



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

LICENCIATURAS A DISTANCIA

INFORMÁTICA

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

MATEMÁTICAS FINANCIERAS		Clave:	1154
Plan:	2005	Créditos:	8
Licenciatura:	Informática	Semestre:	3
Área:	Matemáticas	Hrs. Asesoría:	4
Requisitos:	Ninguno	Hrs. Por semana:	4
Tipo de asignatura:	Obligatoria (x)	Optativa ()	

INTRODUCCIÓN GENERAL A LA ASIGNATURA

En esta asignatura, el estudiante investigará lo relativo a matemáticas financieras.

La matemática financiera es una de las áreas más útiles e importantes de la matemática aplicada, que comprende diversos modelos matemáticos relacionados con los cambios cuantitativos que se producen en sumas de dinero que constituyen los capitales.

La realidad financiera y comercial actual demanda cada vez más un mayor número de profesionistas capacitados para brindar asesoría y orientación adecuada a quienes tengan necesidad de obtener créditos, préstamos o financiamientos y, por otra parte, a los que disponen de capitales para su inversión, todo ello con el objetivo de obtener los mejores beneficios en tasas de interés o de rendimiento.



MATEMÁTICAS FINANCIERAS



El conocimiento de la matemática financiera proporciona la posibilidad de su aplicación en operaciones bancarias o bursátiles, en temas económicos y en muchas áreas de finanzas, permitiendo al administrador financiero tomar decisiones acertadas con rapidez y oportunidad. También se considera una base fundamental en los análisis de proyectos de inversión para la toma de decisiones.

En la **unidad 1** se estudiará el concepto del **valor del dinero** en el tiempo y se conocerán los elementos básicos de **operaciones financieras** a interés simple, las diversas manifestaciones de capital como valor presente, monto futuro, tasa de interés y plazo o tiempo. También se resolverán **situaciones financieras** por medio de ecuaciones de valor equivalente. Se conocerán las operaciones de descuento de intereses o cobrados por anticipado y de las usuales de factoraje.

En la **unidad 2** se estudiarán las **variables de las operaciones financieras** más frecuentes en nuestro medio, usualmente establecidas a interés compuesto. Se conocerán las diferencias con el interés simple y se obtendrán las fórmulas para determinar el valor presente, el valor futuro, las tasas de interés (nominal, efectiva, equivalentes) y el plazo o tiempo en este tipo de operaciones. Finalmente, se resolverán **situaciones de cambio de obligaciones** por medio de ecuaciones de valor equivalente.

En la **unidad 3** se abordarán los diversos **tipos de anualidades** que se utilizan en el campo financiero, desde las simples: ordinarias, anticipadas y diferidas, hasta las de tipo general. Se conocerán las diversas **fórmulas** que se utilizan en cada **situación financiera** para determinar el valor de la renta, la tasa de interés y el plazo de la operación, así como su valor actual o presente y el monto futuro.

En la **unidad 4** se analizarán los principales **sistemas de amortización de financiamientos**, préstamos o créditos que se otorgan a ciertas tasas de interés y



MATEMÁTICAS FINANCIERAS



plazos. Mediante tablas, se conocerá el comportamiento de las variables de interés, así como los saldos de capital en cualquier periodo que se desee. Se estudiarán diferentes situaciones de este tipo de operaciones, como el de pago fijo periódico, con amortización uniforme, o sistema de pagos desiguales para cubrir deudas contraídas. Se conocerán los mecanismos adecuados para elaborar tablas de amortización de créditos y tablas de fondo de amortización.

En la **unidad 5** se investigarán los dos principales **métodos de depreciación** de activos, como el de la **línea recta** y de **suma de dígitos**. Se observará el registro en libros mediante tablas de depreciación y su comportamiento dentro de la vida útil del activo. Se conocerán las fórmulas correspondientes y su aplicación.

La **unidad 6** está relacionada con algunas **aplicaciones de la matemática financiera** en la emisión de bonos y obligaciones, sus principales características y uso práctico, así como su funcionamiento y la metodología para calcular los valores de emisión, de redención y de compraventa de estos títulos de inversión.

Carga horaria / Tiempo estimado de estudio: 68 Horas.



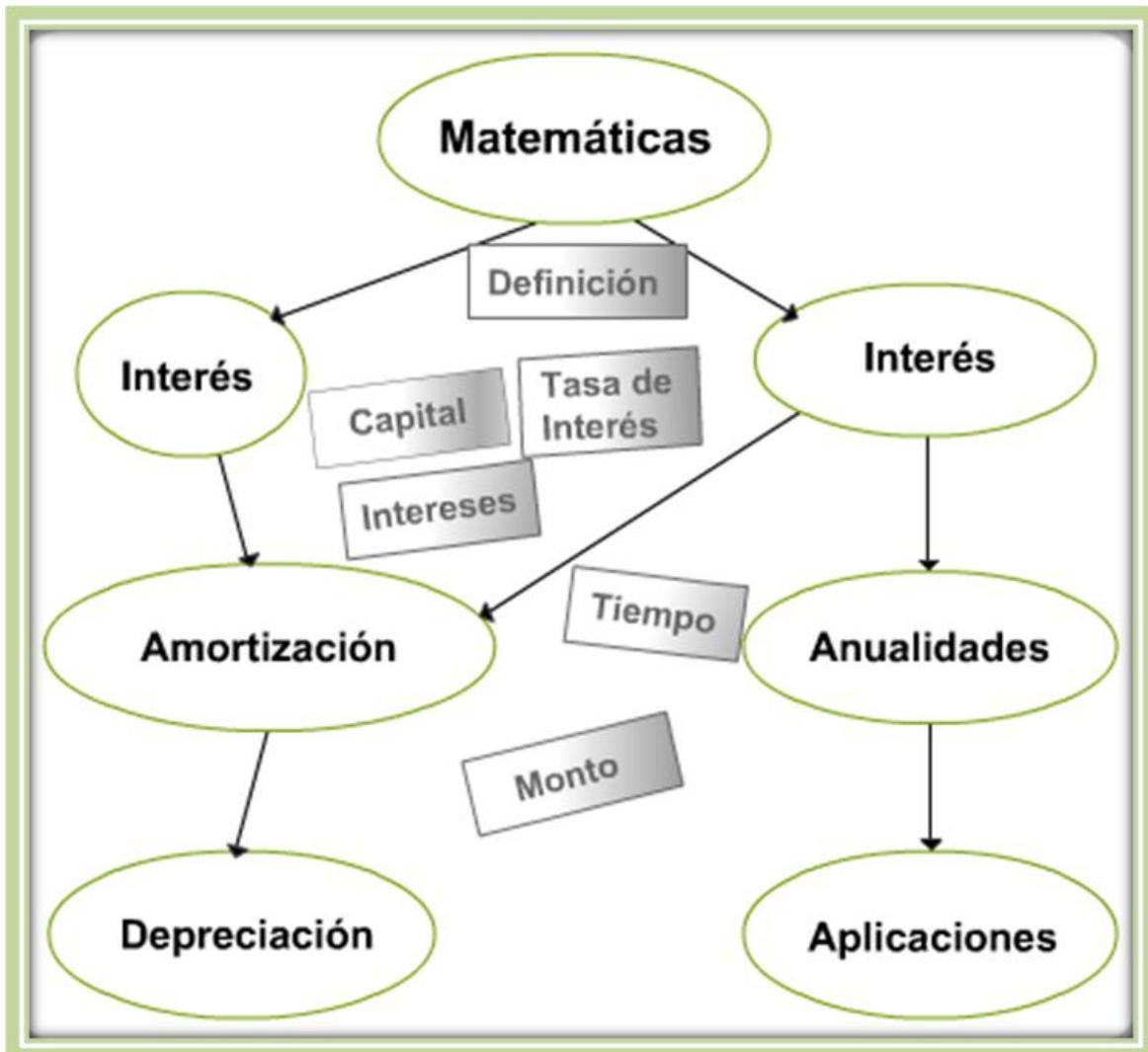
MATEMÁTICAS FINANCIERAS



Objetivo general de la asignatura:

El alumno evaluará los modelos financieros aplicando los principios matemáticos referentes a la variación del dinero en el tiempo.

ESTRUCTURA CONCEPTUAL





MATEMÁTICAS FINANCIERAS



Temario oficial de la asignatura (Unidades)

Unidad 1. Interés simple

Unidad 2. Interés compuesto

Unidad 3. Anualidades

Unidad 4. Amortización

Unidad 5. Depreciación

Unidad 6. Aplicaciones



Introducción a la unidad

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 que se paga por utilizar el dinero ajeno (o que cobramos al prestarlo) se conoce como interés o intereses. De la necesidad para calcular los intereses surgieron las matemáticas financieras.

La forma más sencilla de calcularlos se denomina interés simple, el cual se estudia en la primera unidad; sin embargo, en algunas ocasiones, 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.



Unidad I. Interés simple



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. Para 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 para 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.

Objetivo particular de la unidad

Al término de la unidad, el estudiante podrá:

Definir y comprender los conceptos de interés simple, capital, valor presente, valor actual, tasa de interés, monto, descuento simple, real y comercial, tiempo y ecuaciones de valor equivalentes, a través del planteamiento de problemas.



Unidad I. Interés simple



Lo que sé:

Matemáticas básicas

Suma

Resta

División

Multiplicación

Exponentes

Porcentajes

Logaritmos aritméticos y algebraicos

Uso correcto de la calculadora científica

Con la calculadora, realiza las operaciones y arrastra en el espacio en blanco tu respuesta.

1. $4(10 - 3)$ R=

2. $64 - 2(3 - 1)^5 =$ R=

3. Si voy a una barata y me compro un pantalón que tiene el 25% de descuento, ¿cuánto pago por el pantalón que tiene un valor de \$420 de contado?

R=

4.
$$\begin{cases} 5x - 7 = 20x - 52 \\ x = \end{cases}$$
 R=



Unidad I. Interés simple



5. $\ln 80 = R =$

6. $\log \frac{3}{20} = R =$

7. *si* $\frac{(1-i)^n}{4} = 5$ $n = R =$

Temas de la unidad I

1. Concepto
2. Monto, capital, tasa de interés y tiempo
3. Tipo de interés simple (clasificación)
4. Descuento bancario o simple
5. Ecuación de valor



Unidad I. Interés simple



Resumen de la unidad

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 que se paga por utilizar el dinero ajeno (o que cobramos al prestarlo) se conoce como interés o intereses. De la necesidad para calcular los intereses surgieron las matemáticas financieras.

La forma más sencilla de calcularlos se denomina interés simple, el cual se estudia en la primera unidad; sin embargo, en algunas ocasiones, 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. Para calcular distintas



Unidad I. Interés simple



alternativas de pago de obligaciones o cobro de derechos, de manera que las partes reciban o entreguen cantidades de dinero que representen lo mismo para 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.



Unidad I. Interés simple



Tema 1. Concepto

Objetivo del tema

Reconocer en qué consisten los conceptos de capital, monto, interés, tasa de interés y tiempo para manejar las herramientas necesarias para el cálculo de cada uno de ellos.

Desarrollo

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.

a) Capital

Es una cantidad o masa de dinero localizada en una fecha o punto inicial de una operación financiera. Se le conoce también como principal.

b) Tasa de interés

Es la razón de los intereses devengados en un lapso de tiempo entre el capital inicial. Se expresa en tanto por uno o en tanto por ciento.

c) Tiempo

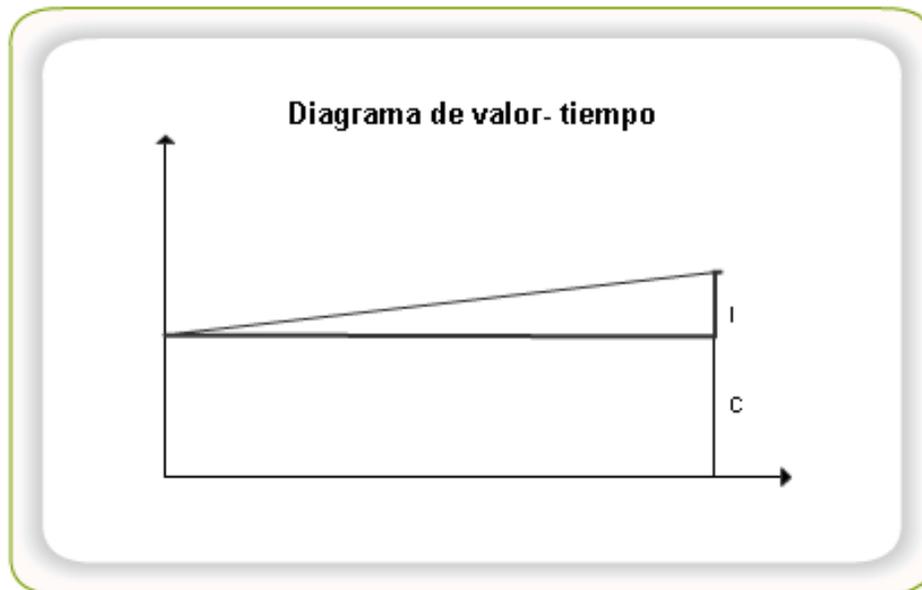
Es el número de unidades de tiempo que transcurren entre la fecha inicial y final en una operación financiera. Se conoce también como plazo.



Unidad I. Interés simple



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.



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 de tiempo, a una tasa de interés determinada para obtener un **monto futuro (M)**. Por otra parte, se pueden retirar los intereses



Unidad I. Interés simple



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 de tiempo 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 5 años, $n = 5$.

Si la tasa es anual y el tiempo 7 meses, sustituimos n por $7/12$.

Si la tasa es mensual y el tiempo 2 años, consideramos n por 24 meses.

En el mismo caso, si la tasa es trimestral y el tiempo 3 años, convertiremos los años a trimestres: $n = 12$.



Unidad I. Interés simple



En conclusión, siempre convertiremos las unidades de tiempo a las unidades a que hace referencia la tasa.

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)

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

Desarrollo

Fórmula: $I = Cin$

$$C = 40,000$$

Datos: $i = 0.24$

$$n = 1 \text{ año}, 7 \text{ meses } 21 \text{ días}$$

$$I = Cin$$



Unidad I. Interés simple

Solución:

$$n = 1 \text{ año} = 360 \text{ días}$$

$$7 \text{ meses} = 210 \text{ días}$$

$$21 \text{ días} = 21 \text{ días}$$

$$\text{Total de días} = 591 \text{ días}$$

$$I = 40,000 \times \frac{0.24}{360} \times 591 = 15,760.00$$

De la fórmula de interés:

$$I = Cin \quad (1)$$

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):

$$\text{Capital (C)} \quad C = \frac{I}{in} \quad (2)$$

$$\text{Tasa de interés (i)} \quad i = \frac{I}{Cn} \quad (3)$$

$$\text{Tiempo (n)} \dots\dots\dots n = \frac{I}{Ci} \quad (4)$$

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





Unidad I. Interés simple



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 de tiempo.

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

Si se conoce el monto futuro, el capital inicial y el **(5)**

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

Si se conoce el capital inicial, el monto de intereses y el **(6)**

$$\text{tiempo: } i = \frac{I}{Cn}$$

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*)?

Desarrollo

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

$$C = 110,000$$

Datos: $I = 39,875$

$$n = 2 \text{ años } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$$

$$i = \frac{39,875}{110,000 \times 29} = 0.0125 = 1.25\%$$

$C = \$110,000.00$

1.1.1 $I = \$39,785.00$



Unidad I. Interés simple



$t = 2 \text{ años y } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$

$$i = \frac{I}{Ct} = \frac{39875}{(110000)(29)} = 0.0125 \text{ mensual} \quad 1.25\% \text{ mensual}$$

Si el interés es de 1.25% cada mes, corresponde 15% anual obtenido de multiplicar 1.25 x 12 meses que tiene un año.

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.

Desarrollo

$$i = \frac{I}{Cn} = \frac{3600}{(18000)(5)} = 0.04 \text{ bimestral}$$

Para hacer la tasa de interés anual = $(0.04)(6) = 0.24 \text{ anual}$

NOTA: si la tasa de interés es la incógnita, la unidad de tiempo será la que se maneje en la variable tiempo.

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.



Unidad I. Interés simple



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:

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} \quad (7)$$

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

$$n = \frac{I}{Ci} \quad (8)$$

Ejemplo 4. ¿Qué 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)?

Desarrollo

Fórmula: $n = \frac{I}{Ci}$

Datos $C = 85,000$
 $I = 35,700$
 $i = 0.21$

Solución: $n = \frac{35,700}{85,000 \times 0.21} = 2 \text{ años}$

NOTA: 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.



Unidad I. Interés simple



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?

Desarrollo

a) *Tasa 0.5% mensual:*

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

$$\begin{aligned} \text{Datos: } M &= 50,000 \\ C &= 40,000 \\ i &= 0.005 \end{aligned}$$

$$\text{Solución: } n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.005}$$

$$n = 50 \text{ meses} = 4.166667 \text{ años} = 4 \text{ años, } 2 \text{ meses, } 0 \text{ días}$$

b) *Tasa 1.0% mensual:*

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

$$\begin{aligned} \text{Datos: } M &= 50,000 \\ C &= 40,000 \\ i &= 0.01 \end{aligned}$$



Unidad I. Interés simple



$$\text{Solución: } n = \frac{\frac{50,000}{40,000} - 1}{0.01}$$

$$n = 25 \text{ meses} = 2.083333 \text{ años} = 2 \text{ años, } 1 \text{ meses, } 0 \text{ días}$$

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:

$$M = C + I \quad (9)$$

Si se conoce el capital, tasa y tiempo:

$$M = C + Cin \quad \text{o sea: } M = C(1 + in) \quad (10)$$

Por lo que el monto de intereses I partir de:

$$M \text{ y } C \quad : \quad I = M - C \quad (11)$$

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.



Unidad I. Interés simple



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)

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

Ejemplo 6. Si invierto \$40,000.00 en una cuenta de ahorros que paga una tasa de interés al 24% en 1 año 7 meses y 21 días al 24% anual, ¿Qué interés me produce?

Desarrollo

$$\text{Fórmula: } M = C(1 + in)$$

Datos:

$$C = 40,000$$

$$i = 0.24$$

$$n = 1 \text{ año, } 7 \text{ meses } 21 \text{ días} = 591 \text{ días}$$

Solución:

$$M = 40,000 \left(1 + \frac{0.24 \times 591}{360} \right) = 55,760$$

Ejemplo 7. En una cuenta bancaria se invierten \$56,000.00, ganando intereses del 12.3% anual.



Unidad I. Interés simple



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

Desarrollo

a) *Capital futuro:*

Fórmula: $M = C(1 + in)$

Datos: $C = 56,000$
 $i = 0.123$
 $n = 3$

Solución: $M = 56,000(1 + 0.123 \times 3)$
 $M = 56,000 \times 1.369$
 $M = 76,664$

b) *Intereses ganados:*

Fórmula: $I = M - C$

Solución: $I = 76,664 - 56,000$
 $I = 20,664$

c) *Interpretación:* El monto de intereses en 3 años representa el 36.9% sobre el capital invertido.



Unidad I. Interés simple



ACTIVIDAD 1

Si la tasa de interés es mayor el tiempo se reduce Pagaré al prestamista \$6200 por el capital de \$5000.

Resuelve los siguientes ejercicios en papel. Una vez que tengas todos, ingresa tus resultados en el espacio en blanco. Cuando concluyas, obtendrás tu calificación.

1. ¿Que interés produce un capital de \$20,000.00 en 18 meses, con una tasa de interés al 42%?

R= Producen \$ _____ de intereses en 18 meses.

2. Si un capital de \$15,000.00 se invierte en un plazo de 5 trimestres al 6% trimestral, ¿Cuánto ganará por concepto de intereses?

R= El capital de \$15,000.00 invertido a 6% trimestral en 5 trimestres es de \$_____.

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

R= El capital que genera intereses es de \$_____ a una tasa de 12%.

4. ¿Cuál es el capital invertido a 18 meses, con una tasa de interés al 42% que generaron intereses por \$12,600.00?

R= \$_____ producen intereses por \$12,600.00 a una tasa de 42% en 18 meses.



Unidad I. Interés simple



5. ¿Cuál es el precio de un televisor que se paga con un anticipo de un 20% y un documento a 3 meses de \$4,200.00 si la tasa es igual a TIIE+1.5 puntos porcentuales (ppc) y el día de la compra el valor de la TIIE es del 18.5%? (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).

R= \$ _____.

6. ¿Cuál es la tasa de interés simple anual si con \$2,300.00 se liquida un préstamo de \$2,000.00 en un plazo de:

a) 6 meses _____%.

b) 5 meses _____%.

c) Interpretar resultados: Si la tasa de interés es _____ el tiempo se _____. (Completa la frase separando con un guión [-] tu resultado).

7. En cuanto tiempo se acumularían \$50,000.00 si el día de hoy se invierten \$40,000.00 a una tasa:

a) Del 0.5% mensual. Da el resultado en años.

R= _____ años, _____ mes(es). (Separa el resultado con un guión [-])

b) Si se obtiene una tasa de rendimiento del 1% mensual, ¿qué pasa con el tiempo?

El tiempo se _____.



Unidad I. Interés simple



8. Si me prestan \$22,000.00 con una tasa de interés del 5% trimestral, ¿cuanto tendré que pagar en 7 trimestres?

R= Al final del periodo tendré que pagar los \$22,000.00 más intereses de \$7,700.00 un total de \$_____.

9. Un prestamista me hizo un préstamo por \$5,000.00, ¿Cuánto tendré que cubrir al final del plazo? La tasa de interés es del 2% mensual, el tiempo fue de un año.

R= Pagaré al prestamista \$6,200.00 por el capital de \$_____.

10. Si invierto \$32,000.00 en una cuenta que da intereses del 12% en un año. ¿Cuánto dinero recibiré?

R= A una tasa del 12% recibiré en un año \$_____, por una inversión de \$32,000.00



Unidad I. Interés simple



Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas en el espacio correspondiente.

1. ¿Cuánto dinero se invirtió en un plazo de 7 meses a una tasa de interés del 18% si se obtuvieron \$525.00 de intereses?

R= \$

2. ¿Cuál fue el precio de contado de un equipo de comunicación por el cual se dio un primer pago del 15% y se firmó un pagaré por \$,5000.00 a 7 meses más intereses del 18%?

R= \$

3. Una persona pagó \$21,600, en un plazo de 5 bimestres y la tasa de la operación fue al 24%. ¿Cuánto le prestaron?

R= \$

4. Si invertí \$15,000.00 en un plazo de 9 meses y retire al final del plazo \$15,200, ¿cuál fue la tasa de interés que me dio el banco? Da la tasa de interés anual.

R= \$

5. Un prestamista me hizo un préstamo por \$5,000.00. Al final del plazo le pagué \$5,800.00 por concepto de intereses. Si la tasa de interés es del 2% mensual, ¿cuál fue la tasa de interés que me aplicó?

R= \$



Unidad I. Interés simple



6. Con una tasa de interés simple al 5% trimestral tengo que pagar, al vencimiento, \$29,720.00 para liquidar un préstamo de \$22,000.00. ¿En qué tiempo tengo que pagarlo? Da tu respuesta en meses.

R= \$

7. Un prestamista me hizo un préstamo por \$5,000.00, ¿Cuánto tendré que cubrir al final del plazo? La tasa de interés es del 2% mensual y el tiempo fue de un año.

R= \$

8. Una persona pagó \$21 600, en un plazo de 5 bimestres, Si el préstamo recibido fue de \$18,000.00 ¿Cuál fue la tasa de interés de la operación? Da tu respuesta anual.

R= \$



Unidad I. Interés simple



Tema 2. Monto, capital, tasa de interés y tiempo

Objetivo del tema

Manejar las herramientas necesarias para el cálculo que implique montos, interés y tiempo, así como la tasa de interés en problemas de crédito e inversiones.

Desarrollo

Financiamientos a interés simple

Las **economías modernas** se desarrollan entre otros aspectos, con base en financiamientos o créditos a corto, mediano y largo plazo. 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):

Ejercicio 1. ¿Qué capital (C) con tasa de interés del 12% anual (i) produce intereses de \$15,000.00 (I) en 10 meses (n)?



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Fórmula: $C = \frac{I}{in}$

$$I = 15,000$$

Datos: $i = 0.12$

$$n = 10 \text{ meses}$$

Solución:

$$C = \frac{15,000}{0.12 \times \frac{10}{12}} = 150,000.00$$

Fórmulas para calcular el valor presente de una inversión a interés simple:

Si se conocen el monto futuro y los intereses:

$$C = A = M - I \quad (1)$$

Si se conocen monto futuro, tasa y tiempo:

$$C = A = \frac{M}{1 + in} \quad (2)$$

Se puede usar, indistintamente, "C" o "A" para designar un valor presente o valor actual.

Ejercicio 2. ¿Cuál es el capital (C) que produjo un monto (M) de \$135,000.00 a una tasa (i) de 14% anual durante nueve meses?



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

$$\begin{aligned} \text{Fórmula: } C &= \frac{M}{1+in} \\ M &= 135,000 \\ \text{Datos: } i &= 0.14 \\ n &= 9 \\ \text{Solución: } C &= \frac{135,000}{1+0.14 \times \frac{9}{12}} = 122,171.94 \end{aligned}$$

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 de tiempo.

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

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

$$i = \frac{\frac{M}{C} - 1}{n} \quad (3)$$



Unidad I. Interés simple



Si se conocen el capital inicial, el monto de intereses y el tiempo: (4)

$$i = \frac{I}{Cn} \quad (4)$$

Cálculo de la tasa de interés (i)

Ejercicio 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)?

Desarrollo

Fórmula: $i = \frac{I}{Cn}$

$$C = 110,000$$

Datos: $I = 39,875$

$$n = 2 \text{ años } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$$

Solución: $i = \frac{39,875}{110,000 \times 29} = 0.0125 = 1.25\%$

$$i = ?$$

$$C = \$110,000.00$$

$$I = \$39,785.00$$

$$t = 2 \text{ años y } 5 \text{ meses} = 29 \text{ meses}$$

$$i = I / Ct = 39875 / (110000 \times 29) = 0.0125 = 1.25\% \text{ mensual}$$

Si el interés es de 1.25% cada mes, corresponde a $1.25 \times 12 = 15\%$ anual.

NOTA: si la tasa de interés es la incógnita, la unidad de tiempo será la que se maneje en la variable tiempo.



Unidad I. Interés simple



Ejercicio 4. ¿Cuál es la tasa de interés simple anual si, con \$2,300.00, se liquida un préstamo de \$2,000.00 en un plazo de:

- a) 6 meses
- b) 5 meses
- c) Interpretar resultados

Desarrollo

a) *Plazo a 6 meses :*

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

$$M = 2,300$$

Datos: $C = 2,000$

$$n = 6$$

Solución:
$$i = \frac{\frac{2,300}{2,000} - 1}{6} = 0.025 \text{ mensual}$$

$$i = 0.025 \times 12 = 0.30 = 30\% \text{ anual}$$

b) *Plazo a 5 meses ::*

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

$$M = 2,300$$

Datos: $C = 2,000$

$$n = 5$$

Solución:
$$i = \frac{\frac{2,300}{2,000} - 1}{5} = 0.03 \text{ mensual}$$

$$i = 0.03 \times 12 = 0.36 = 36\% \text{ anual}$$

c) *Interpretación:* Aumenta 6 puntos porcentuales (ppc) la tasa de interés (o sea, un 20%) al reducirse un mes el plazo inicial de esta operación financiera.



Unidad I. Interés simple



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 conocen el monto futuro, el capital inicial y la tasa de interés:

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} \quad (5)$$

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

$$n = \frac{I}{Ci} \quad (6)$$

Cálculo del tiempo (n)

Ejercicio 5. ¿Qué 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)?



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Fórmula:
$$n = \frac{I}{Ci}$$

$$C = 85,000$$

Datos: $I = 35,700$

$$i = 0.21$$

Solución:
$$n = \frac{35,700}{85,000 \times 0.21} = 2 \text{ años}$$

NOTA: 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.

Ejercicio 6. ¿En cuánto tiempo se acumularían \$30,000.00 si el día de hoy se invierten \$20,000.00 a una tasa:

a) Del 0.5% mensual?

b) Si se obtiene una tasa de rendimiento del 1% mensual, ¿qué pasa con el tiempo?



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

a) Tasa 0.5% mensual :

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

Datos:

$$\begin{aligned} M &= 30,000 \\ C &= 20,000 \\ i &= 0.005 \end{aligned}$$

Solución:

$$n = \frac{\frac{30,000}{20,000} - 1}{0.005}$$

$$n = 100 \text{ meses} = 8.33 \text{ años}$$

b) Tasa 1.0% mensual :

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

Datos:

$$\begin{aligned} M &= 30,000 \\ C &= 20,000 \\ i &= 0.01 \end{aligned}$$

Solución:

$$n = \frac{\frac{30,000}{20,000} - 1}{0.01}$$

$$n = 50 \text{ meses} = 4.16 \text{ años}$$



Unidad I. Interés simple



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 el monto de intereses:

$$M = C + I \quad (7)$$

Si se conoce el capital, tasa y tiempo:

$$M = C + Cin \quad \text{o sea: } M = C(1 + in) \quad (8)$$

Por lo que el monto de intereses I partir de M y C :

$$I = M - C \quad (9)$$

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)

Ejercicio 7. Si usamos los datos del ejercicio 1, sabiendo de antemano que el monto (M) relativo es \$55,760.00, comprobamos nuestra nueva fórmula:



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Fórmula: $M = C(1 + in)$

$$C = 40,000$$

Datos: $i = 0.24$

$$n = 1 \text{ año}, 7 \text{ meses } 21 \text{ días} = 591 \text{ días}$$

Solución: $M = 40,000 \left(1 + \frac{0.24 \times 591}{360}\right) = 55,760$

Ejercicio 8. Una inversión por \$56,000.00, gana intereses del 8% anual.

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



Desarrollo

a) *Capital futuro:*

Fórmula: $M = C(1 + in)$

$$C = 56,000$$

$$i = 0.08$$

Datos: $n = 3$

$$M = 56,000 (1 + 0.08 \times 3)$$

$$M = 56,000 \times 1.24$$

$$M = 69,440$$

Solución:

$$M = 56,000 (1 + 0.123 \times 3)$$

$$M = 56,000 \times 1.369$$

$$M = 76,664$$

b) *Intereses ganados:*

Fórmula: $I = M - C$

$$I = 69,440 - 56,000$$

$$I = 13,440$$

Solución:

c) *Interpretación:* el monto de intereses en 3 años representa el 24.0% sobre el capital invertido.



Unidad I. Interés simple



ACTIVIDAD 1

Resuelve los siguientes ejercicios en papel. Una vez que tengas todos, ingresa tus resultados en el espacio en blanco. Cuando concluyas, obtendrás tu calificación.

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

R= \$ _____.

- ¿Cuál es el capital que me prestaron si al final pagué intereses por \$18,000.00? La tasa de interés fue de 2% mensual y el plazo de 10 meses.

R= \$ _____.

- Si reuní en una cuenta en un plazo de 7 trimestres al 8%, la cantidad de \$5,928.00 ¿Cuál fue la cantidad que invertí en la cuenta?

R= \$ _____.

- Si recibí por concepto de intereses \$728.00 en un plazo de 21 meses, la tasa de interés que la cuenta pagaba era del 8%. La inversión fue de \$5,200.00 ¿Cuánto recibí al final del plazo?

R= \$ _____.

- Recibí un préstamo de \$43,000.00 a una tasa de 42%, un plazo de 3 semestres. ¿Cuánto pagaré al final del periodo?

R= \$ _____.

- BX me dio un préstamo por \$43,000.00. En cuánto tiempo pagare \$70,090.00. Si la tasa de interés es de 21% semestral. Da el resultado en meses.

R= _____ meses.



Unidad I. Interés simple



- Si recibí, por concepto de intereses \$728.00 la tasa de interés que la cuenta pagaba era del 8%. La inversión fue de \$5,200.00. Y al final recibí \$5,928.00. ¿En cuánto tiempo retire la inversión? Da el resultado en meses.
R= _____ meses.
- Cuánto reuniré en 7 bimestres si hago un depósito de \$5,000.00 a una tasa del 7%. Da el resultado anual.
R= \$ _____ anual.
- A qué tasa de interés fueron invertidos \$5,000.00, que generaron intereses de \$408.33 en un tiempo de 14 meses. Da el resultado anual.
R= _____ % anuales.
- Al liquidar el préstamo de \$7,500.00 pagué \$1,500.00 de interés, si la tasa fue del 27% en cuántos trimestres la pagué.
R= _____ trimestres.
- Cuál es el valor actual de \$ 76,209.23 que se prestaron con una tasa de interés del 38% el plazo fue de 8 quincenas.
R= \$ _____.
- Cuánto reuniré si deposito en una cuenta que paga el 12% \$15,000.00 en un plazo de un año.
R= \$ _____.



Unidad I. Interés simple



Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas en el espacio correspondiente (coloca sólo dos decimales para las que así lo requieran). Una vez que concluyas, obtendrás tu calificación de manera automática.

1. Si depósito en este momento \$10,000 a una tasa del 9%, ¿cuánto retiraré en un plazo de 6 meses?
2. Compré un equipo de sonido por el cual di un enganche de \$2,000.00 y firmé un pagaré por \$12,000.00 a 3 meses. Si la tasa de interés fue de 27%, ¿cuál fue el precio de contado del equipo?
3. ¿En cuánto tiempo cubriré un crédito de \$8,000.00 en una tasa de interés de 16.25% si al final tengo que pagar \$93,000.00? Da la respuesta en meses.
4. Una persona desea invertir \$48,000 para juntar \$54,000.00 en 9 meses ¿Qué tasa de interés debe buscar?
5. Juan Pérez quiere reunir \$32,000.00 dentro de 6 meses para hacer un viaje. Si la tasa de interés que otorgan las instituciones de ahorro es del 8%, ¿cuánto deberá depositar hoy para reunir dicha cantidad?
6. Si compro en Elektra un televisor con abonos chiquititos que tiene un precio de contado de \$16,000.00 a un plazo de 52 semanas y una tasa de interés del 48%, ¿Cuánto pagaré al final del plazo?



Unidad I. Interés simple



Tema 3. Tipos de interés simple (clasificación)

Objetivo del tema

Resolver problemas que impliquen interés ordinario o comercial e interés real o exacto, calculando monto, valor actual, interés, tasa de interés y tiempo.

Desarrollo

Existen ocasiones en que el tiempo o el plazo se da en días y la tasa de interés puede ser 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 dos tipos de interés.

En operaciones financieras se puede considerar 2 tipos de interés simple:

♦ 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 meses 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 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.



Unidad I. Interés simple



Ejercicio 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 + 2.4 ppc (el valor de la TIIE es del 21.1%).

Desarrollo

$$\text{Fórmula: } M = C(1 + in)$$

$$C = 15,000$$

$$\text{Datos: } i = 0.235$$

Solución:

Cálculo de n :	Mes	Días
	Del 25 al 30 marzo	5
	De abril a septiembre (6 meses)	180
	Del 1° al 15 octubre	15
Total:		200

$$M = 15,000\left(1 + \frac{200}{360} \times 0.235\right) = 16,958.33$$

$$I = M - C = 16,958.33 - 15,000 = 1,958.33$$

c) *Interpretación*: el monto futuro aumenta con respecto al capital inicial en \$1,958.33, lo que representa un 13.06% más.

Ejercicio 2. Del ejercicio anterior, obtener su monto futuro considerando tiempo real o exacto.



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Fórmula: $M = C(1 + in)$

$$C = 15,000$$

Datos: $i = 0.235$

Solución	Cálculo de n	Mes	días
	Del 25 al 30	Marzo	6
		Abril	30
		Mayo	31
		Junio	30
		Julio	31
		agosto	31
		septiembre	30
	Del 1° al 15	octubre	15
	Total		204

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

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

c) *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 0.07ppc.



Unidad I. Interés simple



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 presta el dinero será el beneficiario.

No. de documento <u>único</u>	Bueno por \$ <u>27,300.00</u>
Por este pagaré me (nos) obligo (amos) a pagar a la orden de (beneficiarios) <u>Reyna Pompa Osorio</u> en <u>México, D.F.</u> el día <u>26</u> de diciembre de <u>2009</u> la cantidad de <u>veintisiete mil trescientos pesos</u>	
Valor recibido a mi entera satisfacción. La suma anterior causará intereses a la tasa del <u>42%</u> anual hasta la fecha de su vencimiento, si no fuera pagada al vencimiento causará intereses moratorios a la tasa del <u>67%</u> anual.	
Fecha <u>11</u> de febrero de <u>2009</u>	
Lugar <u>México, D.F.</u>	
Nombre del deudor <u>Celia Juan Platas</u>	firma _____
Domicilio del deudor <u>Alarcón 23, col centro.</u>	
Ciudad <u>México, D.F.</u>	

Ejercicio 3. ¿Cuánto pagó al vencimiento la Sra. Celia Juan? Calcula en tiempo comercial e Interpreta el resultado



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Se cuentan los días mes por mes.

	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

Real

$$M = 27300 \left[1 + \left(\frac{0.42}{365} \right) (197) \right] = 33,448.50$$

comercial

$$M = 27300 \left[1 + \left(\frac{0.42}{360} \right) (195) \right] = 33,510.75$$

Interpretación

La señora Celia Juan pagó, al vencimiento del pagaré en tiempo real, \$33, 268.6; 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.



Unidad I. Interés simple



Valor presente

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

El valor presente o valor actual 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, producirá otra cantidad llamada monto.



Unidad I. Interés simple



ACTIVIDAD 1

Resuelve los siguientes ejercicios en papel. Una vez que tengas todos, ingresa tus resultados en el espacio en blanco. Cuando concluyas, obtendrás tu calificación.

- Ana pidió un préstamo \$7,200.00 a 50 días. Calcula lo que pagaría (monto) si fuera real o comercial y la tasa de interés al 38%.

Comercial = \$ _____.

Real = \$ _____.

- Un pagaré reza la leyenda de que un deudor firmo uno por valor de \$2,730.00, el 14 de febrero de un año no bisiesto, y se cubriría el adeudo el 26 de diciembre del mismo año. Si la tasa de interés fue del 38% ¿cuánto se pago por el documento?

R= \$ _____.

- Supón que hoy prestas \$30,000.00 a una persona y ésta se compromete a pagártelos en 10 meses con una tasa de interés del 3% mensual (eres un usurero) ¿cuánto te pagará en el plazo establecido?

R= \$ _____.

- Si el día de hoy pagué \$5,450.00 por un crédito otorgado al 36% y un plazo de 90 días. ¿Cuál es el valor presente de dicho crédito?

R= \$ _____.

- A cuánto corresponden en valor actual una inversión recibida el día de hoy de \$11,050.00, si se invirtió hace 210 días y la tasa de interés era del 18%.

R= _____.



Unidad I. Interés simple



- Supón que hoy prestas \$30,000.00 a una persona y ésta se compromete a pagarte \$39,000.00. Si la tasa de interés en el mercado es del 3% mensual ¿En cuánto tiempo te pagará?

R= _____ meses.

- Ana pidió un préstamo por \$7,200.00 y se comprometió a pagar en 50 días \$7,580.00. Calcula la tasa de interés del préstamo. Da el resultado anual y que sea real.

R= Tasa real del _____% anual.

- Cuál fue la tasa de interés de \$10,000.00 que se invirtieron durante 210 días y generan intereses de \$1,050.00 Da tu respuesta en forma anual y comercial.

R= La tasa de interés fue de _____ % anual.



Unidad I. Interés simple



Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas en el espacio correspondiente.

1. Si firmé un pagaré el 27 de agosto por la cantidad de \$5,300.00 al 36%, ¿cuánto tendré que pagar el día de hoy 3 de diciembre del mismo año? El tiempo fue comercial.
2. ¿Cuál es el valor actual de \$5,808.8 que me prestaron el 27 de agosto y tuve que pagar el 3 de diciembre del mismo año? La tasa de interés fue del 36%.
3. ¿En cuánto tiempo tendré que pagar un pagaré con valor nominal de \$12,000.00 e intereses del 45% si la cantidad que se tiene que pagar al final del periodo es de \$17,000? Da tu respuesta en días reales.
4. Deseo acumular \$7,500.00 en un plazo de 180 días. Si deposito ahora \$7,000.00, ¿qué tasa de interés debo buscar para lograr mi propósito? Con las tasas actuales, ¿lograré mi propósito?
5. Firmé un pagaré el 21 junio con valor nominal de \$4,500 para cubrirlo con intereses del 28% y fecha de vencimiento del 24 de diciembre. ¿Cuánto pagaré al vencimiento? Utiliza tiempo comercial y tiempo real. Da tus consideraciones.



Unidad I. Interés simple



Bibliografía básica

Autor	Capítulo	Páginas
1. Díaz	2	54-57



Unidad I. Interés simple



Tema 4. Descuento bancario o simple

Objetivo del tema

Utilizar las herramientas necesarias para plantear y resolver problemas que impliquen el descuento bancario.

Desarrollo

Conceptos básicos del interés cobrado por anticipado

En ciertas operaciones de **crédito bancario** se acostumbra cobrar el **monto de intereses** en el momento mismo de otorgar un préstamo o crédito. También en transacciones comerciales a **proveedores o clientes**.

Al interés cobrado por anticipado se le llama descuento y la cantidad de dinero que recibe el solicitante del crédito, una vez descontado el monto de intereses, se le llama **valor efectivo**.

Con objeto de indicar explícitamente que en un préstamo los intereses se cobrarán de una manera anticipada, la tasa de interés cambia de nombre a **tasa de descuento**.

Se distingue el descuento racional porque la tasa de descuento se aplica sobre la cantidad inicial del préstamo y se cobra en ese momento. Se llama también **descuento real**. Se utilizan las mismas fórmulas de interés simple.

El descuento bancario

Es una operación financiera que por lo general se realiza por una institución bancaria, empresas de factoraje, cuyo objetivo es comprar documentos, por lo



Unidad I. Interés simple



general pagarés, en forma anticipada, o sea, antes de su vencimiento, descontando cierta cantidad calculada mediante una tasa de descuento, la cual se aplica sobre el valor nominal del pagaré.

Descontar significa “el acto de obtener o pagar dinero en efectivo a cambio de un documento de importe más elevado a pagar en el futuro”.

Los conceptos de valor nominal y valor líquido

En general los documentos que dan lugar a **operaciones de factoraje** son los **giros** y los **pagarés**.

El tenedor de un pagaré no puede exigir el cobro antes de la fecha de su vencimiento; por lo tanto, si desea hacerlo efectivo antes de dicha fecha, lo puede vender a una institución bancaria, empresa o institución de factoraje o a cualquier persona física o moral que lo acepte. Entonces el nuevo deudor se convierte en beneficiario.

El **valor nominal** de un pagaré es la suma del capital del préstamo más los intereses acumulados a su vencimiento.

El **valor líquido** de un pagaré es su valor nominal menos el descuento. Es la cantidad que efectivamente recibe el prestatario.

Por lo tanto, el **descuento** es la disminución que se hace a una cantidad que se paga antes de su vencimiento. Es decir, es el cobro hecho con anticipación a una cantidad con vencimiento futuro; esto significa que la persona que compra el derecho de cobrar esa cantidad futura efectúa un préstamo por el cual exige un interés, ya que debe transcurrir el tiempo anticipado para recuperar su inversión. A ese interés se le llama descuento: cuando el inversionista (quien compra el



Unidad I. Interés simple



documento que ampara la cantidad futura) adquiere en una cantidad menor un valor nominal que vence en el futuro. Asimismo, a una cantidad que tiene un vencimiento en un plazo futuro le corresponde un valor actual. A la diferencia entre ambos se le llama descuento.

Nomenclatura

<i>M</i>	Valor nominal del documento.
<i>C</i>	Valor comercial, valor de descuento o valor efectivo.
<i>D</i>	Es la cantidad que se descuenta del valor nominal del pagaré.
<i>d</i>	Es la tasa de descuento que actúa sobre el valor nominal del pagaré.
<i>r</i>	Tasa de rendimiento de un préstamo descontando intereses por adelantado.
<i>n</i>	Es el lapso de tiempo faltante éntrela fecha de negociación del documento y la fecha de su vencimiento.

Fórmulas de descuento simple bancario

Descuento simple	$D = Mdn \quad (1)$
	$D = \frac{Cdn}{1 - dn} \quad (2)$
Valor comercial o de descuento	$C = M - D \quad (3)$
	$C = M - Mdn \quad (4)$
	$C = M(1 - dn) \quad (5)$



Unidad I. Interés simple



Tasa de descuento	$d = \frac{1 - \frac{C}{M}}{n} \quad (6)$
Tiempo o plazo de descuento	$n = \frac{1 - \frac{C}{M}}{d} \quad (7)$
Descuento real o justo	$D_r = M - \frac{M}{1 + in} \quad (8)$

Ejemplo 1. Se tiene un documento con valor nominal de \$50,000.00 y una tasa de descuento del 2.5% mensual

Datos: $M = 50,000$
 $d = 0.025$

Además, se cuenta con los datos de la tabla siguiente:

Tiempo	Descuento comercial	Descuento real o justo
	+	$D_r = M - \frac{M}{1 + in}$
1 mes	1,250.00	1,219.51
2 meses	2,500.00	2,380.95
4 meses	5,000.00	4,545.45
6 meses	7,500.00	6,521.74
1 año	15,000.00	11,538.46



Unidad I. Interés simple



La tabla anterior nos revela la diferencia entre los descuentos. El descuento comercial es el interés del valor nominal (M), ya que calcula el descuento no sobre el capital invertido sino sobre la suma de éste más los intereses; por lo tanto, el descuento se calcula a una tasa mayor que la del problema, pues al disminuir al valor nominal el descuento, se obtendrá una cantidad menor al valor actual. Por ende, el descuento se rige por una tasa mayor de la que se da en el problema.

Ejemplo 2. ¿Cuál es el valor descontado de un documento con valor nominal de \$50,000.00 y una tasa de descuento del 2.5% mensual si se descuentan 6 meses antes de su vencimiento?

Desarrollo

Fórmula: $C = M (1 - dn)$

$$M = 50,000$$

Datos: $i = 0.025$

$$n = 6$$

Solución: $C = 50,000 (1 - 0.025 \times 6) = 42,500$

Se puede utilizar el descuento de la tabla anterior correspondiente a 6 meses y se aplica a la fórmula:

$$C = M - D$$

Por lo tanto: $C = 50,000 - 7,500 = 42,500$



Unidad I. Interés simple



Desarrollo

Con descuento real o justo (D_r), se tiene:

$$D_r = M - \frac{M}{1 + in}$$

Fórmula:

$$C = 50,000$$

$$i = 0.025$$

Datos:

$$n = 6$$

Solución:

$$D_r = 50,000 - \frac{50,000}{1 + 0.025 \times 6} = 6,521.74$$

$$C = M - D_r = 50,000 - 6,521.74 = 43,478.26$$

Interpretación: existe una diferencia entre el valor de descuento comercial y el justo de \$1,248.46, lo que representa un (2.5%) menos.

Ejemplo 3. Una persona solicita un préstamo quirografario por \$120,000 a un plazo de 90 días y le cobran una tasa de descuento del 25.0%.

- Calcular a cuánto asciende el descuento. Obtener el valor efectivo.
- Si la tasa de descuento baja 5 ppc, ¿cuáles son los nuevos valores?
- Interpretar resultados.



Desarrollo

a) Descuento al 25% :

Fórmula: $D = Mdn$

$$M = 120,000$$

Datos: $d = 0.25$

$$n = \frac{90}{360} = 0.25$$

Solución: $D = 120,000 \times 0.25 \times 0.25 = 7,500$

a₁) Valor efectivo :

Fórmula: $C = M - D$

Datos: $M = 120,000$
 $D = 7,500$

Solución: $C = 120,000 - 7,500 = 112,500$

b) Descuento al 20% :

Fórmula: $D = Mdn$

$$M = 120,000$$

Datos: $d = 0.20$

$$n = \frac{90}{360} = 0.25$$

Solución: $D = 120,000 \times 0.25 \times 0.20 = 6,000$

b₁) Valor efectivo :

Fórmula: $C = M - D$

Datos: $M = 120,000$
 $D = 6,000$

Solución: $C = 120,000 - 6,000 = 114,000$

c) Interpretación: Si la tasa de descuento baja 5 ppc (20%), el valor en efectivo aumenta sólo en un 1.33%.



Unidad I. Interés simple



Ejemplo 4. La tasa de descuento de pagarés en un banco es actualmente del 22.4%. Si el valor nominal de un pagaré es de \$19,500.00 con fecha de vencimiento dentro de 3 meses:

- Calcular la cantidad descontada y el valor comercial o valor de descuento del documento.
- Calcular el valor de descuento real.
- Comparar e interpretar resultados.

Desarrollo

a) Descuento al 22.4% :

Fórmula: $D = Mdn$

$$M = 19,500$$

Datos: $d = 0.224$

$$n = \frac{90}{360} = 0.25$$

Solución: $D = 19,500 \times 0.224 \times 0.25 = 1,092$

*a*₁) Valor comercial :

Fórmula: $C = M - D$

$$M = 19,500$$

Datos: $D = 1,092$

Solución: $C = 19,500 - 1,092 = 18,408$

b) Descuento real :

Fórmula: $C = \frac{M}{1 + in}$



Unidad I. Interés simple



$$M = 19,500$$

Datos: $i = 0.224$

$$n = \frac{90}{360} = 0.25$$

Solución: $C = \frac{19,500}{1 + 0.224 \times 0.25} = 18,465.91$

c Interpretación:

Existe una diferencia de \$57.91 que representa una pérdida del 0.314%.

Cálculo del tiempo

Ejemplo 5. Indicar con qué tiempo de anticipación se descontó un documento cuyo valor nominal es \$50,000.00. Se recibió un valor descontado de \$42,500.00, con descuento comercial y a una tasa de descuento de 2.5% mensual.

Desarrollo

Fórmula:
$$n = \frac{1 - \frac{C}{M}}{d}$$

$$M = 50,000$$

Datos: $C = 42,500$
 $d = 0.025$

Solución:

$$n = \frac{1 - \frac{42,500}{50,000}}{0.025} = 6 \text{ meses}$$



Unidad I. Interés simple



Cálculo de la tasa

Ejemplo 6. ¿A qué tasa descuento se aplicó un documento con valor nominal de \$60,000.00 si se descontó faltando 5 meses para su vencimiento y por el cual se obtuvo un valor descontado de \$53,500.00 con descuento comercial?

Desarrollo

$$\begin{aligned} \text{Fórmula: } & d = \frac{1 - \frac{C}{M}}{n} \\ & M = 60,000 \\ \text{Datos: } & C = 53,500 \\ & n = 5 \text{ meses} \\ \text{Solución:} & \\ & d = \frac{1 - \frac{53,500}{60,000}}{5} = 0.0217 = 2.17\% \text{ mensual} \\ & d = 0.0217 \times 12 = 0.26 = 26.0\% \text{ anual} \end{aligned}$$

Equivalencia entre tasa de interés y descuento simple

En la práctica del descuento, además de permitir al prestamista disponer inmediatamente de los intereses cobrados por anticipado, hace que la tasa de interés que se está pagando por el préstamo sea mayor que la de descuento.

Esta tasa de interés se conoce como **tasa de rendimiento** y su cálculo es independiente del préstamo descontado. Sólo está en función de la tasa de descuento y del tiempo que dura el préstamo.



Unidad I. Interés simple



Fórmulas de tasa de rendimiento y de descuento simple

Tasa de rendimiento:

$$r = \frac{d}{1 - dn} \quad (9)$$

Tasa de descuento:

$$d = \frac{r}{1 + rn} \quad (10)$$

Ejemplo 7. Calcular la tasa de rendimiento de un pagaré cuya tasa de descuento es del 27.5% en un plazo de 6 meses.

Desarrollo

Fórmula: $r = \frac{d}{1 - dn}$

Datos: $d = \frac{0.275}{12} = 0.022917$
 $n = 6$

Solución: $r = \frac{0.022917}{1 - 0.022917 \times 6} = 0.026570$

$$r = 0.026570 \times 12 = 0.318840 = 31.9\%$$

Para obtener el porcentaje con respecto a la diferencia de las tasas, utilizamos:



Unidad I. Interés simple



$$r - d = 31.9 - 27.5 = 4.4$$

$$27.5 \quad 100$$

$$4.4 \quad x$$

$$x = \frac{(4.4)(100)}{27.5} = 16$$

Interpretación:

Existe una diferencia de 4.4 ppc, o sea, un 16.0% más entre la tasa de rendimiento y la tasa de descuento.

Ejemplo 8. Paquita necesita en este momento \$20,000.00 para pagar en 5 meses Si la tasa de descuentos es del 1.65% mensual, A) ¿cuánto tendrá que pedir al Banco? B) ¿Cuál es la tasa real?

Desarrollo

$$A) M = \frac{C}{1 - dn} = \frac{20000}{1 - (0.0165)(5)} = 21798.36$$

$$B) r = \frac{d}{1 - dn} = r = \frac{0.0165}{1 - 0.0165(5)} = 0.01798 \text{ mensual}$$

De igual forma, podemos calcular la tasa de rendimiento como:

$$r = \frac{M - VE}{nVE} = \frac{1798.36}{(5)(20000)} = 0.01798 \text{ mensual}$$

Observamos que el resultado es el mismo. Existe una diferencia de 1.77 ppc



Unidad I. Interés simple



ACTIVIDAD 1

Resuelve los siguientes ejercicios en papel. Una vez que tengas todos, ingresa tus resultados en el espacio en blanco, en los casos de que debas dar una interpretación, ésta la darás dando clic en el botón de Editar mi envío que aparece al final de la página.

- El gerente de AVISA, solicitó un préstamo para hacer mejoras en las instalaciones. Por \$10,000.00 a un plazo de 2 meses la tasa de interés fue 36%.

A) ¿Cuál fue el descuento que se le aplicó al gerente de AVISA?

R= \$ _____.

B) ¿Cuánto recibió en efectivo?

R= \$ _____.

C) Interpreta el resultado.

R= Si la persona necesita los \$10,000.00 deberá solicitar en una _____ cantidad.

- Juan Domínguez solicita un préstamo quirografario por \$30,500.00 a un plazo de 90 días, la tasa de descuento para la operación es de 40%.

A) ¿Cuánto recibe el Sr. Domínguez?

R= \$ _____.

B) ¿Cuánto tiene que pagar al final del plazo el Sr. Domínguez?

R= \$ _____.



Unidad I. Interés simple



C) ¿En realidad cuánto pagó en total por el préstamo?

R= \$ _____.

- Le pedí un préstamo Bx y que descontó \$34,000.00. El plazo fue de 3 meses y la tasa de descuento del 36%.

A) ¿Cuánto pagaré al vencimiento?

R= \$ _____.

B) ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

R= _____ %

C) Da tu opinión.

R= _____.

- Una persona solicita un préstamo quirografario por \$20,000.00. Si la tasa de descuento es del 38% y el plazo 3 meses.

A) ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

R= _____ % mensual.

B) Interpreta el resultado. Existen _____ pp mas con respecto al nomina lo que representa un _____% _____. (Completa la frase separando con un guión [-] tu resultado)

- Si necesito en este momento \$42,000.00 y quiero pedir un préstamo para cubrirlo en 50 días. La tasa de descuento que aplican la institución crediticia es del 36%.



Unidad I. Interés simple



A) ¿Cuánto tengo que pedir prestado para que me den exactamente los \$42,000.00 que necesito?

R= \$ _____.

B) ¿Cuánto me descontarán?

R= \$ _____.

C) ¿Cuál será la tasa real que me aplicarán?

R= _____%

D) ¿Cuál fue la tasa de descuento que se aplicó a un documento con valor nominal de \$6,000.00, si se cobró faltando 5 meses antes de su vencimiento y su valor fue de \$5,300.00?

R= _____% anual.

- Un documento cuyo valor nominal era de \$5,000.00. Se cobró anticipadamente por el cual le dieron \$4,250.00. Si la tasa fue de 2.5% mensual.

A) ¿Cuánto tiempo faltaba para su vencimiento?

R= _____ meses.



Unidad I. Interés simple



Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas en el espacio correspondiente (coloca sólo dos decimales para las que así lo requieran). Una vez que concluyas, obtendrás tu calificación de manera automática.

1. Se descontó un documento cuyo valor nominal es de \$5,000.00. Se recibió un valor descontado de \$4,250.00 con descuento comercial y a una tasa de descuento de 2.5% mensual. ¿Cuál fue el tiempo de anticipación?

2. El gerente de una empresa necesita en este momento un capital de \$20,000.00 para comprar equipo nuevo. Piensa hacer un préstamo para cubrirlo en 5 meses. ¿Cuánto necesita pedir para recibir \$20,000.00 si la tasa de interés es del 30%?

3. ¿Cuánto se descontó de un documento cuyo valor nominal es de \$13,000.00 con una tasa de descuento del 3% mensual, si el descuento real es de 2 meses antes de su vencimiento? ¿Cuál es el descuento comercial?

4. Un documento con valor nominal de \$25,000.00 fue descontado 80 días antes del vencimiento y se recibieron solamente \$22,500.00 ¿Cuál fue la tasa de descuento que se aplicó?

5. ¿Cuál es la tasa de rendimiento de un pagaré cuya tasa de descuento es de 32% y el plazo 5 meses?



Unidad I. Interés simple



6. Un documento con valor nominal de \$25,000.00 fue descontado 80 días antes del vencimiento y se recibieron solamente \$22,500.00 ¿Cuál fue la tasa de descuento que se aplicó?

Bibliografía básica

Autor	Capítulo	Páginas
1. Díaz	2	59-63



Unidad I. Interés simple



Tema 5. Ecuación de valor equivalente

Objetivo del tema

Comprender, plantear y resolver problemas cuando se reestructuran deudas.

Desarrollo

Es frecuente en el campo financiero, principalmente por razones económicas o de tiempo, cambiar una serie de obligaciones ya pactadas por otro conjunto de obligaciones que puedan permitir a un deudor saldar su deuda. En otras palabras, se renegocia una deuda.

Una ecuación de valor es una igualdad entre dos conjuntos de obligaciones valuadas todas a la misma fecha, llamada fecha focal o fecha de valuación. Todas las cantidades se llevan a esa fecha focal con el fin de que tengan el mismo valor en el tiempo.

Es importante mencionar que debe precisarse claramente la *fecha focal* ya que los montos de las obligaciones en los problemas de interés simple varían de acuerdo al tiempo y a diferente fecha focal. Generalmente, esta última se refiere a la fecha de liquidación total de la deuda.

En la resolución de estos problemas, se utilizan gráficas de tiempo valor en las que se representan las fechas de vencimiento de las obligaciones originales y cuándo se realizarán los pagos (se puede utilizar tanto el interés simple como el compuesto). En estos casos, se lleva el procedimiento siguiente:

ETAPA 0. Se lee detenidamente el problema y se localiza la fecha en que se obtienen las deudas originales.



Unidad I. Interés simple



ETAPA 1. Se calcula el monto a pagar de cada una de las obligaciones originales a su vencimiento.

ETAPA 2. Hacer la gráfica de tiempo-valor que considere las deudas originales y las fechas de vencimiento. Se colocan (arriba del diagrama) los montos en la fecha de su vencimiento.

ETAPA 3. Cuando se renegocia la deuda. En la gráfica de tiempo, se ubican los pagos parciales que se han propuesto (como las deudas, con sus fechas respectivas), en la parte de abajo del diagrama.

ETAPA 4. Se determina en la gráfica la fecha focal (de preferencia, en donde coincida con algún pago; es recomendable que sea una incógnita, con el fin de realizar el menor número de operaciones).

ETAPA 5. Se efectúa la solución; para ello, se trasladan todas las cantidades a la fecha focal (se debe tomar en cuenta que la suma de todos los pagos debe cubrir la suma de las deudas).

ETAPA 6. Se resuelven las operaciones, que dependerán de la fecha focal, algunas cantidades serán montos y otras capitales.

ETAPA FINAL. Se da la respuesta, de forma que quede claro el concepto, es decir, cuánto se debe pagar.

Ejemplo 1. Al día de hoy, una persona tiene las obligaciones siguientes:

- a) Un préstamo de \$30,000.00, otorgado hace 6 meses, con vencimiento el día de hoy e impuesto con una tasa de 2.5% mensual.

$$C = \$30,000.00$$

$$t = \text{Hace 6 meses con vencimiento el día de hoy}$$

$$i = 2.5\% = 0.025 \text{ mensual}$$



Unidad I. Interés simple



- b) Una deuda por \$ 5,000.00, contraída hace tres meses, con vencimiento dentro de 9 meses y con un tipo de interés de 3% mensual.

$$C = \$5,000.00$$

t = Hace 3 meses con vencimiento dentro de 9 meses.

$$I = 3\% = 0.03 \text{ mensual}$$

- c) Un compromiso por \$50,000.00 contratado hace cuatro meses, con una tasa de 2% mensual y con un vencimiento dentro de 6 meses.

$$C = \$50,000.00$$

t = Hace 4 meses con vencimiento dentro de 6 meses

$$i = 2\% = 0.02 \text{ mensual}$$

- d) Una deuda por \$10,000.00 contratada hace un mes, con vencimiento dentro de 7 meses y una tasa de 3.5% mensual.

$$C = \$10,000.00$$

t = Hace un mes con vencimiento dentro de 7 meses

$$i = 3.5\% = 0.035 \text{ mensual}$$

Hoy mismo, esta persona decide renegociar sus obligaciones con un rendimiento, en las nuevas operaciones, del 30% anual mediante tres pagos:

1. \$40,000.00, el día de hoy.
2. \$35,000.00, dentro de 6 meses.
3. El saldo, dentro de 12 meses.

Calcula el importe del saldo utilizando como fecha focal el mes 12.



Unidad I. Interés simple



Solución con interés simple

ETAPA 1

Se calculan los montos de las deudas originales

DEUDA (D)	OPERACIÓN $M = C(1 + in)$	MONTO DE LA DEUDA
A	$30000[1 + (0.025)(6)]$	$M_1 = 34,500$
B	$5000[1 + (0.03)(12)]$	$M_2 = 6,800$
C	$50000[1 + (0.02)(10)]$	$M_3 = 60,000$
D	$10000[1 + (0.035)(8)]$	$M_4 = 12,800$
	TOTAL EN VALORES ABSOLUTOS	\$114,100.00

ETAPA 2

Se colocan los montos en el diagrama de tiempo-valor en la parte superior. En la parte de abajo se pone el tiempo.



ETAPA 3

Se sitúan en la parte de abajo los pagos propuestos en los tiempos señalados (las deudas originales con sus montos se conservan en la parte superior).



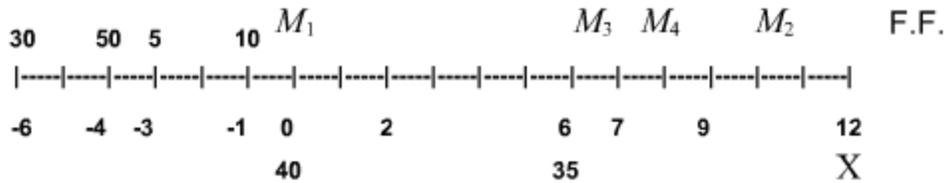


Unidad I. Interés simple



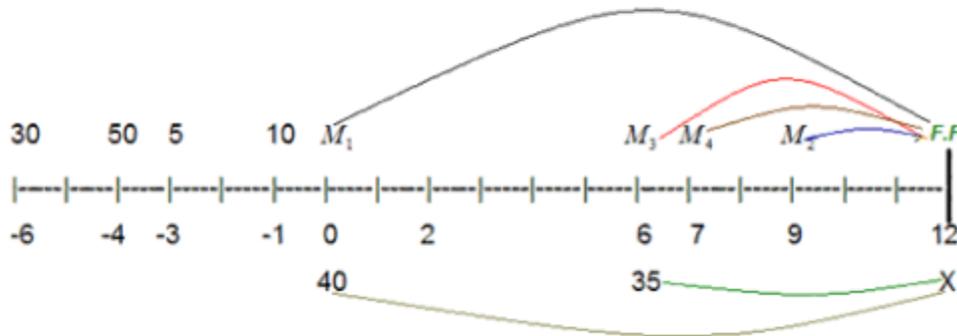
ETAPA 4

Se coloca la fecha focal (se recomienda colocarla donde exista una variable) en la gráfica de tiempo valor.



ETAPA 5

Todas las cantidades, deudas originales y pagos propuestos se llevan a la fecha focal.



ETAPA 6

Se da la ecuación de valor.

Σ DEUDAS = Σ PAGOS o sea ecuación de valor:

$$M_{11} + M_{21} + M_{31} + M_{41} = M_5 + M_6 + X$$

Se definen-calculan las cantidades correspondientes. En el problema como todas se llevan al futuro son montos. Tanto deudas como pagos propuestos.

$$i = 30\% = 0.025 \text{ mensual}$$



Unidad I. Interés simple



Se definen-calculan las cantidades correspondientes. En el problema como todos se llevan al futuro son montos, tanto deudas como pagos propuestos.

$$i = 30\% = 0.025 \text{ mensual}$$

DEUDA	OPERACIÓN	RESULTADO
a	$M = 34500[1 + (0.025)(12)]$	$M_{11} = 44,8500$
b	$M = 6800[1 + (0.025)(3)]$	$M_{21} = 7,310$
c	$M = 60000[1 + (0.025)(6)]$	$M_{31} = 69,000$
d	$M = 12800[1 + (0.025)(5)]$	$M_{41} = 14,400$
	SUMA DE DEUDAS	\$135,560.00

PAGO	OPERACIÓN	RESULTADO
a	$40000[1 + (0.025)(12)]$	$M_5 = 52,000$
b	$35000[1 + (0.025)(6)]$	$M_6 = 40,250$
c	X	X
	SUMA DE PAGOS	\$92,250.00 + X

Σ DEUDAS = Σ PAGOS o sea ecuación de valor:

$$M_{11} + M_{21} + M_{31} + M_{41} = M_5 + M_6 + X$$

$$135,560 = 92,250 + X$$

$$135,560 - 9,2250 = X$$

$$43,310 = X$$

Finalmente, el último pago propuesto se liquidará con una cantidad de \$43,310.00 dentro de 12 meses.



Unidad I. Interés simple



Ejemplo 2. Una persona recibe un préstamo hace 2 meses de \$60,000.00 a pagar en un plazo de 3 meses y una tasa de interés del 22.0%. Al mes contrae otra deuda de \$50,000.00 para pagar en 4 meses a una tasa del 24.0%. Sin embargo, al término del primer préstamo no puede pagar y conviene con el acreedor hacer un solo pago dentro de otros 3 meses con una tasa del 30.0%.

Por medio de una ecuación equivalente, calcule el valor del pago único considerando la fecha focal al mes 6.

Desarrollo

a) *Cálculo del monto de \$60,000:*

$$\begin{array}{ll} \text{Fórmula: } & M = C(1 + in) \\ \text{Datos: } & C = 60,000 \\ & i = 0.22 \\ & n = \frac{3}{12} = 0.25 \end{array}$$

$$\text{Solución: } M_1 = 60,000 \left(+ 0.22 \times 0.25 \right) = 63,300$$

b) *Cálculo del monto de \$50,000:*

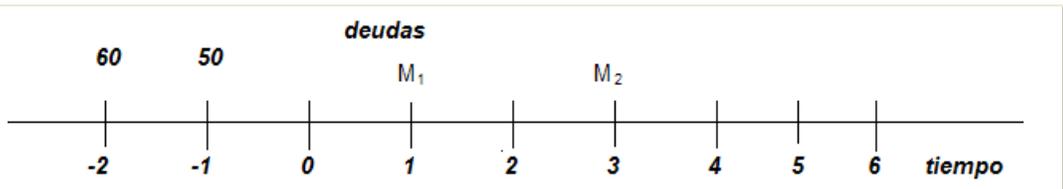
$$\begin{array}{ll} \text{Fórmula: } & M = C(1 + in) \\ \text{Datos: } & C = 50,000 \\ & i = 0.24 \\ & n = \frac{4}{12} = 0.333333 \end{array}$$

$$\text{Solución: } M_2 = 50,000 \left(+ 0.24 \times 0.333333 \right) = 54,000$$

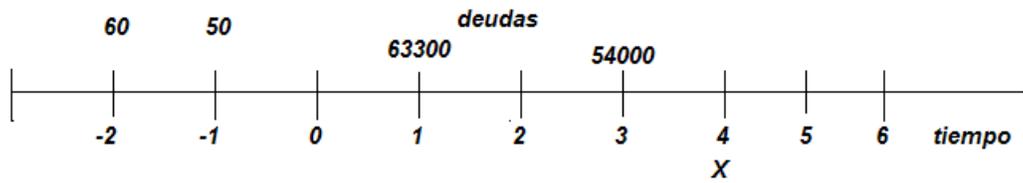
c) *Diagrama de tiempo:*



Unidad I. Interés simple

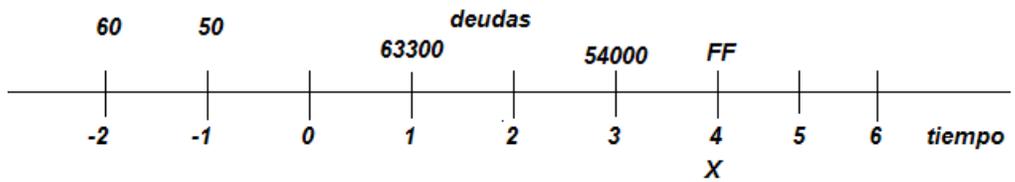


d) Diagrama de tiempo con las las montos y reestructuración propuesta

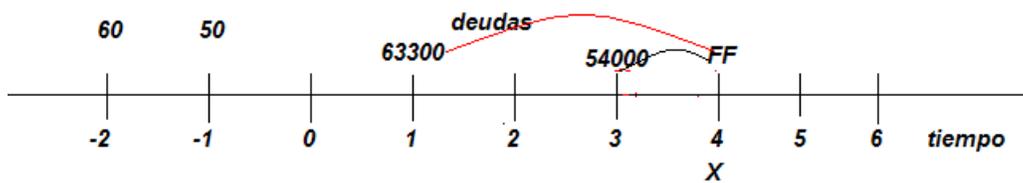


e) Ecuación de valor equivalente: $M_3 + M_4 = X$

f) se coloca la fecha focal a donde se llevan todas las cantidades



g) se llevan todas las cantidades a la fecha focal y se calculan los montos en este caso.



Solución:

$$M_3 = M_1 \left(+0.025 \times 3 \right) = 68,047.50$$

$$M_4 = M_2 \left(+0.025 \times 1 \right) = 55,350.00$$

$$X = 123,397.50$$



Unidad I. Interés simple



Finalmente, ya que se definió cada una de las cantidades se da la conclusión. Es decir lo que tiene que pagar la persona.

Tiene que pagar dentro de 3 meses a partir de la fecha de la primera obligación la cantidad de \$123,397.5

Ejemplo 3. Juan Rosas, para iniciar su negocio al día de hoy, tiene las obligaciones siguientes:

- a) Un préstamo de \$30,000.00, otorgado hace 6 meses, con vencimiento el día de hoy e impuesto con una tasa de 2.5% mensual.

$$C = \$30,000.00$$

t = Hace 6 meses con vencimiento el día de hoy

$$i = 2.5\% = 0.025 \text{ mensual}$$

- b) Una deuda por \$ 5,000.00 contraída hace tres meses, con vencimiento dentro de 9 meses y con un tipo de interés de 3% mensual.

$$1.1.2 \quad C = \$5,000.00$$

t = Hace 3 meses con vencimiento dentro de 9 meses.

$$I = 3\% = 0.03 \text{ mensual}$$

- c) Un compromiso por \$50,000.00 contratado hace cuatro meses, con una tasa de 2% mensual y con un vencimiento dentro de 6 meses.

$$1.1.3 \quad C = \$50,000.00$$

t = Hace 4 meses con vencimiento dentro de 6 meses

$$i = 2\% = 0.02 \text{ mensual}$$



Unidad I. Interés simple



- d) Una deuda por \$10,000.00 contratada hace un mes, con vencimiento dentro de 7 meses y una tasa de 3.5% mensual.

$$C = \$10,000.00$$

$t = \text{Hace un mes con vencimiento dentro de 7 meses}$

$$i = 3.5\% = 0.035 \text{ mensual}$$

Hoy mismo, esta persona decide renegociar sus obligaciones con una tasa del 30% anual mediante tres pagos:

1. \$30,000.00, el día de hoy.
2. \$45,000.00, dentro de 2 meses.
3. El saldo, dentro de 6 meses.

Calcula el importe del saldo utilizando como fecha focal el mes 12.

Solución con interés simple

ETAPA 1

Se calculan los montos de las deudas originales

Se calculan los montos de las deudas originales

DEUDA (D)	OPERACIÓN $M = C(1 + in)$	MONTO DE LA DEUDA
A	$30000[1 + (0.025)(6)]$	$M_1 = 34,500$
B	$5000[1 + (0.03)(12)]$	$M_2 = 6,800$
C	$50000[1 + (0.02)(10)]$	$M_3 = 60,000$
D	$10000[1 + (0.035)(8)]$	$M_4 = 12,800$
TOTAL EN VALORES ABSOLUTOS		\$114,100.00

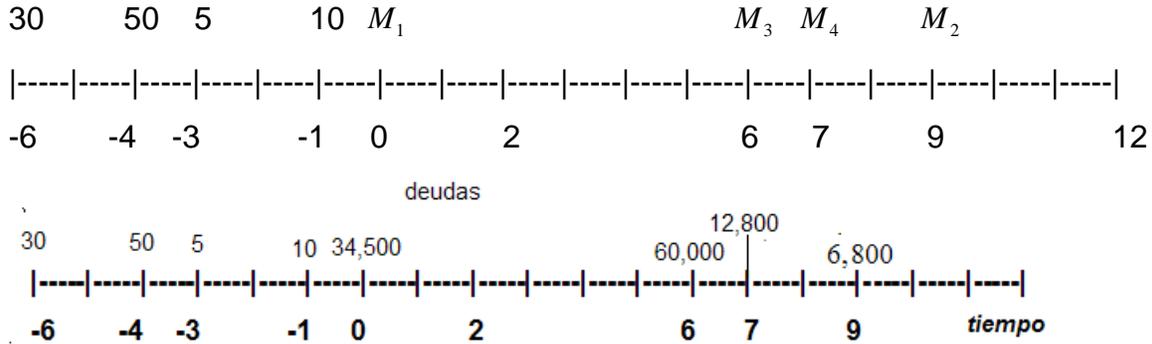


Unidad I. Interés simple



ETAPA 2

Se colocan los montos en el diagrama de tiempo-valor en la parte superior. En la parte de abajo se pone el tiempo.



ETAPA 3

Se sitúan en la parte de abajo los pagos propuestos en los tiempos señalados (las deudas originales con sus montos se conservan en la parte superior).



ETAPA 4

Se coloca la fecha focal (se recomienda colocarla donde exista una variable) en la grafica de tiempo valor.





Unidad I. Interés simple



ETAPA 5

Todas las cantidades deudas originales y pagos propuestos se llevan a la fecha focal.



ETAPA 6

Se da la ecuación de valor que resolverá el problema: $\Sigma DEUDAS = \Sigma PAGOS$

La ecuación de valor: $M_{d1} + M_{d3} + C_{d4} + C_{d2} = M_{p1} + M_{p2} + X_{p3}$

Se calculan las cantidades correspondientes. En el problema, como todas se llevan al futuro, son montos, tanto deudas como pagos propuestos.

$i = 30\% = 0.025$ mensual

DEUDAS	OPERACIÓN	RESULTADO
d_1	$M = 34500[1 + (0.025)(6)]$	39675
d_2		6325.58
d_3	$M = 60,000$	60,000
d_4		12,487.8
	SUMA DE DEUDAS	\$118488.38



Unidad I. Interés simple



PAGOS	OPERACIÓN	RESULTADO
P_1	$M=30000[1 + (0.025)(6)]$	34500
P_2	$M=45000[1 + (0.025)(4)]$	49500
P_3	X	X
	SUMA DE PAGOS	\$84500.00 + X

ETAPA 7

Ya definidas cada una de las cantidades se sustituyen en la ecuación equivalente.

$$M_{d1} + M_{d3} + C_{d4} + C_{d2} = M_{p1} + M_{p2} + X_{p3}$$

$$44850 + 6325.58 + 60000 + 12487 = 34500 + 49500 + X$$

$$118488.38 - 84500 = X$$

$$X = 33988.38$$

Interpretación:

Dentro de 6, meses tiene que pagar \$33,988.38 para saldar sus deudas

Ejemplo 4

El gerente de OSSA, para ampliar el negocio, hoy hace 3 meses que obtuvo un crédito de \$250,000.00, con intereses de 18% a plazo de 15 meses. El día de hoy desea reestructurar su deuda de la siguiente forma: tasa de reestructuración de 2.5% mensual; pagar \$80,000.00 dentro de 4 meses, \$100,000 dentro de 9 meses y la diferencia dentro de 6 meses, todos contados a partir de hoy. ¿De cuanto será el pago que dará a los 6 meses?



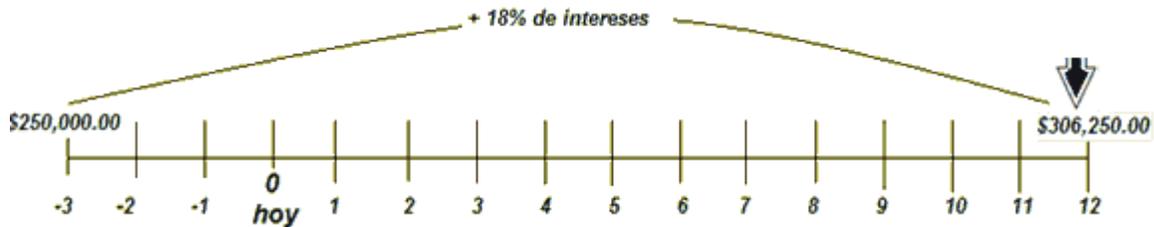
Unidad I. Interés simple



- 1 Calcular el monto de la deuda:

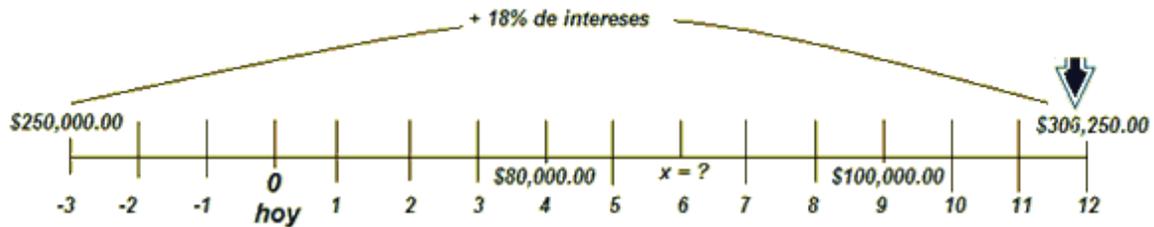
$$d = M = 25000 \left(1 + \frac{0.18}{12}(15) \right) = \$306,250.00$$

- 2 Dibuja el diagrama de tiempo valor.



- 3 Reestructura la deuda: Ecuación de valor de la reestructuración:

$$d = p_1 + p_2 + p_3$$

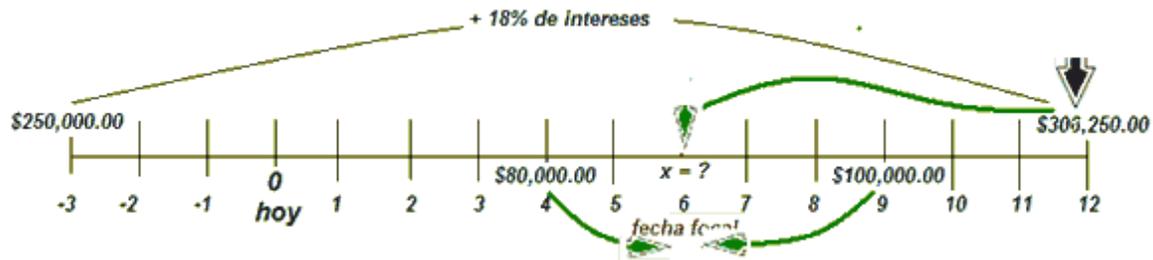




Unidad I. Interés simple



- 4 Indicar la fecha focal a los 6 meses de la ecuación de valor de la reestructuración: $d = p_1 + p_2 + p_3$



- 5 Define cada elemento deudas y pagos en la ecuación de valor.

$$d = p_1 + p_2 + p_3$$

$$d = C = \frac{306250}{1 + (0.025)(6)} = \$266,304.34$$

$$p_1 = M = 80000 (1 + (0.025)(2)) = \$84,000.00$$

$$p_2 = x$$



Unidad I. Interés simple



$$p_3 = C = \frac{100000}{1 + (0.025)(3)} = \$93023.25$$

$$d = p_1 + p_2 + p_3$$

$$266,304.35 = 84,000 + x + 93023.25$$

$$x = 266304.35 - 84000 - 93023.25$$

$$x = \$89,281.1$$

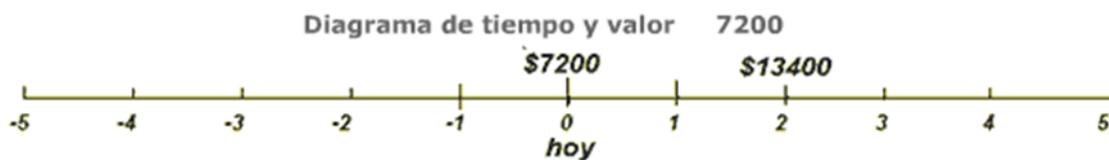
⑥ Conclusión: el gerente de OSSA tendrá que pagar dentro de 6 meses la diferencia que es de \$89,281.1

Ejemplo 5

Maria Loo tiene dos deudas: tenía que cubrir hoy \$7,200.00 de una y \$13,400.00 dentro de 2 meses, pero recibió un dinero extra y desea saldar hoy el total de sus deudas. ¿Cuánto tiene que pagar el día de hoy si la tasa para la reestructuración de sus deudas es de 24.36%?

○ Dibuja el diagrama de tiempo-valor

Diagrama de tiempo y valor 7200





Unidad I. Interés simple



- La fecha focal debe estar en este momento.



ecuación de valor

$$d_1 + d_2 = p$$

$$d_1 + d_2 = x$$

- Definimos cada concepto

$$d_1 = 7200 \quad d_2 = C = \frac{13400}{1 + \left(\frac{0.2436}{12}\right)(2)} = \$12,877.19$$

$$p = x$$

Sustituimos en la ecuación de valor:

$$d_1 + d_2 = p$$

$$7200 + 12877.19 = p$$

$$p = \$20,077.19$$

Maria Loo tiene que pagar en este momento \$20,077.19 para liquidar sus deudas.



Unidad I. Interés simple



ACTIVIDAD 1

Resuelve el siguiente **ejercicio** en papel. Una vez que lo tengas, ingresa tus resultados en el espacio en blanco. Cuando concluyas, obtendrás tu calificación.

- El gerente de OSSA para ampliar el negocio, hoy hace 3 meses que obtuvo un crédito de \$250,000.00, con intereses de 18%, el plazo fue de 15 meses. El día de hoy desea reestructurar su deuda de la siguiente forma: La tasa de reestructuración de 2.5% mensual. Pagar \$80,000.00 dentro de 4 meses, \$100,000.00 dentro de 9 meses y la diferencia dentro de 6 meses, todos contados a partir de hoy.

- ♦ ¿De cuánto será el pago que dará a los 6 meses?

R= \$ _____.



Unidad I. Interés simple



Autoevaluación

Responde la siguiente pregunta en el espacio correspondiente.

El Sr. León Godoy hoy hace 5 meses que contrajo una deuda por \$3,500 a 34% de interés simple y con fecha de vencimiento dentro de 3 meses. Además tiene otra deuda contraída hace 1 mes por \$2,347.00 con interés de 32% y vencimiento dentro de 2 meses.

El Sr. Godoy desea modificar las condiciones de sus deudas originales y llega con su acreedor al siguiente acuerdo: pagar \$1,000 en este momento y, para saldar el resto de sus deudas, hacer un pago al final de 6 meses. La tasa de reestructuración es de 36%.

¿Cuál es el valor del pago dentro de 6 meses?



Unidad I. Interés simple



Cuestionario de autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

Realiza esta actividad en un procesador de textos, guárdala en tu computadora y, una vez concluida, presiona el botón **Examinar**, localiza el archivo, selecciónalo y haz clic en **Subir este archivo** para guardarlo en la plataforma.

1. Explica brevemente los conceptos de valor presente o actual y el monto futuro de capital en operaciones financieras.
2. ¿Qué diferencia existe entre tasa de interés y tipo de interés?
3. En una situación financiera, ¿que significa una proporción directa o inversa en la relación tiempo y tasa?
4. ¿Qué es mayor, el capital o el monto de capital?
5. Explique brevemente el concepto de descuento comercial.
6. ¿Cuál es la diferencia entre descuento real y comercial?
7. Explica la diferencia entre valor nominal y valor descontado de un documento.
8. Explica las características del interés y del descuento simple exacto con tiempo aproximado.
9. ¿Qué características tiene el descuento comercial exacto con tiempo aproximado?
10. ¿Qué es más productivo para el inversionista, el interés simple exacto o el ordinario?



Unidad I. Interés simple



Examen de autoevaluación

Elige la respuesta correcta a las siguientes preguntas. Una vez que concluyas, obtendrás de manera automática tu calificación.

1. Si invertimos \$25,000.00 en una institución financiera que nos otorga una tasa de interés simple del 9% anual, ¿cuánto tendremos dentro de 3 años?
 a. \$19,685.00 d. \$31,750.00
 b. \$27,250.00 e. \$32,375.72
 c. \$31,500.00
2. Una persona recibió un préstamo y al final de 4 meses deberá pagar un monto futuro de \$19,600. Si los intereses causados importan \$1,200.00, ¿qué cantidad le prestaron?
 a. \$18,000.00 d. \$18,600.00
 b. \$18,200.00 e. \$18,800.00
 c. \$18,400.00
3. Calcular el interés simple que produce un capital de \$13,500.00 a una tasa del 4.25% trimestral durante un año y tres meses.
 a. \$2,295.00 d. \$2,868.75
 b. \$2,700.00 e. \$3,442.50
 c. \$2,762.50



Unidad I. Interés simple



4. Un empleado obtiene un préstamo por \$97,000.00 para liquidarlo 3 años después. Mientras exista la deuda, el empleado pagará intereses mensuales a una tasa de interés simple del 18% anual. Calcular el importe del pago de intereses de cada mes.
- a. \$1,185.00 d. \$1,940.00
- b. \$ 1,425.00 e. \$1,945.00
- c. \$ 1,455.00
5. Un capitalista posee \$200,00.00 e invierte el 75% a una tasa de interés simple del 2% cada trimestre y el resto al 3.6% cada semestre. Si se conviene en retirar mensualmente los intereses, ¿cuánto recibirá cada mes de intereses?
- a. \$ 791.67 d. \$1,875.00
- b. \$1,291.67 e. \$2,250.00
- c. \$1,300.00
6. Si se ha prestado la cantidad de \$2,000.00 a una tasa del 3.58% cada mes y se ganó un interés de \$286.40, ¿cuántos meses transcurrieron?
- a. 1 mes d. 4 meses
- b. 2 meses e. 5 meses
- c. 3 meses
7. Para disponer de veinte mil pesos dentro de seis meses, con una tasa del 4.2% simple anual, se necesita una inversión de:
- a. \$14,084.51 d. \$19,588.64
- b. \$16,528.92 e. \$20,420.00
- c. \$19,193.86



Unidad I. Interés simple



8. ¿Cuál es el monto de un documento cuyo vencimiento es seis meses después y que ampara un préstamo por \$320,000.00 pesos con recargos del 36% simple anual?
- a. \$377,600.00 d. \$415,700.00
- b. \$388,900.00 e. \$435,200.00
- c. \$396,800.00
9. ¿Cuál es el valor descontado de un documento cuyo valor es de \$34,500.00 si se le aplica una tasa del 8% simple anual, tres meses antes de su vencimiento?
- a. \$30,450.00 d. \$33,823.00
- b. \$33,451.60 e. \$34,230.00
- c. \$33,810.00
10. ¿Cuál es el valor líquido sobre un documento con valor nominal de \$25,000 que vence dentro de 3 meses a una tasa de descuento simple del 9% anual?
- a. \$19 304.59 d. \$24 449.88
- b. \$24 437.50 e. \$24 467.14
- c. \$24 440.02



Unidad I. Interés simple



Lo que aprendí

En esta unidad, aprendí a calcular el monto, el capital, el tiempo la tasa de interés y a reestructurar deudas cuando no se puede cumplir con las obligaciones en las fechas pactadas.

Resuelve el siguiente ejercicio a partir de la información que revisaste en esta unidad

¿Cuánto tengo que depositar ahora para reunir \$20,000.00 en 5 años, si las instituciones bancarias pagan el 0.08% de interés simple mensual?

Realiza esta actividad en un procesador de textos, guárdala en tu computadora y, una vez concluida, presiona el botón **Examinar**, localiza el archivo, selecciónalo y haz clic en **Subir este archivo** para guardarlo en la plataforma.

Bibliografía básica

Autor	Capítulo	Páginas
1. Díaz	2	66-70



Unidad I. Interés simple



GLOSARIO

Beneficiario

Persona que prestó el dinero.

Capital o valor actual o valor presente o valor efectivo o principal

Cantidad o masa de dinero localizada en una fecha o punto inicial de una operación financiera.

Deudor u otorgante

Persona que hace la promesa de pagar.

Descuento

Cantidad que se cobra anticipadamente por el uso del dinero.

Diagrama de valor-tiempo

Representación gráfica de 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.

Fecha focal

Fecha donde se sitúan todas las cantidades.

Interés

Cantidad de dinero que se debe pagar o cobrar por el uso del dinero.

Monto

Capital más intereses. || Valor del dinero en el tiempo futuro.



Unidad I. Interés simple



Pagaré

Documento en el cual una persona se obliga a pagar a otra una cantidad determinada de dinero.

Reestructuración

Modificación de las obligaciones originales por nuevas.

Tasa de interés

Razón de los intereses devengados en un lapso de tiempo entre el capital inicial. Se expresa en tanto por uno o en tanto por ciento.

Tiempo

Número de unidades de tiempo que transcurren entre la fecha inicial y final en una operación financiera. Se conoce también como plazo.



Unidad I. Interés simple



MESOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. DIAZ MATA, Alfredo, Aguilera Gómez, Víctor M. “Interés simple” en Matemáticas Financieras, 4ta. Edición, Mc Graw Hill, México, 2007.
2. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Abraham, “Interés Simple”, en Matemáticas Financieras, 3ra. Edición, ECAFSA, México, 1996
3. VIDAURRI AGUIRRE, Héctor Manuel, “Interés simple” en Matemáticas Financieras, 1ra. Edición, México, 1997.
4. VILLALOBOS, José Luis, “Interés simple” en Matemáticas Financieras, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1993.

Sitios electrónicos

- <http://www.monografias.com/trabajos30/interes-simple-compuesto/interes-simple-compuesto.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/mafina/mafina.shtml>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Inter%C3%A9s_simple
- <http://www.inta.gov.ar/sanjuan/info/documentos/EstudiosEcon%C3%B3micos/HI1TasasInter%C3%A9s.pdf>
- <http://empleo.trovit.es/ofertas-empleo/interes-comercial-o-real>
- <http://www.abanfin.com/modules.php?tit=descuento-simple-y-descuento-comercial&name=Manuales&fid=eg0bcad>
- http://www.cme-malaga.es/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=30