

Finanzas Aplicadas

Teoría y práctica



Manuel Chu Rubio

4^a Edición

Contabilidad y finanzas

4^a Edición

Finanzas Aplicadas

Teoría y práctica

Manuel **Chu** Rubio



Chu Rubio, Manuel

Finanzas aplicadas, teoría y práctica / Manuel Chu Rubio -- 4a. Edición.
Bogotá : Ediciones de la U, 2019

416 p. ; 24 cm.

ISBN 978-958-762-959-0 e-ISBN 978-958-762-960-6

1. Gerencia 2. Sistema financiero 3. Costo 4. Análisis de estados financieros 5. Sistemas de costeo 6. Contabilidad I. Tít.
332 ed.

Área: Contabilidad y finanzas

Cuarta edición: Bogotá, Colombia, enero de 2019

ISBN 978-958-762-959-0

© Manuel Chu Rubio

© Ediciones de la U - Carrera 27 #27-43 - Tel. (+57-1) 3203510
www.edicionesdelau.com - E-mail: editor@edicionesdelau.com
Bogotá, Colombia

Ediciones de la U es una empresa editorial que, con una visión moderna y estratégica de las tecnologías, desarrolla, promueve, distribuye y comercializa contenidos, herramientas de formación, libros técnicos y profesionales, e-books, e-learning o aprendizaje en línea, realizados por autores con amplia experiencia en las diferentes áreas profesionales e investigativas, para brindar a nuestros usuarios soluciones útiles y prácticas que contribuyan al dominio de sus campos de trabajo y a su mejor desempeño en un mundo global, cambiante y cada vez más competitivo.

Coordinación editorial: Adriana Gutiérrez M.

Carátula: Ediciones de la U

Impresión: DGP Editores SAS

Calle 63 #70D-34, Pbx. (57+1) 7217756

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro y otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Índice

Prefacio	9
1. Valor de dinero en el tiempo	11
2. Análisis de estados financieros	141
3. Valoración de activos	197
4. Riesgo y tasa de retorno	251
5. Cálculo de costo de capital	269
6. Flujos de caja descontados	305
7. Criterios de evaluación de inversiones	325
8. Fundamentos de valoración	379
Bibliografía	415

Prefacio

Las finanzas actualmente se han convertido en parte importante de nuestra vida moderna y casi siempre alguien puede obtener beneficios de su entendimiento. Aunque le parezca irreal, los problemas financieros de una gran corporación no son realmente diferentes de los que enfrenta un inversionista promedio, un propietario de un pequeño negocio, un empresario o una familia.

Las finanzas son importantes, interesantes y algunas veces difíciles. Para un inversionista, es vital cuando tiene que decidir cuánto invertir y determinar la vida de un negocio los próximos años. Las decisiones de financiamiento y planificación determinan el éxito o fracaso de una empresa.

En la última década, la enseñanza de las finanzas ha evolucionado de simples descripciones de los modelos desarrollados de las prácticas observadas a ser un cuerpo teórico sólido. La evolución de las finanzas a un ritmo frenético, los cambios en el entorno económico internacional y las innovaciones que se vienen dando en la práctica financiera son tema del día a día.

¿Cómo debería prepararse un profesional en un área que cambia en forma muy rápida? La respuesta a esta pregunta está en la misma evolución de la gestión financiera. Se deben observar los sucesos descriptivos del pasado y buscar una comprensión conceptual de la situación, de tal forma que, cuando surjan los cambios inevitables, podrá utilizar esa comprensión para la toma de buenas decisiones que creen valor a su organización, tomando en cuenta los cambios que han ocurrido.

Es necesario conocer por qué el comportamiento de las empresas y de los mercados financieros es el que es y cuándo las prácticas habituales pueden no ser las más adecuadas para la creación de valor.

Este texto busca proporcionar los fundamentos de las finanzas corporativas y que estos mismos sean aplicados en la toma de decisiones a la que se enfrenta un ejecutivo del área de finanzas. Explica por qué la creación de valor proporciona una filosofía coherente para la toma de decisiones financieras y analiza cómo las empresas pueden tomar decisiones de financiamiento e inversión que creen valor a la organización en forma sostenida en el tiempo.

Cuando empecé a diseñar este libro, tuve cuatro objetivos: 1) crear un texto que combine la teoría y la aplicación de casos y ejercicios prácticos, que ayuden al estudiante a tomar mejores decisiones financieras; 2) escribir un libro que pueda ser utilizado tanto en los cursos de pregrado como de posgrado y sirva como un texto posterior de consulta; 3) demostrar a los alumnos que el área de finanzas es interesante y relevante en nuestras vidas; 4) y, lo más importante, crear un libro que muestre la aplicación de la teoría y casos reales desarrollados, utilizando las herramientas financieras de la filosofía basada en valor.

El énfasis a través de este libro son las prácticas y acciones que todo gerente puede y debe ejecutar para incrementar el valor de la empresa.

Valor del dinero en el tiempo

1

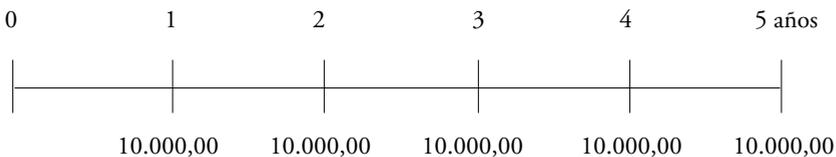
Flujo de caja

Las empresas y los individuos generan en la mayoría de los casos ingresos y egresos y estos se pueden originar en cualquier momento del tiempo que se tenga como horizonte a tiempo determinado. A la forma como se presentan estos flujos en un periodo determinado se le denomina “diagrama o línea del tiempo”.

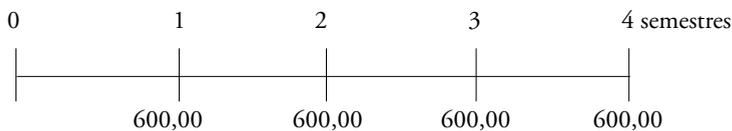


El punto “cero” es el momento actual, “hoy”; el punto “1”, si fuera en años, corresponde al final del año 1; punto “n” es el final del año “n”. Pero esto no necesariamente significa que los flujos se dan al final de un periodo, sino que también se pueden dar al inicio (para fines de facilitar los cálculos, vamos a considerar que se dará al final del periodo).

1. Usted recibirá los próximos cinco años US\$10.000,00 cada año, lo cual se representa en el diagrama:

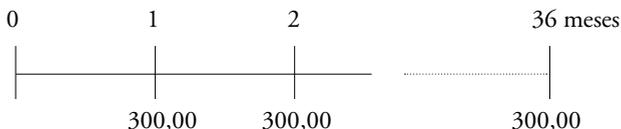


2. Usted recibirá en los próximos dos años flujos de caja de US\$600,00 semestrales, lo cual al representar dichos flujos en la línea del tiempo queda:

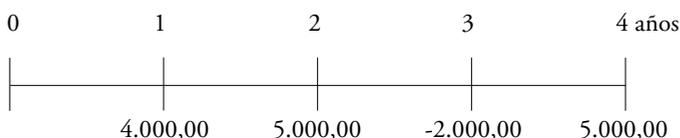


12 Finanzas aplicadas

3. En los próximos tres años usted depositará en un banco local US\$300,00 mensuales, lo cual al representar el diagrama en la línea del tiempo queda:



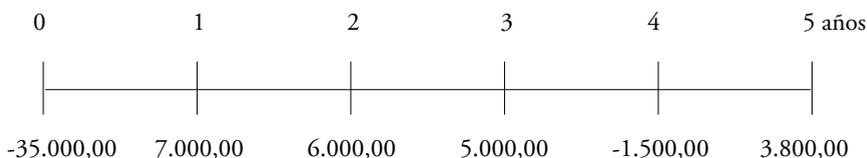
4. Representar los flujos de caja neto que se originan producto de una inversión.
 En el año 1 se obtendrá US\$10.000,00 de ingresos y US\$6.000,00 de egresos.
 En el año 2, ingresos US\$ 12.000,00 y US\$ 7.000,00 de egresos.
 En el año 3, ingresos US\$ 14.000,00 y US\$ 16.000,00 de egresos.
 En el año 4, ingresos US\$ 12.000,00 y US\$ 7.000,00 de egresos.



Flujo de caja neto = Ingresos de caja - Egresos de caja

5. Un proyecto de inversión estima que los próximos cinco años generará los siguientes flujos de caja neto, US\$7.000,00 para el primer año, US\$6.000,00 para el segundo año, US\$5.000,00 para el tercer año, US\$-1.500,00 para el cuarto año y US\$3.800,00 para el quinto año, asimismo se espera que el desembolso de la inversión inicial sea US\$-35.000,00.

Representar los flujos de caja en la línea del tiempo.

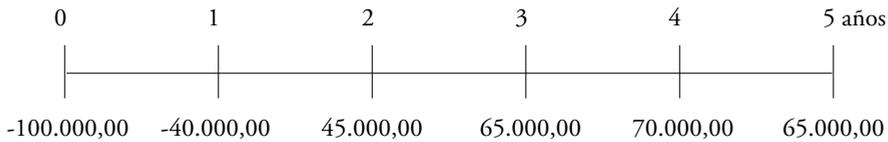


(-) Inversión inicial

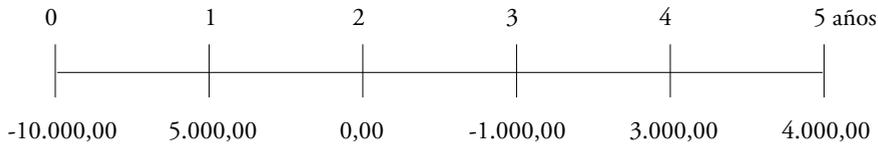
La inversión inicial está en negativo, dado que representa un desembolso, lo mismo ocurre en el periodo del año cuatro, en donde los desembolsos han superado a los ingresos en dicho año.

6. Una iniciativa de inversión estima que se debe realizar un desembolso inicial de US\$-100.000,00 para adquirir activos, asimismo el primer año se debe realizar otro desembolso para operar el negocio, por US\$-40.000,00. Los flujos de caja que generará dicha inversión los próximos cinco años son los siguientes:

Año 1 US\$-40.000,00
 Año 2 US\$45.000,00
 Año 3 US\$65.000,00
 Año 4 US\$70.000,00
 Año 5 US\$65.000,00



7. Interpretar el siguiente diagrama de la línea del tiempo:



En el periodo cero se ha realizado un desembolso de efectivo (inversión, préstamo, etc.).

En el periodo 2 no se ha producido ningún flujo de caja.

En el periodo 3 el flujo es negativo y puede haberse generado porque los desembolsos de ese año hayan superado los ingresos, porque ese año se realizó un desembolso adicional por la adquisición de algún activo (maquinarias, equipos, etc.), ocasionando en ese mismo año un flujo de caja negativo.

Tasa de interés

La tasa de interés es el precio pagado a los que postergan su consumo por colocarlos en algún tipo de ahorros o el pago que deben realizar aquellos que demandan dinero a través de préstamo; mientras que en el caso de los accionistas que aportan para el capital social de una empresa, esperan compensación a través de dividendos.

El interés es el alquiler o rédito que se acuerda pagar por un dinero tomado como préstamo. La forma como se expresa el precio es la tasa de operación comercial. La unidad de tiempo es el año. La tasa de interés se expresa en porcentaje.

El pago del interés por una suma de dinero prestada depende de las condiciones contractuales y varía en razón directa con la cantidad de dinero prestada y con el tiempo de duración del préstamo, así como también la oferta monetaria y variables socioeconómicas, etcétera.

Caso: el genio

La comunidad agrícola de Pichis siembra, cosecha y vive del cultivo de papas. Cuenta con una buena reserva de papas, que le permite vivir bien, pero le gustaría cosechar más.

Juan es uno de los productores. Tiene la idea de crear un arado mecanizado para incrementar el volumen de cosecha de papas. Para fabricar y perfeccionar la nueva herramienta de trabajo, él requiere de un año.

Para poder subsistir durante ese tiempo, ha sugerido a otros comuneros que le presten medio kilo de papa cada día y él devolverá un kilo diario durante el próximo año.

Cada medio kilo de papa va a constituir un ahorro para los comuneros que deseen prestar.

Los ahorros se invertirían en la nueva herramienta.

La cosecha adicional de papa se convertirá en un rendimiento sobre la inversión.

Cuanto más productiva considere el comunero la nueva herramienta, más alto será el rendimiento esperado sobre la nueva inversión y podría ofrecer más a los comuneros (ahorristas) por el préstamo del medio kilo de papa.

Lo atractivo que le puede parecer a un comunero ahorrista potencial querer entregar medio kilo de papa para recibir un kilogramo en el futuro, dependerá en gran parte de las preferencias del tiempo.

Una comunera estará contenta con recibir el cien por ciento en el futuro, porque está pensando en su jubilación (baja preferencia del tiempo).

Otro comunero, padre de familia, con esposa y tres hijos, tiene más necesidad de la papa hoy y él estaría dispuesto a negociar medio kilo de papa por un kilo y medio el próximo año (alta preferencia del tiempo).

¿Qué pasaría si toda la comunidad viviera ajustada con la cosecha de papa?

La preferencia del tiempo por el consumo actual sería alta, los ahorros bajos, la tasa de interés alta y la creación de capital difícil.

¿Qué pasaría si el comunero sigue recibiendo más papa?

Su riesgo sería mayor para devolver lo prestado y afectaría al rendimiento que requerirán los inversionistas. Mayor riesgo, mayor tasa de rendimiento.

Pero nosotros sabemos que en la vida cotidiana las personas usan dinero en vez de trueque de productos. El valor en el futuro se ve afectado por la inflación. Cuanta más alta sea la tasa de inflación esperada, mayor será el rendimiento requerido.

Determinación de las tasas de interés del mercado

La tasa de interés nominal anual es la tasa cotizada, declarada, pactada.

$$K = K_{LR} + P_I + P_{RI} + P_L + P_{RV}$$

K = Tasa de interés del mercado.

K_{LR} = Tasa real de interés libre de riesgo.

P_I = Prima inflacionaria.

P_{RI} = Prima de riesgo de incumplimiento.

P_L = Prima de liquidez.

P_{RV} = Prima por riesgo de vencimiento.

- **Tasa de interés libre de riesgo**

La tasa de interés que ofrecen los valores sobre obligaciones a corto plazo de la tesorería del gobierno de Estados Unidos de Norteamérica (*Treasury Bill o T-Bill*) y las de largo plazo, como es el caso del rendimiento de los bonos del Tesoro de USA (*Treasury-Bond o T-Bond*) la mayoría de analistas financieros las consideran como una tasa libre de riesgo.

La tasa libre de riesgo (K_{LR}) no es estática, cambia a lo largo del tiempo, dependiendo de las condiciones económicas.

La tasa de interés libre de riesgo (K_{LR}) es la tasa cotizada sobre un valor que carece de todo riesgo, riesgo de incumplimiento, riesgo de vencimiento, riesgo de liquidez, riesgo de pérdida por inflación.

No existe un valor similar, por lo tanto no existe una tasa libre de riesgo verdaderamente observable. Como los T-Bills a corto plazo (papeles comerciales o documentos de deuda de corto plazo) son líquidos se les considera una tasa libre de riesgo para operaciones cuyo vencimiento es a corto plazo.

Los Treasury Bond o T-Bond de largo plazo (bonos del tesoro norteamericano) se encuentran libre de riesgo de incumplimiento, pero están expuestos a algún riesgo, debido a los cambios que se observan en el nivel general de las tasas de interés. Es una aproximación a la tasa de interés libre de riesgo a largo plazo.

Factores adicionales que influyen sobre el nivel de las tasas de interés

- **Política del Banco Central de Reserva (BCR)**

La oferta monetaria influye sobre las actividades de la economía y la tasa de inflación.

- **El gobierno regula la oferta monetaria**

El incremento disminuirá inicialmente la tasa de interés y podría impulsar un alza de la tasa de inflación y, por lo tanto, alza de la tasa de interés.

Las tasas de interés bajas benefician a los inversionistas, no a los ahorristas, pero sí a la economía en general. Asimismo una tasa de interés baja permite que los inversionistas soliciten más fondos y produzcan más bienes y servicios, de tal forma que disminuyan el tipo de cambio y se incrementen las exportaciones. Si la oferta monetaria crece, las tasas a corto plazo serán bajas y viceversa. Las tasas a largo plazo no son afectadas por el BCR.

- **Déficit del gobierno**

Un mayor déficit demanda mayores fondos. Esta demanda impulsará las tasas de interés.

Si emite dinero, incrementará las expectativas de inflación futura e impulsará a las tasas de interés a un mayor crecimiento.

Si el déficit es alto (permaneciendo el resto constante), el nivel de tasa de interés será alto.

- **Balanza comercial**

A un mayor déficit comercial, mayor será la demanda de fondos y se incrementarán las tasas de interés. Altas tasas de interés pagadas por el gobierno incentivan a los inversionistas extranjeros.

Si disminuyen las tasas de interés, los inversionistas extranjeros venderán sus valores. Esto disminuirá el precio de los valores y se incrementarán las tasas de interés.

Variación de las tasas de interés y los efectos de las acciones

Si las tasas de interés suben, las ganancias de las empresas disminuyen y, por lo tanto, los dividendos (manteniendo el resto constante). En consecuencia, el precio de las acciones de las empresas cae.

Si las tasas de interés se incrementan, los inversionistas prefieren obtener rendimientos más altos en el mercado de bonos.

Estructura de los plazos de las tasas de interés

Para muchos de los gerentes financieros e inversionistas, es importante conocer la relación que existe entre las tasas de interés a corto plazo y a largo plazo, para poder tomar decisiones sobre la conveniencia de adquirir obligaciones o bonos a corto o largo plazo.

Es una relación que existe entre los rendimientos y los vencimientos de los valores.

Hay tres teorías que tratan de explicar el comportamiento de las tasas de interés en el corto y largo plazo.

• Teoría de segmentación del mercado

Afirma que toda persona que presta dinero o pide prestado tiene un vencimiento preferido y que el comportamiento de las tasas de interés a corto y largo plazo va a depender de la oferta y demanda de los fondos que se puedan ofrecer en el mercado a largo plazo en relación con el corto plazo.

Por ejemplo, una empresa que desee adquirir un activo fijo o desarrollar un proyecto o un padre de familia que desee adquirir un inmueble buscará un préstamo a largo plazo. Sin embargo, un comerciante que vende juguetes en la campaña de navidad deseará pedir en junio préstamos a corto plazo. De igual manera sucede con las personas que desean ahorrar para cubrir necesidades de corto plazo, como un padre de familia que invierte sus ingresos en unas cuentas de ahorros o compra valores de corto plazo para el pago de educación de sus hijos. El que ahorra para su jubilación, en cambio, comprará valores o invertirá sus fondos en cuentas de ahorros o certificados a largo plazo.

Por lo tanto, el comportamiento de las tasas va a depender de las condiciones de oferta y demanda de los fondos invertidos y solicitados en el mercado financiero de corto y largo plazo.

• Teoría de la preferencia por liquidez

Afirma que los valores a largo plazo tienen normalmente un rendimiento mayor que los valores de corto plazo. Esto se debe a que los inversionistas prefieren mantener valores a corto plazo, porque son más líquidos y no se corre el riesgo de no poder cobrar el principal. Por lo tanto, el rendimiento es más bajo a corto plazo.

Por otro lado, las personas que solicitan préstamos prefieren deudas a largo plazo, dado que no están expuestas a las condiciones de riesgo del mercado de corto plazo. Por ello, están dispuestas a pagar tasas más altas.

Bajo condiciones normales, existirá una prima positiva de riesgo al vencimiento y esta aumenta dependiendo del número de años al vencimiento.

• Teoría de las expectativas

Las tasas de interés dependerán de las expectativas de las tasas futuras de inflación. Así pues una tasa nominal de interés libre de riesgo es afectada por el promedio de la tasa esperada de inflación que se dé a lo largo del vencimiento de un valor determinado.

Interés simple

Se produce cuando en una operación determinada el capital permanece constante durante el tiempo que dure una transacción determinada.

La diferencia del interés simple con el interés compuesto es la capitalización de los intereses, es decir, los intereses que se generan en un periodo determinado, se le agrega al capital (principal).

El interés es el costo de oportunidad que se debe pagar por la utilización de un dinero en un tiempo determinado.

La tasa de interés se relaciona con cuatro variables básicas:

a. Producción

Considerar que usted presta US\$1.000,00 a su mejor amigo, pero antes que él solicite esta ayuda, usted tenía planeado invertir dicho dinero en la compra de mercadería que le podría generar US\$200,00 en un periodo de 30 días; esto quiere decir que al prestar el dinero a su amigo está renunciando a obtener un 20% adicional a su capital de US\$1.000,00 ($US\$200,00/US\$1.000,00 = 0,20$ ó 20%).

Por lo tanto, usted considera que su amigo debe cancelar al final de los 30 días, los US\$1.000,00 más US\$200,00 por concepto de intereses.

b. Inflación

Ahora asuma que la inflación esperada en 30 días es del 10%. En este caso su amigo no solo tendría que devolverle el pago del principal más los intereses respectivos, sino también un 10% adicional, para que pueda adquirir la misma cantidad de bienes y servicios, es decir, no perder su capacidad adquisitiva producida por la inflación.

c. Riesgo

Asumamos que existe una probabilidad del 5% que su dinero no será devuelto. Esta incertidumbre, y/o preocupación, debe ser recompensada de alguna forma (un premio) y eso sería la “prima de riesgo”. En nuestro caso lo hemos cuantificado en un 5%, el mismo que debe ser agregado a la tasa de interés.

d. Consumo

Consideremos ahora, que los US\$1.000,00 usted los tenía destinados para gastarlo en sus vacaciones muy imprescindibles y que renunciar a ellas para postergarlas en un futuro te costará mucho; privarse de ese consumo hoy; lo ha cuantificado en 10%, por lo tanto, dicho porcentaje debe ser agregado a la tasa original y promedio del mercado existente en ese momento.

Cálculo del interés simple

La fórmula que utilizaremos para el cálculo del interés simple es la siguiente:

Interés simple (I) = Capital \times tasa de interés \times el tiempo

$$I = C \cdot i \cdot n$$

Ejemplo 1:

Usted ha solicitado un préstamo por US\$3.000,00 a una tasa de interés simple del 10% anual, el cual debe ser cancelado dentro de un año.

$$C = \text{US\$}3.000,00 \quad n=1$$

$$i = 0,10 \quad (10\% \div 100 = 0,10)$$

$$I = C . i . n$$

$$I = \text{US\$}3.000,00 \times 0,10 \times 1$$

$$I = \text{US\$}300,00$$

En este ejercicio, “i” es la tasa de una unidad de tiempo y “n” es el número de unidades del tiempo, que en nuestro caso es un año y el interés generado es US\$300,00.

Ejemplo 2:

Usted ha depositado en un banco local US\$1.000,00, el mismo que debe ser cancelado en un periodo de 60 días a una tasa de interés simple mensual del 5%. ¿Cuál es el interés simple generado durante los 60 días?

$$I = C . i . n$$

$$C = \text{US\$}1.000,00 \quad n = 60 \text{ días} \quad i = 5\% \quad (5\% \div 100 = 0,05)$$

$$I_{60} = \text{US\$}1.000,00 \times 0,05 \times 2 \text{ meses}$$

$$I_{60} = \text{US\$}100,00$$

En este caso, “i” es una tasa mensual de 0,05 (5% ÷ 100 = 0,05) y “n” el número de veces que se utilizará la unidad de interés, que en este caso es mensual y dado que el depósito se vence dentro de 60 días “n” es igual a dos.

Ejercicios sobre interés simple

1. Un banco le ha otorgado un préstamo por US\$5.000,00 a una tasa de interés simple anual de 10%. ¿Cuál es el importe de interés para los siguientes periodos de tiempo?

- a. Un año b. 3 meses
c. 180 días d. 25 días

Solución:

a. $C = \text{US\$}5.000,00$ $i_{360} = 0,10$ ($10\% \div 100 = 0,10$) $n = 1$
 $I = \text{US\$}5.000,00 \times 0,10 \times 1$
 $I = \text{US\$}500,00$

b. $C = \text{US\$}5.000,00$ $i_{360} = 0,10$ $i_{\text{mensual}} = 0,00833333$ ($0,10 \div 12$) $n = 3$
 $I = \text{US\$}5.000,00 \times 0,00833333 \times 3$
 $I = \text{US\$}1.250,00$

c. $C = \text{US\$}5.000,00$ $i_{360} = 0,10$ $i_{180 \text{ días}} = 0,05$ ($0,10 \div 2$) $n = 1$
 $I = \text{US\$}5.000,00 \times 0,05 \times 1$
 $I = \text{US\$}250,00$

o

$C = \text{US\$}5.000,00$ $i_{\text{diario}} = 0,00027777$ ($0,10 \div 360$) $n = 180 \text{ días}$
 $I = \text{US\$}5.000,00 \times 0,00027777 \times 180 \text{ días}$
 $I = \text{US\$}250,00$

d. $C = \text{US\$}5.000,00$ $i_{\text{diario}} = 0,00027777$ $n=25 \text{ días}$
 $I = \text{US\$}5.000,00 \times 0,00027777 \times 25 \text{ días}$
 $I = \text{US\$}34,72$

o

$I = \text{US\$}5.000,00 \times (0,10 \div 360) \times 25 \text{ días}$
 $I = \text{US\$}34,72$

2. ¿Cuál es el interés simple que se generará durante un año, si la tasa de interés simple anual es 8%; y el importe es US\$6.000,00?

Este ejercicio lo podemos calcular de diferentes formas:

$C = \text{US\$}6.000,00$ $i = 0,08$ ($8\% \div 100$)

a. Por años
 $I = \text{US\$}6.000,00 \times 0,08$
 $I = \text{US\$}480,00$

b. Por meses $i_{30} = 0,08 \div 12 = 0,0066667$
 $I = \text{US\$}6.000,00 \times (0,0066667) \times 12$
 $I = \text{US\$}480,00$

c. Por trimestres $i_{90} = 0,08 \div 4 = 0,020$
 $I = \text{US\$}6.000,00 \times (0,020) \times 4$
 $I = \text{US\$}480,00$

d. Quincenal $i_{15} = 0,08 \div 24 = 0,0033333$
 $I = \text{US\$}6.000,00 \times (0,0033333) \times 24$
 $I = \text{US\$}480,00$

e. Diario $i_{\text{diario}} = 0,08 \div 360 = 0,000222$
 $I = \text{US\$}6.000,00 \times (0,000222) \times 360$
 $I = \text{US\$}480,00$

3. Usted ha depositado en un banco local US\$600,00 a una tasa de interés simple trimestral (90 días) de 3,5% ¿Cuál es el importe de interés simple que obtendrá al final de 123 días?

$C = \text{US\$}600,00$ $i_{90} = 0,035(3,5\% \div 100)$ $n = 123$ días

$I = \text{US\$}600,00 \times (0,035 \div 90) \times 123$

$I = \text{US\$}28,70$

o

$I = \text{US\$} 600,00 \times 0,00038889 \times 123$ $i = 0,035 \div 90 = 0,00038889$

$I = \text{US\$} 28,70$

4. ¿Cuál es el importe que debe depositar en un banco local, que ofrece una tasa de interés simple anual del 4% y genera US\$400,00 de interés en 93 días?

$C = ?$ $i = 0,04(4\% \div 100)$ $n=93$ días

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$C = \frac{I}{i \cdot n}$$

$i_{\text{diario}} = \frac{0,04}{360} = 0,0001111$

$C = \frac{\text{US\$}400,00}{0,0001111 \times 93}$

$C = \frac{\text{US\$}400,00}{0,0103323}$

$C = \text{US\$}38.713,55$

5. Si usted desea ganar US\$480,00 de interés en un periodo de 90 días, habiendo depositado en una cuenta de ahorros de un banco US\$7.200,00. ¿Qué tasa de interés simple anual debe ofrecerle el banco?

$$C = \text{US\$}7.200,00 \quad I = \text{US\$}480,00 \quad n = 90 \text{ días} \quad i = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$i = \frac{I}{C \cdot n}$$

$$i = \frac{\text{US\$}480,00}{\text{US\$}7.200,00 \times \frac{90}{360}}$$

$$i = \frac{\text{US\$}480,00}{\text{US\$}7.200,00 \times 0,25}$$

$$i = \frac{\text{US\$}480,00}{\text{US\$}1.800,00} \quad i = 0,26666 = 26,67\%$$

Comprobando:

$$I = \text{US\$}7.200,00 \times \frac{0,2667}{360} \times 90$$

$$I = \text{US\$}480,00$$

6. ¿Cuál debe ser la tasa de interés simple anual que usted debe aplicar a un préstamo de US\$10.000,00 que vence dentro de 65 días, si desea obtener US\$700,00 de interés?

$$C = \text{US\$}10.000,00 \quad i = ? \quad n = 65 \text{ días} \quad I = \text{US\$}700,00$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$i = \frac{I}{C \cdot n}$$

$$i = \frac{\text{US\$}700,00}{\text{US\$}10.000,00 \times \frac{65}{360}}$$

$$i = \frac{\text{US\$}700,00}{\text{US\$}10.000,00 \times 0,180555}$$

$$i = \frac{\text{US\$}700,00}{\text{US\$}1.805,56}$$

$$i = 38,769\%$$

Comprobamos:

$$I = \text{US\$}10.000,00 \times \frac{0,38769}{360} \times 65$$

$$I = \text{US\$}700,00$$

7. El precio al contado de un televisor es US\$600,00 y financiado a 90 días, es US\$658,00. ¿Cuál es la tasa de interés simple mensual que se ha cargado?

$$C = \text{US\$}600,00 \quad I = \text{US\$}58,00 \quad n = 90 \text{ días} \quad i_{30} = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$i_{30} = \frac{I}{C \cdot n}$$

$$i_{30} = \frac{\text{US\$}58,00}{\text{US\$}600,00 \times \frac{90}{30}}$$

$$i_{30} = \frac{\text{US\$}58,00}{\text{US\$}1.800,0}$$

$$i_{30} = 0,03222 = 3,22\%$$

8. ¿Cuánto tiempo toma un capital de US\$2.000,00 para convertirse en US\$3.000,00, si la tasa de interés simple anual es del 10%?

$$C = \text{US\$}2.000,00 \quad I = \text{US\$}1.000,00 \text{ (US\$}3.000,00 - \text{US\$}2.000,00)$$

$$i = 0,10; n = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$n = \frac{I}{C \cdot i}$$

$$n = \frac{\text{US\$}1.000,00}{\text{US\$}2.000,00 \times 0,10}$$

$$n = 5 \text{ años}$$

Comprobando

$$I = \text{US\$}2.000,00 \times 0,10 \times 5$$

$$I = \text{US\$}1.000,00$$

9. ¿Qué tiempo requerirá usted para que un depósito de ahorros de US\$3.500,00, a una tasa del 2% trimestral, se convertirá en US\$3.950,00?

$$C = \text{US\$}3.500,00 \quad I = \text{US\$}450,00 (\text{US\$}3.950,00 - \text{US\$}3.500,00)$$

$$i_{90} = 0,02 (2\% \div 100) \quad n = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$n = \frac{I}{C \cdot i}$$

$$n = \frac{\text{US\$}450,00}{\text{US\$}3.500,00 \times 0,02}$$

$$n = 6,43 \text{ trimestres}$$

10. ¿Cuánto debe pagar por intereses, si ha solicitado un préstamo por US\$15.000,00 cuyo vencimiento es a 200 días, el mismo que se ha visto afectado por el cambio de la tasa de interés simple? El préstamo fue pactado inicialmente a la tasa de interés simple del 14%, luego de 20 días la tasa de interés aumentó a 16%, permaneciendo así 160 días, luego disminuyó a 12%?

$$I = 15.000,00 \times \left[\left(0,14 \times \frac{20}{360} \right) + \left(0,16 \times \frac{160}{360} \right) + \left(0,12 \times \frac{20}{360} \right) \right]$$

$$I = \text{US\$}15.000,00 \times (0,007777 + 0,071111 + 0,006667)$$

$$I = \text{US\$}15.000,00 \times 0,0855547$$

$$I = \text{US\$}1.283,32$$

11. Usted cuenta con un certificado en moneda extranjera por US\$2.500,00, en un banco local que le ofrece el 5,5% de interés simple anual. ¿Cuál es el importe de interés ganado en un periodo de 63 días?

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$I = ?$$

$$C = \text{US\$}2.500,00$$

$$n = 63 \text{ días}$$

$$i = 5,5\%$$

$$I = \text{US\$}2.500,00 \times 0,055 \times \left(\frac{63}{360} \right)$$

$$I = \text{US\$}24,06$$

n se divide entre 360, dado que la tasa de interés está expresado para un periodo de 360 días.

12. Un banco local está ofreciendo en sus cuentas de ahorros a la vista tasas de interés simple mensual del 6,4%, si deposita hoy US\$3.800,00. ¿Cuál es el importe de interés ganado después de 24 días?

$$C = \text{US\$}3.800,00$$

$$n = 24$$

$$= 6,4\%$$

$$I = ?$$

n se divide entre 30, dado que la tasa de interés esta expresado para un periodo de 30 días.

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$I = \text{US\$}3.800,00 \times 0,064 \times \left(\frac{24}{30}\right)$$

$$I = \text{US\$}194,56$$

13. ¿Cuál es el importe de un certificado de depósito, que generó US\$610,00 de interés simple, después de 96 días, si la tasa de interés simple aplicada por el banco es 5,8% anual?

$$C = ? \quad i = 5,8\% \quad n = 96 \quad I = \text{US\$}610,00$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$C = \frac{I}{i \cdot n}$$

$$C = \frac{\text{US\$}610,00}{0,058 \times \frac{96}{360}}$$

$$C = \frac{\text{US\$}610,00}{0,0154667}$$

$$C = \text{US\$}39.439,57$$

14. Calcular en cuántos días un depósito de ahorros de US\$1.800,00 produjo un interés simple de US\$282,00, a la tasa de interés simple anual del 6,8%.

$$C = \text{US\$}1.800,00 \quad I = \text{US\$}282,00 \quad i = 0,068 \quad n = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$n = \frac{I}{C \cdot i}$$

$$n = \frac{\text{US\$}282,00}{\text{US\$}1.800,00 \times \frac{0,068}{360}}$$

La tasa de interés se divide entre 360, pues se expresan en años y se está buscando el resultado de n en días.

$$n = \frac{\text{US\$}282,00}{0,34}$$

$$n = 829,41 \text{ días}$$

Comprobando:

$$I = \text{US\$}1.800,00 \times 0,068 \times \frac{289,41}{360}$$

$$I = \text{US\$}282,00$$

15. ¿Cuál es el interés simple mensual cobrado a un préstamo de US\$25.000,00, cuya liquidación de intereses fue US\$492,00 y su vencimiento a 65 días?

$$C = \text{US\$}25.000,00 \quad I = \text{US\$}492,00 \quad n = 65 \text{ días} \quad i = ?$$

$$i = \frac{\text{US\$}492,00}{\text{US\$}25.000,00 \times \frac{65}{30}}$$

$$i = 0,009083$$

$$i = 0,9083\%$$

Comprobando:

$$I = \text{US\$}25.000 \times 0,009083 \times \frac{65}{30}$$

$$I = \text{US\$}492,00$$

Tasa de interés nominal

Es aquella tasa de interés susceptible de dividirse o multiplicarse “m” veces en un año de 360 días, para ser expresada en otra unidad de tiempo diferente a la original, con el único propósito de capitalizarse una o más veces.

Cuando la tasa nominal experimenta este proceso de capitalización, se convierte en una tasa de interés efectiva.

La tasa de interés es nominal cuando se aplica directamente a operaciones de interés simple.

Ejemplo:

A partir de una tasa nominal anual del 10%, calcular las siguientes tasas nominales proporcionales:

- a. Diaria
- b. Mensual
- c. Trimestral
- d. Semestral
- e. 46 días
- f. 124 días
- g. 5 días
- h. 23 días

Solución:

- a. $0,10 \div 360 = 0,00027777$
- b. $(0,10 \div 360) * 30 = 0,00833333$ o $0,10 \div 12 = 0,0083333$
- c. $(0,10 \div 360) * 90 = 0,025000$ o $0,10 \div 4 = 0,025000$
- d. $(0,10 \div 360) * 180 = 0,050000$ o $0,10 \div 2 = 0,05000$
- e. $(0,10 \div 360) * 46 = 0,0127777$
- f. $(0,10 \div 360) * 124 = 0,03444444$
- g. $(0,10 \div 360) * 5 = 0,0013888$
- h. $(0,10 \div 360) * 23 = 0,0063888$

Ejercicios tasa nominal anual (J)

1. Los certificados de depósito en moneda extranjera del banco Norte ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 3,5% anual. ¿Cuál es la tasa nominal anual que se debe aplicar si la capitalización fuera mensual?

$$\text{TEA}(i) = 3,5\% \quad m = 12 \quad J = ?$$

$$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 12[(1 + 0,035)^{1/12} - 1]$$

$$J = 0,0344507846$$

$$J = 3,44507\%$$

Comprobando:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,0344507$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,0344507}{12} \right)^{12} - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 3,5\%$$

2. Las cuentas de ahorros de un banco local están ofreciendo tasas de interés efectiva anual (TEA) del orden del 4%. ¿Cuál es el tasa nominal anual (J) que debería aplicarse, si la capitalización es diaria, de tal forma que se obtenga la tasa efectiva anual ofrecida?

$$\text{TEA}(i) = 4,0\% \quad m = 360 \quad J = ?$$

$$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 360 [(1 + 0,04)^{1/360} - 1]$$

$$J = 0,03922285$$

$$J = 3,922285\%$$

Comprobando:

$$\text{Tasa Nominal Anual (J)} = 0,03922285$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,03922285}{360} \right)^{360} - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 4,0\%$$

3. Usted ha solicitado un préstamo por US\$5.600,00 a una institución financiera, que cobra una tasa efectiva anual máxima (TEA) del 12%, si la capitalización que utiliza el banco para este tipo de operaciones es semestral, ¿cuál es la tasa nominal anual que debe aplicar a dicha operación?

$$\text{TEA}(i) = 12,0\% \quad m = 2 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 2[(1 + 0,12)^{1/2} - 1]$$

$$J = 0,116601049$$

$$J = 11,6601049\%$$

Comprobando:

$$\text{Tasa Nominal Anual (J)} = 0,116601049$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,116601049}{2} \right)^2 - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 12,0\%$$

4. ¿Cuál es la tasa nominal anual (J) que se debe aplicar a una operación de crédito, si la tasa efectiva anual (TEA) es 18% y la capitalización es cada 90 días (trimestral)?

$$\text{TEA}(i) = 18,0\% \quad m = 4 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 4[(1+0,18)^{1/4} - 1]$$

$$J = 0,168986542$$

$$J = 16,8986542\%$$

Comprobando:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,1689865$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,1689865}{4} \right)^4 - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 18,0\%$$

5. Usted cuenta con un certificado de ahorros en moneda extranjera por US\$7.800,00, que ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 2,9% ¿cuál es la tasa nominal que se debe aplicar al vencimiento del mismo, si la capitalización que utiliza el banco se bimensual?

$$\text{TEA}(i) = 2,9\% \quad m = 6 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 6[(1+0,029)^{1/6} - 1]$$

$$J = 0,028655669$$

$$J = 2,865\%$$

Comprobando:

$$\text{Tasa Nominal Anual (J)} = 0,028655669$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,028655669}{6} \right)^6 - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 2,90\%$$

6. Un banco ofrece préstamos personales a una tasa efectiva anual (TEA) del 14%. ¿Cuál debe ser la tasa nominal anual que se debe aplicar, si la capitalización que aplica el banco es diaria?

$$\text{TEA}(i) = 14,0\% \quad m = 360 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 360[(1+0,14)^{1/360} - 1]$$

$$J = 0,13105211$$

$$J = 13,105211\%$$

Comprobamos:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,13105211$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,13105211}{360} \right)^{360} - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 14,0\%$$

7. Los préstamos hipotecarios para vivienda, están ofreciendo el 11% de tasa efectiva anual (TEA), con capitalización diaria. ¿Cuál es la tasa nominal anual que debería aplicar el banco, de tal forma que siempre se obtenga una tasa efectiva anual del 11%?

$$\text{TEA}(i) = 11,0\% \quad m = 360 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 360[(1+0,11)^{1/360} - 1]$$

$$J = 0,104375143$$

$$J = 10,4375143\%$$

Comprobamos:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,104375143$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,104375143}{360} \right)^{360} - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 11,0\%$$

8. Usted cuenta con un depósito de ahorros que le ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 2,8%. Si la capitalización es mensual, ¿cuál es la tasa nominal anual que se debería aplicar?

$$\text{TEA}(i) = 2,8\% \quad m = 12 \quad J = ?$$

$$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 12[(1+0,028)^{1/12} - 1]$$

$$J = 0,027646966$$

$$J = 2,7646966\%$$

Comprobamos:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,027646966$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,027646966}{12} \right)^{12} - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 2,8\%$$

9. Usted ha solicitado un préstamo a un banco local que ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 18%. Si la capitalización fuera trimestral, ¿cuál debería ser la tasa nominal anual que debe aplicar?

$$\text{TEA}(i) = 18,0\% \quad m = 4 \quad J = ?$$

$$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 4[(1 + 0,18)^{1/4} - 1]$$

$$J = 0,1689865$$

$$J = 16,89865\%$$

Comprobamos:

$$\text{Tasa nominal anual (J)} = 0,1689865$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,1689865}{4} \right)^4 - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 18,0\%$$

10. Usted cuenta con un depósito de ahorros en un banco local que le ofrece una tasa efectiva anual del 2,9%. Si la capitalización fuera semestral, ¿cuál es la tasa nominal anual que se debería aplicar?

$$\text{TEA}(i) = 2,9\% \quad m = 2 \quad J = ?$$

$$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$$

$$J = 2[(1 + 0,029)^{1/2} - 1]$$

$$J = 0,0287927$$

$$J = 2,87927\%$$

Comprobamos:

$$\text{Tasa Nominal Anual (J)} = 0,0282977$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m} \right)^m - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1 + \frac{0,0282977}{2} \right)^2 - 1 \right]$$

$$\text{TEA}(i) = 2,9\%$$

Interés compuesto

La isla de Manhattan en el estado de Nueva York, fue vendida en 1426 a Peter Minuit, por US\$24. Si se toma en cuenta los precios de las propiedades en Nueva York hoy en día, parecería que el señor Minuit realizó un buen negocio. Sin embargo, si considera que los US\$24 se pudieron haber invertido a una tasa del 8% anual durante los 368 años, se hubiera obtenido $US\$24(1,08)^{368} = US\47.880 millones de dólares.

El caso llama la atención, pero el análisis es algo erróneo. Primero, el tipo de interés del 8% es muy alto como un promedio histórico en los mercados financieros norteamericanos. Si se considera un 3,5%, el valor futuro sería menor US\$7.555.444,00. Por otro lado, se ha subestimado los rendimientos por alquileres que la isla ha podido generar durante los últimos tres o cuatro siglos. (tomado del libro *Fundamentals of Corporate Finance*, Brealey - Meyers - Marcus, primera edición, Mc Graw Hill Inc., USA 1996).

A diferencia del interés simple, en el interés compuesto los intereses que se generan en un periodo, son capitalizados, es decir, los intereses se suman al principal (préstamo, depósito de una cuenta de ahorros, etc.), generando nuevo importe, que servirá de base para el cálculo del interés del periodo siguiente.

El interés compuesto se da en cada periodo llamado periodo de capitalización. El crecimiento en el interés compuesto es exponencial, mientras que en el interés simple es lineal.

Dado que el cálculo del interés se produce al multiplicar la tasa de interés sobre la base actual, el crecimiento que se da es geométrico.

Si lo queremos ver desde el punto de vista del interés simple, es una sucesión de cálculos operativos a interés simple, en la cual después del cálculo de la primera operación, esta constituye el capital inicial o base para el siguiente cálculo del interés del periodo.

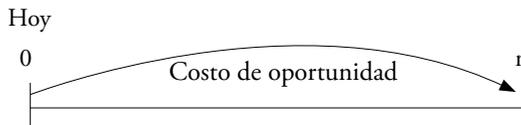
El interés compuesto es el resultado de capitalizar una tasa de interés pactada en una transacción determinada, en un periodo de un año (360 días).

A esta tasa pactada o acordada, se le conoce como tasa nominal anual (J).

A la suma de interés al principal las veces que se produce en un periodo de 360 días se le conoce como capitalización (m).

Por lo tanto, cada vez que se capitaliza, es decir, se le suma el interés al principal o al último importe que se obtiene en un periodo determinado, la tasa que se obtiene, es la tasa efectiva.

Por ejemplo, si la capitalización es anual $m=1$, si es mensual $m=12$, es decir, $(360 \div 30)$, si la capitalización es trimestral $m = 4$, es decir $(360 \div 90)$, si es diaria $m = 360$, es decir $(360 \div 1)$ y así sucesivamente.



Asumamos que en el punto cero contamos con US\$1,00, que lo recibiremos al final del periodo "n".

