



# MATEMÁTICAS FINANCIERAS

12º

BACHILLERATO

## 1. Interés simple

1.1. Conceptos

1.2. Capital, monto, tasa de interés y tiempo

1.3. Tipos de interés simple (clasificación)

1.4. Descuento bancario o simple

1.5. Ecuaciones de valores equivalentes

### INTRODUCCIÓN

Podríamos pensar de manera hipotética en un país donde se manejara solamente dinero en efectivo. En ese lugar imaginario, todas las transacciones deben liquidarse en moneda contante y sonante y las personas tienen que guardar sus ahorros debajo del colchón. Una economía de esta naturaleza no solamente resulta incómoda y peligrosa, sino además muy ineficiente. Por ello, todas las economías modernas trabajan con base en créditos, es decir, en la confianza de que, al prestar o facilitar bienes, servicios o dinero, posteriormente serán pagados. De hecho, la palabra

“crédito” viene del latín “*credere*” que significa creer o confiar; entonces, la mayoría de las transacciones se realizan con base en la confianza.

Ahora bien, cuando se usa un bien ajeno con propósitos lucrativos, es necesario pagar una cantidad de dinero por ese uso; pero si se trata de bienes comunes, a ese pago se le denomina alquiler o renta; en el ámbito financiero, al alquiler pagado por utilizar el dinero ajeno (o que cobramos al prestarlo) se conoce como interés o intereses.

De la necesidad de calcular los intereses surgieron las matemáticas financieras. La forma más sencilla de calcularlos se denomina interés simple, que se estudia en la primera unidad; para su cálculo, se consideran los meses como si tuvieran 30 días y los años, 360 días; a esto se le denomina: "tiempo comercial". Para mayor información al respecto, en la bibliografía se especifican los tipos de operaciones en los que se emplea; recomendamos al alumno que esté atento.

El descuento, que se divide en descuento comercial y justo o exacto, es una aplicación importante del interés simple, pues uno de los principales instrumentos del Gobierno Federal para controlar la economía, que son los CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación), trabajan a descuento. A fin de calcular distintas alternativas de pago de obligaciones o cobro de derechos, de manera que las partes reciban o entreguen cantidades de dinero que representen lo mismo, con el objetivo de que, tanto el que paga como el que cobra, conserven el valor real de sus derechos u obligaciones, se emplean las ecuaciones de valores equivalentes para la reestructuración. Se sugiere al alumno que ponga mucha atención al concepto de "fecha focal" pues es la clave para comprender el manejo de estas ecuaciones.

### 1.1. Conceptos



El interés es la cantidad que debe pagar una persona por el uso del dinero tomado en préstamo.

En una operación matemática financiera intervienen básicamente tres elementos fundamentales: el capital, la tasa de interés y el tiempo o plazo.

**Interés**

- **Los intereses** es el dinero que se pagará por el uso del dinero ajeno. En el caso de créditos se paga; en el caso de inversión nos pagan.

### Tasa de interés

- **Tasa de interés** es la razón de los intereses devengados entre el capital en un lapso. Se expresa en tanto por uno o en tanto por ciento.

### Tiempo

- **Tiempo** es el número de unidades de tiempo que transcurren entre la fecha inicial y final en una operación financiera. Se conoce también como *plazo*.

### Capital

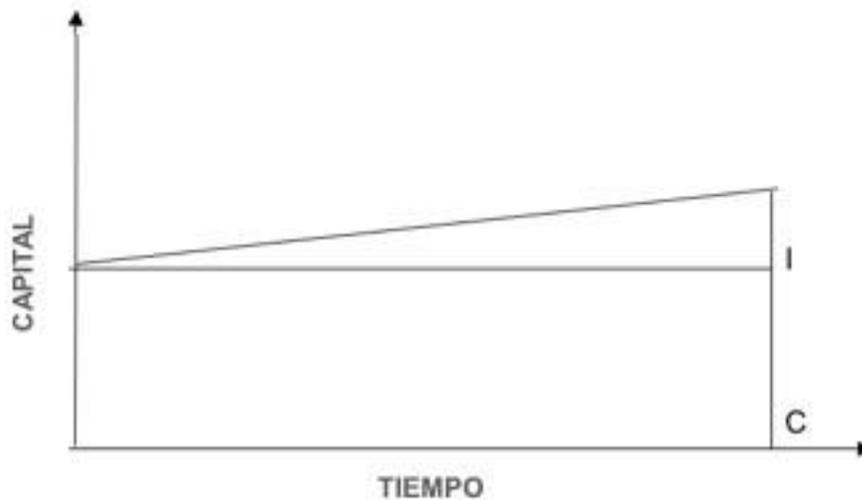
- **El capital** es una cantidad o masa de dinero localizada en una fecha o punto inicial de una operación financiera, igual se le puede llamar *principal*, *valor actual*, *valor presente*, es el valor del dinero en este momento.

### Monto

- **Monto** es el valor del dinero en el futuro, es el capital más los intereses generados, igual se le puede llamar *capital futuro* o *valor acumulado*.

Un *diagrama de valor-tiempo* se utiliza para representar gráficamente la operación financiera, situando en el eje horizontal el o los periodos de tiempo y, en el eje vertical, el capital inicial, el monto de intereses y en su caso el capital final.

**Figura 1.1. Diagrama de valor-tiempo**



### **Inversión de dinero a interés simple**

El interés simple es aquel que se calcula sobre un capital inicial que permanece invariable en el tiempo; los intereses se manejan por separado y se retiran de la operación financiera. En consecuencia, el interés que se obtiene en cada intervalo unitario de tiempo es siempre el mismo.

### **Los objetivos de las inversiones**

En su aspecto lucrativo, será incrementar lo más posible el capital inicial (C), invertido en un determinado lapso, a una tasa de interés determinada para obtener un monto futuro (M). Por otra parte, se pueden retirar los intereses generados para una diferente utilización y se puede también retirar o no el capital inicial.

## Nomenclatura

**C** Representa el capital inicial, en este momento, llamado también principal o actual, suele representarse también por las letras A o P (valor presente).

**M** Representa el capital final, llamado también monto o dinero incrementado. Es el valor futuro de  $C$ .

**I** Es el monto de intereses generados en un determinado periodo y es la diferencia entre  $M$  y  $C$ .

**i** Es la tasa de interés y representa el costo o rendimiento de un capital, ya sea producto de un préstamo o de una cantidad que se invierte.

**n** Es el lapso (años, meses, días, etc.) que permanece prestado o invertido un capital.

**Nota:** Para aplicar las fórmulas y resolver los problemas, los datos de tiempo ( $n$ ) y la tasa de interés ( $i$ ) deben referirse en una misma unidad de tiempo.

Ejemplos:

- Si la tasa es anual y el tiempo son 5 años;  $n = 5$
- Si la tasa es anual y el tiempo son 7 meses;  $n = \frac{7}{12}$
- Si la tasa es mensual y el tiempo son 2 años;  $n = (12)(2) = 24$
- Si la tasa es trimestral y el tiempo son 5 años;  $n = (5)(4) = 20$
- Si la tasa es anual y el tiempo son 5 cuatrimestres;  $n = \frac{5}{3}$

**Conclusión:** siempre se convierten las unidades de tiempo a las unidades a que hace referencia la tasa de interés.

La tasa de interés dada en porcentaje (%) se divide siempre entre 100.

## Ejemplos

- 12%; para realizar la operación será  $\frac{12}{100} = 0.12$
- 5% ;  $\frac{5}{100} = 0.05$
- 27%; 0.27



En todo problema es muy importante que realices tus propios cálculos para que compruebes cómo se llegó a los resultados. No basta con "echarle un ojo", siempre tienes que certificar. La práctica hace al maestro.

A continuación, se analiza la fórmula general del interés:

$$I = Cin$$

En una serie de problemas de cálculo del interés ( $I$ ), capital ( $C$ ), tasa de interés ( $i$ ) y tiempo ( $n$ ). (Es importante que realices tus propios cálculos para que compruebes cómo se llegó a los resultados.)

## Cálculo del interés ( $I$ ) Ejemplo 1

¿Qué interés produce un capital de \$40,000.00 en 1 año 7 meses y 21 días al 24% anual?



De la **fórmula de interés**:

$$I = Cin$$

### Solución

$I = Cin$	
 <b>Datos</b>	$C = 40,000$ $i = 0.24$ $n = 1 \text{ año, } 7 \text{ meses } 21 \text{ días}$
 <b>Procedimiento</b>	$n = 1 \text{ año} = 360 \text{ días}$ $7 \text{ meses} = 210 \text{ días}$ $21 \text{ días} = 21 \text{ días}$ $\text{Total de días} = 591 \text{ días}$ $I = 40,000 \times \frac{0.24}{360} \times 591 = 15,760.00$

Se extraen las que sirvan para calcular el capital ( $C$ ), tasa de interés ( $I$ ) y tiempo ( $n$ ), despejando cada una de esas variables de la fórmula de interés ( $I$ ):

Capital ( $C$ )

$$C = \frac{I}{in}$$

Tasa de interés ( $i$ )

$$i = \frac{I}{Cn}$$

Tiempo ( $n$ )

$$n = \frac{I}{Ci}$$

## Determinación de la tasa generada en una inversión



La tasa de interés en una operación financiera significa un costo si se trata de un préstamo y un rendimiento si se refiere a una inversión de capital. Por consiguiente, será fundamental, para la toma de decisiones, conocer a qué tasa de interés se deberá colocar un dinero si se requiere obtener un monto futuro establecido y en un tiempo determinado o cuál es el costo del dinero si se obtiene un préstamo de cierta cantidad y se conviene pagar otra superior, o muy superior, en un determinado lapso.

Fórmulas para calcular la tasa de interés de una inversión a interés simple:

Si se conoce el monto futuro, el capital inicial y el tiempo:

$$i = \frac{\frac{M}{C} - 1}{n}$$

Si se conoce el capital inicial, el monto de intereses y el tiempo:

$$i = \frac{I}{Cn}$$

## Cálculo de la tasa de interés ( $i$ )

### Ejemplo 2

¿Cuál es la tasa de interés ( $i$ ) a la que ha estado invertido un capital de \$110,000.00 ( $C$ ) que durante dos años y 5 meses ( $n$ ) produjo \$39,875.00 de interés ( $I$ )?



### Solución

$i = \frac{I}{Cn}$	
 <b>Datos</b>	$C = 110,000$ $I = 39,875$ $n = 2 \text{ años } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$
 <b>Procedimiento</b>	$i = \frac{39,875}{110,000 \times 29} = 0.0125 = 1.25\%$ $C = \$110,000.00$ $I = \$39,875.00$ $t = 2 \text{ años y } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$ $i = \frac{I}{Ct} = \frac{39,875}{(110,000)(29)} = 0.0125 \text{ mensual } 1.25\% \text{ mensual}$ <p>Si el interés es de 1.25% cada mes, corresponde 15% anual obtenido de multiplicar 1.25 x 12 meses que tiene un año.</p>

### Ejemplo 3

¿A qué tasa de interés fueron invertidos \$18,000.00 si generaron \$3,600.00 en un plazo de cinco bimestres? Da la tasa de interés anual.



### Solución

$i = \frac{I}{Cn}$	
 <b>Procedimiento</b>	$i = \frac{I}{Cn} = \frac{3600}{(18000)(5)} = 0.04 \text{ bimestral}$ <p>Para hacer la tasa de interés anual = <math>(0.04)(6) = 0.24</math> anual</p> <p><b>Nota:</b> Si la tasa de interés es la incógnita, la unidad de tiempo será la que se maneje en la variable de tiempo.</p>

## Cálculo del tiempo requerido para que una inversión genere cierto rendimiento

El mayor o menor tiempo de pago de una operación financiera representa un mayor o menor costo para un deudor o un mayor o menor rendimiento si se trata de una inversión. Por lo tanto, la relación entre tiempo y tasa es muy estrecha y va en proporción directa, si es una inversión, o inversa, si se trata de un financiamiento. Se supone que en una economía débil el poder contar con más tiempo significará mayor oportunidad de pago o de acumulación de capital.

### Fórmulas para calcular el tiempo o plazo en una inversión a interés simple:

Si se conoce el monto futuro, el capital inicial y la tasa de interés:

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

Si se conoce el capital inicial, el monto de intereses y la tasa de interés:

$$n = \frac{I}{Ci}$$

## Ejemplo 4.

¿Cuánto tiempo ( $n$ ) habrá estado invertido un capital de \$85,000.00 ( $C$ ) que produjo un interés de \$35,700.00 ( $I$ ) a una tasa anual de 21% ( $i$ )?

### Solución

$n = \frac{I}{Ci}$	
 <b>Datos</b>	$C = 85,000$ $I = 35,700$ $i = 0.21$
 <b>Procedimiento</b>	$n = \frac{35,700}{85,000 \times 0.21} = 2 \text{ años}$ <p><b>Nota:</b> Cuando se pide la tasa de interés en años, automáticamente la tasa saldrá anualizada. Es decir, toma la unidad de tiempo que maneja la tasa de interés.</p>



## Ejemplo 5

Calcular en cuánto tiempo se acumularían \$50,000.00 si el día de hoy se invierten \$40,000.00 a una tasa:

- Del 0.5% mensual
- Si se obtiene una tasa de rendimiento del 1% mensual, ¿qué pasa con el tiempo?



### Solución a) Tasa 0.5% mensual

$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$	
 <b>Datos</b>	$M = 50,000$ $C = 40,000$ $i = 0.005$
 <b>Procedimiento</b>	$n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.005}$ <p><math>n = 50 \text{ meses} = 4.166667 \text{ años} = 4 \text{ años, } 2 \text{ meses, } 0 \text{ días}</math></p>

### Solución b) Tasa 1.0% mensual

$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$	
 <b>Datos</b>	$M = 50,000$ $C = 40,000$ $i = 0.01$
 <b>Procedimiento</b>	$n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.01}$ $n = 25 \text{ meses} = 2.083333 \text{ años} =$ 2 años, 1 mes, 0 días

### Monto de un capital utilizando interés simple

Se conoce por monto a la suma del capital ( $C$ ) más el interés ( $I$ ) (también se le denomina valor futuro, valor acumulado o valor nominal.)

### Fórmulas para calcular el monto futuro de una inversión a interés simple:

Si se conoce el capital y monto de intereses:

Si se conoce el capital y el monto de intereses:

$$M = C + I$$

Si se conoce el capital, tasa y tiempo:

$$M = C + Cin \text{ o sea:}$$

$$M = C(1 + in)$$

Monto de intereses  $I$  a partir de  $M$  y  $C$ :

$$I = M - C$$

En función de la fórmula del monto, puede ser necesario calcular el capital, el tiempo o la tasa; en tal caso, se procederá a despejar la incógnita de la fórmula básica.

A continuación, mediante ejercicios, se analizan las fórmulas anteriores (conviene que realices los cálculos para que comprendas cómo se resolvieron cada una de las literales).

## Cálculo del monto ( $M$ )

### Ejemplo 6

Si invierto \$40,000.00 en una cuenta de ahorros que paga una tasa de interés de 24% a un plazo de 1 año 7 meses y 21 días, ¿cuánto dinero obtendré al final del plazo?



### Solución

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 40,000$ $i = 0.24$ $n = 1 \text{ año, } 7 \text{ meses } 21 \text{ días} = 591 \text{ días}$
 <b>Procedimiento</b>	$M = 40,000 \left( 1 + \frac{0.24 \times 591}{360} \right) = 55,760$

### Ejemplo 7

En una cuenta bancaria se invierten \$56,000.00, ganando intereses de 12.3% anual.

- ¿Cuál es su capital futuro en 3 años y los intereses ganados?
- Calcular los intereses ganados.
- Interpretación.



### Solución a) Capital futuro

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 56,000$ $i = 0.123$ $n = 3$
 <b>Procedimiento</b>	$M = 56,000 (1 + 0.123 \times 3)$ $M = 56,000 \times 1.369$ $M = 76,664$

### Solución b) Intereses ganados

$I = M - C$	
 <b>Procedimiento</b>	$I = 76,664 - 56,000$ $I = 20,664$
<b>Interpretación:</b> El monto de intereses en 3 años representa 36.9% sobre el capital invertido.	

## 1.2. Capital, monto, tasa de interés y tiempo

### Financiamientos a interés simple

Las economías modernas se desarrollan, entre otros aspectos, con base en financiamientos o créditos a corto, mediano y largo plazos. La palabra **crédito** proviene del latín *credere*, que significa "creer" o "confiar", por lo cual muchas operaciones financieras se realizan con base en confianza y credibilidad de que el deudor pagará a tiempo su préstamo.

### Cálculo de los valores presentes a interés simple

Es importante conocer el capital inicial equivalente a un monto futuro o a un monto de intereses preestablecidos. Se le conoce también como valor "actual" o valor "presente".

## Cálculo del capital ( $C$ ):

Fórmulas donde se implica el monto:

Monto	$M = C(1+in)$	Tasa de interés	$i = \frac{\frac{M}{C} - 1}{n}$
Capital	$C = A = \frac{M}{1 + in}$	Tiempo	$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$

## Inversión de dinero a interés simple ( $i$ )

El **interés simple** es el que se calcula sobre un capital inicial invariable en el tiempo; los intereses se manejan por separado y se retiran de la operación financiera. En consecuencia, el interés que se obtiene en cada intervalo unitario de tiempo es siempre el mismo.

## Los objetivos de las inversiones

En su aspecto lucrativo, será incrementar lo más posible el **capital inicial ( $C$ )**, invertido en un determinado lapso, a una tasa de interés determinada para obtener un **monto o capital futuro ( $M$ )**. Por otra parte, se pueden retirar los intereses generados para una diferente utilización y se puede también retirar o no el capital inicial.

## Cálculo del Interés Ejemplo 1

¿Qué interés produce un capital de \$40,000.00 en 1 año 7 meses y 21 días al 24% anual?



### Solución

$I = Cin$	
 <b>Datos</b>	$C = 40,000$ $i = 0.24$ $n = 1 \text{ año, } 7 \text{ meses } 21 \text{ días}$
 <b>Procedimiento</b>	$n = 1 \text{ año} = 360 \text{ días}$ $7 \text{ meses} = 210 \text{ días}$ $21 \text{ días} = 21 \text{ días}$ $\text{Total de días} = 591 \text{ días}$ $I = 40,000 \times \frac{0.24}{360} \times 591 = 15,760.00$

## Ejemplo 2



¿Qué interés produce un capital de \$8000.00 invertido a 0.5% mensual en 2 años?

 <b>Procedimiento</b>	$I = (8000)(0.005)(24) = 960.00$ $I = \$960.00$
---	--

## **Tasa de interés generada por una operación bursátil**

La **tasa de interés** en una **operación financiera** significa un **costo** si se trata de un **préstamo** y un **rendimiento** si se refiere a una inversión de capital. Por consiguiente, será fundamental, para la toma de decisiones, conocer a qué tasa de interés se deberá colocar un dinero si se requiere obtener un monto futuro establecido y en un tiempo determinado o cuál es el costo del dinero si se obtiene un préstamo de cierta cantidad y se conviene pagar otra superior, o muy superior, en un determinado lapso.

El mayor o menor tiempo de pago de una operación financiera representa un mayor o menor costo para un deudor o un mayor o menor rendimiento si se trata de una inversión. Por lo tanto, la relación entre tiempo y tasa es muy estrecha y va en proporción directa, si es una inversión, o inversa, si se trata de un financiamiento. Se supone que en una economía débil el poder contar con más tiempo significará mayor oportunidad de pago o de acumulación de capital.

### Cálculo de la tasa de interés

#### Ejemplo 3

¿Cuál es la tasa de interés ( $i$ ) a la que ha estado invertido un capital de \$110,000.00 ( $C$ ) que durante dos años y 5 meses ( $n$ ) produjo \$39,875.00 de interés ( $I$ )?



#### Solución

$i = \frac{I}{Cn}$	
 <b>Datos</b>	$C = 110,000$ $I = 39,875$ $n = 2 \text{ años } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$
 <b>Procedimiento</b>	$i = \frac{39,875}{110,000 \times 29} = 0.0125 = 1.25\%$ <p style="text-align: center;"><math>C = \\$110,000.00</math>  <math>I = \\$39,875.00</math>  <math>t = 2 \text{ años y } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}</math></p> $i = \frac{I}{Ct} = \frac{39,875}{(110,000)(29)}$ <p style="text-align: center;"><math>= 0.0125 \text{ mensual } 1.25\% \text{ mensual}</math></p> <p>Si el interés es de 1.25% cada mes, corresponde 15% anual obtenido de multiplicar 1.25 x 12 meses que tiene un año.</p>

#### Ejemplo 4

¿A qué tasa de interés fueron invertidos \$18,000.00 si generaron intereses de \$3,600.00 en un plazo de cinco bimestres? Da la tasa de interés anual.



#### Solución

$i = \frac{I}{Cn}$	
 <b>Datos</b>	$C = 18,000$ $I = 3,600$ $n = 5 \text{ bimestres}$
 <b>Procedimiento</b>	$i = \frac{I}{Cn} = \frac{3600}{(18000)(5)} = 0.04 \text{ bimestral}$ <p>Para hacer la tasa de interés anual =  <math>(0.04)(6) = 0.24 \text{ anual}</math></p> <p><b>Nota:</b> Si la tasa de interés es la incógnita, la unidad de tiempo será la que se maneje en la variable de tiempo.</p>



### Ejemplo 5

¿Cuál es la tasa de interés que generó una inversión de \$5,000.00 si al retirarlos en 3 semestres, de la institución donde se invirtieron, recibí \$7,700.00? Da tu respuesta en forma anual.



### Solución

$i = \frac{\frac{M}{C} - 1}{n}$	
 <b>Datos</b>	$C = 5,000$ $n = 3$ semestres $M = 7,700$
 <b>Procedimiento</b>	$i = \frac{\frac{7,700}{5,000} - 1}{3} = 0.18 \text{ semestral } (0.18)(100)$ $= 18\% \text{ semestral } (18)(2) = 36\% \text{ anual}$

### Tiempo o plazo en una inversión a interés simple

En el mayor tiempo de una operación financiera representa un mayor costo para el deudor o mayores rendimientos en el caso de inversión. En un tiempo menor el costo es menor y el rendimiento es menor. La relación entre tiempo y tasa de interés es muy estrecha, va en proporción directa de la operación. En una economía débil el poder contar con más tiempo significará mayor oportunidad de pago o de acumulación de capital.

## Cálculo de tiempo

### Ejemplo 6

¿Qué tiempo ha estado invertido un capital de \$85,000.00 que ganó intereses por \$35,700.00, si la tasa de interés fue de 21% anual?



### Solución

$n = \frac{I}{Ci}$	
 <b>Datos</b>	$C = 85,000$ $I = 35,700$ $i = 21\%$ anual
 <b>Procedimiento</b>	$n = \frac{35,700}{85,000(0.21)} = 2 \text{ años}$

### Ejemplo 7

Calcular en cuánto tiempo se acumularían \$50,000.00 si el día de hoy se invierten \$40,000.00 a una tasa de:

- 0.5% mensual
- 1% mensual
- ¿Qué pasa con el tiempo?

Da tu respuesta en años.



### Solución

$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$	
 <b>Datos</b>	$M = 50,000$ $C = 40,000$ $i(a) = 0.5\%$ mensual $i(b) = 1\%$ mensual
 <b>Procedimiento</b>	<p>a) <math>n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.005} = 50 \text{ meses}; \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = \frac{x \text{ años}}{50 \text{ meses}}</math> <math display="block">x = \frac{(1)(50)}{12} = 4.166 \text{ años}</math></p> <p>b) <math>n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.01} = 25 \text{ meses}; x = \frac{25}{12} = 2.083 \text{ años}</math></p> <p>c) El tiempo de la operación se disminuye al subir la tasa de interés.</p>

### Ejemplo 8

En cuanto tiempo se acumularían \$30,000.00 si el día de hoy se invierten \$20,000.00 a una tasa:

- a) De 0.5% mensual.
- b) Si se obtiene una tasa de rendimiento de 1% mensual, ¿qué pasa con el tiempo?

Da tu respuesta en meses y años con dos puntos decimales.



### Solución

$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$	
 <b>Datos</b>	$M = 30,000$ $C = 20,000$ $i(a) = 0.5\% \text{ mensual}$ $i(b) = 1\% \text{ mensual}$ $= 0.01$
 <b>Procedimiento a)</b>	$n = \frac{\frac{30,000}{20,000} - 1}{0.005}$ $n = 100 \text{ meses} = 8.33 \text{ años}$
 <b>Procedimiento b)</b>	$n = \frac{\frac{30,000}{20,000} - 1}{0.01}$ $n = 50 \text{ meses} = 4.16 \text{ años}$ <i>Si la tasa de interés aumenta el tiempo disminuye.</i>

### Capital de una operación financiera

En muchas operaciones financieras es muy importante conocer el capital inicial o valor presente, o valor actual, o valor efectivo equivalente a un monto futuro o a un monto de intereses preestablecidos.

## Cálculo del capital



### Ejemplo 9

¿Qué capital ( $C$ ) con tasa de interés del 12% anual ( $i$ ) produce intereses de \$15,000.00 ( $I$ ) en 10 meses ( $n$ )?

### Solución

$C = \frac{I}{in}$	
 <b>Datos</b>	$i = 12\%$ anual $I = 15,000$ $n = 10$ meses
 <b>Procedimiento</b>	$C = A = \frac{M}{1 + in}$ $C = A = \frac{I}{in} = \frac{15,000}{0.12 \left(\frac{10}{12}\right)} = 150,000$

### Ejemplo 10

¿Cuál es el capital ( $C$ ) que produjo un monto ( $M$ ) de \$135,000.00 a una tasa ( $i$ ) de 14% anual durante nueve meses?



### Solución

$C = \frac{M}{1 + in}$	
 <b>Datos</b>	$M = 135,000$ $i = 0.14$ $n = 9$ meses
 <b>Procedimiento</b>	$C = \frac{135,000}{1 + 0.14 \times \frac{9}{12}} = 122,171.94$

### Ejemplo 11

¿Cuál fue el capital que me prestaron si en 3 trimestres pague \$18,200.00, si la tasa de interés fue de 40%?



### Solución

$C = \frac{M}{(1 + in)}$	
 <b>Datos</b>	$M = 18,200$ $n = 3/4$ $i = 0.4$
 <b>Procedimiento</b>	$C = \frac{18,200}{1 + \left(\frac{0.4}{4}\right)(3)} = 14,000.00$

### Monto de un capital utilizando interés simple

Se conoce por monto a la suma del capital ( $C$ ) más el interés ( $I$ ) (también se le denomina valor futuro, valor acumulado o valor nominal).

Calcular el monto de una inversión a interés simple:

Si se conoce el capital y monto de intereses

$$\bullet M = C + I$$

Si se conoce el capital, tasa y tiempo:

$$\bullet M = C + Cin \quad \text{o sea} \\ M = C(1 + in)$$

Por lo que el monto de intereses  $I$  partir de:

$$\bullet M \text{ y } C : I = M - C$$

En función de la fórmula del monto, puede ser necesario calcular el capital, el tiempo o la tasa; en tal caso, se procederá a despejar la incógnita de la fórmula básica.

A continuación, mediante ejercicios, se analizan las fórmulas anteriores (conviene que realices los cálculos para que comprendas cómo se resolvieron cada una de las literales).

#### Cálculo del monto ( $M$ )

##### Ejemplo 12

Si invierto \$40,000.00, en una cuenta de ahorros que paga una tasa de interés de 24%, a un plazo de 1 año 7 meses y 21 días:

- ¿Cuánto reuniré en ese tiempo?
- ¿Cuánto es de intereses?



#### Solución a)

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 40,000$ $i = 0,24$ $n = 1 \text{ año, } 7 \text{ meses, } 21 \text{ días} = 591 \text{ días}$
 <b>Procedimiento</b>	$M = 40,000 \left( 1 + \frac{0,24 \times 591}{360} \right) = 55,760$

#### Solución b)

$I = M - C$	
 <b>Procedimiento</b>	$I = 55,760 - 40,000 = 15760$ $I = \$15,760.00$

### Ejemplo 13

En una cuenta bancaria se invierten \$56,000.00, ganando intereses de 12.3% anual.

- ¿Cuál es su capital futuro en 3 años?
- Calcular los intereses ganados.
- Interpretación



#### a) Capital futuro

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 56,000$ $i = 0.123$ $n = 3$
 <b>Procedimiento</b>	$M = 56,000(1 + 0.123 \times 3)$ $M = 56,000 \times 1.369$ $M = 76,664$

#### b) Intereses ganados

$I = M - C$	
 <b>Procedimiento</b>	$I = 76,664 - 56,000$ $I = 20,664$

#### c) Interpretación

<b>Interpretación</b>	El monto de intereses en 3 años representa el 36.9% sobre el capital invertido.
-----------------------	---



### Ejemplo 14

¿Cuánto pagaré en 8 meses por un crédito que me dio una tienda departamental por \$12,000.00, con una tasa de interés de 42%?

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 12,000$ $n = 8/12$ $i = 0.42$
 <b>Procedimiento</b>	$M = 12,000 \left( 1 + 0.42 \left( \frac{8}{12} \right) \right) = 15,360$

### 1.3. Tipos de interés simple:

Hay ocasiones en que el tiempo o el plazo de la operación está pactado en días y la tasa de interés de otra forma (anual, semestral, mensual). Es necesario, por consiguiente, transformar la tasa de interés por día. Cuando la tasa anual se convierte a tasa diaria, se pueden utilizar diferentes tipos de interés.

En operaciones financieras se consideran 2 tipos de interés simple:

Tiempo ordinario

#### **Tiempo ordinario o comercial o aproximado**

El tiempo es el bancario, instituciones crediticias, casas de bolsa, así como las tiendas departamentales que venden a crédito, en el cual se utilizan más de 30 días y años de 360 días. Esto debido a la costumbre, ya que tiempo atrás no se contaba con equipos como calculadoras o computadoras y resultaban más fáciles los cálculos del interés. En la actualidad, aun teniendo todos estos medios, se sigue utilizando ya que este tipo de interés resulta mayor y conviene más a las instituciones que hacen o venden a crédito. En la vida real, la mayoría de los cálculos financieros se efectúan con tiempo comercial.

Tiempo real

**Tiempo ordinario o exacto** El tiempo será el año de 365 días y meses de acuerdo a días calendario, según los que contengan los meses en estudio. Son raras las instituciones que utilizan este tipo de interés; sin embargo, es necesario conocerlo.

### Ejemplo 1

Obtener el monto a interés ordinario que se acumula al 15 de octubre, si el 25 de marzo anterior se depositaron \$15,000.00 en una cuenta bancaria que abona TIIE <sup>(1)</sup> + 2.4 ppc (el valor de la TIIE es de 21.1%).



### Solución

$M = C(1 + in)$			
 <b>Datos</b>	$C = 15,000$ $j = 0.235$		
 <b>Procedimiento</b>	<b>Cálculo de <math>n</math>:</b>	<b>Mes</b>	<b>Días</b>
		Del 25 al 30 de marzo	5
		De abril a septiembre (6 meses)	180
		Del 1º al 15 de octubre	15
	Total		200
	$M = 15,000 \left( 1 + \frac{200}{360} \times 0.235 \right) = 16,958.33$		
	$I = M - C = 16,958.33 - 15,000 = 1,958.33$		
<b>Interpretación:</b> El monto futuro aumenta con respecto al capital inicial en \$1,958.33, lo que representa un 13.06% más.			

1. La TIIE significa tasa de interés interbancario de equilibrio y es fijada diariamente como resultado de las cotizaciones de los fondos faltantes y sobrantes entre los bancos comerciales y el banco central.

## Ejemplo 2

Del ejercicio anterior, obtener su monto futuro considerando tiempo real o exacto.

### Solución

$M = C(1 + in)$	
 <b>Datos</b>	$C = 15,000$ $i = 0.235$



### Procedimiento

Cálculo de n:	Mes	Días
Del 25 al 30	Marzo	6
	Abril	30
	Mayo	31
	Junio	30
	Julio	31
	Agosto	31
	Septiembre	30
Del 1º al 15	Octubre	15
Total		204

$$M = 15,000 \left( 1 + \frac{204}{365} \times 0.235 \right) = 16,970.14$$

$$I = M - C = 16,970.14 - 15,000 = 1,970.14$$

**Interpretación:** El monto futuro aumenta con respecto al capital inicial en \$1,970.14, lo que representa un 13.13% más. En relación al tiempo ordinario el monto es mayor en 0.07 ppc.

Pagaré

Un pagaré es un documento en el cual una persona se obliga a pagar a otra una cantidad determinada de dinero, con interés o sin él, en determinada fecha. La persona que hace la promesa de pagar es el deudor u otorgante y la persona que prestó el dinero será el beneficiario.

No. De documento ..Único Bueno por \$ 27,300.00

Por este pagare me (nos) obligo (amos) a pagar a la orden de (beneficiarios) Reyna Pompa\_Osorio en México, D.F., el día 26 de diciembre de 2009 la cantidad de veintisiete mil trescientos pesos.

Valor recibido a mi entera satisfacción. La suma anterior causara intereses a la tasa del 42% anual hasta la fecha de su vencimiento, si no fuere pagada causara intereses moratorios a la tasa del 67% anual.

Fecha 11 de febrero de 2009

Lugar México D.F.,

Nombre del deudor Celia Juan Platas

Firma \_\_\_\_\_

Domicilio del deudor Alarcón 23, col. Centro.

Ciudad México. D.F.

### Ejemplo 3

¿Cuánto pagaría la Sra. Celia Juan si liquida su deuda el 26 de agosto? Calcula en tiempo real y comercial e interpreta el resultado.



### Solución

Se cuentan los días mes por mes



Datos

	DÍAS	
	Real	Comercial
Febrero	18	19
Marzo	31	30
Abril	30	30
Mayo	31	30
Junio	30	30
Julio	31	30
Agosto	26	26
TOTAL	197	195



Procedimiento

Real:

$$M = 27,300 \left[ 1 + \left( \frac{0,42}{365} \right) (197) \right] = 33,448.50$$

Comercial:

$$M = 27,300 \left[ 1 + \left( \frac{0,42}{360} \right) (195) \right] = 33,510.75$$

**Interpretación:** La señora Celia Juan pagó, al vencimiento del pagaré en tiempo real, \$33,268.60; hubiera pagado en el tiempo comercial \$33,510.75 una diferencia de \$62.25. Podemos observar que en el tiempo comercial, aunque sean menos días, se paga un poco más.



### Valor presente

Es el valor actual que equivale con intereses al valor futuro del dinero.

El valor presente o valor actual o capital de un monto que vence en fecha futura es la cantidad de dinero que, invertida o dada a crédito o préstamo el día de hoy a una tasa de interés dada, que generará intereses, producirá otra cantidad llamada monto.

#### Ejemplo 4

¿Cuál es el valor actual de un pagaré con valor nominal de \$24,752.00, que se firmó el 5 de marzo para cubrirlo el 24 de abril del mismo año? La tasa de la operación fue del 2.4% mensual. Calcula en tiempo real y comercial.



#### Solución

$C = \frac{M}{(1 + in)}$	
	<b>Datos</b> Valor nominal = 24,752 $i = 2.4\%$ mensual $n$ (real) = 50 días $n$ (comercial) = 49 días
	
<b>Procedimiento</b>	
Real:	
$C = \frac{24,752}{1 + \frac{(0.024)(12)}{365}(50)} = 23,812.54$	
Comercial:	
$C = \frac{24,752}{1 + 0.024\left(\frac{49}{30}\right)} = \$23,818.32$	