**Interés simple y compuesto**

El **concepto de interés**tiene que ver con el **precio del dinero**. Si alguien pide un préstamo debe pagar un cierto interés por ese dinero. Y si alguien deposita dinero en un banco, el banco debe pagar un cierto interés por ese dinero.

**Componentes del préstamo o depósito  a interés**

En un negocio de préstamo o depósito a interés aparecen:

El **capital**, que es el monto de dinero inicial, prestado o depositado.

La **tasa**, que es la cantidad de dinero que se paga o se cobra por cada 100 en concepto de interés; también llamada tanto por ciento.

El **tiempo**, durante el cual el dinero se encuentra prestado o depositado y genera intereses.

El **interés**, que es la cantidad de dinero cobrado o pagado por el uso del capital durante todo el tiempo.

El interés, como precio por el uso del dinero, se puede presentar como **interés simple**o como [**interés compuesto**](http://www.profesorenlinea.com.mx/matematica/Interes_compuesto.html).

#### El interés simple

El **interés simple**se calcula y se paga sobre un capital inicial que permanece invariable. El interés obtenido en cada intervalo unitario de tiempo es el mismo. Dicho interés no se reinvierte y cada vez se calcula sobre la misma base.

En relación a un préstamo o un depósito mantenido durante un plazo a una misma tasa de interés simple, los cálculos de cualquier de esos elementos se realizan mediante una [**regla de tres simple**](http://www.profesorenlinea.com.mx/matematica/Proporcionalidad.htm). Es decir, si conocemos tres de estos cuatro elementos podemos calcular el cuarto:

**El interés (I) que produce un capital es directamente proporcional al capital inicial (C), al tiempo (t), y a la tasa de interés (i):**

**esto se presenta bajo la fórmula:**

**I = C · i · t**

donde **i**está expresado en tanto por uno y **t**está expresado en años, meses o días.

**Tanto por uno**es lo mismo que interes001 **.**

Entonces, la fórmula para el cálculo del interés simple queda:

interes004 **si la tasa anual se aplica por años.**

interes005 **si la tasa anual se aplica por meses**

interes006 **si la tasa anual se aplica por días**

Recordemos que cuando se habla de una tasa de 6 por ciento (o cualquier porcentaje), sin más datos, se subentiende que es anual.

Ahora, si la tasa o porcentaje se expresa por mes o por días, **t**debe expresarse en la misma unidad de tiempo.

**Veamos algunos e jercicios:**

**Ejercicio Nº 1**

Calcular a cuánto asciende el interés simple producido por un capital de 25.000 pesos invertido durante 4 años a una tasa del 6 % anual.

**Resolución:**

Aplicamos la fórmula

interes004 **pues la tasa se aplica por años.**  
Que es igual a **I = C • i • t**

En la cual se ha de expresar el 6 % en tanto por uno, y se obtiene 0,06

**I = 25.000 • 0,06 • 4 = 6.000**

**Respuesta**

A una tasa de interés simple de 6% anual, al cabo de 4 años los $ 25.000 han ganado $ 6.000 en intereses.

**Ejercicio Nº 2**

Calcular el interés simple producido por 30.000 pesos durante 90 días a una tasa de interés anual del 5 %.

**Resolución:**

Aplicamos la fórmula

interes006 **pues la tasa se aplica por días.**

Que es igual a **I = C • i • t**

En la cual se ha de expresar el 5 % en tanto por uno, y se obtiene 0,05

interes007

**Respuesta**

El interés simple producido al cabo de 90 días es de 369,86 pesos

**Ejercicio Nº 3**

Al cabo de un año, un banco ha ingresado en una cuenta de ahorro, en concepto de intereses, 970 pesos. La tasa de interés de una cuenta de ahorro es del 2 %. ¿Cuál es el saldo medio (capital) de dicha cuenta en ese año?

**Resolución:**

Aplicamos la fórmula

interes004 **pues la tasa se aplica por años.**

Que es igual a **I = C • i • t**

En la cual se ha de expresar el 2 % en tanto por uno, y se obtiene 0,02

Nótese que aquí conocemos el interés y desconocemos el capital.

Reemplazamos los valores:

interes008

**Despejamos C:**

interes009

**Respuesta**

El saldo medio (capital) anual de dicha cuenta fue de 48.500 pesos.

**Ejercicio Nº 4**

Por un préstamo de 20.000 pesos se paga al cabo de un año 22.400 pesos. ¿Cuál es la tasa de interés cobrada?

**Resolución:**

Como conocemos el capital inicial y el capital final (sumados los intereses) podemos calcular el monto de los intereses, haciendo la resta.

22.400 − 20.000 = 2.400 pesos son los intereses cobrados

Aplicamos la fórmula

interes004 **pues la tasa se aplica por años.**

Que es igual a **I = C • i • t**

interes010

Despejamos **i:**

interes011

Recordemos que **i**es la tasa expresada en tanto por uno interes001 , por lo cual debemos multiplicar por cien para obtener la tasa en tanto por ciento:

0,12 • 100 = 12

**Respuesta**

La tasa de interés anual es del 12 %.

**Ejercicio Nº 5**

Un capital de 300.000 pesos invertido a una tasa de interés del 8 % durante un cierto tiempo, ha supuesto unos intereses de 12.000 pesos. ¿Cuánto tiempo ha estado invertido?

**Resolución:**

Se subentiende que la tasa es 8 % anual, pero no sabemos el tiempo durante el cual ha estado invertido el capital.

Podemos usar la fórmula

interes004 **suponiendo que la tasa (anual) se ha aplicado por año:**

Reemplazamos los valores:

interes013

Calculamos **t**

interes014

**Respuesta**

El tiempo durante el cual el capital ha estado invertido es de 0,5 año (medio año); es decir, 6 meses.

También pudimos calcular pensando en que la tasa anual de 8 % se aplicó durante algunos meses:

interes005

Reemplazamos los valores:

interes015   
  
Calculamos

interes016   
  
Ahora despejamos **t**

interes017

**Respuesta**

El tiempo durante el cual el capital ha estado invertido es 6 meses.

El **interés compuesto**representa el **costo del dinero**, **beneficio**o **utilidad**de un **capital inicial (C)**o principal a una **tasa de interés (i)**durante un **período (t)**, en el cual los intereses que se obtienen al final de cada período de inversión no se retiran sino que se reinvierten o añaden al capital inicial; es decir, se **capitalizan**, produciendo un **capital final (C f)**.

Para un período determinado sería

**Capital final (C f) = capital inicial (C) más los intereses.**

Veamos si podemos generalizarlo con un ejemplo:

Hagamos cálculos para saber el monto final de un depósito inicial de $ 1.000.000, a 5 años plazo con un interés compuesto de 10 % (como no se especifica, se subentiende que es 10 % anual).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Depósito inicial** | **Interés** | **Saldo final** |
| 0 (inicio) | $1.000.000 | ($1.000.000 x 10% = ) **$100.000** | $1.100.000 |
| 1 | $1.100.000 | ($1.100.000 × 10% = ) **$110.000** | $1.210.000 |
| 2 | $1.210.000 | ($1.210.000× 10% = ) **$121.000** | $1.331.000 |
| 3 | $1.331.000 | ($1.331.000 × 10% = ) **$133.100** | $1.464.100 |
| 4 | $1.464.100 | ($1.464.100 × 10% = ) **$146.410** | $1.610.510 |
| 5 | $1.610.510 |  |  |

Paso a paso resulta fácil calcular el interés sobre el depósito inicial y sumarlo para que esa suma sea el nuevo depósito inicial al empezar el segundo año, y así sucesivamente hasta llegar al monto final.

Resulta simple, pero hay muchos cálculos; para evitarlos usaremos una fórmula de tipo general:

En inversiones a interés compuesto, el **capital final (C f)**, que se obtiene a partir de un **capital inicial (C)**, a una **tasa de interés (i)**, en un **tiempo (t)**, está dado por la fórmula:

interes-compuesto001

Recordemos que **i**se expresa en forma decimal ya que corresponde a interes-compuesto002 .   
Y donde **t**corresponde al número de años durante los cuales se mantiene el depósito o se paga una deuda.

**Como corolario a esta fórmula:**

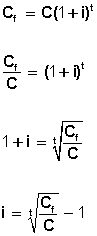
A partir de ella, puesto que el **interés compuesto final (I)**es la diferencia entre el capital final y el inicial, podríamos calcular la **tasa de interés (i)**:

interes_compuesto003

Sacamos factor común  C:

interes-compuesto004

También podemos calcular la tasa de interés despejando en la fórmula de C f:



En los problemas de interés compuesto **i**y **t**deben expresarse en la misma unidad de tiempo efectuando las conversiones apropiadas cuando estas variables correspondan a diferentes períodos de tiempo.

#### Periodos de interés compuesto

El interés compuesto no se calcula siempre por año, puede ser semestral, trimestral, al mes, al día, etc. **¡Pero si no es anual debería informarse!**

Así, si la fórmula del interés compuesto se ha deducido para una tasa de interés anual durante **t**años, todo sigue siendo válido si los periodos de conversión son semestres, trimestres, días, etc.,  solo hay que convertir éstos a años.

Por ejemplo, si **i**se expresa en tasa anual y su aplicación como interés compuesto se **valida en forma mensual**, en ese caso **i**interes-compuesto002 debe dividirse por 12interes_compuesto006 . En seguida, la potencia **t**(el número de años) debe multiplicarse por 12 para mantener la unidad mensual de tiempo (12 meses por el número de años).

Si los periodos de conversión son semestrales, **i**se divide por 2 ya que el año tiene dos semestres (lo cual significa que los años los hemos convertido a semestres), por lo mismo, luego habrá que multiplicar la potencia **t**(el número de años) por 2 (el número de semestres de un año):

Suponiendo una tasa anual de 10%, hacemos del siguiente modo:

interes-compuesto007 será igual a

interes_compuesto008

Si los periodos de conversión son trimestrales, **i**se divide por 4 ya que el año tiene 4 trimestres (lo cual significa que los años los hemos convertido a trimestres) por lo mismo, luego habrá que multiplicar la potencia **t**(el número de años) por 4 (el número de trimestres que hay en un año).

Del siguiente modo:

interes-compuesto007 será igual a

interes-compuesto009

En  general, en todos los casos donde haya que convertir a semestres, trimestres, meses, o días se multiplica por **n**semestres, trimestres, meses o días el 100 de la fórmula interes-compuesto007 que es igual a interes-compuesto024 .   La potencia **t**(en número de años) se debe multiplicar por el mismo valor  de **n**, en cada caso, así, suponiendo una tasa anual de 10%:

interes-compuesto007 será igual a

interes-compuesto010

**Ver: PSU: Matemática,**[**Pregunta 35\_2010**](http://www.profesorenlinea.com.mx/PSU/Matematica/Preguntas/Pregunta%2035_2010.html)

#### Ejercicios de práctica

**Ejercicio Nº 1**

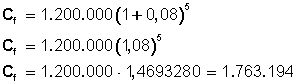
Averiguar en qué se convierte un capital de 1.200.000 pesos al cabo de 5 años, y a una tasa de interés compuesto anual del 8 %.   
  
**Resolución:**  
  
Aplicando la fórmula interes-compuesto001

Reemplazamos con los valores conocidos:

En tasa de interés compuesto interes_compuesto012

Capital inicial interes-compuesto013

Tiempo en años **(t) = 5**



**Respuesta:**

El capital final es de 1.763.194 pesos. 

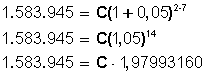
**Ejercicio Nº 2**  
  
Un cierto capital invertido durante 7 años a una tasa de interés compuesto anual del 10 % se ha convertido en 1.583.945 pesos. Calcular el capital inicial, sabiendo que los intereses se han pagado semestralmente.   
  
**Resolución:**

Aplicando la fórmula interes-compuesto001

Reemplazamos con los valores conocidos:

Capital final **(Cf) = 1.583.945**

En tasa de interés compuesto interes_compuetso015   
Tiempo en años **(t) = 7**



Despejando C:

interes_compuesto017

**Respuesta:**  
  
Redondeando la cifra resultante, el capital inicial fue de 800.000 pesos. 

**Ejercicio Nº 3**  
  
Calcular la tasa de interés compuesto anual que se ha aplicado a un capital de 1.500.000 pesos para que al cabo de 4 años se haya convertido en 2.360.279 pesos.   
  
**Resolución:**

Aplicando la fórmula interes-compuesto001

Reemplazamos los valores conocidos:

Capital inicial **(C ) = 1.500.000**

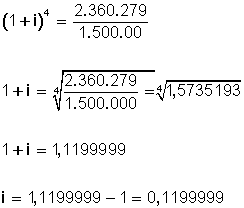
Capital final **(Cf) = 2.360.279**

Tiempo en años **(t) = 4**

Reemplazamos con los valores conocidos:

interes_compuesto018

Despejamos **(1 + i) 4**



Redondeamos a 0,12 y multiplicamos por 100 (recuerda que **i**siempre se expresa como interes_compuesto002

**0,12 • 100 = 12 %**

**Respuesta:**

La tasa de interés compuesto anual ha sido de 12 %.

**Ejercicio Nº 4**

Digamos que pretendemos tener $2.000.000 dentro de 5 años. Si el banco paga una tasa de 10% anual ¿cuánto necesitamos como capital inicial?

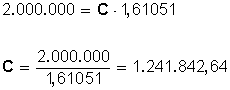
Aplicando la fórmula interes-compuesto001

Reemplazamos con los valores conocidos:

Capital final **(Cf) = 2.000.000**  
Tasa de interés compuesto interes-compuesto020

Tiempo en años **(t) = 5**

Reemplazamos con los valores conocidos:



**Respuesta:**

Un capital inicial de $ 1.241.842,64 crecerá hasta $ 2.000.000 si lo invertimos al 10% durante 5 años.

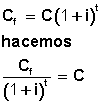
**Otro ejemplo**

En general, si conocemos el capital final o valor futuro y **queremos conocer el capital inicial o valor presente:**Como sabemos que si **multiplicamos**un **valor presente ( C ) por (1 + i) t**nos da el **valor futuro o capital final(Cf)**, podemos **dividir**directamente el **capital final (Cf)**por la tasa de interés compuesta **(1 + i) t**para obtener el valor presente o actual.

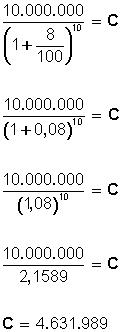
**Veamos un caso:**

¿Cuánto hay que invertir ahora para tener $10.000.000 dentro de 10 años al 8% de interés?

A partir de la fórmula



Reemplazamos por los valores conocidos



**Respuesta:**

Entonces, **$ 4.631.989**invertidos al 8% durante 10 años dan $10.000.000.