta. US\$ 11,212.62

$i = \text{TNT } 2\% \text{ c.m.}$

$I = 150.00$

Tiempo = 2 meses

$C = ??$

## Ejemplo 14

Para resolver este último caso, es necesario deducir la relación que existe entre el Capital (C) y el Interés (I), para lo cual tenemos:

$$I = S - C$$

$$S = C * (1 + \frac{TN}{m})^n$$

$$I = C * (1 + TN/m)^n - C$$

$$I = C * [ (1 + TN/m)^n - 1 ]$$

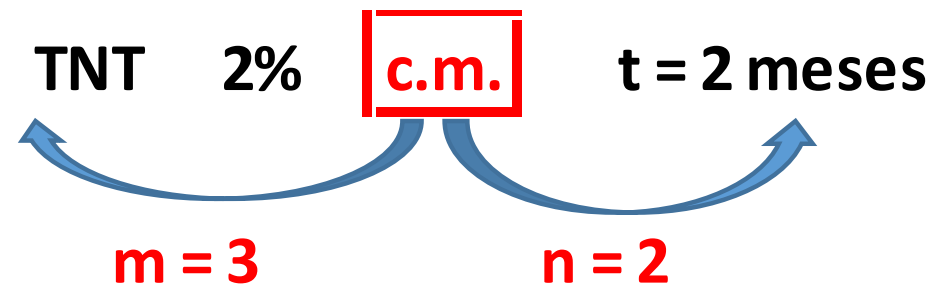
Finalmente:

$$C = \frac{I}{(1 + TN/m)^n - 1}$$



## Ejemplo 14

Ahora si, reemplazamos los datos del problema:



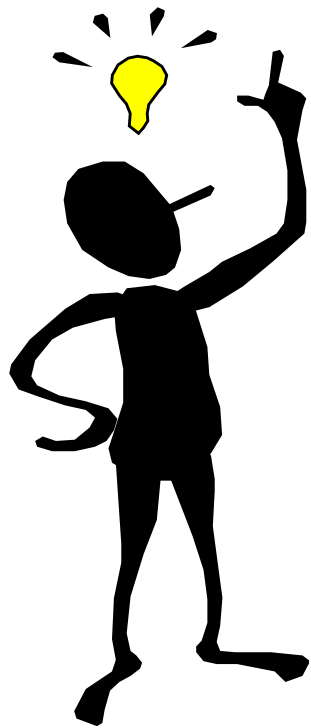
$$C = \frac{I}{(1 + \text{TNT}/m)^n - 1}$$

$$C = \frac{150.00}{(1 + 2\%/3)^2 - 1}$$

$$C = 11,212.62$$

# Tareas

Desarrolle los problemas presentados a continuación



## Tareas

1. Calcular el valor futuro e interés de un préstamo de US\$ 500.00 a 90 días, si se encuentra expuesto a una Tasa Nominal Anual (TNA) de 8.5% con capitalización mensual (c.m.).

Rptas. US\$ 510.70 y US\$ 10.70

2. Calcular el valor futuro e interés de un préstamo de S/. 600.00 en 118 días, si se encuentra expuesto a una Tasa Nominal Anual (TNA) de 16%.

Rptas. S/. 632.30 y S/. 32.30

## Tareas

3. Calcular el valor al vencimiento de una deuda por US\$ 2,500.00 en un plazo de 18 meses pactada al 12% de Tasa Nominal Semestral (TNS) con capitalización quincenal (c.q.).

Rpta. US\$ 3,576.92

4. Calcular el valor actual de una deuda con valor al vencimiento de S/. 1,200.00 en un plazo de 120 días pactada al 8.5% de Tasa Nominal Cuatrimestral (TNC) con capitalización bimestral (c.b.), si se desea pre-pagarla.

Rpta. S/. 1,104.15

## Tareas

5. Un agiotista hizo un préstamo por US\$ 10,000.00 pagaderos con US\$ 12,000.00 dentro de dos meses. ¿Cuál es la Tasa Nominal Anual (TNA) con capitalización mensual (c.m.) que cobra por la operación?

Rpta. 114.534138%

6. ¿Cuánto tardará S/. 1,000.00 en ganar un interés de S/. 100.00 a una Tasa Nominal de 15%?

Rpta. 229 días

## Tareas

7. ¿Cuánto tiempo se tardará en hacer que un capital de US\$ 5,000.00 acumule un valor futuro de por lo menos US\$ 6,000.00, si se conoce que se encuentra expuesto a una Tasa Nominal Anual (TNA) de 10% con capitalización mensual (c.m.)?

Rpta. 660 días

8. ¿Cuánto tiempo se tardará en hacer que un capital de US\$ 12,350.00 acumule un valor futuro de por lo menos el doble de lo invertido, si se conoce que se encuentra expuesto a una Tasa Nominal de 11.25%?

Rpta. 2,219 días

## Tareas

9. Un detallista recibe una factura por US\$ 8,000.00 por un embarque de muebles, con los términos 3/10,n/40, estando por lo tanto las facturas expuestas a un descuento de 3% si se paga en un plazo menor o igual a 10 días, en caso contrario se deberá pagar en un lapso no mayor de 40 días el monto total facturado.

a) ¿Cuál es la Tasa Nominal más alta con la que puede pedir prestado y aprovechar el descuento por pronto pago?

b) Si el detallista puede acceder aun préstamo pagando una Tasa Nominal de 21%. ¿Cuál es la ganancia que obtiene si acepta el préstamo y paga la factura por adelantado el 10mo día?

Rpta. a) 36.56961036% y b) US\$ 103.05

## Tareas

10. Una refrigeradora tiene como precio de venta al contado US\$ 576.00. Un comprador conviene en pagar US\$ 70.00 de cuota inicial al contado y el resto a 30 días, aceptando un recargo del 12% sobre el precio de contado (este nuevo precio suele ser llamado precio de lista). ¿Qué Tasa Nominal Anual (TNA) con capitalización quincenal (c.q.) está pagando?

Rpta. 158.6755467%



# Repaso

Desarrolle los siguientes problemas del capítulo Tasa Compuesta del libro [www.e-financebook.com](http://www.e-financebook.com):

1, 5, 7, 13, 14,  
18, 22, 23, 25, 34,  
36, 44, 45, 53.

