



BANCO
CENTRAL DE
BOLIVIA



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Yo, aplicaría
la fórmula de
interés simple.



EDUCACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Tabla de contenido

1.	MATEMÁTICAS FINANCIERAS	3
1.1.	Definición	3
1.2.	La importancia del dinero en el tiempo	3
1.3.	El capital financiero	4
1.4.	Tasas de interés	5
1.5.	El tiempo	6
1.6.	Operación financiera	7
2.	INTERÉS SIMPLE	8
2.1.	Formulas básicas	8
3.	INTERÉS COMPUESTO	13
3.1.	Formulas básicas	13

1. MATEMÁTICAS FINANCIERAS

1.1. Definición

Las **matemáticas financieras**, son el estudio del dinero en el tiempo. Comprenden operaciones en las cuales intervienen las magnitudes, de capital, de interés y de tiempo, representadas por bolivianos (Bs), porcentajes (%) y periodos (días, meses o años).

1.2. La importancia del dinero en el tiempo

Uno de los beneficios de ahorrar, es que este dinero reservado para el futuro, puede generar ganancias mediante el interés.

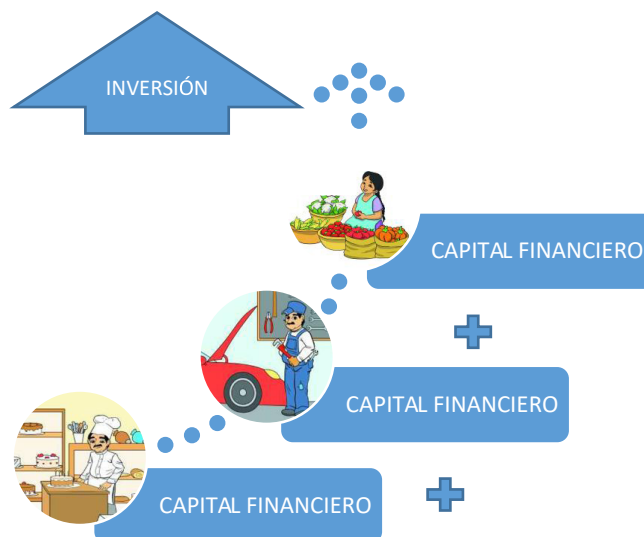
La forma más común es:

- Depositar los ahorros en Entidades de Intermediación Financiera (EIF), como por ejemplo los bancos.
- Un banco te paga un porcentaje por depositar tus ahorros, en una cuenta corriente, cuenta de ahorros o un depósito a plazo fijo.
- El porcentaje se denomina tasa de interés pasiva y el monto de dinero pagado es el interés ganado.

1.3. El capital financiero

El **capital financiero**, es la cantidad de dinero que no ha sido consumida por las personas y se encuentra en calidad de ahorro. Posteriormente, este es trasladado a un mercado financiero, con la finalidad de obtener rentas e intereses adicionales. La suma del capital financiero es canalizada para impulsar la inversión en diferentes actividades económicas.

La **tasa de interés**, es el precio de dinero en el tiempo, también es conocida como la renta obtenida respecto al valor del capital invertido en un periodo de tiempo.



1.4. Tasas de interés

Tasa de interés activa, es cobrada por las entidades de intermediación financiera a los deudores del crédito.

Tasa de interés pasiva, es pagada por las entidades de intermediación financiera a los depositantes por sus ahorros.

Tasa de interés fija, se define en un contrato, entre la entidad supervisada y el cliente, esta no puede ser reajustada en ningún momento por ninguna de las partes.

Tasa de interés variable, es contractualmente pactada entre la entidad y el cliente, la misma puede ser ajustada periódicamente.

CAPITAL



INTERÉS



1.5. El tiempo

El tiempo, es el número de unidades de periodicidad (días, meses, años) que transcurre entre el momento inicial y el final de una operación financiera. El dinero en el tiempo puede variar por distintas razones, como por ejemplo:

- El contexto de cada país.
- La inflación.
- Las tasas de interés.
- El desarrollo del sistema financiero.



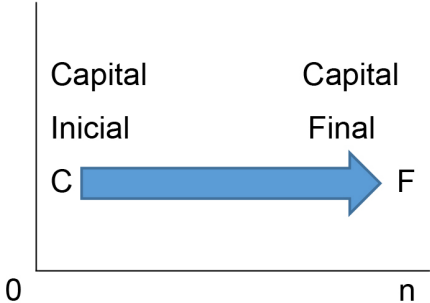
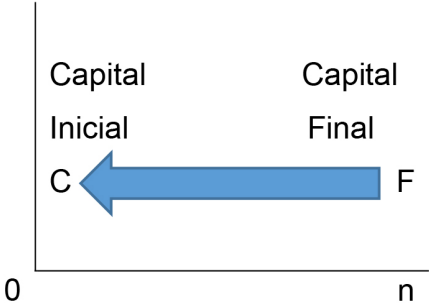
Por lo tanto, analizar el dinero en el tiempo nos permite entender que:



- Bs100 el día de hoy, es diferente a Bs100 del día de mañana.
- El valor del dinero permite analizar distintas oportunidades.
- Existen riesgos financieros a la hora de invertir.

1.6. Operación financiera

Una **operación financiera** es toda acción aplicada a cuantificar el capital a lo largo del tiempo, en forma de capitalización o de descuento.

Capitalización	Descuento
Es la acción de calcular el capital inicial a partir de un momento determinado “0” a un momento posterior del tiempo “n”.	Es la acción de calcular el capital final a partir de un momento posterior “n” a un momento anterior del tiempo “0”.
	
Las operaciones financieras , están compuestas por: el origen de la operación, el final de la operación, la duración de la operación, el acreedor, el deudor y las condiciones de la operación (interés simple o compuesto).	

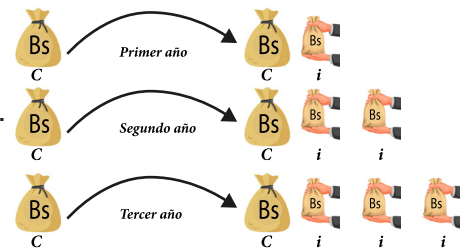
2. INTERÉS SIMPLE

2.1. Fórmulas básicas

El interés simple en matemáticas financieras, es el cobrado por el capital prestado en un determinado periodo de tiempo. El interés simple tiene las siguientes características:

- No se acumula al capital.
- El interés es menor al capital y es constante.

La **fórmula** del interés simple es:



$$F = C * (1 + i * n)$$

F: Capital final

C: Capital inicial

n: Periodo de tiempo

i: Tasa de interés

OTRAS FÓRMULAS

$$C = \frac{F}{1 + n * i}$$

$$i = \frac{1}{n} \left[\frac{F}{C} - 1 \right]$$

$$n = \frac{1}{i} \left[\frac{F}{C} - 1 \right]$$

Ejemplo práctico 1

Si una persona deposita Bs100 en una institución financiera y ésta paga una tasa de interés simple de 5% por cada año, entonces el cálculo del beneficio para 2 años será de la siguiente manera:

Datos

Ahorro=Bs100 (C)

Tasa de interés = 5% (i)

Periodo=2 años (n)

$$F = C * (1 + i * n)$$

$$F = 100 * (1 + 0,05 * 2)$$

$$F = 110$$

Beneficio o interés = Ahorro * tasa de interés * periodos

Beneficio = $100 * 0,05 * 2 = 10$

Entonces, después de dos años la persona recibirá un beneficio de Bs10, por lo tanto, el banco le devolverá Bs110 (Bs100 del depósito, más Bs10 del beneficio).

Ejemplo práctico 2

Una persona debe pagar Bs100 por una deuda, dentro de 5 años a una tasa de interés simple del 2% anual. ¿Cuál fue el capital inicial?

Datos

Deuda=Bs100 (F)

Tasa de interés = 2% (i)

Periodo=5 años (n)

$$C = \frac{F}{1 + i * n}$$

$$C = \frac{100}{1 + 0,02 * 5}$$

$$C = 90,91$$

Entonces el capital inicial fue de Bs90,91; el interés al 2% por 5 años es de Bs9,09; por lo tanto, la persona devolverá al cabo de cinco años Bs100 (Bs90,91 del capital inicial, más Bs9,09 del interés).

Ejemplo práctico 3

Una persona ganó Bs4.000 con un capital de Bs3.000 al cabo de 4 años. ¿Cuál fue la tasa de interés anual?

Datos

Capital inicial=Bs3.000 (C)

Capital final=Bs4.000 (F)

Periodo= 4 años (n)

$$i = \frac{1}{n} \left[\frac{F}{C} - 1 \right]$$
$$i = \frac{1}{4} \left[\frac{4.000}{3.000} - 1 \right]$$
$$i = 8,33\%$$

Entonces la tasa de interés fue de 8,33%, el capital final es de Bs4.000 (Bs3.000 del capital inicial, más Bs1.000 del interés).

Ejemplo práctico 4

¿Cuánto tiempo debe esperar una persona, si prestó Bs5.000 a un amigo y esté le devolverá Bs5.500 a una tasa de interés del 2% anual?

Datos

Capital inicial=Bs5.000 (C)

Capital final=Bs5.500 (F)

Tasa de interés= 2% (i)

$$n = \frac{1}{i} \left[\frac{F}{C} - 1 \right]$$

$$n = \frac{1}{0,02} \left[\frac{5.500}{5.000} - 1 \right]$$

$$n = 5$$

Entonces la persona debe esperar 5 años para recibir Bs5.500 (Bs5.000 del capital inicial, más Bs500 del interés).

3. INTERÉS COMPUESTO

3.1. Fórmulas básicas

El **interés compuesto** en matemáticas financieras, implica el pago de intereses acumulativo. Debido a que este interés se acumula al capital en cada periodo de tiempo. El interés compuesto tiene las siguientes características:

- Se acumula al Capital.
- Aumenta en cada periodo.

La **fórmula** es:

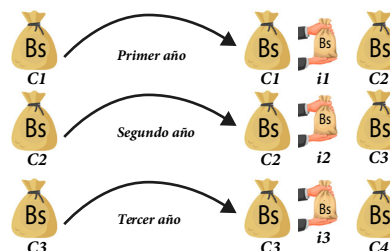
$$F = C * (1 + i)^n$$

F: Capital final / Valor Futuro

C: Capital inicial / Valor Presente

n: Periodo

i: Tasa de interés



OTRAS FÓRMULAS

$$C = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

$$i = \left[\frac{F}{C} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

$$n = \frac{\log \left[\frac{F}{C} \right]}{\log(1 + i)}$$

Ejemplo práctico 5

Si una persona deposita Bs100 en una institución financiera y paga una tasa de interés del 5% por cada año, entonces el cálculo del beneficio para dos años, será de la siguiente manera:

Datos

Ahorro=Bs100 (C)

Tasa de interés = 5% (i)

Periodo= 2 años (n)

$$F = C * (1 + i)^n$$

$$F = 100 * (1 + 0,05)^2$$

$$F = 110,25$$

Entonces después de dos años, la persona recibirá un beneficio de Bs10,25 por lo tanto, el banco le devolverá Bs110,25 (Bs100 del depósito, más Bs10,25 del beneficio).

Ejemplo práctico 6

Una persona debe pagar Bs100 por una deuda dentro de 5 años, a una tasa de interés del 2%. ¿Cuál fue el capital inicial?

Datos

Deuda=Bs100 (F)

Tasa de interés = 2% (i)

Periodo=5 años (n)

$$C = \frac{F}{(1 + i)^n}$$
$$C = \frac{100}{(1 + 0,02)^5}$$
$$C = 90,57$$

Entonces el capital inicial fue de Bs90,57, el interés es de Bs9,43 por lo tanto, la persona devolverá al cabo de cinco años Bs100 (Bs90,57 del capital inicial, más Bs9,43 del interés).

Ejemplo práctico 7

Una persona ganó Bs4.000 con un capital de Bs3.000 al cabo de 4 años. ¿Cuál fue la tasa de interés anual?

Datos

Capital inicial=Bs3.000 (C)

Capital final=Bs4.000 (F)

Periodo=4 años (n)

$$i = \left[\frac{F}{C} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$
$$i = \left[\frac{4.000}{3.000} \right]^{\frac{1}{4}} - 1$$
$$i = 7,46\%$$

Entonces la tasa de interés fue de 7,46%, el capital final es de Bs4.000 (Bs3.000 del capital inicial, más Bs1.000 del interés).

Ejemplo práctico 8

¿Cuánto tiempo debe esperar una persona si prestó Bs5.000 a un amigo y esté le devolverá Bs5.520,4 a una tasa de interés del 2%?

Datos

Capital inicial= Bs5.000 (C)

Capital final= Bs5.520,4 (F)

Tasa de interés= 2% (i)

$$n = \log \left[\frac{F}{C} \right] / \log(1 + i)$$

$$n = \log \left[\frac{5.520,4}{5.000} \right] / \log(1 + 0,02)$$

$$n = 5$$

Entonces, la persona debe esperar 5 años, para recibir Bs5.520,4 (Bs5.000 del capital inicial, más Bs520,4 del interés).

Ejemplo práctico 9

Una persona tiene depositado Bs40.000 en una cuenta de ahorros a una tasa de interés de 1,75% anual. ¿Cuánto tendrá ahorrado en 10 años?

Datos

Capital inicial= Bs40.000 (C)

Tasa de interés= 1,75% (i)

Periodo=10 años (n)

$$F = C * (1 + i)^n$$

$$F = 40.000 * (1 + 0,0175)^{10}$$

$$F = 47.577,78$$

Entonces, la persona al cabo de 10 años, recibirá Bs47.577,78 (Bs40.000 del capital inicial, más Bs7.577,78 del interés).

Ejemplo práctico 10

Una familia quiere ahorrar durante los próximos 7 años para la educación universitaria de sus hijos la suma de Bs100.000, si actualmente cuentan con Bs60.000. ¿Cuál es la tasa de interés que ayudará a cumplir sus objetivos?

Datos

Capital inicial= Bs60.000 (C)

Capital final= Bs100.000 (F)

Periodo= 7 años (n)

$$i = \left[\frac{F}{C} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$
$$i = \left[\frac{100.000}{60.000} \right]^{\frac{1}{7}} - 1$$
$$i = 7,57\%$$

Entonces, la familia para ahorrar Bs100.000 al cabo de 7 años con un capital inicial de Bs60.000 debe contar con una tasa de interés del 7,57% anual.



Calle Ayacucho esquina Mercado
Teléfono: (591 - 2) 2409090
Fax: (591 - 2) 2661590
Línea gratuita: 800 - 10 - 2023
bancocentraldebolivia@bcb.gob.bo
www.bcb.gob.bo
La Paz - Bolivia



BancoCentralBO