

# **MATEMATICA FINANCIERA**



**CARRERA: ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

**SEMESTRE: TERCERO**

## **INTRODUCCION**

La educación financiera es una herramienta fundamental en el proceso de formación de los estudiantes de la Carrera de Administración Industrial, que va desde la comprensión de los conceptos básicos, el estudio de los instrumentos financieros (bienes y servicios) presentes en el mercado, hasta el análisis e interpretación de resultados, teniendo como referencia los diferentes métodos, técnicas y procedimientos impartidos por el docente, desde un contexto teórico práctico.

Sin embargo, más allá de la disposición y el empeño del docente en la implementación de cualquier tipo de recurso didáctico, es importante destacar el hecho de la constante preocupación del estudiante en cuanto al estudio de cualquier asignatura relacionada con el análisis numérico.

En función a lo antes expuesto, se presenta este libro, con un valioso contenido en el área de las matemáticas financieras, como herramienta de apoyo al proceso de formación de los estudiantes del Instituto Universitario de Tecnología para la Informática (IUTEPI). El mismo está basado en un plan de estudios por competencias con una estructura medular integrada por las dimensiones de las capacidades, contenido, teoría y práctica, actividades y evaluación para producir el perfil profesional adecuado.

**ECON. JOSEFINA CORDERO VALERA**  
**DOCENTE**

Una Publicación del



## **PROGRAMA**

### **UNIDAD I**

#### **GENERALIDADES DE LAS MATEMÁTICAS FINANCIERA**

- Reconoce la importancia de las Matemáticas Financieras.
- Identifica la diferencia entre una institución bancaria y la no bancaria.
- Identifica los instrumentos que ofrecen las Entidades Financieras

### **UNIDAD II**

#### **TEORÍA GENERAL DEL INTERÉS SIMPLE**

- Interpreta las fórmulas utilizadas para resolver los ejercicios.
- Identifica ejercicios del valor actual y presente de las transacciones comerciales
- Razona los diferentes ejercicios de interés simple y las diferentes tasas
- Resuelve ejercicios de interés simple y de descuentos comerciales aplicando diferentes fórmulas para los cálculos
- Analiza e interpreta los resultados del interés simple y del descuento comercial y racional

#### **DESCUENTO SIMPLE**

- Conceptualiza el descuento simple y reconoce sus variables
- Diferencia el descuento comercial y el racional. Resuelve e interpreta los ejercicios
- Aplica los procedimientos para calcular el descuento con vencimiento común y medio.

## **UNIDAD III**

### **INTERÉS COMPUESTO.**

- Aplica cálculos en los ejercicios con interés compuesto
- Compara los resultados de cálculo de interés compuesto y simple
- Realiza ejercicios de interés compuesto con capitalización mensual y anual

### **RENTAS Y ANUALIDADES**

- Resuelve ejercicios formulados sobre renta aplicando fórmulas para su cálculo, según la clasificación de las situaciones financieras
- Discute los conceptos sobre renta y anualidades
- Calcula de manera individual los elementos que intervienen en una operación de fondos de amortización Identifica y diferencia los tipos de rentas
- Elabora los cuadros de amortización y de fondo de amortización

## INDICE GENERAL

	pp
<b>PORTADA</b>	01
<b>INTRODUCCION</b>	02
<b>PROGRAMA</b>	03
<b>INDICE GENERAL</b>	05
<b>INDICE DE CUADROS</b>	10
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	11
<b>UNIDAD I.- GENERALIDADES DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA</b>	
○ Definición. Importancia	12
Instituciones Financieras.	12
Tipos:	
○ Instituciones Financieras Bancarias	13
○ Instituciones Financieras No Bancarias	14
Relaciones Bancarias.	15
Tipos:	
○ De Acuerdo al Contexto de la Relación	15
○ De Acuerdo a la Relación con el Cliente	15
<b>AUTOEVALUACION</b>	16
<b>UNIDAD II.- TEORIA DE INTERES SIMPLE</b>	17
Interés Simple: Definición.	17
○ Características	17
○ Formulas.	17
○ Variantes	18
○ Ejercicios Resueltos	18

Capitalización Simple: Definición. Formula.	20
Actualización Simple: Definición. Formula.	20
○ Ejercicios Resueltos	21
Diferencia Entre Año Comercial y Año Civil.	23
○ Ejercicios Resueltos	23
Tasas Equivalentes para Año Comercial y Natural	23
○ Ejercicios Resueltos	24
Tasas de Colocación y Tasas de Captación	24
• Tasas de Colocación: Definición	24
○ Instrumentos	24
• Tasas de Captación: Definición.	25
○ Instrumentos	25
○ Ejercicios Resueltos	25
AUTOEVALUACION	26
DESCUENTO SIMPLE: Definición. Formula. Variables	27
○ Ejercicios Resueltos	28
Descuento Comercial: Definición	29
○ Formulas y Variables	30
○ Ejercicios Resueltos	31
Descuento Comercial con Gastos. Definición	32
○ Formula	32
○ Ejemplos	32
Equivalencia: Tasa de Descuento y la Tasa de Interés Simple.	33
○ Explicación	33
○ Ejercicios Resueltos	33
Descuento Racional: Definición.	34
Diferencia y Relación Entre el Descuento Comercial	35

o Ejercicios Resueltos	36
Vencimiento Común: Definición	38
Vencimiento Medio: Definición	38
o Formulas	38
o Ejercicios Resueltos	39
AUTOEVALUACION	41
<b>UNIDAD III.- TEORIA DEL INTERÉS COMPUESTO</b>	<b>42</b>
o Definición. Aspectos Relevantes	42
o Características	43
o Formulas	44
Capitalización Compuesta:	45
o Definición y Fórmula	45
Actualización Compuesta:	45
o Definición y Formula	45
Tasa de Interés: Definición	46
Tipos:	
• Tasa del Interés Compuesto. Definición.	46
• Tasas Equivalentes. Definición	47
o Formula	47
o Ejercicio Resuelto.	47
• Tasa Interna de Retorno: Definición.	48
o Formula y Variables	48
o Interpretación.	48
o Ejercicios Resueltos	49
Conversión de la Tasa de Interés por Periodo de Capitalización	50
o Ejercicios Resueltos	51
Tiempo Fraccionario: Definición.	53

• Método Lineal: Explicación	53
• Método Exponencial: Explicación	53
○ Ejercicios Resueltos	54
Diferencia entre Interés Simple e Interés Compuesto	55
○ Formula.	55
○ Ejercicios.	56
AUTOEVALUACIÓN	57
RENTAS: Definición. Elementos	58
Clasificación de las Rentas	
• Dependiendo de la Naturaleza del Termino.	59
○ Constantes y Variables	59
• En Función a la Duración de la Renta.	59
○ Temporales y Perpetuas	59
• En Función a la Certeza:	59
○ Ciertas y Aleatoria.	58
• De Acuerdo al Vencimiento de los Términos.	59
○ Pospagables y Prepagables.	59
• Dependiendo de la Valoración	60
○ Inmediatas, Diferidas y Anticipadas.	60
Capitalización de Rentas y Actualización de Rentas	60
○ Definición	60
○ Formulas	61
○ Ejercicios Resueltos	61
Imposición y Amortización de Rentas	62
• Sistemas de Imposición: Definición	62
○ Tipos de Sistemas: Francés, Alemán y Americano.	63
○ Tabla de Amortización: Definición, Formula y Variables	64

○ Ejercicios Resueltos	65
• Sistema de Amortización: Definición.	65
○ Fondos de Amortización de Capital: Definición	65
○ Fórmula. Variables,	66
○ Ventajas y Desventajas	67
○ Ejercicios Resueltos	68
Anualidades Divididas en Cuotas: Explicación	70
Tipos:	
○ Las anualidades de una Sola Contribución.	70
○ Las Anualidades de Contribuciones Flexibles	70
Rentabilidad de la Empresa	71
Diferencias entre Rentabilidad Financiera y Rentabilidad Contable	71
AUTOEVALUACIÓN	72
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	73

## INDICE DE CUADROS

	pp
<b>Cuadro 1.</b>	
Conversiones para la Tasa de Interés Compuesto	50
<b>Cuadro 2.</b>	
Impacto del Interés Simple e Interés Compuesto Sobre un Capital	56
<b>Cuadro 3.</b>	
Estructura de la Tabla de Amortización.	64
<b>Cuadro 4.</b>	
Estructura del Fondo de Amortización	67

## INDICE DE FIGURAS

	pp
<b>Figura 1</b>	
Tipos de Instituciones Financieras	13
<b>Figura 2.</b>	
Interés Simple	18
<b>Figura 3.</b>	
Capitalización y Actualización Simple	21
<b>Figura 4.-</b>	
Margen de Intermediación Financiera	25
<b>Figura 5</b>	
Descuento Simple	27
<b>Figura 6.</b>	
Pasos del Descuento Comercial	30
<b>Figura 7</b>	
Interés Compuesto	43
<b>Figura 8.</b>	
Capitalización y Actualización	45
<b>Figura 9.</b>	
Diferencia entre el Interés Simple e Interés Compuesto	56
<b>Figura 10.</b>	
Rentas en la Línea de Tiempo	58
<b>Figura 11.</b>	
Diferencia Entre Rentabilidad Financiera y Rentabilidad Contable	71

## UNIDAD I

### GENERALIDADES DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA

La matemática financiera es una parte de la matemática aplicada que estudia los modelos matemáticos relacionados con los cambios cuantitativos que se producen en sumas de dinero, llamadas capitales. Sobre los inicios de la matemática financiera no se sabe gran cosa, simplemente que ésta ha existido desde tiempo inmemorial. La aritmética comercial estaba bien desarrollada para el 1500 a.C., y parece ser que la matemática financiera se desarrolló como un complemento a las transacciones comerciales.

#### Importancia

La importancia de la matemática financiera radica en su aplicación a las operaciones bancarias y bursátiles, en temas económicos y en muchas áreas de las finanzas, ya que le permiten al administrador financiero tomar decisiones

de forma rápida y acertada. Asimismo, es la base de casi todo análisis de proyectos de inversión, ya que siempre es necesario considerar el efecto del interés que opera en las cantidades de efectivo con el paso del tiempo.

<https://blog.khipu.edu.pe/contabilidad/2020/01/30/importancia-de-la-matematica-financiera/>



#### Instituciones Financieras

Una institución financiera es una entidad que se dedica a realizar actividades relacionadas con la intermediación y gestión de recursos financieros. Su función principal es facilitar el flujo de dinero y capital entre diferentes actores económicos, como individuos, empresas y gobiernos.

## Tipos de Instituciones Financieras

Al igual que cualquier otra empresa, una institución financiera vende productos para ganar dinero de modo de poder realizar sus operaciones y prestar servicios. En el mundo de las finanzas, podemos distinguir entre dos grandes grupos de instituciones.

**Figura 1.**

Tipos de Instituciones Financieras



Fuente Propia. Año 2024

### Instituciones Financieras Bancarias

- **Bancos Comerciales:** Son los más comunes y ofrecen una amplia gama de servicios, incluyendo cuentas corrientes y de ahorros, préstamos personales, hipotecas y tarjetas de crédito.
- **Bancos de Ahorro y Préstamos:** Se centran principalmente en aceptar ahorros y otorgar hipotecas.
- **Bancos Cooperativos:** Son bancos propiedad de sus miembros, que suelen ser clientes o empleados.

Instituciones Financieras No Bancarias: En este grupo están:

- Casas de Bolsa, Bancos de Inversión y Sociedades de Corretaje: Ayudan a los inversores a comprar y vender valores en el mercado de valores.
- Fondos de Inversión: Gestionan el dinero de los inversores para invertirlo en una cartera diversificada de activos.
- Compañías de Seguros: Ofrecen seguros para proteger contra diversos riesgos.
- Entidades de Microfinanzas: Proporcionan pequeños préstamos y otros servicios financieros a personas o negocios que no tienen acceso a bancos tradicionales.
- Sociedades de Capital Riesgo: Invierten en empresas en etapas tempranas o startups con potencial de crecimiento.

<https://www.rankia.com/diccionario/bolsa/institucion-financiera>

### **Tipos de Relaciones Comerciales**

Debido a que el concepto de **relaciones comerciales** es bastante generalizado, y a que cada una cuenta con características propias, su clasificación no solo es conveniente, sino también necesaria. Por lo tanto, de acuerdo al criterio con el que se evalúan, se pueden agrupar en dos secciones:

**1.-De Acuerdo al Contexto de la Relación:** Según el contexto y situación en la que se desenvuelve dicha relación, se divide en cinco tipos, los cuales incluye no solo la relación entre empresa y cliente, sino también a todo tipo de relación comercial que involucre un convenio o intercambio:

- Internacional: En las transacciones los involucrados provienen de otros países.

- Interior: En la relación los involucrados pertenecen a la misma zona.
- Exterior: La relación entre involucrados de zonas distintas.
- Bilateral: Solo existen dos partes que se benefician y realizan la operación.
- Multilateral: La transacción es entre varias partes.

**2.-De Acuerdo a la Relación con el Cliente:** A diferencia de los anteriores, estos tipos de relaciones se refieren a qué tan estrecha es la relación entre la empresa y el cliente. Fueron planteados por el economista Philip Kotler y hasta la fecha, sirven como referente para estimar si es o no necesario plantear estrategias para mejorar dicha relación:

- Mínima: La relación entre la empresa y el cliente, o entre el comprador y el vendedor, es bastante escasa y no va más allá de una atención amable.
- Reactiva: El vendedor o la empresa están a disposición de manejar las preguntas, reclamos o necesidades del cliente si este lo notifica por cuenta propia.
- Responsable: Sin esperar a que sea el cliente quien se comunique, el vendedor realiza un seguimiento después de la transacción para asegurarse de que el cliente está o no satisfecho.
- Proactiva: La empresa le ofrece constantes mejoras para los productos que ya posee o, en su defecto, le plantea nuevos servicios o bienes que podrían satisfacer sus necesidades.
- En sociedad: La relación entre la empresa y el cliente es tan estrecha, que el segundo propone mejoras y participa abiertamente en los procesos. Suele evidenciarse solo en relaciones de dos o más empresas entre sí, como en gestiones de proveedores o distribuidores.

<https://www.concur.com.mx/blog/article/como-lograr-excelentes-relaciones-comerciales>

## AUTOEVALUACION

1. Identifique tres instituciones financieras bancarias y tres no bancarias que funcionen actualmente en Venezuela.
2. Realice un listado de las posibles alianzas comerciales que se pueden establecer entre las instituciones bancarias y los clientes y el tipo de relación que aplica en cada una de ellas.

Alianzas Comerciales	Tipo

3. Investigue en marco institucional y legal que regula el funcionamiento de las instituciones financieras en Venezuela.
4. Que es el SUDEBAN y que regula.
5. De donde se presume es el surgimiento del estudio de las matemáticas financieras. Argumente su razonamiento.
6. Mencione al menos tres aspectos que respalden la importancia del estudio de las matemáticas financieras, como parte del proceso de formación de los estudiantes de la especialidad de Administración Industrial.

## UNIDAD II

### TEORIA DEL INTERES SIMPLE

Dada la creciente inflación, el costo del dinero es cada vez mayor y las probabilidades de inversión se desestiman en virtud de que la rentabilidad merma de manera progresiva de allí que los inversionistas se ven obligados a trabajar bajo condiciones limitantes. Bajo ese paradigma surge el análisis del interés financieros, el cual, en adelante será objeto de estudio de esta unidad.

#### **Definición:**

El interés simple es aquel que produce una inversión en el tiempo gracias al capital inicial. Por lo tanto, se calcula en base al capital principal, la tasa de interés y el periodo (el tiempo de la inversión).

#### **Características**

1. El capital inicial no varía durante toda la operación financiera.
2. La tasa de interés que se aplica es la misma durante todo el periodo.
3. El interés recibido no aumenta a lo largo del préstamo.

**Fórmula:**

$$I = P \times i \times n$$

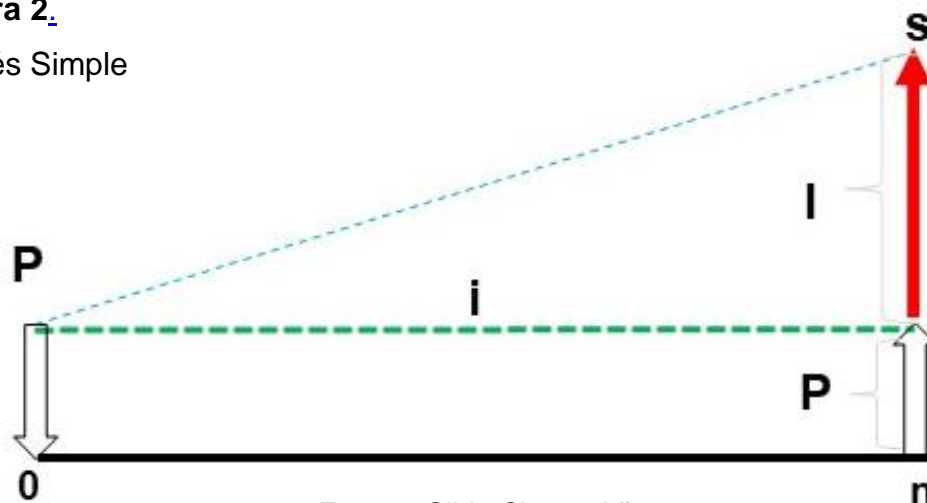
<b>Variables</b>
<b>P</b> = Capital Inicial o Valor Presente
<b>i</b> = Tipo de Interés (%)
<b>I</b> = Interés Total
<b>n</b> = Plazo de la Operación Financiera

## Variantes

$$P = \frac{I}{n \times i} \quad n = \frac{I}{P \times i} \quad i = \frac{I}{P \times n}$$

<https://definicion.de/interes-simple/>

**Figura 2.**  
Interés Simple



Fuente: Slide-Share. Año 2021

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1.-** ¿Cuál será el monto de los intereses generados en una operación financiera en base a un capital inicial de \$15.000 en 120 días a una tasa de interés del 5,5% anual?

**Datos:**  $I=?$   $P= 15.000,$   $n= 120/360= 0,33$  años  
 $i=5,5/100= 0,055$

$$I= 15.000 \times 0,33 \times 0,055$$

**$I= \$272,25$ , Intereses Generados al 5,5% Anual.**

**Ejercicio N° 2:** Si se coloca un capital de \$ 5.000 en una cuenta a un plazo de nueve meses, con una tasa del 4,5% anual.

¿Cuánto genera en intereses al finalizar el plazo?

**Datos:** P= 5.000. i= 0,04 n = 9/12= 0,5 Años

I=?

$$I = 5.000 \times 0,04 \times 0,5 = 100$$

**I=\$ 100 Monto de los Intereses**

**Ejercicio N° 3:** Un plan de financiamiento requiere de una inversión inicial de \$ 4.320, a una tasa de interés anual del 12% en 18 meses.

Determine la ganancia obtenida.

**Datos:** P= 4.320. i= 0,12 n = 18/12= 1,5 Años

I=?

$$I = 4.320 \times 0,12 \times 1,5 = 777,60$$

**I=\$ 777,60**

Segunda Parte:

¿Qué tasa de interés pudo haber generado intereses de \$1.000?

Datos: i = ?; n= 0,33 años; P= 15.000; I= 1.000

$$n = 1.000 \div (4.320 \times 0,12)$$

**n= 1,9 Años,**

**Es decir, 1,9x12= 22,8 Meses**

<https://www.youtube.com/watch?v=Qe1DLWrJW88>

## Capitalización y Actualización Simple

**Capitalización Simple:** Es el proceso de proyectar un capital financiero inicial a un periodo de tiempo posterior, en base a un tipo de interés. La capitalización es el proceso por el cual una determinada **cantidad de capital financiero aumenta de valor**. Es decir, es llevar un capital al futuro

Formula:

$$\text{Capitalización Simple} \\ S = P(1 + i \times n)$$

**Actualización Simple:** Es el proceso de proyectar un capital financiero futuro a un periodo de tiempo anterior, en base a un tipo de interés. La actualización es el proceso por el cual una determinada **cantidad de capital financiero disminuye de valor**. Es decir, es traer un capital al presente.

Formula:

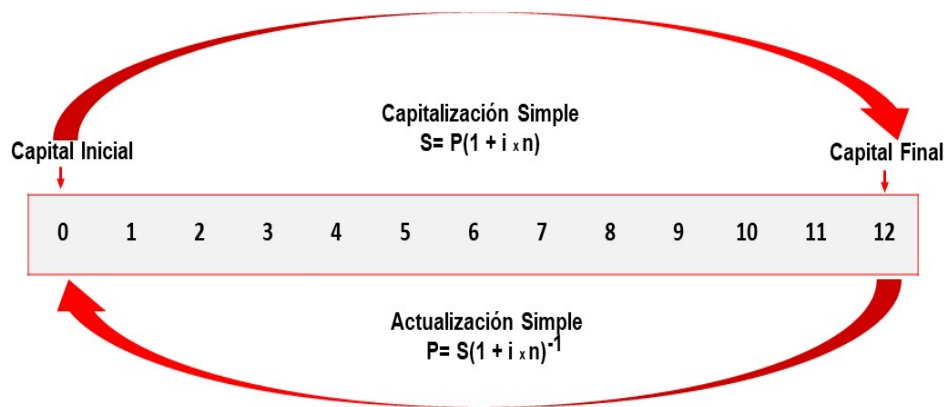
$$\text{Actualización Simple} \\ P = S(1 + i \times n)^{-1}$$

Variables
<b>P</b> = Capital Inicial o Valor Presente
<b>S</b> = Capital Final o Valor Futuro
<b>i</b> = Tipo de Interés (%)
<b>I</b> = Interés Total
<b>n</b> = Plazo de la Operación Financiera

<https://www.tusclasesparticulares.com/blog/leyes-financieras-capitalizacion-actualizacion>

**Figura 3**

Capitalización y Actualización Simple



Fuente Propia. Año 2024

### Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1.**-Aplicando un proceso de capitalización simple, determine el capital final de una operación financiera después de once meses en función a una inversión inicial de \$ 900 y a una tasa de interés del 12,5% anual.

$$S = P \times (1 + i \times n)$$

**Datos:**

$$S=? \quad n = 11 \text{ meses} / 12 = 0,92, \quad P = 900, \quad i = 0,125$$

$$S = 900 \times (1 + 0,125 \times 0,92)$$

$$S = 900 \times 1,115 \quad \mathbf{S = \$1.003,50}$$

**S= \$1.003,50 Monto del Capital, el cual genero interés por \$103,50**

**Ejercicio N° 2.-** Si después de dos años y medio una inversión generó un capital de \$2.557, a una tasa de interés del 15% trimestral.

¿Determine el monto de la inversión inicial?

$$P = S \times (1 + i \times n)^{-1}$$

**Datos:**

$$n = 2,5 \times 4 = 10 \text{ Trim.} \quad S = 2.557 \quad i = 0,15, \quad P = ?$$

$$P = 2.2557 \times (1 + 0,15 \times 10)^{-1},$$

$$P = 2.257 \times 0,4 \quad \mathbf{P = \$ 902,80}$$

**P = \$902,80 Monto de la Inversión Inicial**

**Ejercicio N° 3:** Un comerciante recibió un préstamo de \$ 10.000, el cual deberá cancelar en un lapso de 24 meses a una tasa de interés del 15% anual. Determine cuanto debe entregar el comerciante al banco al finalizar el plazo.

$$S = P \times (1 + i \times n)$$

**Datos:**

$$P = 10.000; \quad n = 24 \text{ meses} / 12 = 2 \text{ Años}; \quad i = 0,15$$

$$S = ?$$

$$S = 10.000 \times (1 + 0,15 \times 2)$$

$$S = 10.000 \times 1,3$$

**S= \$13.000 Monto a devolver al Banco.**

**Intereses Generados:**

$$I = P \times i \times n$$

$$I = 10.000 \times 0,15 \times 2$$

$$\mathbf{I= \$3.000}$$

<https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas/financieras/capitalizacion-simple-ejercicios-l26866>

### Diferencia Año Comercial y Año Civil para Efectos de Interés Simple

**Año Comercial:** Es un ajuste que se realiza al año natural para simplificar y ajustar los cálculos financieros, donde se toma un total de 360 días al año, considerando los 12 meses a razón de 30 días cada uno.

**Año Civil:** El total del año se fundamenta en 365 días, 5 horas y 24 minutos y rige la vida social, religiosa, oficial y religiosa en la gran mayoría de los países del mundo

### Tasas Equivalentes del Interés Simple para Año Comercial y Natural

Desde el punto de vista financiero, se denomina **Interés Simple Natural** a aquel que se calcula considerando la cantidad de días de un año considerando la cantidad de días de un año según el calendario, es decir 365 días. Mientras que el **Interés Simple Aproximado**, también llamado comercial se considera que el año tiene 360 días.

Aplicación de la Tasa de Interés Simple con Año Natural	Aplicación de la Tasa de Interés Simple con Año Comercial
$I = P \times n \times i$	
<b>Calculando n</b>	<b>Calculando n</b>
Abril: 15/04 = 15 Días	15/04 = 15 Días
Mayo = 30 Días	Mayo = 30 Días
Junio = 30 Días	Junio = 30 Días
Julio = 30 Días	Julio = 30 Días
Agosto =30 Días	Agosto =30 Días
Septiembre=30 Días	Septiembre=30 Días
Octubre: 10/10 = 10 Días	10/10 = 10 Días
<b>Total = 175 Días</b>	<b>Total = 175 Días</b>
<b>Capital = 18.000</b>	<b>Capital = 18.000</b>
<b>Tasa de Interés 14% Anual</b>	<b>Tasa de Interés 14% Anual</b>
$I = 18.000 \times (175/ 365) \times 0,14$	$I = 18.000 \times (175/ 360) \times 0,14$
<b>I = 1.207,08</b>	<b>I = 1.224,72</b>
<b>El interés esperado es de \$ 1.207,08</b>	<b>El interés esperado es de \$ 1.224,72</b>

**Ejercicio N° 2.-** Se obtienen un de préstamo de \$12.000 durante 250 días a una tasa del 24% anual. Cuanto se pagará por concepto de intereses.

Con Año Natural:  $I = 12.000 \times (250/365) \times 0,24 = I = \$ 1.972,60$

Con Año Comercial:  $I = 12.000 \times (250/360) \times 0,24 = I = \$ 2.000$

Se observa que el interés comercial resulta más elevado que el interés real para el mismo capital, tasa de interés y tiempo. Esta ganancia adicional hace que el año comercial sea muy utilizado en el sector financiero y en el sector comercial que vende a crédito. Además, cuando el tiempo en un préstamo esta dado en días, es indispensable convertir la tasa de interés anual a una tasa de interés por día

<https://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/6-Matematica-Financiera.p>

### **Tasas de Captación y Colocación**

Las entidades financieras son organizaciones que tienen como función tomar recursos de personas, empresas u otro tipo de organizaciones y, con estos recursos, dar créditos a aquellos que los soliciten; es decir, realizan dos actividades fundamentales: la captación y la colocación de dinero.

**Tasas de Captación:** También llamadas Tasas de Interés Pasivas, como su nombre lo indica, consiste en captar o recolectar dinero de las personas u organizaciones. Este dinero, dependiendo del tipo de cuenta que tenga una persona.

**Instrumentos:** Cuenta de Ahorros, Cuenta Corriente, Certificados de Depósito a Término Fijo entre otros, que ganan intereses.

**Tasas de Colocación:** También llamadas Tasas de Interés Activas, permiten poner dinero en circulación en la economía, ya que los bancos toman

el dinero o los recursos que obtienen a través de la captación y, con éstos, otorgan créditos a las personas, empresas u organizaciones que los soliciten.

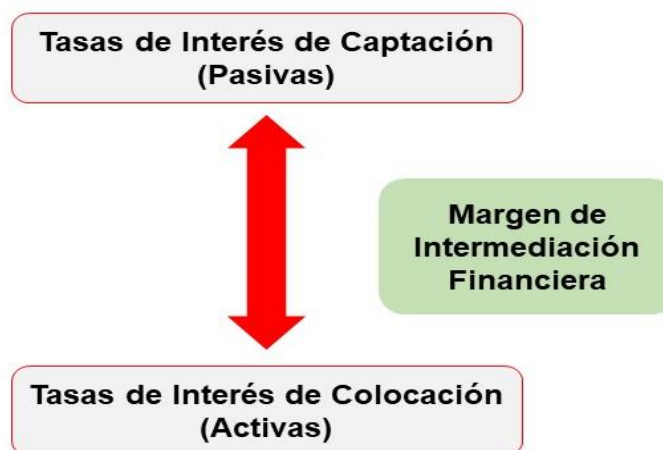
**Instrumentos:** Créditos de vivienda, créditos de consumo, créditos comerciales, microcrédito, tarjetas de crédito, sobregiros, créditos especiales, poner sus recursos en los depósitos del banco.

Es importante destacar, que a través de estas dos actividades (captación y colocación), los bancos y otras instituciones financieras obtienen sus ganancias. Esta diferencia crea un margen que se denomina el **Margen de Intermediación Financiera**.

[https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Tasa\\_de\\_colocaci%C3%B3n\\_y\\_tasa\\_de\\_captaci%C3%B3n\\_en\\_el\\_sistema\\_financiero](https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Tasa_de_colocaci%C3%B3n_y_tasa_de_captaci%C3%B3n_en_el_sistema_financiero)

**Figura 4.**

Margen de Intermediación Financiera



Fuente: Laura Montero. Año 2016

## AUTOEVALUACION

1. Investigue las características de tres instrumentos utilizados por la Entidades financieras que le generan los mayores rendimientos en términos de tasa de colocación y tasas de captación.
2. Investigue: Cuales son las tasas de interés de captación y colocación vigentes en el Sistema Financiero Venezolano.
3. Desarrolle las ventajas y desventajas en la aplicación del interés simple con año comercial y año civil.
4. Resuelva: Que ganancia genera un capital de 4.050\$ en cinco años a una tasa de interés del 12% semestral.
5. Resuelva: Un plan de financiamiento generó ganancias de 24.738 \$, en base a dos instrumentos: Del 1ro se obtuvo una ganancia equivalente al 44%, en 75 días y a una tasa del 16% mensual. El resto de la ganancia se obtuvo del 2do, en 87 días a una tasa del 18% mensual. Determine el Capital Final de cada Instrumento Financiero.
6. Resuelva: Una persona cuenta con un capital de \$11.705 y ha decidido invertir el 60% en acciones, y el resto colocarlo en una cuenta a plazo. Dicha cuenta le garantiza interese de \$790,04 en ciento catorce días.
7. Resuelva: Mediante un proceso de capitalización determine el capital final de una operación financiera cuyo capital inicial es de \$1.000 en tres meses y a una tasa del 9% mensual. Que tasa de interés genera un capital final de \$1.500.

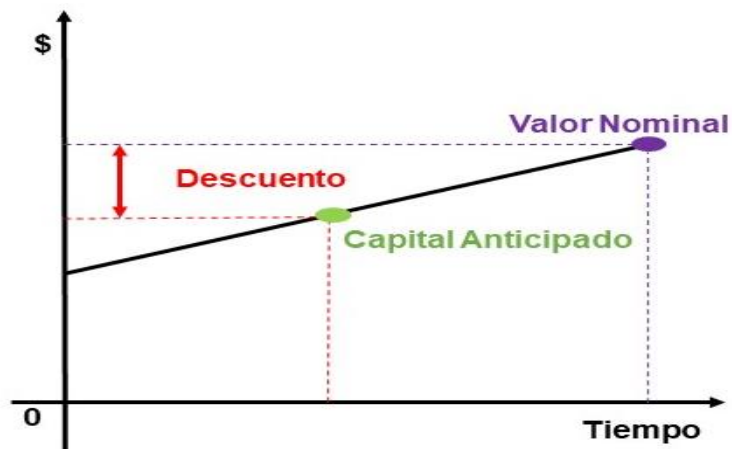
## DESCUENTO SIMPLE

Se denomina así a la operación financiera que tiene por objeto la sustitución de un capital futuro por otro equivalente con vencimiento presente, mediante la aplicación de la ley financiera de descuento simple. También se establece que es una operación inversa a la de capitalización. Propiamente dicho, no es más que una disminución de intereses que experimenta un capital futuro como consecuencia de adelantar su vencimiento, por lo tanto, se calcula como el interés total de un intervalo de tiempo (el que se anticipe el capital futuro). Se cumple:

Formula del Descuento Simple	
$D = S \times d \times n$	
Donde	
<b>D</b>	Descuento Simple
<b>P</b>	Monto Anticipado y Entregado
<b>S</b>	Valor Nominal del Documento o Efecto
<b>d</b>	Tasa de Descuento (%)
<b>n</b>	Plazo de la Operación Financiera

**Figura 5.**

Descuento Simple



Fuente: Youtube-Matemáticas-Davis. Año 2020

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1:** Un comerciante lleva al descuento un valor negociable cuyo vencimiento está pautado para dentro de tres meses y presenta un valor nominal es de \$12.100.

**Datos:**  $S = 12.100$ ;  $n = 3 \text{ meses}/12, n = 0,25 \text{ Años}$ ;  $d = 0,15$

**Sustituyendo los Valores:  $D = S \times d \times n$**

$$D = 12.100 \times 0,15 \times 0,25 \quad \mathbf{D = \$ 453,25 \text{ Monto del Descuento}}$$

**Ejercicio N° 2:** Sea un pagare por \$2.300, el cual se ha llevado al descuento en una institución financiera a una tasa del 7% mensual. Si el monto descontado fue de \$412.

a.- ¿Qué cantidad entrego la Institución?

b.- ¿En cuánto tiempo vence el pagare?

a.- Si  $D = S - P$  entonces  $P = S - D$ , Sustituyendo  $P = 2.300 - 412$

**$P = \$1.888,00 \text{ Monto Entregado}$**

b.- Partiendo de  $D = S \times d \times n$ ;  $n = D / S \times d$   $n = 412 / 2.300 \times 0,07$ ;

$n = 412 / 161$ ;  **$n = 2,5 \text{ Meses}$**

**Ejercicio N° 3.-** Cual fue el monto anticipado que se entregó en una operación de descuento con un valor nominal de \$ 7.000, la cual se descontó 48 días antes de su vencimiento, a una tasa del 9,8% mensual

**Datos:**  $S = 7.000$ ;  $n = 48/30, n = 1,6 \text{ Meses}$   $d = 0,098$

**Sustituyendo los Valores:  $D = S \times d \times n$**

$$D = 7.000 \times 0,098 \times 1,6 \quad ; \quad \mathbf{D = 1.097,60 \text{ Monto Descontado}}$$

**Monto Entregado  $P = S - D$ , por lo tanto,  $P = 7.000 - 1.097,60$**

**$P = \$ 5.902,40$**

<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/5910/Matematica%20Ofinanciera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Descuento Comercial

Es un tipo de descuento de efectos que consiste en una operación de financiación a corto plazo ofrecida por entidades financieras. Un cliente presenta un título de crédito a una entidad financiera para que esta le anticipe el importe del crédito que aún no ha vencido. Esto supone la sesión de dicho crédito a la entidad, que a partir de ahora se encargará de la gestión de cobros del crédito al deudor del cliente.

La empresa recibirá un anticipo del valor nominal menos los intereses que se generen de esta operación y los gastos de gestión. Además, cederá a la entidad una porción de los derechos de cobro futuros (aún no vencidos) de la empresa, debidamente documentados en el documento de crédito.

En el descuento comercial la entidad financiera no asume el riesgo de impago por parte del deudor, es decir que si finalmente el deudor no paga dichas facturas el coste es asumido por el cliente. En este caso, la entidad financiera cargará a su cliente el nominal del crédito más una comisión. El descuento se podrá llevar a cabo con las siguientes formas de créditos comerciales a corto plazo admitidas por nuestra legislación: pagarés, recibos, letras de cambio y facturas. Esta puede negarse a aceptar aquellos efectos que se le presenten a anticipar que él estime oportunos el descuento

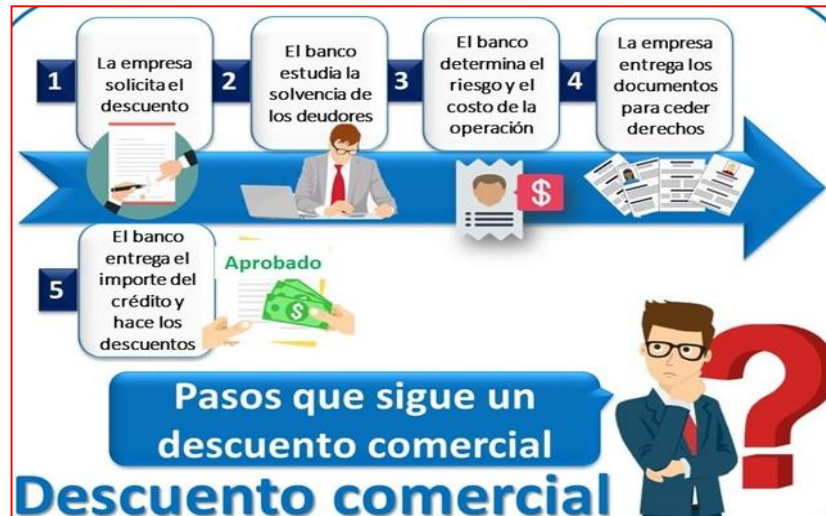
Partes que Intervienen en el Descuento Comercial:

- **Cliente:** Empresa que contrata los servicios de la entidad de crédito y que busca anticipar uno o varios créditos.
- **Entidad** financiera: Entidad que se encarga de anticipar el pago de los créditos pendientes de su cliente.
- **Deudor:** Persona que emite el crédito comercial al cliente del descuento comercial por haber recibido productos o servicios de él.

. <https://novicap.com/guia-financiera/descuento-comercial-que-es/>

**Figura 6.**

**Pasos del Descuento Comercial**



Fuente: economipedia.com. Año 2023

**Formula del Descuento Comercial**

$$D = S \times n \times \left[ \frac{d}{100} \right] ; S = \frac{D}{n \times i} ; i = \frac{D}{S \times n} ; n = \frac{D}{S \times i}$$

$$D = S - P ; S = P + D ; P = S - D$$

Definición de las Variables	
P	= Monto Anticipado o Importe Liquido
S	= Valor Nominal del Documento
d	= Tipo de Interés (%)
D	= Monto del Descuento
n	= Plazo de la Operación Financiera

**Ejemplo:** Determine el descuento aplicado a un documento negociable con un valor nominal de \$1.080, una tasa de descuento del 11% anual y se descontó 190 días antes de su vencimiento.

$$S = 1.080, \quad d = 0,11 \quad 45/360 = 0,53 \quad D = ?$$

$$D = 1.080 \times 0,11 \times 0,53,$$

$$D = \$62,96 \text{ Monto el Descuento}$$

**Segunda Parte:** ¿Cuál es el monto entregado?

$$P = S - D, \quad P = 1.080 - 62,96$$

$$P = \$1.017,04.$$

**Tercera Parte:** Si la institución esperaba entregar \$900. Que tasa de descuento ha debido aplicar.

Antes de proceder hay que determinar el valor de "D" con la nueva situación planteada:

$$D = 1.080 - 900, \quad D = 180,$$

Luego se aplica la fórmula para obtener la tasa de descuento:

$$d = D / (S \times n)$$

$$d = 180 / (1.080 \times 0,53);$$

$$d = 0,31,44,$$

**d = 31,44% Tasa de descuento con la cual la institución puede entregar \$900 por el documento**

[https://www.youtube.com/watch?v=EM\\_Yhul3N5w](https://www.youtube.com/watch?v=EM_Yhul3N5w)

## Descuento Comercial con Gastos

El descuento comercial es uno de los tipos de descuento más sencillos ya que el interés se aplica sobre el valor nominal y se descuenta del importe a recibir (Monto Entregado). Sin embargo, esta negociación conlleva además unos gastos financieros, los cuales son:

**Comisiones (C):** Vienen expresadas en tanto por mil y se calcula sobre el valor nominal del efecto.

**Gastos Fijos (G):** Importe que se cobra la utilidad por la gestión.

### Tipos:

#### En función a la Frecuencia de Uso.

- Línea de Descuento.
- Descuento Circunstancial.

#### En función a las Comisiones.

- Ordinario.
- Forfait.

#### En función al Tipo de Efecto Comercial

- De Letras de Cambio,
- De Pagares.
- De Valores Negociables

### Formula: $D = (S \times d \times n) + G$

Los elementos que intervienen en el cálculo son los siguientes:

S = Valor Nominal	d = Tasa de Descuento (%)
P = Importe o Monto Entregado	G = Gastos por Comisiones
n = Tiempo de Vencimiento	

<https://www.aselecconsultores.com/que-es-el-descuento-comercial/>

**Ejemplo:** La Empresa Ártica, CA lleva al descuento un efecto negociable por un valor nominal de \$10.000 con vencimiento en 180 días. La institución financiera aplica una tasa de descuento del 9% anual y adicionalmente cobra una comisión del 4%.

**Datos:** Sustituyendo Valores  $D = 10.000 \times 0,09 \times 0,5$   
 $S = 10.000$  **D = \$450 Monto a Descontar**  
 $d = 0,09$  Monto de la Comisión:  $G = 10.000 \times (4/1000)$   
 $n = 180/360$  **G = \$40**  
 $n = 0,5$  **D = 450 + 40, D= 490**  $P = 10.000 - 490$   
**P = \$9.510 Monto Entregado o Importe Liquido**

<https://novicap.com/guia-financiera/descuento-comercial-que-es/>

### **Equivalencia entre la Tasa de Descuento y la Tasa de Interés Simple**

El descuento que se estudia en la teoría del descuento se refiere al interés que la entidad financiera cobra sobre el dinero que anticipa, es decir, el interés que se cobra por adelantado. El interés que se estudia en la teoría del interés se refiere a la cantidad de dinero que se recibe, adicional al capital, por colocarlo a un plazo determinado que representa para el dueño de los recursos un tiempo de espera.

Un capital **P** invertido durante  $n$  periodos a una tasa efectiva de interés  $i$  por periodo, produce un monto **S**; esta operación es equivalente a disponer, hoy, de una cantidad **P** si se adelanta la fecha de vencimiento  $n$  periodos para disponer de un valor futuro **S** descontado a una tasa efectiva de descuento  $d$  por periodo.

[https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo\\_2\\_Inter%C3%A9s\\_y\\_descuento\\_simple](https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo_2_Inter%C3%A9s_y_descuento_simple)

**Ejercicio:** Un comerciante lleva a una Entidad Financiera un documento con un valor nominal de \$ 4.000 con vencimiento en 198 días, por el cual se acuerda una tasa de descuento del 8,5% anual.

Bajo esas circunstancias,

- a. Qué interés gana la Entidad Financiera
- b. Demuestra la equivalencia entre la tasa de descuento y la de interés

### **Primera Parte**

Descuento Aplicado:  **$D = S \cdot d \cdot n$**   $D = 4.000 \times 0,085 \times 198 / 360$ ,  **$D = \$187$**

Importe Entregado al Comerciante:  **$P = S - D$** ,  $P = 4.000 - 187$ ,  **$P = \$3.813$**

**Interés Ganado:**  $187 \div 3.813 = 0,04904274$ ;  $i = 4,49\%$

Interés Ganado por la Entidad Financiera  $0,049 \times 360 / 198$   **$i = 8,9\%$**

### **Segunda Parte:**

**$i = d / (1 - d \cdot n)$** ,  $i = 0,085 \div (1 - 0,085 \times 0,55)$ ,  $i = 0,089$ ;  **$i = 8,9\%$**

**$d = i / (1 + i \cdot n)$** ,  $d = 0,089 \div (1 + 0,089 \times 0,55)$ ,  **$d = 0,0848$**

### **Comprobando:**

Descuento Aplicado:  **$D = S \cdot d \cdot n$**   $D = 4.000 \times 0,0848 \times 198 / 360$ ,  **$D = \$186,5$**

Interés Ganado:  **$I = P \cdot i \cdot n$**   $I = 3.813 \times 0,089 \times 198 / 360$ ,  **$I = \$186,6$**

[https://usuariofinanciero.bcu.gub.uy/Paginas/Descuento\\_Simple\\_Compuesto.aspx](https://usuariofinanciero.bcu.gub.uy/Paginas/Descuento_Simple_Compuesto.aspx)

## Descuento Racional

También llamado matemático, es un método de financiación a corto plazo, que se calcula a partir de la diferencia entre el importe que hay que entregar (pagar) y su valor actual. De esa forma no se toma el valor nominal, sino el valor real en el momento en que se negocia. Como se mencionó anteriormente, para conocer el descuento comercial primero hay que determinar el descuento y después el capital inicial. A partir de aquí, se calculan los intereses sobre el valor nominal del documento.

El descuento racional se calcula a partir del valor nominal del capital en el momento en que se negocia y se define como el interés simple calculado sobre el valor actual, con una tasa de interés.

## Diferencia y Relación Entre el Descuento Comercial y Racional

Ambos descuentos tienen en común que son operaciones que se utilizan a corto plazo, es decir, su duración es menor a un año. Sin embargo, una diferencia importante entre el descuento racional y el comercial, es que el racional se calcula a partir de la diferencia entre el monto a pagar o valor nominal y su valor actual, es decir es inverso a la capitalización simple.

### Formulas

$$D = (C_o \times d \times n) / (1 + d \times n)$$

$$C_f = C_o - D$$

$$C_f = C_o \div (1 + d \times n),$$

D = Intereses a Pagar

C<sub>o</sub> = Capital Inicial (en el momento n=0)

d = Tasa de Descuento que se Aplica

n = Plazo de la inversión

C<sub>f</sub> = Capital Final

<https://novicap.com/guia-financiera/diferencias-descuento-comercial-y-racional/>

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1:** Calcular el descuento por anticipar un capital de \$6.000 en seis meses a un tipo de interés del 12% anual.

**Aplicando Descuento Racional:  $D = (C_0 \times d \times n) \div (1 + d \times n)$**

$$D = (6.000 \times 0,12 \times 0,5) \div (1 + 0,12 \times 0,5), \quad D = 339,62$$

$$\text{Si } CF = C_0 - D, \text{ por lo tanto } CF = 6.000 - 339,62$$

$$\mathbf{CF = \$ 5.660,38}$$

**Calculando el Capital Final:  $C_f = C_0 \div (1 + d \times n)$ ,**

$$C_f = 6.000 \div (1 + 0,12 \times 0,5)$$

$$\mathbf{C_f = \$ 5.660,37, \text{ Se Cumple la Equivalencia}}$$

**Aplicando Descuento Comercial =  $S \times d \times n$ ,**

$$D = 6.000 \times 0,12 \times 0,5, \quad \mathbf{D = \$ 360}$$

$$\text{Si } CF = C_0 - D, \text{ por lo tanto, } CF = 6.000 - 360$$

$$\mathbf{CF = \$ 5.640}$$

**Calculando el Capital Final:  $C_f = C_0 \div (1 + d \times n)$ ,**

$$C_f = 6.000 \div (1 + 0,12 \times 0,5)$$

$$\mathbf{C_f = \$5.660,37, \text{ No Se Cumple la Equivalencia}}$$

Nota: La Ley de descuento racional es equivalente en sentido inverso a la capitalización simple. Sin embargo, esta equivalencia no se cumple para el descuento comercial

**Ejercicio N° 2.-**Descontar un capital de \$10.000 en un plazo de nueve meses a un tipo de interés del 8% semestral.

**Aplicando Descuento Racional:  $D = (Co \times d \times n) \div (1 + d \times n)$**

$$D = (10.000 \times 0,08 \times 1,5) \div (1 + 0,08 \times 1,5), \quad D = 1.071,42$$

$$CF = Co - D, \text{ por lo tanto,}$$

$$CF = 10.000 - 1.071,42$$

$$\mathbf{CF = \$ 8.928,57}$$

**Calculando el Capital Final:**

$$Cf = Co \div (1 + d \times n), \quad Cf = 10.000 \div (1 + 0,08 \times 1,5)$$

$$\mathbf{Cf = \$8.928,57, \text{ Se Cumple la Equivalencia}}$$

**Aplicando Descuento Comercial:  $= S \times d \times n$ ,**

$$D = 10.000 \times 0,08 \times 1,5 \quad D = 1.200$$

$$\text{Si } CF = Co - D, \quad \text{por lo tanto, } CF = 10.000 - 1.200$$

$$\mathbf{CF = \$ 8.800}$$

**Calculando el Capital Final:**

$$Cf = Co \div (1 + d \times n),$$

$$Cf = 10.000 \div (1 + 0,08 \times 1,5)$$

$$\mathbf{Cf = \$ 8.928,57, \text{ No Se Cumple la Equivalencia}}$$

<https://novicap.com/guia-financiera/diferencias-descuento-comercial-y-racional/>

## Vencimiento Común Vencimiento Medio de Capitales

Antes de empezar a desarrollar los aspectos fundamentales del vencimiento común y el vencimiento medio, es necesario aclarar el tema relacionado con la **Equivalencia de Capitales**. Ese aspecto se refiere a un principio financiero que permite determinar si dos o más capitales situados en distintos momentos resultan indiferentes o, por el contrario, hay preferencia por uno de ellos. Por consiguiente, para solventar esa disyuntiva, las finanzas han dispuesto de dos alternativas llamadas Vencimiento Común y Vencimiento Medio

**Vencimiento Común:** Es cuando en un momento se produce la sustitución de un conjunto de capitales con diferentes vencimientos por uno único. Aquí el valor nominal del nuevo documento es diferente a la suma de los valores nominales de los documentos por los cuales se desea cambiar.

**Vencimiento Medio:** Es cuando un conjunto de capitales con diferentes vencimientos, pueden sustituirse por un solo capital que es suma de los capitales anteriores en un vencimiento único, y el valor del nuevo documento también tiene que ser igual a la suma de los valores actuales de los documentos que se van a cambiar o negociar

Vencimiento Común	Vencimiento Medio
$n = \frac{D \times (C_n - \sum C_j) + \sum (C_j \times n_j)}{C_n}$	$n = \frac{\sum (C_j \times n_j)}{C_n}$
<b>Variables</b>	
C <sub>j</sub> = Capitales (Obligaciones)	
C <sub>n</sub> = Valor Nominal de la Deuda Consolidada.	
n <sub>j</sub> = Vencimiento de las Obligaciones	
D = Descuento	
n = Plazo de Vencimiento del Pago Único	

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N ° 1.-** La Empresa Aspac,CA, presenta tres pagares cuyo valor es nominal es de \$600 que vence el 04/05, el otro de \$ 320 que vence el 08/07 y el ultimo de \$750 que vence el 25/09. Acuerda con su acreedor un pago único de \$ 1.664.

Determine en qué momento se efectuará el pago único, considerando una tasa de descuento del 9% anual, teniendo como fecha de valuación el 30/08.

### Aplicando los Principios del Vencimiento Común

$$n = \frac{D \times (C_n - \sum C_j) + \sum (C_j \times n_j)}{C_n}$$

<b>D=m/i</b>	<b>Cj</b>	<b>nj</b>	<b>Cj x nj</b>
D = 360/0,09	600	116	69.600
<b>D= 4.000</b>	320	52	16.640
	750	25	18.750
	<b>ΣCj = 1.670</b>		<b>Σ(Cj x nj) = 104.990</b>

$$n = \frac{4.000 \times (1.664 - 1.670) + 104.990}{1.664},$$

$$n = 80.990 / 1.664; \quad n = 48,6 \text{ días}$$

**Conclusión:** El pago único debe efectuarse el 19 de octubre

**Ejercicio N ° 2.-** Teniendo presente el pago de dos obligaciones la 1ra de \$ 450 y la 2da de \$ 680, con vencimiento en 60 y 90 días respectivamente, las partes involucradas decidieron sustituirlas por un pago único cuyo valor sea la sumatoria de ambas obligaciones.

Determine el vencimiento del pago único tomando en cuenta una tasa de descuento del 8% anual.

**Aplicando los Principios del Vencimiento Medio**

$$n = \frac{\sum(C_j \times n_j)}{C_n}$$

$C_n = \sum C_j = 1.130$

Cj	nj	Cj x nj
450	60	27.000
680	90	61.200
<b><math>\sum C_j = 1.130</math></b>		<b><math>\sum(C_j \times n_j)</math></b>
		<b>=88.200</b>

$n = \frac{88.200}{1.130}$ ,

1.130

**n = 78 días**

**Conclusión:** El pago único que sustituye las dos deudas, vence en 78 días

[http://davidespinoso.es/oagt/UNIDAD%204%20%20EQUIVALENCIA%20FINANCIE  
RA.pdf](http://davidespinoso.es/oagt/UNIDAD%204%20%20EQUIVALENCIA%20FINANCIE%20RA.pdf)

## AUTOEVALUACION

1. Investigue: Los tipos de Descuento Comercial con Gastos y sus respectivas consideraciones.
2. Explique: En qué momento el cliente tiene la disponibilidad monetaria del documento descontado.
3. Mencione tres diferencias entre Valor Nominal y Monto Imputado
4. Resuelva: El día de hoy un comerciante llevo al banco tres documentos para ser descontados a una tasa trimestral.

Por el 1ro le entregaron \$6.859,32 y vence 2,6 meses.

Por el 2do le entregaron \$4.484,94 y vence 3,2 meses

Por el 3ro le entregaron \$1.846,74 y vence en 4 meses.

**Nota:** El descuento simple de cada instrumento equivale al 20% P.

**Los Estándares para el Descuento Bancario son:**

Cuando $d= 10\%$	Aproximadamente $D= \$500$
Cuando $d= 20\%$	Aproximadamente $D= \$1.000$
Cuando $d= 30\%$	Aproximadamente $D= \$1.500$

- a.-Determine la tasa de descuento trimestral de cada documento.
  - b.-Grafique las operaciones y compare con los estándares bancario.
5. Resuelva: Los intereses de descuento de anticipar un capital por 8 meses, al 10%, ascienden a \$1.200 Calcular el importe del capital inicial. Aplique Descuento Racional.
  6. Resuelva: Se descuentan \$5.000 por un plazo de 4 meses, a un tipo del 10% (Descuento Racional).

## **UNIDAD III**

### **INTERES COMPUESTO**

El interés compuesto es el interés de una inversión que tiene en cuenta tanto el capital inicial como el interés acumulado de periodos anteriores. En otras palabras, podemos pensar que se trata de un «interés sobre interés». Esto implica que la inversión crece más rápido que el interés simple, que se calcula únicamente sobre capital invertido, sin tener en cuenta la reinversión de los intereses.

Asimismo, el interés compuesto ayuda a entender la importancia de empezar a invertir lo antes posible. Esto se debe a que cuanto se empieza a invertir, más crecerá nuestro dinero de forma exponencial en el futuro. Por consiguiente, el interés sobre interés puede generar rendimientos cada vez más positivos en función del monto del capital inicial, una especie de efecto de bola de nieve. Esto ha llevado a la acuñación de la frase “el milagro del interés compuesto”.

<https://www.academiadeinversion.com/interes-compuesto-formula-ejemplos/>

#### **Aspectos Relevantes del Interés Simple**

- La tasa de interés es el porcentaje que se aplica al capital inicial para calcular los intereses generados en cada período. A mayor tasa de interés, mayor será el crecimiento del capital.
- El período de tiempo se refiere a la duración durante la cual se mantiene la inversión o préstamo. Cuanto más largo sea este período, mayor será el impacto del interés compuesto.
- La frecuencia de capitalización determina con qué periodicidad se calculan y añaden los intereses al capital. Cuanto mayor sea esta

frecuencia, como mensual o diaria, mayor será el impacto del interés compuesto, acelerando el crecimiento del capital.

- El capital inicial es la cantidad de dinero con la que se inicia la inversión o préstamo. A mayor capital inicial, mayor será el monto final generado por el interés compuesto.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Inter%C3%A9s\\_compuesto](https://es.wikipedia.org/wiki/Inter%C3%A9s_compuesto)

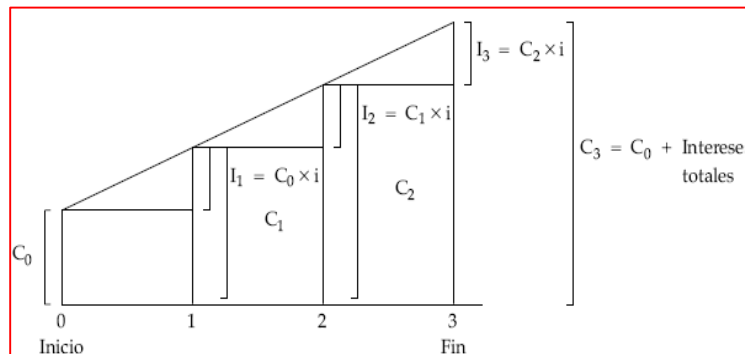
### Características del Interés Compuesto

Hay algunas características que distinguen el interés compuesto del simple (este último supone que los intereses que obtenemos no se reinvierten más adelante). Son tres las señas de identidad fundamentales del interés compuesto, a saber:

1. El capital inicial crece en cada periodo porque se van sumando los intereses.
2. La tasa de interés se aplica sobre un capital que va cambiando (un ejemplo aclarará enseguida cómo funciona).
3. Los intereses aumentan en cada periodo gracias a las reinversiones.

### Figura 7.

Interés Compuesto



Fuente: Blogsudima. Año 2023

## Formulas:

### Para Calcular el Capital Final

Periodo 0:  $S_0$   
Periodo 1:  $S_1 = P_0 + I_1 = P_0 + P_0 \times i = P_0 \times (1 + i)$   
Periodo 2:  $S_2 = P_1 + I_2 = P_1 + P_1 \times i = P_1 \times (1 + i) =$   
 $P_0 \times (1 + i) \times (1 + i) = P_0 \times (1 + i)^2$   
Periodoo 3:  $S_3 = P_2 + I_3 = P_2 + P_2 \times i = P_2 \times (1 + i) =$   
 $P_0 \times (1 + i)^2 \times (1 + i) = P_0 \times (1 + i)^3$

Periodo n:  $S_n = P_0 \times (1 + i)^n$

### Para Calcular el Capital Inicial

Partiendo de S:  $S = P \times (1 + i)^n \Rightarrow P = \frac{S}{(1 + i)^n}$

$$P = S \times (1 + i)^{-n}$$

### Para Calcular el Interés Total

Partiendo de:

$$S = P + It \Rightarrow It = S - P$$

Sustituyendo:

$$\Rightarrow It = P(1+i)^n - P$$

Por lo tanto:

$$It = P [(1+i)^n - 1]$$

### Para Calcular el Tipo de Interés

Partiendo de:

$$S = P \times (1 + i)^n \Rightarrow \frac{S}{P} = (1 + i)^n$$

Desarrollando:

$$\Rightarrow \sqrt[n]{\frac{S}{P}} = 1 + i$$

Por lo tanto:

$$i = \sqrt[n]{\frac{S}{P}} - 1$$

### Para Calcular el Tiempo

Partiendo de:  $S = P \times (1 + i)^n$

Aplicando Logaritmos:

$$\text{Log.S} = \text{Log.P}(1 + i)^n$$

$\text{Log.S} = \text{Log.P} + n \cdot \text{Log}(1 + i)$  Por lo tanto:

$$n = \frac{\text{Log.S} - \text{Log.P}}{\text{Log}(1 + i)}$$

<https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-de-empresas/capitalizacion-compuesta-i-p4-htm/>

**Capitalización Compuesta:** Es la ley financiera según la cual los intereses producidos por un capital en cada periodo se agregan al capital para calcular los intereses del periodo siguiente, y así sucesivamente, hasta el momento de cierre de la operación financiera.

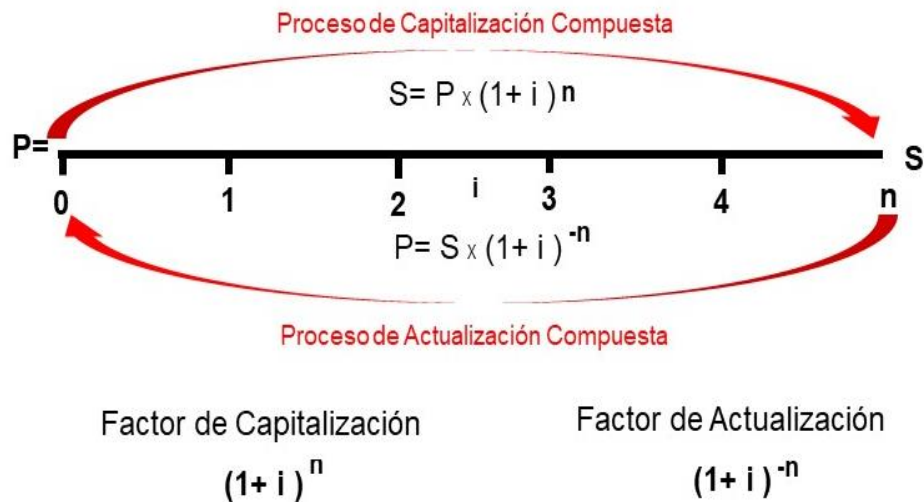
**Formula:**  $S = P \times (1 + i)^n$

**Actualización Compuesta:** La actualización o descuento compuesto es toda operación financiera consistente en la sustitución de un capital futuro por otro con vencimiento presente. Es, por tanto, una operación inversa a la capitalización compuesta.

**Formula:**  $P = S \times (1 + i)^{-n}$

**Figura 8.**

Capitalización y Actualización



Fuente Propia. Año 2024

<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146964.pdf>

## Tasa de Interés

La tasa de interés es el precio, expresado en términos porcentuales, pagado por los fondos tomados en préstamo (uso del dinero) para satisfacer una necesidad de consumo o de producción. Existe una diferencia muy particular entre esta y los precios de bienes y servicios para el consumo de los hogares o para la producción. Estos se refieren a la cantidad expresada en moneda nacional que, en el presente, una persona da a cambio de cierta cantidad del bien o servicio, también en el presente.

<https://www.bcv.org.ve/system/files/publicaciones/bcvozecon012020.pdf>

## Tasa del Interés Compuesto

La tasa de interés compuesto, se compone de dos partes:

- La primera parte se denomina es la **Tasa de Interés Nominal**, que está asociada a un periodo a un periodo de tiempo y es conocida como: “j”.
- La segunda parte es la frecuencia de capitalización, conocida como “m” que indica el número de veces que se pueden capitalizar los intereses, en el periodo de referencia de la tasa nominal.

**Ejercicio 1.-** Sea una tasa de interés del 24% anual capitalizable mensualmente.

**Dónde:** j = Tasa de Interés                      m= Frecuencia de Capitalización

**Formula:** (j/m),                                      **Tasa Nominal = 0,24/ 12 = 0,02**

**Ejercicio 2.-** Sea una tasa de interés del 12% anual capitalizable trimestralmente.

**Formula:** (j/m),                                      **Tasa Nominal = 0,24/ 12 = 0,02**

**Tasas Equivalentes:** Se considera que dos tasas efectivas diferentes (con distintos periodos de capitalización) son equivalentes si estas producen el mismo monto. A través de las siguientes fórmulas se puede realizar la conversión de una tasa efectiva a otra efectiva diferente equivalente a la anterior:

**Donde:**

**ief**= Tasa Efectiva.

**Inom:** Tasa Nominal

**Fc**= Frecuencia de Capitalización

**n** = Tiempo

$$ief = \left(1 + \frac{inom}{fc}\right)^n - 1$$

$$Ifc = \sqrt[n]{(ief + 1) - 1} \times n$$

**Ejercicio N° 1.-** Suponga que existe una tasa nominal del 12% anual capitalizable bimestralmente y se quisiera saber la tasa efectiva en dos años.

$$ief = \left(1 + \frac{0,12}{6}\right)^{12} - 1$$

$$ief = 26,82\%$$

Se Capitaliza 6 veces al año

**Ejercicio N° 2.-** ¿Cuál es la tasa nominal convertible mensualmente equivalente a una tasa del 14% convertible trimestralmente?

**Paso 1: Obtener la Tasa Efectiva de la Nominal**

$$ief = \left(1 + \frac{0,14}{4}\right)^4 - 1$$

$$ief = 14,7\%$$

Se Capitaliza 4 veces al año

## Paso 2: Obtener la Tasa Nominal

$$\text{inom} = \sqrt[12]{(0,1475 + 1) - 1} \times 12$$

$$\text{inom} = 13,83\%$$

Se Capitalizable Mensualmente

**Ejercicio N° 3.**-Cuál es la tasa nominal bimestral equivalente a una tasa del 7% semestral?

$$\text{ief} = (1 + 0,07)^2 - 1$$

$$\text{ief} = 14,49\%$$

Acá no se divide porque están asignado el tiempo

$$\text{inom} = \sqrt[6]{(0,1449 + 1) - 1}$$

$$\text{inom} = 2,28\% \text{ Bimestral}$$

<https://www.emprendedorinteligente.com/tasa-nominal-efectiva-y-equivalente/>

**La Tasa Interna de Retorno (TIR):** Es un indicador que mide la rentabilidad que ofrece una inversión, por lo tanto, es un valor porcentual que se genera de los capitales que permanecen invertidos en el proyecto y es considerada como la tasa que origina un VPN igual a cero.

**Formula:**

$$\text{VAN} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

**Donde:**

FE= Flujos de efectivo en cada periodo

li= Inversión inicial en el momento 0

t = Número de periodos

VAN = Valor Actual Neto.

**Ejercicio:** Sea un proyecto cuya inversión inicial es de \$4.500 donde se han estimado flujos netos de efectivo en dos años de \$3.100 y \$5.200 respectivamente. Se requiere determinar la TIR de dicho proyecto y su rentabilidad, tomando en cuenta que el costo de capital (Kc) es del 17,32%

$$I_0 = 3.000, \quad VAN = 0 \rightarrow \text{Tir} \quad \text{FE1} = 3.100, \quad \text{FE2} = 5.200$$

$$\text{Ahora } (1+\text{Tir}) = (1+r)$$

**Aplicando la Formula**

$$-4.500 + \frac{3.100}{(1+r)} + \frac{5.200}{(1+r)^2} = 0$$

**Adecuando los Valores para la Aplicación de una Ecuación de 2do Grado**

Considerando  $(1+r)=X$  Entonces 
$$\frac{-4.500X^2 + 3.100X + 5.200X}{X^2} = 0$$

$$-4.500X^2 + 3.100X + 5.200 = 0 \rightarrow -b \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}{2 \cdot c}}$$

$$-3.100 \pm \sqrt{\frac{(3.100)^2 - 4 \cdot (-4.500) \cdot 5.200}{2 \cdot 5.200}}$$

El Resultado	
X1= 1,138	X2= <del>-2,138</del>

Si  $1+r = X \rightarrow r = X-1$ , Sustituyendo  $r = 1,138 - 1$

$r = 0.138 \rightarrow r = 13,8\%$
------------------------------------

**Interpretación:**

**Si  $TIR > Kc$ :** es aceptable para la empresa.

**Si  $TIR = Kc$ :** Es indiferente realizar no el proyecto

**Si  $TIR < Kc$ :** Se rechaza el proyecto.

Siendo  $Kc$  el costo de Capital de la Estructura Financiera de la Empresa.

**Decisión:** Para el caso analizado se rechaza el proyecto

<https://www.youtube.com/watch?v=qHAAxuRwyhY>

**Conversión de la Tasa de Interés por Periodo de Capitalización**

A manera de ilustración, a continuación, un cuadro de conversiones de tiempo tomando como base un año, con el propósito de hacer más entendible el cálculo matemático de la conversión entre los distintos periodos del año. Sin embargo, es importante destacar que en la práctica financiera la capitalización compuesta está más inclinada hacia periodos superiores a un año por aquello de incrementar las ganancias.

**Cuadro 1.**

Conversiones para la Tasa de Interés Compuesto

	<b>Día</b>	<b>Mes</b>	<b>Bimestre</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Semestre</b>	<b>Año</b>
1 Día	1	1/30	1/60	1/90	1/180	1/360
Un Mes	30	1	1/2	1/3	1/6	1/12
Un Bimestre	60	2	1	2/3	1/3	1/6
1 Trimestre	90	3	3/2	1	1/2	1/4
1 Semestre	180	6	3	2	1	1/2
1 Año	360	12	6	4	2	1

Fuente Propia. Año 2024

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1.-** Partiendo de una inversión inicial de \$ 1.100, determine el monto del capital final colocado a una tasa de interés del 8% anual en año y medio.

**Datos:**

$$\begin{array}{lll} S = ? & n = 1,5 \text{ Años} & \\ P = 1.100 & i = 0,08 \text{ Anual} & S = P \times (1 + i)^n \end{array}$$

$$S = 1.100 \times (1 + 0,08)^{1,5} ; \quad S = 1.100 \times 1,1223,$$

$$\mathbf{S = \$1.234,53}$$

Capital Final Después de Año y Medio

**Ejercicio N° 2.-** Calcular el capital final de una operación financiera tomando en cuenta un capital inicial de \$4.200, en un plazo de 9 meses y una tasa de interés del 16% capitalizable trimestralmente.

**Datos:**

$$\begin{array}{lll} S = ? & n = 9 \text{ Meses} \equiv 3 \text{ Trimestres} & \\ P = 4.200 & i = 0,16 / 4 = 0,04 & S = P \times (1 + i)^n \end{array}$$

$$S = 4.200 \times (1 + 0,04)^3 ; \quad S = 4.200 \times 1,1224,$$

$$\mathbf{S = \$ 4.747,16}$$

Capital Final Después de Seis Meses

**Ejercicio N° 3.-** Cual fue el monto del capital inicial que genero un capital final de \$5.400 a una tasa del 20% anual en 6 meses.

**Datos:**

$$\begin{array}{lll} P = ? & n = 6 \text{ Meses} \equiv 0,5 \text{ Años} & \\ S = 5.400 & i = 0,2 \text{ Anual} & P = S \times (1 + i)^{-n} \end{array}$$

$$P = 5.400 \times (1 + 0,2)^{-0,5} ; \quad P = 5.400 \times 0,9128,$$

$$\mathbf{P = \$ 4.929,12}$$

Capital Inicial de la Operación Financiera

**Ejercicio N° 4.-** Calcular el capital inicial por el que se obtuvo un capital final de \$2.800, en 15 meses y a una tasa de interés del 9% capitalizable semestralmente.

**Datos:**

$$P = ? \quad n = 15 \text{ Meses} \equiv 2,5 \text{ Semestres}$$

$$S = 2.800 \quad i = 0,09 / 2 = 0,045 \quad \mathbf{P = S \times (1 + i)^{-n}}$$

$$P = 2.800 \times (1 + 0,045)^{-2,5} ; \quad P = 2.800 \times 0,8957,$$

$$\mathbf{P = \$ 2.507,96}$$

Capital Inicial de la Operación Financiera

**Ejercicios N° 5.-** Que tasa de interés anual se aplicó a un capital de \$4.000 que produjo un capital final de \$5.500 en 24 meses.

**Datos:**

$$i = ? \quad S = 5.500$$

$$P = 4.000 \quad n = 24 \text{ Meses} \equiv 2 \text{ Años}$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{S}{P}} - 1$$

$$i = \sqrt[2]{\frac{5.500}{4.000}} - 1 ; \quad \sqrt[2]{1,375} - 1 ; \quad i = 1,17260 - 1$$

$$i = 0,1760$$

$$\mathbf{i = 17,60\% \text{ Anual}}$$

**Ejercicios N° 6.-** En cuanto tiempo un capital inicial de \$7.000 se convierte en 9.100 en función a una tasa de interés del 10,5% capitalizable men

**Datos:**

$$\begin{array}{ll} n = ? & P = 7.000 \\ S = 9.100 & i = 0,105 / 12 = 0,00875 \end{array}$$

$$n = \frac{\text{Log.S} - \text{Log.P}}{\text{Log}(1+i)}$$

$$n = \frac{\text{Log } 9.100 - \text{Log } 7.000}{\text{Log}(1 + 0,00875)} ; \frac{3,95904 - 34509,8}{0,003783} ; \frac{0,11395}{0,003783}$$

**n = 30,12 Meses, Es decir 30 Meses y 4 Días.**

**Comprobar:**

$$S = P \times (1+i)^n \quad S = 7.000 (1 + 0,00875)^{30,12} ; \quad S = 7.000 \times 1,3$$

$$\checkmark S = \$ 9.100$$

Fuente: <https://www.finanzascasa.com/interes-compuesto/>

### Tiempo Fraccionario

Es cuando el plazo de las operaciones financiera no es múltiplo de la conversión, de manera que no es un numero entero, sino un número fraccionario, por lo tanto, existen dos métodos para dar equidad a las operaciones financieras.

**Método Exponencial:** El monto se calcula mediante la aplicación del interés compuesto, tanto en la parte entera como en la parte fraccionaria.

**Método Lineal:** Se calcula el monto compuesto para o periodos enteros de capitalización y se utiliza el interés simple para las fracciones de periodos.

**Formulas:**

<b>Capitalización Compuesta</b> $S = P(1 + i)^n$	<b>Capitalización Simple</b> $S = P(1 + i \times n)$
<b>Variables</b> P= Capital Inicial, n = Tiempo;	<b>S= Capital Final,</b> <b>i = Interés Capitalizado</b>

**Ejercicio N°1.-** Calcular el capital final que genero una inversión de \$6.000 en plazo de dieciocho meses y medio y a una tasa de interés del 18% convertibles mensualmente.

**Datos:**

P= 5.000

n = 18 meses + 15 Días

i = 18% Capitalizable Mensualmente

S= Capital Final

**Método Exponencial**

$$S = 5.000 (1 + 0,18/12)^{18,5}$$

$$5.000 \times 1,3171091948$$

$$S = \$ 6.585,54$$

$$S = 5.000 (1 + 0,18/12)^{18}$$

$$5.000 \times 1,3073406358$$

$$S = \$ 6.536,70$$

**Método Lineal**

$$S = 6.536,70 (1 + 15 \times 0,18/360)$$

$$6.536,70 \times 1,0075$$

$$S = \$ 6.585,72$$

**Ejercicio N° 2.-** Calcular el capital final que genero una inversión de \$2.000 en plazo de dos años y medio y a una tasa de interés del 8% convertibles trimestralmente.

**Datos:**

**P=** 2.000

**n =** 8 Trimestres + 6 Meses

**i =** 18% Capitalizable Trimestralmente

**S= ?**

**Método Exponencial**

$$S = 2.000 (1 + 0,08/4)^{10}$$

$$2.000 \times 1,21899441$$

$$S = \$ 2.437,98$$

**Método Lineal**

$$S = 2.000 (1 + 0,08/4)^8 \quad S = 2.343,31 (1 + 6 \times 0,08/12)$$

$$2.000 \times 1,17165938$$

$$S = \$ 2.343,31$$

$$S = 2.343,31 (1 + 6 \times 0,08/12)$$

$$6.536,70 \times 1,04$$

$$S = \$ 2.437,04$$

[https://www.solocontabilidad.com/interes-compuesto/interes-compuesto-tiempo-fraccionarios#google\\_vignette](https://www.solocontabilidad.com/interes-compuesto/interes-compuesto-tiempo-fraccionarios#google_vignette)

### **Diferencia Entre Interés Simple e Interés Compuesto**

La diferencia principal entre el interés simple y el compuesto radica en los intereses. Al contrario que el interés compuesto, el interés simple no acumula los intereses. Por eso, el interés simple se calcula sobre la cantidad invertida al principio y los intereses generados se mantienen constantes.

Por ejemplo, Se colocan \$1.000 en una inversión con interés simple y otra con interés compuesto, ambas a un 10% de interés al año: El primer año el interés generado es el mismo en ambos casos: \$ 100 (que es un 10% de 1.000).

El segundo año: El interés simple vuelve a darte 100 dólares, porque no acumula los intereses pasados. Mientras que el interés compuesto te da unos intereses de 110 dólares, como hemos visto en el ejemplo anterior.

El tercer año y todos los años siguientes el interés simple te dará \$100. En cambio, el interés compuesto te dará \$121 dólares el tercer año, \$133 el cuarto, \$146 el quinto año, y así sucesivamente. Ver Cuadro.

**Cuadro 2.**

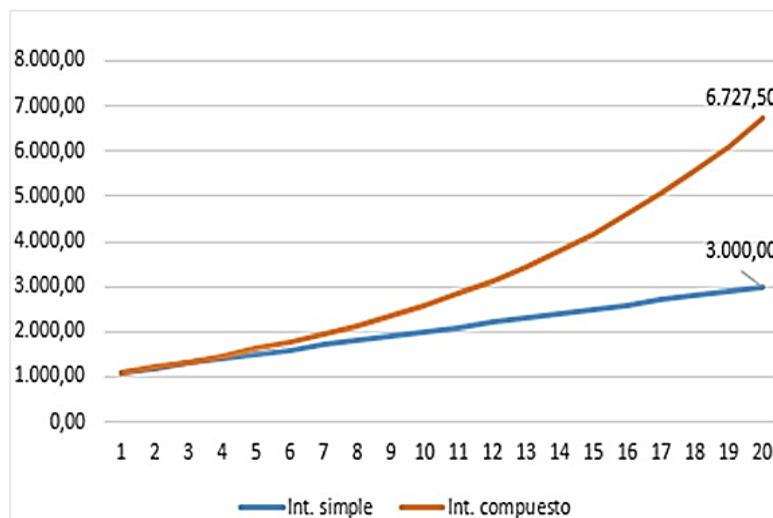
Impacto del Interés Simple y Compuesto Sobre un Capital

Interés Compuesto		Interés Simple	
Año 1	S = 1.100	Año 1	S=100
Año 2	S= 1.210	Año 2	S=200
Año 3	S= 1.331	Año 3	S=300
Año 4	S= 1.463	Año 4	S=400

Fuente Propia. Año 2024

**Figura 9.**

Diferencia entre el Interés Simple e Interés Compuesto



Fuente: [economipedia.com/definiciones/interes-compuesto.html](http://economipedia.com/definiciones/interes-compuesto.html)

## AUTOEVALUACION

1. Explique: Que significa Capitalizar el interés.
2. Investigue: Las diferencias entre el interés simple y el interés compuesto.
3. Investigue: En la actualidad que usos o aplicaciones se le da al Tiempo Fraccionario es sus dos modalidades.
4. En una operación financiera se presenta un grupo de deudas la 1ra de 600 vence en noventa días, la 2da de 480 vence en 5 meses y la 3ra de 1.050 vence ocho meses y medio. Se acordó cancelar todas esas deudas el 17/10 a una tasa de interés del 15% capitalizable trimestralmente. Determine el monto final.
5. Una persona invierte 800\$ durante tres años a un interés del 16% anual. Luego de dos años, por disposiciones legales se eleva el tipo de interés en dos puntos.  
Calcular en monto del antes y después de la modificación del tipo de interés.
6. Calcular el tiempo necesario para que un capital de \$950, colocado a un tipo de interés del 10% anual se triplique.
7. Un comerciante pago a crédito \$1.568,00 por una motocicleta, en un plazo de siete meses y un interés y 14%. Tomando en cuenta que la base de la conversión es mensual.  
Determine cual pudo haber sido el precio de contado.

## RENTAS Y ANUALIDADES

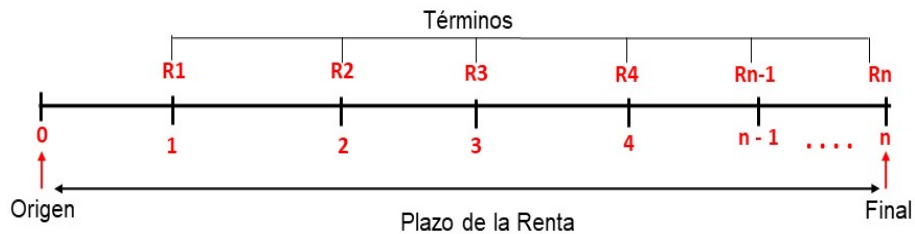
Las rentas financieras se definen como una distribución de capitales que se reparten a lo largo de una partición temporal, de forma que, a cada uno de esos intervalos, también según algunos autores, periodo de vencimiento, le corresponde un solo capital, al que se denomina como término de la renta que se produce en el mismo.

En otras palabras, las Rentas Financieras se corresponden con un conjunto de capitales con distintos vencimientos.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Renta\\_financiera](https://es.wikipedia.org/wiki/Renta_financiera).

**Figura 10.**

Rentas en la Línea de Tiempo



Fuente: [blogs.udima.es/administracion](https://blogs.udima.es/administracion)

### Elementos de la Renta Financiera

- **Término:** Cada uno de los capitales financieros de las rentas.
- **Origen:** También conocido como Fecha de Valoración Inicial, donde se empiezan a generar las rentas.
- **Final:** También conocido como Fecha de Valoración Final, es extremo derecho que representa el vencimiento en el último término.
- **Periodo:** Intervalo entre dos términos sucesivos.
- **Duración:** Lapso de tiempo entre el inicio y el final de la renta financiera.

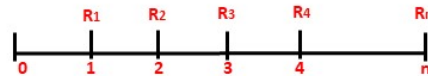
## Clasificación de las Rentas

### Dependiendo de la Naturaleza del Término

**Rentas Constantes:** Todos los términos son iguales.  
Ejemplo: Pago de las cuotas de un préstamo.

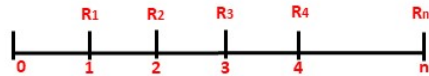


**Rentas Variables:** Los términos son diferentes.  
Ejemplo: Acciones ordinarias de una empresa.



### En Función a la Duración de la Renta

**Rentas Temporales:** Tienen un número determinado de términos con una duración finita. Ejemplo: Préstamo a plazo.

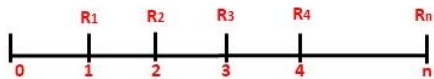


**Rentas Perpetuas:** El número de términos es infinito, por lo tanto su duración es limitada.  
Ejemplo: Las pensiones

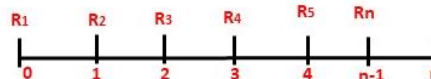


### De Acuerdo al Vencimiento de los Términos

**Rentas Pospagables:** Se percibe o se paga al final de cada periodo.  
Ejemplo: Sueldos y salarios

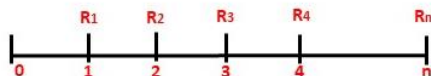


**Rentas Prepagables:** Se percibe o se paga al principio de cada periodo.  
Ejemplo: Servicio de internet.

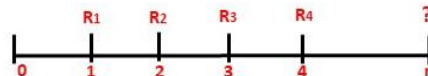


### En Función a su Certeza

**Rentas Ciertas:** Cuando los términos se conocen con certeza.  
Ejemplo: Bonos por rendimiento laboral



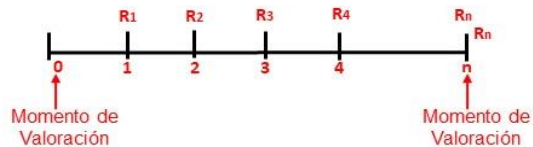
**Rentas Aleatorias:** Cuando los términos dependen de la ocurrencia de un evento.  
Ejemplo: Rendimiento por dividendos de accionistas de una empresa.



## Según el Momento de la Valoración

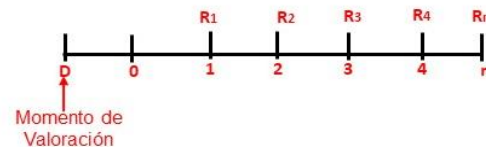
**Rentas Inmediatas:** Son las rentas valoradas entre el comienzo del primer periodo y el final del último.

Ejemplo: Seguro de vida.



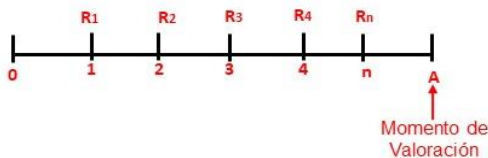
**Rentas Diferidas:** Son las rentas valoradas en un momento anterior al comienzo de las mismas.

Ejemplo: Cálculo de contrato de alquiler.



**Rentas Anticipadas:** Son las rentas valoradas en un momento posterior a la finalización de las mismas.

Ejemplo: Cálculo de las cuotas de un préstamo.



<http://davidespinoso.es/gestionfinanciera/UNIDAD%205%20%20RENTAS.pdf>

## Capitalización y Actualización de Rentas

**Capitalización de Rentas:** El método de capitalización de rentas es una técnica empleada en la actualidad para **calcular el valor de un bien que pueda generar ingresos** de manera mensual, trimestral, semestral e incluso anual.

**Actualización de Rentas:** El valor por actualización de renta no es más que el número que se obtiene por la implementación del método de capitalización de rentas. De hecho, este método no solo se utiliza para valorar un inmueble capaz de generar ingresos, **también es capaz de evaluar el derecho de superficie, el usufructo y expedientes de dominio.**

<https://arquitasa.com/valor-actualizacion-rentas-metodo/>

## Fórmulas de Capitalización y Actualización de Rentas

Valor Actual	Valor Futuro
<b>Rentas Pospagables</b>	
$P = R \left[ \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$	$S = R \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$
<b>Rentas Prepagables</b>	
$P = R (1 + i) \left[ \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$	$S = R (1 + i) \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$

### Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1.**-Una persona desea ahorrar \$80 mensuales durante dos años. Si la banca ofrece una tasa de interés del 7,5% capitalizable mensualmente. Determine cuanto habrá ahorrado al final del periodo.

**Datos:**

$R = 80.$

$n = 2 \text{ años}$

$i = 0,075 / 12 = 0,00625$

$S = ?$

$$S = R \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right] \quad S = 80 \left[ \frac{(1 + 0,00625)^{24} - 1}{0,00625} \right]$$

$S = 80 (25,8067) ; S = 2.064,53 \text{ Monto Acumulado}$

**Ejercicio N° 2.-** Calcular el valor final de una renta pospagable, constante e inmediata de \$ 750 anuales, en un plazo de tres años y a un tipo de interés del 3,85% anual.

**Datos:**

R = 750;                      n= 3 años;                      i = 0,0385;                      S = ?

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad S = 750 \left[ \frac{(1+0,0385)^3 - 1}{0,0385} \right]$$

S = 750 (3,116982); **S = 2.337,73 Monto Acumulado**

**Ejercicio N° 3.-** Considere una renta constante y pospagable de \$250 semestrales durante tres años y medio, con un tipo de interés del 12% capitalizable semestralmente. Determine el valor presente.

**Datos:**

R = 250;                      n = 3,5 Años                      i = 0,12/2 = 0,06                      P = ?

$$P = R \left[ \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] \quad P = 250 \left[ \frac{1 - (1+0,06)^{-7}}{0,06} \right]$$

P = 250 (5,582381) ; **S = 1.395,59 Valor Actual**

<https://www.aulafacil.com/cursos/maticas/financieras/rentas-con-distintos-tipos-de-interes-l28552>

### **Imposición y Amortización de Rentas**

Cuando las cuotas de una renta se destinan para cancelar una deuda, la renta recibe el nombre de: **Renta de Amortización**. Mientras que cuando las cuotas de una renta se destinan a la formación de capital, la renta recibe el nombre de: **Renta de Imposición**. En consecuencia, para esto existen dos

sistemas financieros que permiten abordar cada uno de esos aspectos, siendo ellos.

- **Sistema de Amortización:** es un proceso mediante el cual la deuda se va extinguiendo gradualmente por medio de pagos periódicos, los intereses.
- **Fondo de Amortización o de Capital:** es una suma de dinero que se acumula mediante pagos periódicos, que gana intereses en un tiempo específico.

### **Sistema de Amortización**

Consiste en la devolución de un préstamo o el pago de una deuda en un periodo de tiempo determinado. Así, por ejemplo, con cada cuota que se paga de un crédito, se amortiza parte de la deuda. Existen tres sistemas para poder calcular la amortización de pasivos. Estos son:

- **El sistema francés** funciona mediante el pago mensual de cuotas fijas, las cuales incluyen parte del monto de la deuda y una parte de los intereses. Es ampliamente utilizada en la devolución de préstamos hipotecarios.

- **En el sistema alemán** todas las cuotas a pagar poseen porciones iguales del monto de la deuda, pero los intereses van disminuyendo en cada cuota con el paso del tiempo.

- **El sistema americano** permite el pago de los intereses en cuotas periódicas, pero el monto inicial de la deuda se paga como una cuota única una vez que vence el plazo del préstamo.

Es importante destacar que para este estudio se hará uso del sistema francés. Es un sistema lineal donde los intereses son decrecientes en la medida en que transcurre el plazo estipulado.

<https://www.conekta.com/glosario/amortizacion>



## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1:** Considere una deuda de \$ 7.000 la cual será pagada en un lapso de 5 años a través de rentas iguales al final de cada año, a una tasa del 4% anual.

Determine el valor de las rentas anuales y elabore la Tabla de Amortización.

**Datos:**  $P = 7.000$ ;  $n = 5$  años,  $i = 0,04/1 = 0,04$

Desarrollo:

$$P = R \left[ \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]; \quad 7.000 = R \left[ \frac{1 - (1 + 0,04)^{-5}}{0,04} \right]; \quad 7.000 = R (4,4518223)$$

$$R = \frac{7.000}{4,4518223}; \quad R = 1.572,38$$

Monto Anual

Tabla de Amortización

Periodo	Deuda	Intereses	Cuotas	Amortización Parcial	Amortización Acumulada
1	7.000	280	1.572,38	1.292,38	1.292,38
2	5.707,62	228,30	1.572,38	1.344,08	2.636,46
3	4.363,54	174,54	1.572,38	1.397,83	4.034,29
4	2.965,71	118,62	1.572,38	1.453,75	5.488,09
5	1.511,90	60,48	1.572,38	1.511,90	7.000

**Ejercicio N° 2.** Un emprendedor solicito un préstamo a una entidad financiera por \$ 2.000 para ser cancelado mediante rentas mensuales durante 6 meses. Se acordó una tasa de interés del 10,5% capitalizable mensualmente más los dos primeros meses de diferimiento. Determine el valor de las rentas y elabore la tabla de amortización.

**Datos:**  $P = 2.000$ ;  $n = 6$  meses;  $i = 0,105/12$ ;  $i = 0,00875$

Desarrollo:

$$P = R \left[ \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]; \quad 2.000 = R \left[ \frac{1 - (1 + 0,00875)^{-4}}{0,00875} \right] (1 + 0,00875)^2$$

$$2.000 = R (3,8464016074); \quad \frac{2.000}{3,8464016074}; \quad \mathbf{R = 519,96}$$

Monto a Cancelar Mensualmente

**Tabla de Amortización**

Periodo	Deuda	Intereses	Cuotas	Amortización Parcial	Amortización Acumulada
1	<b>2.000</b>	17,50	0,00	0,00	0,00
2	2.017,50	17,65	0,00	0,00	0,00
3	<b>2.035,15</b>	17,80	519,96	502,16	502,16
4	1.,532,99	13,41	519,96	506,55	1.008,70
5	1.026,44	8,98	519,96	510,98	1.519,67
6	515,46	4,51	519,96	515,45	<b>2.035,12</b>

<https://economipedia.com/definiciones/cuadro-de-amortizacion.html>

### Fondos de Amortización

El fondo de amortización es un método por el cual se provee el monto, por medio de una serie de rentas o pagos, para liquidar el costo de un producto o servicio mediante un solo pago y así obtener beneficios preferenciales. Asimismo, funciona para ahorrar o recuperar el valor histórico de un activo. Esto se realiza invirtiendo una serie de pagos iguales, en periodos iguales, durante el lapso de vida útil del bien, con la finalidad de acumular un monto disponible en efectivo para volver a comprar el sustitutivo del activo al término de su uso.

En este rubro, se utilizan las fórmulas del monto o valor futuro de las diferentes anualidades, generalmente, la del **monto de anualidades ordinarias**:

**Formula:** 
$$S = R \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$$

**Variables**

<b>S</b>	Capital (Meta del Fondo)
<b>R</b>	Cuota Periódica
<b>n</b>	Termino para la Acumulación de Capital
<b>i</b>	Tasa de Interés Ganada para el Fondo

**Cuadro 4.**

Estructura del Fondo de Amortización

Periodo	Aportes	Intereses	Fondos Parciales	Fondo Total
Lapsos de tiempo acordados				
	Aporte periódico acordado	Intereses Ganados por periodo = Aporte x ti	Fondos parciales de cada periodos = Aporte + Interés	Sumatoria de los fondos parciales.

Fuente Propia. Año 2024

**Ventajas:**

- Con la inversión se ganan intereses.
- Se adquiere el hábito de la previsión y el ahorro.

**Desventajas**

- Alto riesgo si el sistema es poco estable.
- Se dispone del fondo sólo al final del periodo acordado.

## Ejercicios Resueltos

**Ejercicio N° 1.-** Una empresa desea establecer un fondo de amortización de \$ 50.000 previendo la jubilación de algunos de sus trabajadores, de allí que ha planificado el aporte de rentas semestrales al final de cada uno de ellos.

A tal efecto realiza un acuerdo con una entidad financiera que le ofrece un interés del 8% capitalizables semestralmente durante cuatro años.

Determine el valor de las rentas semestrales y elabore la tabla donde se refleje el abono progresivo al Fondo de Amortización.

**Datos:** S= 50.000;      i= 0,08 /2,= 0,04;    n = 4 Años x 2 = 8 Aportes

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]; \quad 50.000 = R \left[ \frac{(1+0,04)^8 - 1}{0,04} \right]; \quad 50.000 = R (9,21422626)$$

$$R = \frac{2.000}{9,21422626}; \quad R = 5.426,39 \text{ Aporte Semestral}$$

### Fondo de Amortización

Periodo	Aporte Semestral	Intereses Ganados	Fondos Parciales	Fondo Total
1	5.426,39	0,00	5.426,39	5.426,39
2	5.426,39	217,06	5.643,45	11.069,84
3	5.426,39	442,79	5.869,18	16.939,02
4	5.426,39	677,56	6.103,95	23.042,97
5	5.426,39	921,72	6.348,11	29.391,08
6	5.426,39	1.175,64	6.602,03	35.993,11
7	5.426,39	1.439,72	6.866,11	42.859,23
8	5.426,39	1.714,37	7.140,76	<b>49.999,99</b>
<b>Totales</b>	<b>43.411,12</b>	<b>6.588,87</b>	<b>49.999,99</b>	

#### Resumen:

Pago de Rentas Semestrales:	5.426,39 x 8 =	43.411,12
Intereses Capitalizados:		<u>6.588,87</u>
<b>Total del Fondo de Amortización</b>		<b>49.999,99</b>

**Ejercicio N° 2.-** Una empresa metalúrgica previendo desde ya la expansión a largo plazo de la industria, ha decidido crear un fondo en un lapso de 12 años y en base a un monto de \$ 100.000. El mercado financiero le ofrece la opción de un tipo de interés del 9% anual, en base a rentas anuales al final de cada año. Determine el valor de las rentas anuales y elabore la tabla que refleje el desarrollo progresivo del fondo de amortización.

**Datos:** S= 100.000;  $i = 0,09, = 0,09$   $n = 12$  años = 12 Aportes.

$$100.000 = R \left[ \frac{(1 + 0,09)^{12} - 1}{0,09} \right]; \quad 100.000 = R (20,14071979)$$

**R = 4.965,06** Aporte Anual

**Fondo de Amortización**

Periodo	Aporte Semestral	Intereses Ganados	Fondos Parciales	Fondo Total
1	4.965,06	0,00	4.965,07	4.965,07
2	4.965,06	446,86	5.411,92	10.376,99
3	4.965,06	933,93	5.898,99	16.275,98
4	4.965,06	1.464,84	6.429,90	22.705,87
5	4.965,06	2.043,53	7.008,59	29.714,46
6	4.965,06	2.674,30	7.639,36	37.353,82
7	4.965,06	3.361,84	8.326,90	45.680,73
8	4.965,06	4.111,27	9.076,33	54.757,05
9	4.965,06	4.928,13	9.893,19	64.650,25
10	4.965,06	5.818,52	10.783,58	75.433,83
11	4.965,06	6.789,04	11.754,10	87.187,93
12	4.965,06	7.846,91	12.811,97	<b>99.999,91</b>
<b>Totales</b>	<b>59.580,72</b>	<b>40.419,18</b>	<b>99.999,91</b>	

**Resumen:**

Pago de Rentas Semestrales:  $4.965,06 \times 12 =$  59.580,72  
 Intereses Capitalizados: 40.419,18  
**Total del Fondo de Amortización** **99.999,91**

[https://belver.clavijero.edu.mx/cursos/nme/semestre6/matefin\\_2/s3/contenidos/fondos de amortizacion.html](https://belver.clavijero.edu.mx/cursos/nme/semestre6/matefin_2/s3/contenidos/fondos_de_amortizacion.html)

## **Anualidades Divididas en Cuotas**

### **Tipos de anualidades según cómo se adquieren**

Una anualidad se puede adquirir haciendo una sola contribución o varias contribuciones durante un período de tiempo extendido. Si se hace una sola contribución (o prima), en inglés se le llama *single premium annuity*.

Esto puede hacerse para invertir el dinero por un largo período de tiempo o para crear una **anualidad diferida de una sola contribución**, o se puede hacer una sola contribución para sacar el dinero de a poco pero que estas distribuciones (pagos) comiencen de inmediato.

- Las **anualidades de una sola contribución** muchas veces se realizan con fondos que se transfieren de otras inversiones ( *rollovers*) o también se usa dinero que se obtiene de otras inversiones que hayan crecido en valor sustancialmente.

Pero si no se cuenta con un monto de dinero para hacer una anualidad de una sola contribución se puede elegir un plan de contribuciones flexibles que en realidad son varios pagos en serie, como pagos a plazos. En este caso, la anualidad solo puede ser una anualidad diferida porque hasta que no se termina de acumular fondos no se pueden comenzar a hacer retiros.

- **Las Anualidades de Contribuciones Flexibles** (*flexible premium annuity*) están diseñadas para acumularse durante un período largo de tiempo y maximizar también el tiempo para que las inversiones crezcan simultáneamente, antes de comenzar a disponer o retirar el dinero en pagos.

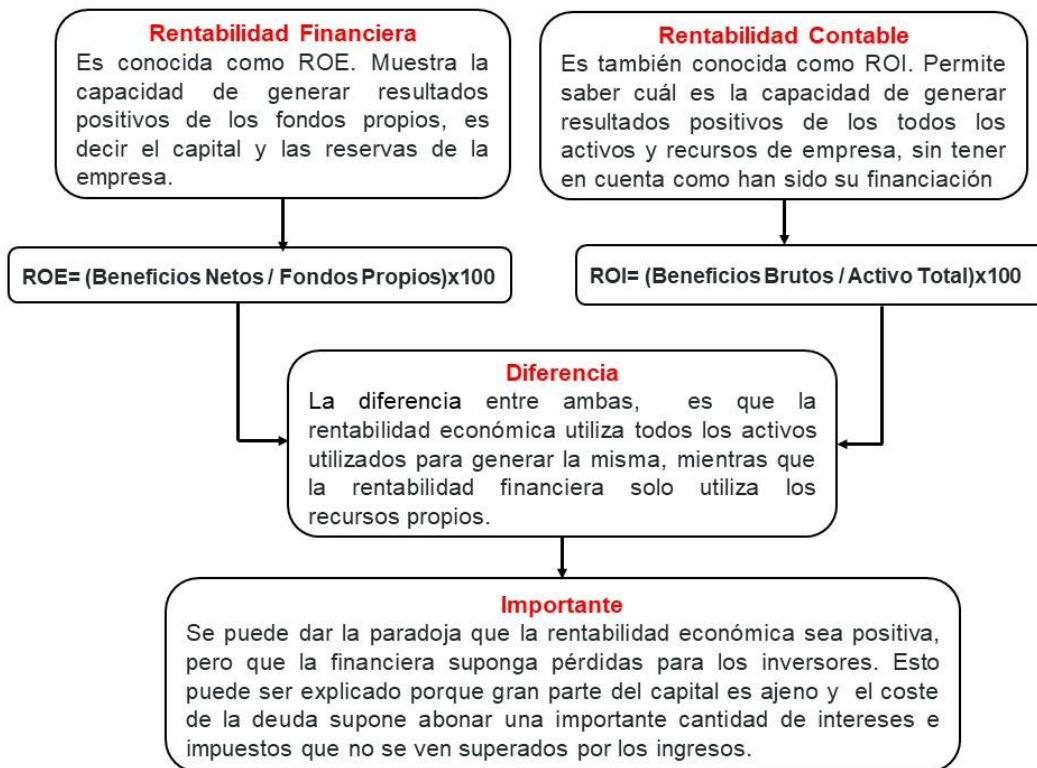
<https://www.iii.org/es/article/que-son-los-diferentes-tipos-de-anualidades>

## La Rentabilidad de una Empresa

El análisis de rentabilidad de una empresa implica el estudio y la evaluación de los beneficios o ganancias generados por una empresa en relación con los recursos invertidos. El análisis de rentabilidad se puede realizar a través de una serie de indicadores financieros que miden la capacidad de una empresa para generar beneficios en comparación con su inversión y su capital. Algunos de los indicadores de rentabilidad más comunes son, entre otros: ROI y el ROE

**Figura 11.**

### Diferencia Entre Rentabilidad Financiera y Rentabilidad Contable



Fuente: clubdelapyme.com. Año 2022

<https://clubdelapyme.com/blog/rentabilidad-economica-y-financiera/>

## AUTOEVALUACION

1. Establezca las diferencias entre un fondo de amortización y una tabla de amortización, en función a:
  2. a.-Monto,                      b.-Intereses,                      c.-Objetivos      d.-Utilidad
3. Realice un cuadro que refleje las debilidades y fortalezas de los tres tipos de sistemas de amortización.
4. Explique la relación que existe entre una renta pospagable, continua y contante.
5. Resuelva: En base a una renta de 20 pagos trimestrales de \$500 cada uno, valorada en un sistema financiero del 8 % trimestral, se desea conocer el valor actual.
6. Resuelva: Desde que cumplió 20 años un Contador Público ha venido depositando rentas semestrales iguales y consecutivas, en una entidad financiera. Además, realizó un depósito especial de 800 al cumplir los 25 años. Esta operación financiera le ha generado un capital de \$11.450 al cumplir hoy 30 años. Determine el valor de las rentas considerando una tasa de interés del 8% capitalizable semestralmente.
7. Resuelva: Una familia ha planificado crear un fondo por \$20.000 para la compra de una vivienda dentro de tres años. De allí que serían aportes mensuales tomando en cuenta que el mercado financiero ofrece, para este tipo de proyectos, una tasa de intereses del 15% mensual. Determinar el valor mensual de los aportes y elabore la tabla para el fondo de amortización.

## BIBLIOGRAFIA

Aparicio, A.; Gallego.; Ibarra, A.; Monroel, J.R., (2000) Cálculo financiero. Teoría y Ejercicios. Editorial A.C. Madrid.

Bravo Monroy, R., (2004), Matemáticas Financieras, Teoría y Ejercicios; Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.

Escortell y I. Moya, (2006); Matemáticas de las Operaciones Financieras: Teoría y Práctica. Editorial Thomson, Madrid.

López A. de, (2000), Manual Práctico de Matemática Comercial y Financiera, Volumen 1; Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

Miralles, J.L., B. Encinas, P. Gómez y M.M. Miralles, (1999), Matemáticas de las Operaciones Financieras. Problemas. Bogota.

Valls Martínez; (2003), Introducción a las matemáticas financieras; Ediciones Pirámide. Madrid.

<http://davidespinosa.es/oagt/UNIDAD%204%20%20EQUIVALENCIA%20FINANCIERA.pdf>

<https://blog.khipu.edu.pe/contabilidad/2020/01/30/importancia-de-la-matematica-financiera/>

<https://www.rankia.com/diccionario/bolsa/institucion-financiera>

<https://www.concur.com.mx/blog/article/como-lograr-excelentes-relaciones-comercialeshttps://definicion.de/interes-simple/>

<https://global66.com/blog/interes-simple/>

<https://www.youtube.com/watch?v=Qe1DLWrJW88>

<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/5910/Matematica%20financiera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://novicap.com/guia-financiera/descuento-comercial-que-es/>

[https://www.youtube.com/watch?v=EM\\_Yhul3N5w](https://www.youtube.com/watch?v=EM_Yhul3N5w)

[https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo\\_2\\_Inter%C3%A9s\\_y\\_descuento\\_simple](https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo_2_Inter%C3%A9s_y_descuento_simple)

[https://usuariofinanciero.bcu.gub.uy/Paginas/Descuento\\_Simple\\_Compuesto.aspx](https://usuariofinanciero.bcu.gub.uy/Paginas/Descuento_Simple_Compuesto.aspx)

[https://matematicafinancieraiisem.blogspot.com/p/blog-page\\_7.html](https://matematicafinancieraiisem.blogspot.com/p/blog-page_7.html)

<https://cursos.aiu.edu/Matematicas%20Financieras/Sesi%C3%B3n%205/PDF/SESION%205%20MATEMATICAS%20FINANCIERAS.pdf>

<https://www.tusclasesparticulares.com/blog/leyes-financieras-capitalizacion-actualizacion>

[https://www.youtube.com/watch?v=EM\\_Yhul3N5w](https://www.youtube.com/watch?v=EM_Yhul3N5w)

[https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo\\_2\\_Inter%C3%A9s\\_y\\_descuento\\_simple](https://www.academia.edu/31233660/Cap%C3%ADtulo_2_Inter%C3%A9s_y_descuento_simple)

[https://matematicafinancieraiisem.blogspot.com/p/blog-page\\_7.html](https://matematicafinancieraiisem.blogspot.com/p/blog-page_7.html)

<https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas/financieras/capitalizacion-simple-ejercicios-l26866>

<https://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/6-Matematica-Financiera.p>

[https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Tasa\\_de\\_colocaci%C3%B3n\\_y\\_tasa\\_de\\_captaci%C3%B3n\\_en\\_el\\_sistema\\_financiero](https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Tasa_de_colocaci%C3%B3n_y_tasa_de_captaci%C3%B3n_en_el_sistema_financiero)

<https://clubdelapyme.com/blog/rentabilidad-economica-y-financiera/>

<https://www.iii.org/es/article/que-son-los-diferentes-tipos-de-anualidades>

[https://belver.clavijero.edu.mx/cursos/nme/semestre6/matefin\\_2/s3/contenidos/fondos de amortizacion.html](https://belver.clavijero.edu.mx/cursos/nme/semestre6/matefin_2/s3/contenidos/fondos_de_amortizacion.html)

<https://economipedia.com/definiciones/cuadro-de-amortizacion.html>

<https://www.conekta.com/glosario/amortizacion>

<https://www.aulafacil.com/cursos/maticas/financieras/rentas-con-distintos-tipos-de-interes-l28552>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Inter%C3%A9s\\_compuesto](https://es.wikipedia.org/wiki/Inter%C3%A9s_compuesto)

<https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-deempresas/capitalizacion-compuesta-i-p4-hm/>

<https://www.emprendedorinteligente.com/tasa-nominal-efectiva-y-equivalente/>

<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146964.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=qHAAXuRwyhY>