



UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Matemática Financiera

Guía didáctica





Facultad Ciencias Económicas y Empresariales

Matemática Financiera

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Agronegocios	II

Autor:

Arnaldo Gabriel Serrano Layana



Universidad Técnica Particular de Loja

Matemática Financiera

Guía didáctica

Arnaldo Gabriel Serrano Layana

Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilocialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital -978-9942-47-298-4

Año de edición: abril, 2025

Edición: primera edición

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual** 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Índice

1. Datos de información	8
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias del perfil profesional	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	12
Primer bimestre	12
Resultado de aprendizaje 1:	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	12
Semana 1	12
Unidad 1: Generalidades	13
1.1. Porcentajes, cálculos y aplicaciones, depreciación y agotamiento...	13
Actividad de aprendizaje recomendada	25
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	28
Semana 2.....	28
Unidad 1: Generalidades	29
1.2. Logaritmos, progresiones aritméticas, geométricas y ecuaciones ...	29
Actividades de aprendizaje recomendadas	37
Autoevaluación 1	40
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	42
Semana 3.....	42
Unidad 2: Interés simple	42
2.1. Interés simple, procedimientos abreviados de cálculo	42
Actividad de aprendizaje recomendada	50
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	52
Semana 4.....	52
Unidad 2: Interés simple	52



2.2. Cálculo del monto y del valor actual a interés simple	52
Actividades de aprendizaje recomendadas	62
Autoevaluación 2.....	64
Resultado de aprendizaje 2:	67
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	67
Semana 5.....	67
Unidad 3: Descuentos	68
3.1. Descuentos y descuento racional	68
Actividad de aprendizaje recomendada	73
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	74
Semana 6.....	74
Unidad 3: Descuentos	75
3.2. Descuento bancario, descuento comercial o bursátil y valor actual con descuento bancario, comercial o bursátil	75
Actividades de aprendizaje recomendadas	79
Autoevaluación 3.....	81
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	83
Semana 7.....	83
Unidad 4. Ecuaciones de valor y cuentas de ahorro	84
4.1. Ecuaciones de valor; y, valor actual o presente de una serie de pagos sucesivos a corto plazo	84
4.2. Cuentas de Ahorro; y, sistema de cálculo de los intereses	87
Actividades de aprendizaje recomendadas	90
Autoevaluación 4.....	92
Resultados de aprendizaje 1 y 2:	96
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	96
Semana 8.....	96
Actividades finales del bimestre	97
Segundo bimestre.....	99



Resultado de aprendizaje 3: 99

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 99

Semana 9..... 99

 Unidad 5. Interés compuesto 100

 5.1 Interés compuesto 100

 Actividades de aprendizaje recomendadas 114

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 116

Semana 10..... 116

 Unidad 5. Interés compuesto 116

 5.2 El valor actual a interés compuesto o cálculo de capital 116

 Actividades de aprendizaje recomendadas 127

 Autoevaluación 5..... 129

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 131

Semana 11 131

 Unidad 6. Anualidades o rentas 131

 6.1 Anualidades o rentas 131

 Actividades de aprendizaje recomendadas 145

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 147

Semana 12..... 147

 Unidad 6. Anualidades o rentas 147

 6.2 El monto y el valor actual de las anualidades anticipadas..... 147

 Actividades de aprendizaje recomendadas 151

 Autoevaluación 6..... 153

Resultado de aprendizaje 4: 156

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 156

Semana 13..... 156

 Unidad 7. Amortización y fondos de amortización 157

 7.1 Amortización y fondos de amortización 157

 Actividades de aprendizaje recomendadas 165



Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 167

Semana 14..... 167

 Unidad 7. Amortización y fondos de amortización 167

 7.2 Amortizaciones con reajuste de la tasa de interés..... 167

 Actividades de aprendizaje recomendadas 175

 Autoevaluación 7 177

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 179

Semana 15..... 179

 Unidad 8. Documentos financieros 179

 8.1 Principales documentos financieros 179

 8.2 Bonos 183

 Actividades de aprendizaje recomendadas 189

 Autoevaluación 8..... 189

Resultados de aprendizaje 3 y 4: 192

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 192

Semana 16..... 192

 Actividades finales del bimestre 192

4. Autoevaluaciones 194

5. Glosario..... 206

6. Referencias bibliográficas 208

7. Anexos 211





1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Vivencia de los valores universales del humanismo de Cristo.
- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo; y,
- Organización y planificación del tiempo.

1.3 Competencias del perfil profesional

Implementar, generar e innovar procesos administrativos, económicos, tecnológicos y de producción, fundamentados en herramientas de investigación, generación, gestión y evaluación de proyectos agroproductivos en el ámbito de la cadena de valor, de manera que se fortalezca la productividad y rentabilidad de las empresas y sus productos, se mejore el posicionamiento en mercados nacionales e internacionales y se disminuya los riesgos de las organizaciones del sector agroalimentario.



1.4 Problemática que aborda la asignatura

Partiendo de la necesidad de formación del profesional en Agronegocios como respuesta social pertinente y desde el enfoque epistemológico de la profesión, analizando los modelos y herramientas de la Administración agro productiva y considerando la gestión administrativa agroproductiva, en donde se incluyen conocimientos relacionados con el uso eficiente de los recursos de la empresa (financieros, técnicos, humanos y materiales), procurando la calidad en los procesos de producción y prestación de servicios, logrando la integración de todas las áreas de la empresa, un adecuado servicio al cliente y la obtención de beneficios para la empresa; mediante la incorporación de sistemas automatizados de gestión administrativa. El conocimiento de la asignatura afirmará al profesional para convertirse en apoyo técnico para optimizar los recursos y tomar decisiones que favorezcan la eficiencia, rentabilidad y posición competitiva de las organizaciones del sector agro.





2. Metodología de aprendizaje

Durante el desarrollo de la asignatura en el período académico se aplicarán algunas metodologías:

- “El [autoaprendizaje](#) es la capacidad que tiene una persona para dirigirse y controlarse sobre sí mismo en cuanto a realizar actividades para la adquisición del conocimiento, es la autorregulación de diversos contenidos y actividades de aprendizaje” (González, et al., 2018) . El estudiante debe efectuar una revisión permanentemente de la bibliografía básica y complementaria, allí encontrará en cada uno de los capítulos de este, procedimientos guiados de desarrollo y elaboración de ejercicios, actividades de ejercitación propuestas; y, actividades de autoevaluación que le permitirán alcanzar el resultado de aprendizaje propuesto.
- “El [aprendizaje basado en problemas](#) es un método centrado en el estudiante basado en el principio de usar problemas como el punto de partida para la adquisición de nuevos conocimientos” (Pérez, 2018). El presente método se implementará en las actividades de ejercitación de cada unidad. Dichas actividades, de carácter no evaluable, facilitarán el desarrollo de la capacidad cognitiva mediante la aplicación de una técnica práctica cuantitativa.
- “Es interesante explorar [las Tecnologías de Información y Comunicación \(TIC\)](#) como un mediador y gestor del conocimiento. Esto debido a que, en la actualidad, los estudiantes tienden a ser autodidactas y su fuente principal de información proviene de datos que se encuentran en espacios digitales (Vargas, et al., 2020) El uso de la computadora y su software se convertirán en las herramientas mediadoras de conocimiento por medio del internet. Las actividades síncronas son un claro ejemplo de esta metodología.
- “[La enseñanza por indagación](#), ofrece a los estudiantes oportunidades para que participen activamente en el aprendizaje” (Sosa y Dávila, 2018); y, con el objeto de que le ayude a desarrollar su pensamiento crítico, la capacidad



para resolver problemas y la habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas. Finalmente, el aprendizaje por indagación será utilizado para producir, a partir de las personas involucradas, situaciones que puedan aportar información y conocimiento diferentes a aquellos que ya tienen.





3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Analiza las diferentes leyes financieras de modo que se minimicen los costes financieros en la empresa y su entorno, desarrollando una gestión financiera óptima.

Por medio de este resultado de aprendizaje, el estudiante de la carrera de Agronegocios, a través del análisis y comprensión de leyes matemáticas y financieras básicas, podrá tomar adecuadas decisiones relacionadas al financiamiento, con la modalidad de interés simple, con el desarrollo de ejercicios variados de aplicación de intereses podrá determinar los escenarios que presenten, por un lado, la menor cantidad de costos, así como la mejor rentabilidad posible.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 1

Felicitaciones por el inicio del estudio de este componente. Se le invita a sumarse de forma protagónica al desarrollo de este interesante camino del saber. La Matemática Financiera proviene, como es de suponerse, de la Matemática Pura o Elemental; por lo cual, en esta semana, se recordarán



temas básicos abordados, con toda seguridad, en ciclos anteriores, como es el caso de los porcentajes y sus aplicaciones en la depreciación y el agotamiento.



Los porcentajes están direccionados a comprender las proporciones de un todo, por lo cual se recomienda la revisión de la siguiente *playlist* de YouTube llamada [Porcentajes y proporcionalidad](#), del canal Tuto mate (2017). En esta lista de videos, podrá complementar el aprendizaje de la temática del por ciento en escenarios de aumentos, disminuciones y casos prácticos.

Unidad 1: Generalidades

1.1. Porcentajes, cálculos y aplicaciones, depreciación y agotamiento

Esta unidad le permitirá conocer al porcentaje como un símbolo matemático, que representa una cantidad dada en una fracción de 100 partes iguales. Aprenderá que se le llama comúnmente tanto por ciento en donde por ciento significa (de cada cien unidades). Este se usa para definir relaciones entre dos cantidades, de forma que el tanto por ciento de una cantidad, donde tanto es un número, se refiere a la parte proporcional a ese número de unidades de cada cien de esa cantidad. (Mora Zambrano, 2019).

El porcentaje se denota utilizando el símbolo (%), que matemáticamente equivale al factor 0,01 y que se debe escribir después del número al que se refiere, dejando un espacio de separación. Por ejemplo, (setenta y seis, punto, ocho por ciento) se representa mediante el 76.8 % y significa (setenta y seis, punto ocho de cada cien). La aplicación de porcentajes son una función o utilidad que tienen los números porcentuales (Mora Zambrano, 2019).



1.1.1. Cómo calcular porcentajes

Según Velasco Rodríguez, (2020), para calcular porcentajes, operamos de forma similar a como lo hacemos al calcular la fracción de un número: 25% de 48 = $25/100$ de 480 = $(480 : 100) * 25 = 120$. Toda fracción tiene, a su vez, asociado un número decimal, lo que nos permite utilizar también números decimales para el cálculo de porcentajes.

Por lo tanto, considerando que los porcentajes son la parte proporcional de un todo con relación a cien unidades, se podrían establecer las siguientes formas de calcular porcentajes:

a. Cantidad porcentual dividida para cien

Si, por ejemplo, se solicita establecer el 25% de 200, es sabido que el 25% es la cuarta parte de un todo, por lo tanto, la cuarta parte de 200 sería 50, esto se puede obtener de la siguiente manera:

$$200 * (25/100) =$$

$$200 * 0.25 =$$

$$200 * 0.25 = 50.$$

b. Cantidad porcentual expresada en fracciones

Basado en el mismo cálculo anterior, incluso en la solución, es importante identificar que un porcentaje, también se puede expresar directamente en términos fraccionarios. Es suficiente con dividir la cantidad porcentual para 100 y así obtener el porcentaje de forma fraccionada.

El 25 % de 200, se lo calcularía directamente así:

$$200 * 0.25 = 50$$

A continuación, se muestran brevemente tres ejemplos adicionales de la dinámica de los porcentajes expresados en números fraccionarios.



Calcular el 100 % de 500:

$$500 * (100 / 100) = 500$$

$$500 * 1 = 500.$$

Calcular el 75 % de 100

$$100 * (75 / 100) = 75$$

$$100 * 0.75 = 75.$$

Calcular el 50 % de 600

$$600 * (50 / 100) = 300$$

$$600 * 0.50 = 300.$$

En esta asignatura, se utilizará, de forma preferencial, el porcentaje expresado en número fraccionario

c. Cantidad porcentual acompañada del símbolo “%”

En el mismo ejemplo anterior, si estamos utilizando una calculadora o cualquier dispositivo con operador matemático, el porcentaje lo podemos obtener ingresando directamente el símbolo “%”.

$$200 * 25\% = 50$$

Como se puede apreciar, el operador matemático interpreta de forma automática que se desea obtener el 25% de 200.

1.1.2. Aplicaciones

Para Rodríguez Cartagena, et al., (2020), los porcentajes sirven para incrementar o disminuir una cantidad. Además, pueden ser aplicados de manera puntual, donde interviene un único porcentaje.



Los porcentajes se aplican de manera ordinaria y cotidiana en el ámbito comercial. A continuación, se muestran tres aplicaciones cotidianas:

a. Descuentos

El descuento es una rebaja en la adquisición o venta de un artículo. Supongamos que desea adquirir una computadora que vale \$ 500 con el 20 % de descuento. Aplicando dicho valor, el pago sería de \$ 400.

$$500 * 0.20 = \$ 100 \text{ de descuento.}$$

$$500 - 100 = \$ 400, \text{ valor de adquisición.}$$

b. Recargos

El recargo es una adición en la adquisición o venta de un artículo, normalmente se da por cobro de intereses o impuestos. Supongamos que desea adquirir un escritorio valorado en \$ 80, con el IVA del 12 %, aplicando dicho cargo, el pago sería de \$ 89.60.

$$80 * 0.12 = \$ 9.60 \text{ de cargo por IVA.}$$

$$80 + 9.60 = \$ 89.60 \text{ valor de adquisición.}$$

c. Interacción de descuentos y cargos por impuestos

En términos legales y tributarios existe el término llamado “Base Imponible”, que es justamente, el valor sobre el cual se calculan los impuestos (por eso se llama imponible), a fin de hacer un cálculo justo, y, sobre todo, legal, se debe primero calcular los descuentos y luego los cargos por impuestos.

Supongamos que usted adquiere un Televisor valorado \$ 800, con el 30 % de descuento, más el IVA del 12 %, el procedimiento es el siguiente:

$$800 * 0.30 = \$ 240 \text{ de descuento.}$$

$$800 - 240 = \$ 560 \text{ de Base Imponible.}$$



$560 * 0.12 = \$ 67.20$ de cargo por IVA.

$560 + 67.20 = \$ 627.20$, valor final de adquisición considerando descuento e impuesto.

1.1.3. Cálculo del porcentaje sobre el precio de venta

Para Mohamed Salah, et al., (2023), el coste más margen, es uno de los métodos más sencillos a la hora de calcular el precio de ventas. Para su cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Precio de venta} = \text{Precio de coste} + (\text{precio de coste} * \% \text{ Margen})$$

Lo anteriormente mencionado es la forma más cotidiana de establecer los precios de venta debido a que, una vez conocidos nuestros costos, se establece un margen porcentual y ese sería el valor de venta; no obstante, en ocasiones se podrían establecer negociaciones a partir del mismo precio de venta. El cálculo del porcentaje sobre el precio de venta nos lleva a relacionar Ingreso, Costo de Venta y Utilidad.

Supongamos que un distribuidor de audífonos para celulares adquiere cada par en \$ 10 y lo vende con una utilidad del 0%30 % sobre el precio de venta. Se pide calcular el:

- Valor del precio de venta unitario.
- Valor de la utilidad por unidad.

En este caso, debemos tener en cuenta que estamos frente a un ejercicio que relaciona Utilidad, Ingreso y Costo. Por lo tanto, la fórmula que deberíamos utilizar es esta:

$$\text{Precio de Venta} - \text{Costo de Venta} = \text{Utilidad}.$$

Consideremos, según el ejercicio, la información que tenemos:

Precio de Venta: No sabemos este valor y, de hecho, es lo que queremos averiguar, por lo tanto:



Precio de Venta = X

Costo: = \$ 10

Utilidad: El 30 % del precio de Venta, como sabemos que el precio de venta es X, entonces:

Utilidad = 0.30X

Por lo tanto:

$$X - 10 = 0.30X$$

$$X - 0.30X = 10$$

$$0.70X = 10$$

$$X = 10/0.70$$

$$X = 14.2857143$$

$$\mathbf{X = \$ 14.29}$$

Con esto ya podemos responder lo que se pide.

A. Precio de Venta unitario

\$ 14.29

B. Utilidad por unidad

$$\$ 14.29 * 30 \% =$$

\$ 4.29



1.1.4. Depreciación

Según Salazar Pin, et al., (2019), los bienes del activo fijo se ven afectados por el uso y por la acción del tiempo (obsolescencia tecnológica). Es decir, tiene un deterioro físico y un deterioro funcional, lo cual hace que pierdan paulatinamente su valor. Esta pérdida de valor se llama depreciación.

Se puede apreciar, por lo tanto, que la depreciación es el desgaste de los Activos Fijos sea por su uso, o en el peor de los casos abuso, por otro lado, el efecto contrario a la depreciación que se da, por la revaluación de terrenos o mejoras significativas de los Bienes inmuebles, tanto en el sector como en el bien mismo genera un efecto que se llama plusvalía.

Es importante calcular la depreciación, puesto que expresa en términos medibles y monetarios el desgaste de los Activos No Corrientes. Esto nos permitirá cargar estos valores a Gastos que permitirán deducir Impuesto a la Renta y a expresar los Activos No Corrientes en valores reales y actualizados.

Métodos de depreciación

En esta asignatura se estudiarán los siguientes métodos:

- Línea recta.
- Por Unidades producidas.
- Por Horas producidas.

a. Método línea recta

Para Bastidas Cabezas, (2019), el método línea recta es el método más sencillo y más utilizado por las empresas, y consiste en dividir el valor del activo entre la vida útil del mismo.

El método de línea recta nos dará un valor de depreciación constante durante el tiempo de vida útil del bien, teniendo, justamente por ser constante, un comportamiento matemático lineal.



Ejercicio

Una empresa adquiere una maquinaria valorada en \$ 15000, se estima una vida útil de 5 años y un valor residual del 5 %. Se pide:

- Establecer depreciación anual.
- Tabla de depreciación por línea recta.

Fórmula :=
$$\frac{\text{Valor Original} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil}}$$

Valor Original	15000	15000
Valor Residual	15000 * 0.05	750
Vida Útil	5	5
D:	$\frac{15000-750}{5}$	$\frac{14250}{5}$ 2850 Depreciación anual

Tabla 1
Tabla de Depreciación por método línea recta

Año	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
			15000
1	2850	2850	12150
2	2850	5700	9300
3	2850	8550	6450
4	2850	11400	3600
5	2850	14250	750

Nota. Serrano, A., 2024.



En este ejercicio se ha desarrollado un modelo de depreciación por línea recta aplicando la fórmula (Valor original – Valor residual) / Vida útil, luego de plantear las variables se obtiene un valor \$ 2850 como Depreciación anual, con esta información se elabora la Tabla de Depreciación y queda reflejado un valor en libros final de \$ 750, que coincide con el valor residual planteado en el ejercicio.

b. Método de Unidades Producidas

Este método, según Chávez et al, (2021), pone énfasis en el uso del activo, más que en su deterioro a lo largo del tiempo. Sin embargo, el énfasis se pone en que la depreciación está en función del número de unidades que el activo producirá a lo largo de su vida útil y no en función del número de horas trabajadas.

Por lo anteriormente descrito, estamos frente a un modelo matemático de naturaleza lineal, pero no es rígido, pues variará según el número de unidades producidas de un artículo.

Ejercicio

Una empresa adquiere una maquinaria valorada en \$ 15000, se estima una vida útil de 5 años luego de producir 5000 unidades y un valor residual del 5%. Se pide:

- Establecer depreciación anual
- Tabla de Depreciación por unidades, considerando que se estima una producción de 1000 unidades por año

$$\text{Fórmula Deprec. Anual:} = \frac{\text{Valor Original} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil}}$$

Valor Original	15000	15000
Valor Residual	15000*0.05	750
Vida Útil	5	5



$$D \text{ Anual: } \frac{15000-750}{5} = \frac{14250}{5} = 2850$$

$$D \text{ por Unidades: } \frac{\text{Depreciación Anual}}{\text{Unidades de producción anual}} = \frac{2850}{1000} = 2.85 \quad \text{Depreciación por Unidad}$$

La producción anual en unidades por cada año es la siguiente: 1) 1000, 2) 1100, 3) 800, 4) 1000, 5) 1100

Tabla 2

Tabla de Depreciación por método de unidades producidas

Año	Unidades producidas	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
				15000
1	1000	2850	2850	12150
2	1100	3135	5985	9015
3	800	2280	8265	6735
4	1000	2850	11115	3885
5	1100	3135	14250	750

Nota. Serrano, A., 2024.

El ejercicio anteriormente desarrollado consiste en un modelo de depreciación lineal bajo el método de unidades producidas, se utiliza la misma fórmula de depreciación por línea recta para obtener la depreciación anual, luego el resultado de esta operación es dividido para el número estimado de unidades producidas en el año, con lo cual obtenemos la depreciación por unidad, con esta información se puede proceder a elaborar la Tabla de Depreciación, en esta ocasión, a diferencia del método línea recta que era fijo, la depreciación anual tendrá variaciones según las



unidades producidas reales, se obtendrá multiplicando las unidades producidas por la depreciación por unidad, nótese que al final del valor en libros obtenemos nuevamente el valor residual.

c. Método de Horas producidas

Para Chávez, et al., (2021), este método puede ser usado cuando se supone que la vida útil del activo está principalmente afectada por el uso que se le da a este (nivel de actividad) y no tanto por el paso del tiempo.

Al igual que el método anterior, nuevamente tenemos un modelo matemático de depreciación lineal, pero en este caso, las variaciones se presentarán según las horas reportadas en la producción.

Ejercicio

Una empresa adquiere una maquinaria valorada en \$ 15000, se estima una vida útil de 5 años luego de 45000 horas operativas y un valor residual del 5%. Se pide:

- Establecer depreciación anual
- Tabla Depreciación por horas, considerando que se estima una producción de 9000 horas operativas por año

$$\text{Fórmula Deprec. Anual:} = \frac{\text{Valor Original} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil}}$$

Valor Original	15000	15000
----------------	-------	-------

Valor Residual	15000*0.05	750
----------------	------------	-----

Vida Útil	5	5
-----------	---	---

D Anual:	$\frac{15000-750}{5}$	$\frac{14250}{5}$	2850
----------	-----------------------	-------------------	------

D por Horas	$\frac{\text{Depreciación Anual}}{\text{Horas de producción anual}}$	$\frac{2850}{9000}$	0.3167	Valor de
-------------	--	---------------------	--------	----------

Depreciación por Hora

La producción anual de la maquinaria en horas operativas por cada año es la siguiente: 1) 11000, 2) 8500, 3) 9000, 4) 9000, 5) 7500

Tabla 3
Tabla de Depreciación por método horas producidas

Año	Horas operación	de	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor Libros	en
					15000	
1	11000		3483.3	3483.3	11517	
2	8500		2691.7	6175	8825	
3	9000		2850	9025	5975	
4	9000		2850	11875	3125	
5	7500		2375	14250	750	

Nota. Serrano, A., 2024.

Este ejercicio trata acerca de un modelo de depreciación por horas producidas, tienen fundamentalmente los mismos principios del modelo de unidades producidas, pero en este caso, es por distribución de horas, primer se debe obtener el valor de la depreciación anual, luego ese valor se debe dividir para el estimado de horas de producción anual, a fin de obtener el valor de depreciación por horas, con dicha información se procede a elaborar la Tabla de Depreciación, la depreciación anual será igual a la multiplicación del número de horas de producción anuales por el valor de depreciación por hora, al final de la tabla, el valor en libros debe ser igual al valor residual.



1.1.5. Agotamiento

El Agotamiento hace referencia a aquellos bienes que no tienen desgaste natural ni pueden ser repuestos, es decir que, en estricto sentido de la palabra, se agotan y ya no pueden reponerse. Al respecto, sobre activos agotables, según Moreno Fernández, (2018) Los activos agotables tienen la característica de que es imposible o impracticable reponer el bien cuando éste es consumido. En este caso se encuentran los yacimientos minerales, los mantos de petróleo y gas, y en algunos casos se incluyen los bosques. Recuerde que usted puede encontrar todos estos contenidos con mayor detalle en la bibliografía básica y complementaria, por lo que le solicito realizar una lectura prolija de los temas.

Continuemos con el aprendizaje mediante la realización del siguiente *quiz*. ¡Mucho éxito!

[Porcentajes](#)

Por medio de este quiz, usted pudo, de manera amena y divertida, poner en práctica y reforzar los contenidos aprendidos en esta sección, a través de preguntas teóricas y tema de ejercitación.



Actividad de aprendizaje recomendada

Resuelva los siguientes ejercicios planteados.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de porcentajes y sus aplicaciones, desde un simple cálculo porcentual hasta un problema estructurado de depreciación. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus



conocimientos, consulte el [Anexo 1](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Obtenga el valor de los siguientes porcentajes:

- a. 5% de 350.
- b. $6\frac{1}{4}\%$ de 1200.
- c. $9\frac{2}{3}\%$ de 500.
- d. $4\frac{3}{8}\%$ de 16,000.
- e. $12\frac{1}{2}\%$ de 30,000.

2. Obtenga el tanto por ciento, a partir de las siguientes premisas:

- a. ¿Qué porcentaje de 500 es 125?
- b. ¿Qué porcentaje de 20,000 es 150?
- c. ¿Qué porcentaje de 80 es 0.40?
- d. ¿Qué porcentaje de 2,000,000 es 250?
- e. ¿Qué porcentaje de 0.50 es 0.0025?

3. Obtenga el valor entero, a partir de la cantidad fraccionaria y el porcentaje:

- a. ¿De qué cantidad es 12 el 30 %?
- b. ¿De qué cantidad es 0.72 el 1.6 %?
- c. ¿De qué cantidad es 326.25 el $8\frac{3}{4}\%$?
- d. ¿De qué cantidad es, 5568.75 el $6\frac{1}{8}\%$?
- e. ¿De qué cantidad es 66 el $2\frac{3}{4}\%$?

4. Una empresa ofrece a la venta lavadoras cuyo precio de lista es de \$800.00, con un descuento del 15 % por venta al contado y con el 10 % de impuesto a las ventas. Calcule los siguientes ítems:

- a. El valor de la factura a pagar.
- b. El descuento efectivo; y,
- c. El porcentaje efectivo que beneficia al cliente.



5. Una distribuidora comercial ofrece hornos microondas en promoción, cuyo precio de lista es de \$620.00, con un descuento del 12 $\frac{3}{4}$ % por venta al contado, pero aplica el 10 % de impuesto a las ventas sobre el precio con descuento. Calcule:
- El valor de la factura a pagar.
 - El descuento efectivo; y.
 - El porcentaje real que se aplica al cliente.
6. Una empresa distribuidora de agua purificada compra este producto a \$0.60 el litro, y lo vende con una utilidad del 30 % del precio de costo. Calcule:
- El precio de venta del litro de agua purificada.
 - La utilidad.
7. Una distribuidora de aceite para motor compra este producto a \$2.20 el litro y lo vende con una utilidad del 25 % del precio de venta. Calcule:
- El precio de venta y.
 - La utilidad.
8. Calcule el cargo por depreciación anual de un equipo cuyo costo de compra fue de \$ 45.000,00, si su vida útil se estima en 12 años y su valor de salvamento en el 10 % de su valor de compra. Elabore una tabla en la que se exprese el valor en los libros contables.
9. Una maquinaria industrial tiene un costo inicial de \$54,000.00 y un valor estimado de rescate de \$3,000.00, después de producir 2,100,000 unidades. Calcule:
- El cargo por depreciación por unidad.
 - El cargo por depreciación anual, y.
 - Elabore la tabla de depreciación.

La producción promedio se considera en 210,000 unidades por año.



10. Una máquina, cuyo costo inicial fue de \$220,000.00, tiene un valor de rescate estimado del 5 % luego de 120 000 horas de operación.

Calcule:

- a. El cargo por depreciación por hora.
- b. El cargo por depreciación anual; y.
- c. Elabore la tabla de depreciación.

Se considera un promedio de 12 000 horas de operación al año.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

Bienvenido a la Semana 2, usted es un entusiasta y tiene claro el camino del éxito académico. En este espacio debemos culminar la segunda parte de la Unidad 1. Continuando con el recordatorio de temas básicos de la Matemática, en esta semana abordaremos el estudio de logaritmos, pero haciendo hincapié que es desde una perspectiva de aplicación financiera, progresiones aritméticas y geométricas para que, a través de patrones matemáticos podamos conseguir rentas financieras y finalmente, revisaremos los fundamentos de las ecuaciones, esto último, será la base de trabajo de este componente.



Para profundizar la temática semanal, queda invitado a revisar la siguiente *playlist* de YouTube llamada [Logaritmos y ecuaciones](#) del canal Matemáticas profe Álex (2018), con lo que, podrá tener mayores elementos de juicio en el tema de logaritmos y ecuaciones, desde conceptos básicos, propiedades logarítmicas y resolución de ejercicios con ecuaciones.



Unidad 1: Generalidades

1.2. Logaritmos, progresiones aritméticas, geométricas y ecuaciones

1.2.1. Logaritmos

Según Zumbado Fernández (2020), un logaritmo (o log) de un número es la potencia a la que se debe elevar un número base (generalmente 10) para dar el número deseado. Así, un logaritmo es un exponente de la base 10.

Lo anterior señala que los logaritmos son un mecanismo para poder desarrollar extensos y complejos cálculos matemáticos, pues, de una manera diferente, trata de resolver funciones exponenciales, lo que conlleva una gran cantidad de cifras. En un principio, en el año 1614, la intención era utilizar los logaritmos para hacer cálculos astronómicos. En la actualidad, se utilizan con diversas finalidades, pues, al fin y al cabo, resuelven exponentes, pero su manera de calcularlos es a través de calculadoras científicas, financieras o cualquier otro dispositivo que cuente con operadores matemáticos de mediana o avanzada complejidad.

Las propiedades básicas de los logaritmos, que se encuentran en la tabla, son las siguientes: producto, cociente, potencia y raíz. Estas propiedades fundamentales permiten simplificar y transformar expresiones logarítmicas, siendo esenciales para resolver problemas y ecuaciones que involucran logaritmos, lo que facilita su manipulación algebraica.



Tabla 4
Propiedades de los logaritmos

Propiedad	Expresión matemática
a. Logaritmo de un producto	$\text{Log } (m \cdot n) = \log m + \log n$
b. Logaritmo de un cociente	$\text{Log } (m/n) = \log m - \log n$
c. Logaritmo de una potencia	$\text{Log } m^n = n \cdot \log m$
d. Logaritmo de una raíz	$\text{Log } \sqrt[n]{m} = \log m / n$

Nota. Adaptado de Propiedades de los Logaritmos para cálculos más sencillos, por Justo Fernández, 2024. Recuperado de <https://soymatematicas.com/propiedades-logaritmos/>.

Cálculo de n e i

El cálculo de $(1 + i)^n$ que contiene dos variables i y n , exige la aplicación de logaritmos, puesto que de otra manera puede ser difícil obtenerlo. La variable i significa tasa de interés y n número de períodos.

En Matemática Financiera, el uso de logaritmos no debe suponer un problema de grave complejidad, pues este se utiliza de manera extensa en la Matemática pura, en cambio, en esta asignatura el logaritmo se utilizará para poder obtener la variable n cuando se presenten casos de interés compuesto, puesto que resulta indispensable destruir la función exponencial, se utilizará, para este menester, la propiedad de logaritmo de una potencia:

$$\text{Log } m^n = n \cdot \log m$$

Ejercicio

Resuelva el siguiente ejercicio:



$$(1+0.03)^{-n} = 0.02368$$

$$(1.03)^{-n} = 0.02368$$

$$\text{Log } (1.03)^{-n} = \text{Log } 0.02368$$

$$-n \log (1.03) = \log 0.02368$$

$$-n = \frac{\log 0.02368}{\log 1.03}$$

$$-n = \frac{-1.625618302}{0.012837225}$$

$$-n = -126.6331578$$

$$n = 126.6331578$$

$$n = 126.63$$

Como se puede apreciar, para resolver este ejercicio, con el fin de despejar el exponente “-n”, se debe aplicar la propiedad “*logaritmo de una potencia: Log m n = n * log m*”. De esta manera, logramos destruir la función exponencial y trabajar solo con números enteros. Luego, se procede a despejar “-n” para dejar sola a dicha variable. Al final, obtenemos “-n” con un resultado también negativo. Posteriormente, se multiplica ambos lados por “-1” y se obtiene el resultado respectivo.

1.2.2. Progresiones

En Matemáticas se utilizan progresiones desde los primeros años de escolaridad en ejercicios que se llaman “ordene la secuencia ascendente o descendente”, y se colocan dibujos de trenes con sus vagones en que el niño debe saber identificar una secuencia de número según corresponda. Un ejemplo es mostrar una secuencia de número así: 2 – 4 - ____ - 8 – 10, el niño sin duda alguna escribirá, por lógica matemática, que el número que está



faltando es 6 y que se trata de una serie ascendente, entonces, como podemos apreciar el estudio de las progresiones lo hacemos desde pequeños, pues se utilizan en varios ámbitos de la vida cotidiana.

Evidentemente, a medida que pasan los años y los estudios van tomando mayor complejidad, a las sucesiones se van incorporando nuevos conceptos y nuevos usos, pues tienen diferentes formas de evolucionar, en unos casos de manera moderada y en otras de forma muy acelerada, por lo tanto, se debe apreciar que los tipos de progresiones más utilizadas son la **aritmética** y la **geométrica**.

A. Progresión aritmética

Para Llanos Vaca y Moraleda Luna, (2022), una progresión aritmética es una sucesión de números en la que cada término, salvo el primero, se obtiene sumando un número fijo, llamado **diferencia**, d , al anterior.

Lo anteriormente mencionado, se ajusta a un modelo de sucesiones de crecimiento o decrecimiento generalmente moderado, pues las serie matemática progresa sumando o restando el término anterior, por lo que, su evolución tiene una tendencia a ser lenta.

Supongamos que se presenta la siguiente serie numérica:

$$5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - n....$$

En este ejemplo se puede apreciar que la serie evoluciona de 5 en 5, en vista de que su diferencia (la resta del término posterior menos el anterior) es 5, y por tratarse de una serie de número reales, irá de 5 en 5 hasta el infinito.



Suma de una progresión aritmética

Usted ya conoce lo que es una progresión aritmética, la forma en cómo evoluciona y su dinámica, no obstante, en la parte financiera y, en ciertas ocasiones, resulta de conveniencia poder sumar de manera más breve una sucesión.

La fórmula de la suma de progresión aritmética, según Mora Zambrano (2019), es la mitad del número de términos multiplicada por la suma del primero más el último término:

$$2S = n (a + u)$$

Ejemplo:

Supongamos que una entidad adquiere un vehículo pesado y, en un plan de 5 años cancela así: 1) 25000 – 2) 20000 – 3) 15000 – 4) 10000 ¿Cuánto cancelará en total al final del quinto año por el vehículo pesado?

Al tratarse de un ejemplo sumamente sencillo, no sería necesario establecer cálculos de mayor complejidad, se aprecia que la diferencia es -5000 y que luego de sumar 25000 + 20000 + 15000 + 10000 + 5000 (este último viene de 10000 – 5000), se terminaría pagando 75000. Evidentemente en la realidad, es probable que no nos encontremos con casos así de sencillos, por lo que, sin duda alguna, la herramienta ideal para resolverlo será a través de la suma de una progresión aritmética que la realizaremos en este mismo ejemplo:

Para poder resolver la fórmula, $2S = n (a + u)$, necesito de manera indispensable conocer el valor del primer y el último término. En este caso, el ejercicio ya plantea el valor del primer término, por otro lado, por simple lógica, conocemos que el valor del último término es 5000, pero *¿Qué sucedería si no lo sabemos?*, entonces vamos a calcular el último término utilizando la siguiente fórmula:



$$u = a + (n - 1) d$$

De nuestro ejercicio sabemos que:

a: 25000

n: 5

d: - 5000

Por lo tanto:

$$u = 25000 + (5-1) * -5000$$

$$u = 25000 + (4) * -5000$$

$$u = 25000 + (- 20000)$$

$$u = 25000 - 20000$$

$$u = 5000 \text{ (esto coincide con lo que ya sabíamos, por lo tanto, es correcto)}$$

Conociendo el último término, puede obtener el valor de la suma utilizando la fórmula. Al igual que en el caso anterior, ya conoce su valor, pero vamos a demostrar que, a través de la fórmula, se obtendrá exactamente el mismo resultado.

$$2S = n (a + u)$$

De nuestro ejercicio sabemos que:

n: 5

a: 25000

u: 5000

Por lo tanto:

$$2S = 5 (25000+5000)$$



$$2S = 5 (30000)$$

$$2S = 5 (30000)$$

$$2S = 150000$$

$$2S = 150000 / 2$$

$$S = 75000 \text{ (de la misma manera, coincide con lo que ya se sabía)}$$

B. Progresión geométrica

Según Mora Zambrano (2019), una progresión geométrica es una sucesión de números tales que cada uno de ellos se deduce del anterior multiplicándolo o dividiéndolo por una cantidad constante llamada **razón**.

Por lo tanto, se puede apreciar que, a diferencia de la progresión aritmética, el modelo de sucesiones de crecimiento o decrecimiento en progresión geométrica es acelerado, pues la serie matemática progresa multiplicando o dividiendo el término anterior, en este caso, la evolución tiene una tendencia a ser rápida.

Supongamos que se presenta la siguiente serie numérica:

$$4 - 16 - 64 - 256 - 1024 - 4096 - n \dots$$

En este ejemplo, se puede apreciar que la serie evoluciona multiplicándose de 4 en 4, en vista de que su razón (*la división del término posterior menos el anterior*) es 4, y por tratarse de una serie de número reales, irá multiplicándose de 4 en 4 hasta el infinito, de una forma, cada vez más acelerada.

1.2.3. Ecuaciones

Según Moraleda Luna (2019), una ecuación es una igualdad entre letras y números relacionados por las operaciones aritméticas. Las letras que aparecen se llaman **incógnitas**.



Como se puede apreciar, hemos llegado a las ecuaciones, mismas que podrían tratarse de la esencia misma del álgebra. Aunque pudieran en un principio suponerse un tanto complejas, básicamente se trata de una igualdad de dos lados. Si un planteamiento matemático comparativo no es una igualdad, entonces no es una ecuación.

Las ecuaciones, a efectos de poder establecer de manera permanente una igualdad, tendrá, como mínimo la aparición de una variable, generalmente conocida como “la X”. Cuando se requiere encontrar un solo resultado posible, hablamos de ecuaciones lineales o de primer grado. Cuando se requieren encontrar dos resultados, se refiere a ecuaciones cuadráticas o de segundo grado. Cuando se requieren encontrar tres resultados, nos referimos a ecuaciones cúbicas o de tercer grado.

La ecuación debe siempre conservar la **igualdad**. Por lo tanto, si se suma, resta, divide o multiplica una cantidad de un lado, se debe sumar, restar, multiplicar o dividir la misma cantidad en el otro lado. En otras palabras, lo que está sumándose de un lado puede pasarse al otro lado restándose, y lo que está multiplicando de un lado, puede pasarse al otro a dividir:

Ejemplo:

Vamos a establecer un ejemplo similar al desarrollado en el cálculo de $(1 + i)^n$.

Se solicita desarrollar la siguiente ecuación:

$$(1+0.22)^n = 6.75$$

$$(1.22)^n = 6.75$$

$$\text{Log } (1.22)^n = \text{Log } 6.75$$

$$n \log (1.22) = \log 6.75$$

$$n = \frac{\log 6.75}{\log 1.22}$$



$$-n = \frac{0.829303773}{0.086359831}$$

$$-n = 9.602887898$$

$$n = 9.60$$

Al igual que en el ejercicio presentado al inicio de esta sección, se trata de la resolución de una ecuación. Al momento de tener que destruir un exponente, en este caso positivo, de igual manera se aplica la propiedad de logaritmo de una potencia, se consigue destruir el exponente y, mediante el despeje de la fórmula, se deja sola a la variable “n”. Luego, se procede con la respectiva división y se obtiene el resultado.



Actividades de aprendizaje recomendadas

En la bibliografía, usted encontrará ejemplos y casos prácticos desarrollados que facilitarán la comprensión de cada uno de los temas abordados en esta semana. Con la lectura de dichos textos, usted conocerá y entenderá los elementos pertinentes que refieren los contenidos fundamentales de progresiones, logaritmos y fundamentos de ecuaciones.

A continuación, le invito a poner en práctica lo aprendido mediante las actividades propuestas, las cuales le permitirán consolidar y aplicar los conocimientos adquiridos.

Actividad 1: Resuelva los ejercicios planteados.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de ecuaciones, logaritmos y progresiones. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos,



consulte el [Anexo 2](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

serie del man q predice antes q pase un asesinato AMBI_2043 12 hojas denisse y plan, yo hice cuestionarios FINZ_3024 Finanzas Estructurales Utpl_Val: El docente va a cargar las preguntas de los cuestionarios APE B1 y B2 CONT_4029 Itinerario I - Costos: Costos Relevantes para la Toma de Decisiones falta banco del APE B1 Y B2 ECON_4115 Prácticum 4.1 Trabajo de Integración Curricular / Examen Complexivo: opción Examen Complexivo Cuestionario 2 b1 falta MATE_1115 Matemática Financiera falta cuadro de horas R1 s1, s2, s3, s4 R2 s5, s6, s7 R1 y R2 s8 R1 s9, s10 R2 s11, s12, R3 s13, s14 R1 a R3 s15, s16 Aumentaron 2 hojas datos generales y la de credits las pagina de autoevaluación es una de las paguinass mas dificiles de hacer pq se pide q se coloquen como listas asi q toca ir haciendo pregunta por pregunta ademas las tablas, img, los focalisadores, formular, los recursos interativos y autoevaluaciones, linkear y colocar el title toma tiempo Nosotros ponemos nuestros recurso para poder vir

1. Halle la variable i de las siguientes operaciones

- a. $(1 + i)^{60} = 2,59374$.
- b. $(1 + i)^{150} = 8,61781$.
- c. $(1 + i)^{-90} = 0,17157$.
- d. $5,25 + (1 + i)^{-240} = 7,92 - 1,87435$.
- e. $(1 + i)^{45} = 57,24457$.

2. Halle la variable n de las siguientes operaciones:

- a. $(1 + 0,04)^n = 3,10795$.
- b. $(1 + 0,0075)^n = 1,56807$.
- c. $(1 + 0,125)^n = 27,35563$.
- d. $(1 + 0,02)^{-n} = 0,397054$.
- e. $(1 + 0,035)^{-n} = 0,219392$.



3. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos de las siguientes progresiones:
- El primer término es 12, y la diferencia común es -4. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.
 - El segundo término es 5 y el tercer término es 9. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.
 - El cuarto término es -7 y el séptimo término es -16. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.
 - El primer término es $-1/2$ y la diferencia común es $1/3$. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.
 - La progresión aritmética comienza con -3 y cada término aumenta en 2.5 unidades con respecto al anterior. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.
4. Si el salario inicial de un nuevo empleado es de \$500.00 y se considera un incremento anual del 8 %, ¿cuál será el sueldo del empleado después de 15 años?
5. Una librería tiene 5,000 socios. Se espera que, con una nueva campaña de marketing, el número de socios aumente en 150 cada año. ¿Cuántos socios tendrá la librería después de 5 años?
6. Una persona se compromete a pagar una deuda durante 24 meses. El primer pago es de \$250.00 y cada mes el pago aumenta en \$15.00. ¿Cuánto habrá pagado en total al final de los 24 meses?
7. Encuentre el quinto término y la suma de los 5 primeros términos de las siguientes progresiones geométricas:
- 3, 6, 12, ...
 - 5, 10, -20, ...
 - $1/4$, $1/2$, 1, ...
 - 1000, 200, 40, ...
 - 2, -1, $-1/2$, ...
8. Una tienda de ropa tiene ventas anuales de \$75,000 y espera un crecimiento del 8 % anual. ¿Cuánto venderá al inicio del año 8?



Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Actividad 2: Realice la autoevaluación para comprobar sus conocimientos.



Autoevaluación 1

Seleccione la alternativa correcta:

1. Calcular el 75 % de 100:

- a. \$75
- b. \$50
- c. \$25

2. Calcular la cuarta parte de 100:

- a. \$75
- b. \$50
- c. \$25

3. Identificar de qué número es 220 el 40 %:

- a. \$220
- b. \$550
- c. \$700

4. Calcular qué tanto por ciento de 200 es 50:

- a. 25%
- b. 50%
- c. 75%

5. Un almacén compra bicicletas en \$ 50 y las venderá con una utilidad del 25 % sobre el precio de costo. ¿Cuál es el precio de venta?

- a. \$75
- b. \$50.25



c. \$62.50

6. Un tendero compra balones en \$ 5.00 y los venderá con una utilidad del 25 % sobre el precio de venta. ¿Cuál es el precio de venta?

- a. \$5.25
- b. \$6.67
- c. \$6.25

7. Calcular la mitad de 100:

- a. \$75
- b. \$50
- c. \$25

8. Identificar de qué número es 300 el 50 %:

- a. \$300
- b. \$600
- c. \$900

9. Calcular qué tanto por ciento de 300 es 60:

- a. 20%
- b. 25%
- c. 30%

10. Un almacén compra baterías en \$ 40 y las venderá con una utilidad del 30 % sobre el precio de costo. ¿Cuál es el precio de venta?

- a. \$70.19
- b. \$55.22
- c. \$57.14

[Ir al solucionario](#)





Semana 3

Reciba una cálida bienvenida a la semana 3. Se le felicita por el esfuerzo demostrado hasta el momento. Debemos estar convencidos de que el esfuerzo permanente nos llevará a la consecución de nuestras metas. En esta ocasión, iniciamos una nueva unidad académica que es el **Interés Simple**, un mecanismo por demás, es importante que nos permitirá comenzar a identificar el valor del dinero en el tiempo a través de ciertos procedimientos de cálculo.



Se le invita a revisar el siguiente video de YouTube llamado [Interés Simple](#) de la UTPL (2013), en el que se puede apreciar el abordaje de conceptos clave sobre el Interés Simple, el análisis de diferentes fórmulas y la resolución de ejercicios prácticos sobre la temática.

Unidad 2: Interés simple

2.1. Interés simple, procedimientos abreviados de cálculo

2.1.1. Concepto de interés

Para Navarro Mohino (2020), el interés es la cantidad absoluta que el prestatario abonará al prestamista por el uso del capital.

Según la definición anteriormente planteada, podríamos acotar que para un deudor el interés es el costo que se asume por el uso del dinero, facilitado por un acreedor, y variará según el monto prestado y los tiempos establecidos, como contraparte, para financiador el interés será el ingreso que este reciba por el hecho de arriesgar su capital y prestar a algún deudor que lo necesite.



2.1.2. Tasa de interés

Según Pino (2020), el dinero es una mercancía, cuyo costo al expresarlo en términos porcentuales es la “tasa de interés”. Esta tasa es el costo que se asume por disfrutar de los beneficios que se obtienen al disponer de manera inmediata de recursos económicos.

Es importante contextualizar que el interés es el valor total del recargo por el uso de un capital que un principio no nos pertenece, no obstante, es fundamental tener el parámetro de medición de dicho recargo, de eso se trata la tasa de interés, es el porcentaje que nos dará el valor y, por ende, la medida de los intereses.

2.1.3. Interés simple

Para Meza Orozco (2018), una operación financiera se realiza a interés simple cuando los intereses causados y no pagados no generan nuevos intereses.

El interés simple es una forma de calcular intereses y, como su nombre lo sugiere, lo hace de forma simple, por una sola vez y sin generar nuevas capitalizaciones de intereses, en esta asignatura, el interés simple se utilizará para operaciones de corto plazo y como un aprendizaje importante para la determinación de intereses en diferentes facetas, por otro lado, es necesario que usted conozca que en el mundo de los negocios lo cotidiano es trabajar con interés compuesto.

La fórmula para calcular interés simple es:

$$I = C \cdot i \cdot t$$

Donde:

I: Valor del interés simple.

C: Capital.

i: Tasa de interés.

t: Tiempo.



Ejemplo:

Una entidad adquiere un vehículo valorado en \$ 25000, y se establece una tasa de interés del 10 % a 2 años.

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 25000 \cdot 0.10 \cdot 2$$

$$I = \$ 5000 \text{ (El valor del interés simple es \$ 5000).}$$

2.1.4. Cálculo del número de días

Para Mora Zambrano (2019), el cálculo de días puede realizarse para encontrar el interés ganado. Puede realizarse en forma aproximada o en forma exacta.

En las operaciones financieras siempre se tendrá que contar los plazos establecidos en las diferentes negociaciones, puesto que, en un día determinado, se adquiere un documento o se inicia una inversión, luego de un tiempo esta genera una determinada cantidad de intereses y, dado que, es indispensable conocer el tiempo para calcular los intereses, es de vital importancia contar los días.

Para contar los días se puede utilizar el tiempo aproximado o el tiempo exacto.

A. Tiempo aproximado

También conocido como **tiempo comercial**, este método parte del principio de división del tiempo en función comercial, en el que todos los meses tendrán 30 días, semestres de 180 días y años de 360 días.

Ejemplo:

El 1 de enero se adquiere un documento y este vence el último día de mayo.
¿Cuántos días transcurren en esta operación en tiempo aproximado?

Enero 30



Febrero 30

Marzo 30

Abril 30

Mayo 30

Total 150 días (Transcurren 150 días en tiempo aproximado).

Se conoce que Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo tienen 31, 28 o 29, 31, 30 y 31 días respectivamente, pero en modalidad de tiempo aproximado, todos los meses se cuentan por 30 días.

B. Tiempo exacto

También conocido como **tiempo calendario**, este método parte del principio de división del tiempo en función exacta, en el que se respeta el conteo de días según el calendario. En este caso, existen meses con 31 días, otros con 30, y el caso particular de febrero, que tiene 28 días o 29 si es año bisiesto. El año, por su lado, tendrá 365 días o 366 si es bisiesto.

Ejemplo:

El 1 de enero se adquiere un documento y este vence el último día de mayo. ¿Cuántos días transcurren en esta operación en tiempo exacto?



Enero 31

Febrero 28

Marzo 31

Abril 30

Mayo 31

Total 151 días (Transcurren 151 días en tiempo exacto).



2.1.5. Variación del cálculo del interés

El cálculo de los intereses también va a variar según la forma temporal de plantear la tasa, de manera similar al título anterior. Si tenemos interés exacto, entonces, el interés se calculará según tiempo calendario. Por otro lado, si tenemos interés comercial, entonces, el interés se calculará según tiempo aproximado.

Ejemplo:

Interés exacto

Supongamos que se mantiene una deuda de \$ 500, con una tasa del 10% anual a 90 días. ¿Cuál es el valor del interés simple considerando el interés exacto?

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 500 \cdot 0.10 \cdot (90/365)$$

$$I = \$ 12.33 \text{ (El valor del interés simple es \$ 12.33).}$$

Interés comercial

Supongamos que se mantiene una deuda de \$ 500, con una tasa del 10% anual a 90 días. ¿Cuál es el valor del interés simple considerando interés comercial?

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 500 \cdot 0.10 \cdot (90/360)$$

$$I = \$ 12.50 \text{ (El valor del interés simple es \$ 12.50).}$$



Variación de la tasa de interés en función del tiempo

Para que el cálculo del interés tenga validez matemática y exactitud numérica, es fundamental y mandatorio que la tasa de interés y el tiempo, estén expresados en los mismos términos, es decir, que, si tenemos una tasa de interés anual, el tiempo debe estar expresado en años, si tenemos una tasa semestral, el tiempo debe estar expresado en semestres y así sucesivamente, para lo cual, se deberá hacer cualquier ajuste temporal que sea necesario a fin de preservar la equivalencia.

Ejemplo:

Supongamos que una entidad mantiene una deuda de \$ 5000, con el 12 % de interés anual a 360 días.

A partir de este ejercicio, se apreciará la variación de la tasa de interés y los plazos en función del tiempo.

A. Tasa anual

El ejercicio establece una tasa de interés anual; no es necesario modificarla, puesto que la misma ya se encuentra expresada en términos anuales. En relación con el tiempo, se trata de 360 días, pero es necesario expresar esos días en años. Por lo tanto, dividiremos $360 / 360 = 1$ (porque en 360 días hay un año).

$$I = C * i * t$$

$$I = 5000 * 0.12 * 1$$

$$I = \$ 600 \text{ (El valor del interés simple es \$ 600).}$$

B. Tasa semestral



El ejercicio establece una tasa de interés anual; sin embargo, se debe ajustar la tasa a semestres. Como un año tiene 2 semestres, entonces será $0.12/2 = 0.06$. En relación con el tiempo, se trata de 360 días, pero es necesario expresar esos días en semestres. Por lo tanto, dividiremos $360 / 180 = 2$ (porque en 360 días hay dos semestres).

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 5000 \cdot 0.06 \cdot 2$$

$$I = \$ 600 \text{ (El valor del interés simple es \$ 600).}$$

C. Tasa trimestral

El ejercicio establece una tasa de interés anual; sin embargo, se debe ajustar la tasa a trimestres. Como un año tiene 4 trimestres, entonces será $0.12/4 = 0.03$. En relación con el tiempo, se trata de 360 días, pero es necesario expresar esos días en semestres. Por lo tanto, dividiremos $360 / 90 = 4$ (porque en 360 días hay cuatro trimestres).

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 5000 \cdot 0.03 \cdot 4$$

$$I = \$ 600 \text{ (El valor del interés simple es \$ 600).}$$

D. Tasa bimestral

El ejercicio establece una tasa de interés anual; sin embargo, se debe ajustar la tasa a bimestres. Como un año tiene 6 bimestres, entonces será $0.12/6 = 0.02$. En relación con el tiempo, se trata de 360 días, pero es necesario expresar esos días en bimestres. Por lo tanto, dividiremos $360 / 60 = 6$ (porque en 360 días hay seis bimestres).

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 5000 \cdot 0.02 \cdot 6$$



$I = \$ 600$ (El valor del interés simple es \$ 600).

E. Tasa mensual

El ejercicio establece una tasa de interés anual; sin embargo, se debe ajustar la tasa a meses. Como un año tiene 12 meses, entonces será $0.12/12 = 0.01$. En relación con el tiempo, se trata de 360 días, pero es necesario expresar esos días en meses. Por lo tanto, dividiremos $360 / 30 = 12$ (porque en 360 días hay doce meses).

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 5000 \cdot 0.01 \cdot 12$$

$I = \$ 600$ (El valor del interés simple es \$ 600).



Las anteriores son las tasas de interés según el tiempo más utilizadas. Sin embargo, también existen la tasa diaria, la tasa por horas, entre otras, pero no se estila su uso.

2.1.6. Procedimientos abreviados de cálculo

Se trata del uso de alícuotas directas para calcular de manera más breve los intereses respectivos, a través del uso de multiplicadores y/o divisores fijos.

Ejemplo:

Supongamos que se mantiene una deuda de \$ 1000, con el 12 % de interés anual a 120 días.

Para resolver esta operación, fácilmente se puede hacer uso de la fórmula de interés simple:

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 1000 \cdot 0.12 \cdot (120/360)$$



$I = \$ 40$ (El valor del interés simple es \$ 40).

No obstante, por medio de un procedimiento abreviado, armamos una alícuota para el interés. En este caso, dividimos $0.12/360 = 0.0003333333...$, a fin de obtener el valor de los intereses de forma más rápida, así:

$I = 1000*(120*0.0003333333333333...) = \$ 40$.

Si desarrolla paso a paso los ejercicios propuestos, esto le permitirá determinar qué temas comprendió en su totalidad y cuáles debería reforzar, ya sea mediante una nueva revisión o recurriendo a la Tutoría con el Docente.

Le invito a participar en el siguiente quiz, donde deberá responder preguntas utilizando las pistas proporcionadas. ¡Demuestre sus conocimientos y diviértase aprendiendo!

[Interés simple](#)

Luego de haberse convertido en un detective matemático, usted pudo reforzar los temas del interés simple a través de ejercicios sencillos.



Actividad de aprendizaje recomendada

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda realizar la siguiente actividad:

Resuelva los siguientes ejercicios planteados.

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de interés simple. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 3](#).



donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Un inversionista coloca \$12000 en un fondo de inversión que ofrece una tasa de interés simple del 7.5 % anual. ¿Cuánto tiempo (en años) debe esperar para obtener un interés total de \$3,600?
2. Calcule el interés que gana un capital de \$22,000.00 a una tasa de interés del 8 % anual desde el 20 de abril hasta el 20 de noviembre del mismo año. Considera los siguientes casos.
 - A. Tiempo aproximado y año comercial.
 - B. Tiempo exacto y año calendario.
 - C. Tiempo aproximado y año calendario.
 - D. Tiempo exacto y año comercial.
3. ¿En qué tiempo se incrementará en \$3.500,00 un capital de \$75.000,00 colocado al $8\frac{3}{4}\%$ anual?
4. ¿En qué tiempo se convertirá un capital de \$75.000,00 en \$82.000,00, colocado a una tasa de interés del 1,5% mensual?
5. ¿A qué tasa de interés anual se colocó un capital de \$6.000,00 para que se convierta en \$6.500,00 en 180 días?
6. ¿A qué tasa de interés mensual un capital de \$2.500,00 se incrementará una cuarta parte más en 300 días?
7. ¿A qué tasa de interés mensual un capital de \$1.000,00 se incrementará una cuarta parte más en 300 días?
8. ¿Cuál fue el capital que, colocado a una tasa de interés del 9 % anual, durante 180 días, produjo un interés de \$1.500,00?
9. ¿Cuál fue el capital que, colocado a una tasa de interés del 6 % anual, durante 180 días, produjo un interés de \$1.200,00?
10. ¿En cuántos meses se incrementará en \$1.500,00 un capital de \$30.000,00 colocado al 9 % anual?

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.





Semana 4

Reciba nuevamente una cálida bienvenida a la semana 4, al final de la misma habremos culminado el 25% del período académico, siendo al momento un camino enriquecedor de la mano con su dedicación y responsabilidad. En esta ocasión, estaremos culminando la segunda parte de la unidad académica 2, en la que se abordarán las fórmulas de aplicación financiera del interés simple como son el monto y el valor actual. Adicionalmente, se desarrollarán ejercicios de financiamiento en interés simple por los métodos lagarto y saldos deudores, con lo que contará con herramientas valiosas para elegir la mejor decisión financiera.



Se le invita a revisar el video de YouTube llamado [Fórmulas del interés simple](#), del canal Academia Usero (2016), en el que se hace un recuento de las diferentes fórmulas que se utilizan en el interés simple y cuáles son los mejores escenarios para su respectiva aplicación.

Unidad 2: Interés simple

2.2. Cálculo del monto y del valor actual a interés simple

2.2.1. Cálculo del capital

La semana anterior, usted aprendió la metodología para calcular interés simple. Esta se realiza a través de la fórmula: $I = C * i * t$, donde "I" es valor del interés simple, "C" es Capital, "i" tasa de interés y "t" es tiempo. Con la misma fórmula, y simplemente despejando las variables, siempre y cuando se cuente con la información integral, se puede obtener cada una de las mismas.

El Capital es el valor de partida del cálculo, es decir, el valor original o de adquisición sin plazos ni intereses.



A continuación, se plantea un ejercicio general para, a partir de ahí, ubicar las demás variables del Interés Simple.

Supongamos que existe una deuda de \$ 2000, con una tasa de interés del 5 % anual a 90 días. En este caso, con lo aprendido la semana anterior, es sencillo encontrar el interés simple:

$$I = C * i * t$$

$$I = 2000 * 0.05 * (90/360)$$

$I = \$ 25$ (El valor del interés simple es \$ 25).

Ejemplo de cálculo de capital

Supongamos que no se supiera que la deuda es \$ 2000 y solo se cuenta con los otros datos. ¿Cómo se podría obtener el capital? Así:

A. Capital en interés simple

$$I = C * i * t$$

Se despejan las variables para hallar C:

$$\frac{I}{i * t} = C \quad \frac{25}{0.05 * (90/360)} = C \quad \frac{25}{0.0125} = C \quad \$ 2,000.00 = C$$

Luego de despejar la variable C, se procede a realizar los demás cálculos, y se

B. Cálculo de la tasa de interés

La tasa de interés es la medida porcentual del interés. Partiendo del ejemplo general, supongamos que no conocemos la tasa de interés, pero sí los demás datos. ¿Cómo se podría obtener la tasa de interés? Así:



Tasa de interés en interés simple

$$I = C * i * t$$

Se despejan las variables para hallar i :

$$\frac{I}{C * t} = i \quad \frac{25}{2000 * (90/360)} = i \quad \frac{25}{500} = i \quad 0.05 = i \quad 5\% = i$$

Luego de realizar el despeje de variable y apartar la " i ", se ha resuelto la ecuación y se obtiene el valor de la tasa de interés, que coincide con el ejercicio planteado originalmente. También se puede apreciar que el interés se obtiene en forma fraccionaria; si se desea expresar la tasa en forma porcentual, se debe multiplicar la fracción por cien y colocar el símbolo de porcentaje, como en este caso:

$$0.05 * 100 = 5\%.$$

C. Cálculo del tiempo

El tiempo es el plazo del interés simple y, por supuesto, una parte fundamental para poder calcular. Partiendo del ejemplo general, supongamos que no conocemos el tiempo, pero sí los demás datos. ¿Cómo se podría obtener el tiempo? Así:

D. Tiempo en interés simple

$$I = C * i * t$$

Se despejan las variables para hallar t :

$$\frac{I}{C * i} = t \quad \frac{25}{2000 * 0.05} = t \quad \frac{25}{100} = t \quad 0.25 = t \quad 90 = t$$
$$(360 * 0.25)$$

Una vez planteado el ejercicio y luego de haber despejado la variable " t ", se procede a resolver las cifras planteadas y se obtiene el valor del tiempo. En este caso, coincide con los 90 días del ejercicio inicial. También se puede



apreciar que, en vista de que el cálculo lo hacemos a partir de una tasa de interés anual, el tiempo lo obtenemos en términos anuales. En este caso, si el resultado fue 0.25 y desea visualizarlo en días, pues deberá multiplicar:

$$360 * 0.25 = 90 \text{ días.}$$

2.2.2. Cálculo del monto a interés simple

Para Rodríguez Franco, et al., (2018), el monto o valor futuro se obtiene de la suma del capital más el interés simple (*I*) ganado. El monto se simboliza por la letra *M*.

En efecto, hasta el momento se han desarrollado cálculos que giran en torno al interés simple; no obstante, esto no es suficiente, es fundamental conocer tanto el interés como el capital inicial para saber el valor total de la operación.

Para obtener el monto en interés simple se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$M = C (1+i*t)$$

Donde:

M: Monto a interés simple.

C: Capital.

i: Tasa de interés.

t: Tiempo.

Aplicando el mismo ejemplo de los numerales anteriores:

Supongamos que existe una deuda de \$ 2000, con una tasa de interés del 5 % anual a 90 días. ¿Cuál es el valor del monto a interés simple?

Esto se puede hacer de dos formas: primero, obteniendo el valor del interés simple y luego sumándolo al capital; y, segundo, directamente a través de la fórmula.



Suma del valor del interés simple más el capital

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 2000 \cdot 0.05 \cdot (90/360)$$

$$I = \$ 25 \text{ (El valor del interés simple es \$ 25).}$$

Procedemos a sumar el capital con el valor del interés:

$$2000 + 25 = \$ 2025 \text{ (Valor del monto a Interés Simple).}$$

Mediante fórmula

Monto a interés simple:

$$M = C (1 + i \cdot t)$$

$$M = 2000 (1 + 0.05 \cdot (90/360))$$

$$M = \$ 2025.$$

Se puede apreciar que, luego de aplicada la fórmula de monto a interés simple y su respectiva resolución, se obtiene el mismo valor que cuando se suma, por separado, el valor del interés simple y el capital inicial.

2.2.3. Cálculo del valor actual a interés simple

Según Matemáticas financieras I (2022), el valor presente del interés simple, al que también se llama **valor actual**, es el valor de una deuda en una fecha anterior a la de su vencimiento. El cual consiste en obtener una disminución del pago que se debe realizar como consecuencia de pagar anticipadamente.

La figura de valor presente es de mucho uso en el ámbito financiero, ya que se trata de la ligera reducción del valor del interés como consecuencia de anticiparse a los plazos.



Su fórmula es:

$$C = M / (1+it)$$

Donde

C: Capital.

M: Monto.

i: Tasa de interés.

t: Tiempo.

Aplicando el mismo ejemplo de los numerales anteriores:

Supongamos que existe una deuda de \$ 2000, con una tasa de interés del 5 % anual a 90 días. ¿Cuál es el valor actual del interés simple considerando que se salda la deuda 30 días antes?

Primero se calcula el monto para establecer la deuda en su valor verdadero. Se conoce que el resultado es 2025 y, como se considera que se salda la deuda 30 días antes, se procede a hacer el cálculo respectivo:

Valor actual a interés simple

$$M / (1 + it) = C$$

$$2025 / (1+0.05*(30/360)) = C$$

$$\textbf{\$ 2016.60 = C.}$$

Se puede apreciar que, de los \$ 2025 que se tenían que cancelar por 90 días, al momento de existir un adelanto de 30 días, disminuye a \$ 2016.60. Se evidencia, entonces, que el valor actual al interés simple generalmente disminuye el capital de este.

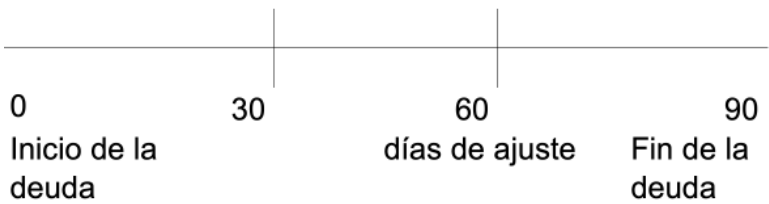


2.2.4. Gráfica de tiempos y valores

La gráfica de tiempos y valores es solamente una herramienta de ayuda para identificar, de manera más breve, los plazos y/o fechas que conlleva una negociación.

Del ejemplo utilizado en el punto 2.12, su representación en gráfica de tiempos y valores sería así:

Figura 1
Gráfica de tiempos y valores



Nota. Serrano, A., 2025.

2.2.5. El Interés sobre saldos deudores

En la presente unidad se establece el cálculo de intereses tanto por método *lagarto* como por *saldos deudores*.

A. Método Lagarto

Se denomina así, en vista de que, a través de este método, la cantidad de intereses calculados tiene un valor mayor en comparación al método saldos deudores.



Ejemplo:

Supongamos que una entidad adquiere una maquinaria valorada en \$ 22 000 con una tasa de interés mensual del 3% a 4 meses. Se debe obtener el monto de la operación a través del método lagarto y la cuota fija que el cliente debería cancelar mensualmente.

Método Lagarto

$$M = 22000 * (1 + (0.03 * 4))$$

$$M = 24640 \quad (\text{Valor del monto total})$$

Cuota Fija:

$$CF = 24640 / 4$$

$$CF = 6160.00 \quad (\text{Valor de la cuota por 4 meses})$$

Interés:

$$24640 - 22000 = 2640 \quad (\text{Interés de la operación})$$

Como se puede apreciar, el método lagarto no es más que la aplicación de la fórmula del **Monto a interés simple**. Luego se procede a dividir para el número de períodos de la operación, a fin de obtener la cuota fija por método lagarto.

B. Método Saldos deudores

Se trata de otro método de cálculo de intereses y montos en interés simple. En este caso, de forma más detallada, se calculan intereses período por período. Al final, si es voluntad entre las partes, se puede establecer también una cuota fija referencial, cuyo valor es inferior al del método lagarto.



Cálculo paso a paso del Método Saldos Deudores

Valor de la cuota sin intereses o cuota de capital:

$$22000 / 4 = \$ 5500$$

Primera Cuota

Valor Capital reducido:

$$22000 - 0 = 22000$$

Interés primera cuota:

$$I: 22000 * 0.03 * 1 = 660$$

Valor de primera cuota:

$$5500 + 660 = \$ 6160$$

Segunda Cuota

Valor Capital reducido:

$$22000 - 5500 = 16500$$

Interés segunda cuota:

$$I: 16500 * 0.03 * 1 = 495$$

Valor de segunda cuota:

$$5500 + 495 = \$ 5995$$

Tercera Cuota

Valor Capital reducido:

$$16500 - 5500 = 11000$$

Interés tercera cuota:

$$I: 11000 * 0.03 * 1 = 330$$

Valor de tercera cuota:

$$5500 + 330 = \$ 5830$$

Cuarta Cuota

Valor Capital reducido:

$$11000 - 5500 = 5500$$

Interés cuarta cuota:

$$I: 5500 * 0.03 * 1 = 165$$

Valor de cuarta cuota:

$$5500 + 165 = \$ 5665$$



Tabla 5*Tabla Financiera de Método Saldos Deudores*

Período	Deuda (Valor del Crédito)	Interés	Capital	Cuota
1	22000.00	660.00	5500.00	6160.00
2	16500.00	495.00	5500.00	5995.00
3	11000.00	330.00	5500.00	5830.00
4	5500.00	165.00	5500.00	5665.00
				\$ 23,650.00

Nota. Serrano, A., 2025.

Cuota fija referencial:

$$23650 / 4 = \$ 5,912.50$$

Análisis del método

En lo que respecta al método de **Saldos Deudores**, se aprecia que primero se debe calcular la cuota de capital, o, lo que es lo mismo, el valor de la cuota sin intereses. Posteriormente, en cada período se incorporará a esta el interés respectivo sobre el saldo de deuda pendiente.

Por ejemplo:

Se puede apreciar en el primer período, como el valor del capital reducido al inicio es \$ 22 000, ya que todavía no se ha cancelado cuota alguna. En este caso, luego de efectuar el cálculo del interés de este período, se obtiene un valor de \$ 660. Esta cantidad que, sumada a la cuota de capital, que es \$ 5500,



da como resultado el valor de la cuota, que es \$ 6160. Este modelo se replica para los demás pagos, calculando el interés sobre el saldo de deuda actualizado.

Finalmente, cuando ya tenga todos los pagos, puede calcular la **cuota fija referencial** por Saldos Deudores que es la suma total de los pagos dividido para el número de períodos de la operación.

Un detalle no menos importante, se puede apreciar con claridad que el método de **Salos Deudores** tiene un valor de pago inferior en comparación con el método **Lagarto**.



¿Cómo le fue con el desarrollo de estas temáticas? En caso de que tenga alguna duda al respecto, recuerde que puede consultar a su docente para aclararla.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los ejercicios planteados.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de fórmulas esenciales del Interés Simple. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos,



consulte el [Anexo 4](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Un documento de \$1.200,00 suscrito el 10 de marzo, con vencimiento en 240 días a una tasa de interés del 1,2 % mensual desde su suscripción, es negociado el 25 de junio del mismo año. Calcular el valor actual a esa fecha. (Se pide solo el valor actual).
2. Fernanda otorga a Saúl un préstamo por \$2.000,00, con vencimiento en 180 días, a una tasa de interés del 12 % anual desde su suscripción. Si Saúl paga su deuda 60 días antes del vencimiento, calcule cuál sería el valor del pago.
3. Se necesita conocer cuál fue la suma de dinero que fue colocada a una tasa de interés del 5 % trimestral, produjo \$75 en 15 meses.
4. Una empresa pagó \$600,00 en intereses por un pagaré de \$4.000,00 a una tasa de interés del 12 % anual. Calcule el tiempo transcurrido.
5. Una persona invierte \$2.500 durante 6 meses y obtiene un interés de \$150. Calcule la tasa de interés anual que se le reconoció.
6. El 1 de julio una persona recibe una letra de cambio por \$300,00 a 180 días de plazo y a una tasa de interés del 1,5 % mensual desde la suscripción. Calcule cuál será su valor actual al 31 de agosto del mismo año, si se reconoce una tasa de interés del 1,7 % mensual.
7. Calcule el valor actual de un documento de \$75.000,00, cuarenta y cinco días antes de su vencimiento, si se considera una tasa de interés del 10 % anual.
8. Una empresa comercial ofrece en venta refrigeradoras cuyo precio de lista es de \$700,00, con el 15 % de cuota inicial y el saldo a 24 meses plazo, con una tasa de interés del 2.5 % mensual. Calcule la cuota mensual fija que debe pagar el cliente por el Método de Saldos Deudores.
9. Una cooperativa de ahorro y crédito otorga préstamos de \$4.800 a 24 meses de plazo, con una tasa de interés del 15 % anual. Calcule la cuota fija que debe pagar el socio por el método lagarto y saldos deudores.



10. Una persona pide un préstamo de \$10.000 a 60 días de plazo, a una tasa de interés del 2 % mensual. Calcule cuánto deberá pagar por el préstamo si se demora en pagar 45 días más y le cobran el 2,3 % mensual por mora.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Actividad 2: Estimado estudiante, para evaluar los aprendizajes adquiridos sobre esta temática, le invito a desarrollar la autoevaluación que a continuación se presenta.



Autoevaluación 2

Seleccione la alternativa correcta.

1. Elija la fórmula del interés simple:

- a. $M = C \cdot (1 + (i \cdot t))$.
- b. $I = C \cdot i \cdot t$.
- c. $C = i \cdot t / I$.

2. Elija la fórmula del monto a interés simple:

- a. $M = C \cdot (1 + (i \cdot t))$.
- b. $I = C \cdot i \cdot t$.
- c. $C = i \cdot t / I$.

3. En el caso de conocer los valores del interés y el capital, una forma más sencilla de obtener el monto es:

- a. $M = T + i$.
- b. $M = C - I$.
- c. $M = C + I$.



4. En el caso de que un documento de \$ 400, genera un interés de \$ 50, el valor del monto es:
- a. $M = 450$.
 - b. $M = 350$.
 - c. $M = 400$.
5. Obtenga el interés simple de un capital de \$ 5000 con un interés del 5 % anual a 4 años.
- a. 5000
 - b. 1000
 - c. 250
6. Obtenga el valor del capital, si se conoce que el interés simple de una operación es \$ 400, con un interés del 10 % anual a 2 años.
- a. 1000
 - b. 4000
 - c. 2000
7. Para calcular financiamiento con interés simple, se puede utilizar el método Lagarto. Este se denomina así porque:
- a. Acumula una mayor cantidad de intereses.
 - b. Se calcula solo una vez
 - c. Ofrece planes de pago.
8. En “tiempo comercial”, el mes de febrero en año bisiesto tiene:
- a. 28 días.
 - b. 30 días
 - c. 29 días
9. En “tiempo calendario”, la suma de los días comprendidos en los meses de octubre, noviembre y diciembre corresponde a:
- a. 90 días



b. 91 días

c. 92 días

10. En una operación de intereses, cuando se desea expresar una tasa de interés anual, en términos mensuales, se debe dividir para:

a. 12

b. 360

c. 180

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 2:

Analiza las diferentes rentas financieras de modo que minimice los costes financieros en la empresa y su entorno, desarrollando una gestión financiera óptima.

A través del análisis de las rentas financieras, el estudiante de la carrera de Agronegocios podrá tomar las mejores decisiones en el ámbito financiero para sus emprendimientos, considerando el desarrollo de ejercicios enfocados a los descuentos financieros y la elección de las mejores alternativas luego del análisis de las ecuaciones de valor, esto permitirá que se puedan elegir escenarios financieros con la menor cantidad de costos posibles con la mejor rentabilidad que se pueda conseguir.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 5

¡Reciba un atento saludo y una sincera felicitación por encontrarse en esta parte de la asignatura! Este logro viene acompañado de un nuevo resultado de aprendizaje. Continúe siendo el protagonista de su proceso de aprendizaje y formación profesional.

En esta semana, estaremos revisando la temática de **Descuentos Financieros**. Es importante destacar que no nos referimos al **descuento comercial**, sino a un descuento relacionado con instituciones financieras, lo que nos permitirá conocer los valores de mercado de nuestros documentos.





Se le invita a revisar el siguiente video de YouTube llamado [Descuentos](#), del canal de UTPL (2013). Con este material tendrá los elementos de juicio necesarios para comprender el contexto de los descuentos financieros y sus implicaciones prácticas.

Unidad 3: Descuentos

3.1. Descuentos y descuento racional

3.1.1. Concepto de descuento

Para Mora Zambrano (2019), el descuento es la operación de adquirir, antes del vencimiento, valores generalmente endosables.

Para entrar en un contexto más específico, al momento de hablar de descuentos en esta asignatura, no nos estamos refiriendo a rebajas en el ámbito comercial, sino a Descuentos de índole financiero, en la que, tendremos que hacer diversos cálculos de interés simple para obtener, precisamente, la diferencia entre el valor de un documento llevado primero a la fecha de su vencimiento, menos el valor que, mediante una negociación, se logre ubicar como fecha de descuento antes de su vencimiento.

3.1.2. Redescuento

Para Mora Zambrano (2019), el redescuento es la operación mediante la cual el Banco Central o un banco privado les descuenta a otros bancos comerciales documentos, letras de cambio o pagarés, descontados con anterioridad por ellos a una determinada tasa de interés, mayor o menor, dependiendo de la política de restricción o aumento de las operaciones crediticias y el dinero circulante.



En este caso, revisando detalladamente la definición de la bibliografía básica, se interpreta fácilmente que el redescuento es, esencialmente, un descuento financiero (ver definición del punto 3.1), pero en condiciones de repetición y aplicadas no por un cliente común y corriente, sino por el Banco Central u otro banco privado.

En otras palabras, el redescuento es la práctica en la que el Banco Central o en banco privado le descuenta a otro banco valores que, en una primera instancia, hayan sido descontados por estos últimos a un cliente común.

3.1.3. Documentos de crédito

Un detalle importante a tener presente es que los descuentos financieros se utilizan en documentos de naturaleza negociable, es decir, que sean susceptibles de endoso y puedan ser utilizados incluso como medio de pago. Refiriéndonos, por ejemplo, a documentos como el **Pagaré** y la **Letra de Cambio**, entre otros, que se citarán brevemente en la presente guía.

A. Letra de cambio

Para Hervás y Ristol (2019), la letra de cambio es un documento mercantil por el cual una persona (llamada *librador*) ordena a otra persona (llamada *librado*) el pago de una determinada cantidad de dinero en una fecha o vencimiento concreto.

De lo mencionado en la definición anterior, se deduce que en la letra de cambio existe una interacción a simple vista muy sencilla. En este caso, un librador ordena a un librado a que pague cierta cantidad de dinero en un plazo determinado. Entonces, la naturaleza de la **Letra de Cambio**, y lo que la hace un documento negociable, es la versatilidad de la persona sobre la que recae el beneficio de la misma. En un principio, es sencillo pensar que el librador es el beneficiario, lo cotidiano es que así sea. Pero en la práctica, el librador puede transferir a otra persona el beneficio del cobro del



documento; a esta figura se la conoce como **endoso**. Por lo tanto, no necesariamente el librador y el beneficiario son la misma persona o entidad.

B. Pagaré

Según Cuevas Rueda (2022), el pagaré es el documento por el que una persona física o jurídica, denominada **firmante**, se obliga a pagar una cantidad a otra persona, denominada **beneficiaria**, en un plazo y lugar determinados.



Como se puede apreciar, de forma simple, no hay mayores diferencias entre la Letra de Cambio y el Pagaré. Sin embargo, escudriñando un poco los conceptos, podemos apreciar que la **Letra de Cambio** es elaborada por el vendedor, ya que ordena un cobro. Por su parte, el **Pagaré** es elaborado por el comprador, quien promete incondicionalmente un pago.

El Pagaré, al igual que la Letra de Cambio, también es susceptible de transferir sus derechos de cobro. Por lo que, el beneficiario podría a su vez endosar este documento a cualquier otra persona o entidad.

3.1.4. Descuento racional

Para Mora Zambrano (2019), el descuento racional o descuento simple, a una tasa de interés, es la diferencia entre el monto o valor a la fecha de vencimiento de un documento o deuda y el valor presente. Se representa con la sigla **Dr.**, y se interpreta también como el interés simple del valor actual.

Como se puede apreciar, el descuento racional es la forma simple de expresar el descuento financiero, pero para calcularlo debemos saber, en primer lugar, el valor de un documento a su fecha de vencimiento (monto), y luego restarlo de forma simple con su valor presente según la fecha negociada para el descuento antes de su vencimiento.





En este tipo de ejercicios se trabajará tanto cálculo de interés simple, montos y valores presentes, pero también conteo de días. Recuerde que estos temas se vieron en profundidad en la Unidad 2.

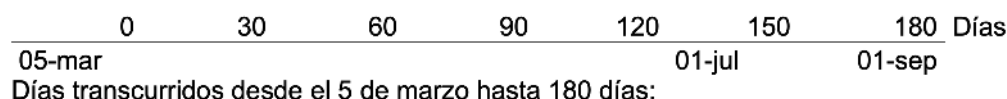
Ejemplo

Una póliza de \$ 15,000 suscrita el 5 de marzo a 180 días plazo, con una tasa de interés del 9 % anual desde su suscripción, es descontada el 22 de julio del mismo año a una tasa de descuento del 8 % anual. Calcular el valor actual y el Descuento Racional.

Con tiempo exacto e interés comercial (esta es la modalidad más utilizada).

Figura 2

Gráfica de Tiempo – Valor



Mes	Días
Marzo	26
Abril	30
Mayo	31
Junio	30
Julio	31
Agosto	31
Septiembre	<u>1</u>
Total	180

Nota. Serrano, A., 2025.

1. Se procede a calcular el monto:

Monto:

$$M: 15000 \cdot (1 + (0.09) \cdot (180/360))$$



M: **15675**

2. Se procede a calcular el Valor Actual

Para calcular el Valor Actual, primero necesitamos saber los días de descuento:

Septiembre	1
Agosto	31
Julio	9
	41 días

Contando desde el 01 de septiembre hacia atrás, transcurren 41 días para llegar al 22 de julio

Valor Actual

$$VA: 15675 / (1 + (0.08) * (41/360))$$

$$VA: \$ \mathbf{15533.47}$$

3. Se obtiene el Descuento Racional, a través de la diferencia entre Monto y Valor Actual

Descuento Racional:

$$15675 - 15533.47 = \$ 141.53 \text{ (Valor Descuento Racional)}$$

Le invito a realizar el siguiente quiz, diseñado para repasar y fortalecer los conocimientos abordados durante la semana de manera dinámica e interactiva.

[Documentos y descuentos](#)



Con el desarrollo del quiz y habiendo superado la trivia matemática, usted ha podido identificar con mayor profundidad los fundamentos de los descuentos financieros, así como la resolución de ejercicios sencillos.



Actividad de aprendizaje recomendada

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda realizar la siguiente actividad:

Resuelva los siguientes ejercicios planteados.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema descuentos financieros con interés simple. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 5](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Calcule el valor actual de una letra de cambio suscrita por \$4.200,00 a 360 días de plazo, si se descontó 120 días antes de su vencimiento, a una tasa de interés del 12 % anual.
2. Calcule el descuento racional en el ejercicio anterior.
3. Calcule el descuento racional de una letra de cambio, suscrita por \$3.200,00, el 10 de enero, a 360 días de plazo, si se descontó el 1 de septiembre del mismo año a una tasa de interés del 1.8 % mensual.
4. Calcular el descuento racional de una letra de cambio de \$5.000,00, suscrita el día de hoy a 270 días de plazo, con una tasa de interés del 2,2 % mensual desde su suscripción, si es descontada 60 días antes de su vencimiento, a una tasa del 1,6 % mensual.
5. ¿Cuál es el descuento racional de una letra de cambio de \$4.800,00 suscrita el 5 de febrero a 300 días de plazo, con una tasa del 1,8 %



mensual, desde su suscripción, si se descontó el 10 de noviembre del mismo año a una tasa del 21,6 % anual?

6. Calcule el descuento bancario de un pagaré de \$2.000,00, suscrito a 360 días de plazo, si fue descontado 90 días antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 8 % anual.
7. ¿Cuál es el descuento bancario o bursátil de una letra de cambio de \$750,00, suscrita el 5 de febrero a 240 días de plazo, si fue descontada el 20 de julio del mismo año a una tasa de descuento del 15 % anual?
8. Un pagaré de \$2.500,00, suscrito a 210 días de plazo, se descuenta 90 días después de su suscripción a una tasa de descuento del 10 % anual. Calcule:
 - a. El descuento bancario.
 - b. El valor efectivo recibido.
9. Un pagaré de \$3.500,00, suscrito el 2 de enero a 180 días de plazo, con una tasa de interés del 6 % anual desde su suscripción, es descontado el 15 de julio del mismo año a una tasa de descuento del 18 % anual; calcular el descuento bancario y el valor efectivo, a la fecha del descuento.
10. Una empresa necesita anticipar el cobro de una factura de \$12.000 con vencimiento a 90 días. Acude a una entidad financiera que le ofrece un descuento bancario del 12 % anual. Determine el valor que recibe la empresa por la factura y el monto del descuento aplicado.

Nota: por favor complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Felicitaciones por la llegada a esta semana. Al final de la misma habremos culminado el desarrollo de la Unidad No. 3 y estaremos encaminados a culminar de la mejor manera el bimestre. Se le anima a que continúe con el



mismo ímpetu y entusiasmo mostrados. En esta ocasión, estaremos culminando la Unidad académica 3 y se revisarán casos y ejercicios de descuentos financieros y su impacto en la adecuada toma de decisiones.



Se le sugiere revisar el siguiente video de YouTube llamado [Descuento comercial](#), del canal Gervafernández (2018). Luego de la revisión del mismo, habrá comprendido de mejor manera el impacto que tiene el interés en la aplicación de descuentos.

Unidad 3: Descuentos

3.2. Descuento bancario, descuento comercial o bursátil y valor actual con descuento bancario, comercial o bursátil

Para Mora Zambrano (2019), el descuento bancario, comercial o bursátil se utiliza en las operaciones comerciales y consiste en cobrar los intereses por anticipado.

A simple vista, el descuento bancario tendría los mismos fundamentos del descuento racional, su diferencia radica en la aplicación tanto operativa como procedimental en el sentido de que este tipo de transacciones se realizan en el ámbito de los mercados valores en que a un banco se le descuenta algún documento negociado, de ahí su denominación descuento “bursátil”.

3.2.1. Fórmula del descuento bancario o bursátil

En la definición anterior, establecimos que una de las diferencias entre el descuento bancario y el descuento racional es su procedimiento. Efectivamente, mientras el descuento racional se obtiene de manera simple restando el monto menos el valor actual, el descuento bancario se debe calcular por medio de una fórmula, utilizando el monto multiplicado por la tasa de descuento y multiplicado por el tiempo, así:

$$Db = M*d*t$$

Donde



Db: Descuento bancario.

M: Monto.

d: Tasa de descuento.

t: Tiempo.



En el apartado 3.5.3 se compartirá un ejercicio integral sobre toda la temática.

3.2.2. Valor actual con descuento bancario, valor efectivo o bursátil

Para Mora Zambrano (2019), es el valor efectivo que se recibe en el momento del descuento bancario de un documento, antes de la fecha de vencimiento, a una determinada tasa de descuento.

De lo citado en el párrafo anterior, y conociendo ya con mayor amplitud la temática de los descuentos, el valor efectivo se trata de la diferencia entre el valor de un documento a la fecha de vencimiento, menos su descuento bancario, es decir, lo que finalmente vale el documento luego de aplicarle su respectivo descuento bancario.

Se puede obtener con dos fórmulas:

Fórmula 1:

$$Cb = M - Db$$

Donde

Cb: Valor actual con Descuento Bancario.

M: Monto.

Db: Monto menos Descuento Bancario.



Fórmula 2:

$$Cb = M (1-dt)$$

Donde

Cb: Valor actual con Descuento Bancario.

M: Monto.

d: Tasa de descuento.

t: Tiempo.

En el apartado 3.5.3 se compartirá un ejercicio integral sobre toda la temática.

3.2.3. Análisis de la relación descuento racional / descuento bancario y comparación entre tasa de interés y tasa de descuento

En este apartado, se utilizarán en un solo ejercicio diferentes cálculos que nos permitirán visualizar las similitudes y diferencias entre cálculos con descuentos racionales y descuentos bancarios.

Ejemplo:

Una póliza de \$ 15,000 suscrita el 5 de marzo a 180 días plazo, con una tasa de interés del 9 % anual desde su suscripción, es descontada el 22 de julio del mismo año a una tasa de descuento del 8 % anual. Calcular monto, valor actual, descuento racional, descuento bancario y valor actual con descuento bancario. (Trabajar con tiempo exacto e interés comercial).



Figura 3*Cálculo Financiero de una Póliza*

	0	30	60	90	120	150	180
	5-mar				22-jul (41 Días)		1-sep
Marzo			26		Septiembre		1
Abril			30		Agosto		31
Mayo			31		Julio		1
Junio			30				41 días
Julio			31				
Agosto			31				
Septiembre			1				
			<u>180 días</u>				

*Nota. Serrano, A., 2025.***1. Monto:**

$$M: C \cdot (1 + (i \cdot t))$$

$$M: 15000 \cdot (1 + (0.09 \cdot (180/360)))$$

$$M: \$ 15675$$

2. Valor Actual

$$VA: M / (1 + (d \cdot t))$$

$$VA: 15675 / (1 + (0.08 \cdot (41/360)))$$

$$VA: \$ 15533.47$$

3. Descuento Racional

$$M - VA$$

$$15675 - 15533.47$$



141.53

4. Descuento Bursátil

$$Db = Mdt$$

$$Db = 15675 * ((0.08) * (41/360))$$

$$Db = \$142.82$$

5. Valor actual con Descuento Bancario o Valor efectivo

$$Cb = M (1-dt)$$

$$Cb = M - Db$$

$$Cb = 15675 * (1 - (0.08) * (41/360))$$

$$Cb = 15675 - 142.82$$

$$Cb = 15532.18$$

$$Cb = 15532.18$$



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda realizar las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los siguientes ejercicios propuestos.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de descuentos comerciales y racionales. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos,



consulte el [Anexo 6](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique, que su respuesta coincida con la guía.

1. Una empresa descuenta una letra de cambio de \$20.000 a 60 días con un descuento racional del 18 % anual. Calcule el valor líquido que recibe la empresa.
2. Una letra de cambio de \$7.000 suscrita el 10 de abril a 150 días de plazo, al 0.9 % de interés mensual desde su suscripción, se descuenta en un banco al 1.7 % mensual; 60 días antes de su vencimiento. Calcule el descuento bancario y el valor efectivo.
3. Calcule el valor actual con descuento racional y con descuento bancario de una letra de cambio de \$300 a 180 días de plazo, con una tasa de interés del 2% mensual desde su suscripción, si se descontó 45 días antes de su vencimiento al 16 % anual.
4. Demuestre la tasa de interés mensual equivalente a una tasa de descuento del 1.5 % mensual.
5. Una letra de cambio de \$7.000 suscrita el 10 de abril a 150 días de plazo, al 0.9% de interés mensual desde su suscripción, se descuenta en un banco al 1.7% mensual; 60 días antes de su vencimiento. Calcule el descuento bancario y el valor efectivo.
6. Un documento financiero cuyo valor nominal es de \$12.000,00, con vencimiento en 120 días al 5 % de interés anual, desde su suscripción. Se descuenta 30 días antes de la fecha de vencimiento a la tasa de descuento del 1,8 % mensual. Calcule el descuento bancario y el valor efectivo.
7. Un documento financiero cuyo valor nominal es de \$15.000,00, con vencimiento en 90 días al 6 % de interés anual, desde su suscripción. Se descuenta 15 días antes de la fecha de vencimiento a la tasa de descuento del 2 % mensual, calcule el descuento bancario y el valor efectivo.
8. Una letra de cambio de \$4,000.00 suscrita con intereses al 8 % anual el 5 de marzo, con vencimiento en 240 días, se descuenta el 12 de junio a una tasa del 1.8 % mensual. Calcule: a) la fecha de vencimiento, b) el



valor al vencimiento, c) el valor actual, d) el descuento racional, e) el descuento bancario, f) el valor efectivo.

9. Cuánto dinero debe solicitar el cliente de un banco, a una tasa de descuento del 10 % anual, si requiere \$1,800.00, pagaderos en 180 días de plazo?
10. ¿Cuánto dinero debe solicitar el cliente de un banco, a una tasa de descuento del 20 % anual, si hoy requiere \$6,000.00, pagaderos en 150 días de plazo?

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Actividad 2: Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación.



Autoevaluación 3

Seleccione la alternativa correcta.

1. La operación financiera de adquirir, antes de su vencimiento, valores generalmente endosables se denomina:
 - a. Descuento.
 - b. Redescuento.
 - c. Descuento comercial
2. La diferencia entre el monto de un documento y su valor actual descontado se denomina:
 - a. Descuento bancario.
 - b. Descuento racional.
 - c. Descuento comercial.
3. Por motivos de que se debe volver a calcular la tasa de descuento. ¿Cuál es el descuento que tiene valor mayor, matemáticamente, hablando?
 - a. Descuento comercial.



- b. Descuento racional.
 - c. Descuento bancario.
4. La práctica en la que el banco central o un banco privado descuenta valores financieros a otro banco se denomina:
- a. Redescuento.
 - b. Descuento financiero simple.
 - c. Descuento financiero compuesto.
5. ¿En qué tipo de documentos se implementan los descuentos financieros?
- a. Documentos No negociables.
 - b. Documentos Negociables.
 - c. Documentos históricos.
6. Una póliza de \$5000, suscrita el 2 de marzo de 2025 a 180 días plazo, con una tasa de interés del 10 % anual desde su suscripción, es descontada el 12 de julio del mismo año, a una tasa del 5 % anual. Calcule el valor del monto:
- a. $M = \$5000$.
 - b. $M = \$52.50$
 - c. $M = \$5250$.
7. Una póliza de \$5000, suscrita el 2 de marzo de 2025 a 180 días plazo, con una tasa de interés del 10 % anual desde su suscripción, es descontada el 12 de julio del mismo año a una tasa del 5 % anual. Calcule la cifra del valor actual:
- a. $VA = \$5215.95$.
 - b. $VA = \$5250$.
 - c. $VA = \$5000$.
8. Una póliza de \$5000, suscrita el 2 de marzo de 2025 a 180 días plazo, con una tasa de interés del 10 % anual desde su suscripción, es



descontada el 12 de julio del mismo año a una tasa del 5 % anual.
Calcule el valor del descuento racional:

- a. Dr = \$ 3405.
- b. Dr = \$ 34.05.
- c. Dr = \$ 3.41.

9. Una póliza de \$5000, suscrita el 2 de marzo de 2025 a 180 días plazo, con una tasa de interés del 10 % anual desde su suscripción, es descontada el 12 de julio del mismo año a una tasa del 5 % anual.
Calcule el valor del descuento bancario:

- a. Db = \$342.
- b. Db = \$3.43.
- c. Db = \$34.27.

10. Una póliza de \$5000, suscrita el 2 de marzo de 2025 a 180 días plazo, con una tasa de interés del 10 % anual desde su suscripción, es descontada el 12 de julio del mismo año a una tasa del 5 % anual.
Calcule la cifra del valor actual con descuento bancario:

- a. Cb = \$5215.73.
- b. Cb = \$ 52.16.
- c. Cb = \$ 521.58.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Reciba nuevamente una afectuosa bienvenida, en esta ocasión, a la Semana 7. Desde el punto de vista académico, estaremos culminando el esquema de estudios sugeridos para el primer bimestre. Además, pasaremos a revisar el



tema de **las ecuaciones de valor**. Este conocimiento nos permitirá tomar las mejores decisiones financieras, en el sentido de si nos conviene vender o comprar, o bien, aceptar una oferta “A” o “B”, entre otras cosas.

Adicionalmente, tendremos ejercicios prácticos de aplicación de intereses en cuentas de ahorro, lo que fortalecerá su capacidad para analizar y resolver problemas financieros cotidianos.



Se le invita a revisar el siguiente video de YouTube llamado [¿Cómo hacer una ecuación de valor?](#), del canal UNQUINDIO (2019), en el que se puede apreciar el desarrollo de varios ejemplos de ecuaciones de valor, esto nos permitirá tener mayores elementos de juicio para comprender el impacto de estas ecuaciones en la toma de decisiones financieras.

Unidad 4. Ecuaciones de valor y cuentas de ahorro

4.1. Ecuaciones de valor; y, valor actual o presente de una serie de pagos sucesivos a corto plazo

Las ecuaciones de valor son aquellas que se utilizan para la resolución de problemas de matemáticas financieras, en las cuales se reemplaza un conjunto de obligaciones con diferentes fechas de vencimiento por uno o varios valores con otra(s) fecha(s) de referencia, previo acuerdo entre el acreedor y el deudor.

Estas ecuaciones se emplean para:

- Consolidar o reemplazar dos o más deudas por una sola.
- El cálculo del monto de una serie de depósitos.
- Calcular el valor actual de una serie de pagos.

Para la resolución de los problemas, las ecuaciones de valor relacionan las diferentes fechas de vencimiento con una denominada **fecha focal**. En las operaciones comerciales, frecuentemente es necesario cambiar un paquete de obligaciones por otro conjunto de diferentes capitales disponibles en distintos



tiempos. Para hacer esto, es necesario trasladar todas las obligaciones a una fecha común, llamada fecha o **momento de referencia**; obtendremos entonces una ecuación de valor. (Mora Zambrano, 2019).

Todo problema de matemáticas financieras puede ser resuelto mediante una **ecuación de valor**. Es simplemente una igualdad entre entradas y salidas (prestaciones y contraprestaciones) de capitales financieros, una vez que sus vencimientos han sido homogeneizados por un tiempo común (es decir, una vez que los capitales han sido trasladados a un instante temporal común). Recordemos que en los “gráficos de tiempos y valores”, que contienen diferentes valores y fechas, podemos aplicar la solución de problemas de matemática financiera: definir una fecha focal, para trasladar todos los valores a esa fecha y, una vez relacionados con ella, plantear el problema. (Mora Zambrano, 2019).

Ejemplo:

Calcular el valor único que debe pagar una empresa que desea quedarse con una sola deuda, con vencimiento en 90 días y una tasa de interés del 12 % anual. La empresa debe \$ 2,000 con vencimiento en 30 días al 13% anual desde su suscripción; \$ 1,800 con vencimiento en 60 días al 14% anual desde su suscripción y \$ 2,100 con vencimiento en 120 días al 11 % anual.

Para resolver este problema, primero se deben llevar las deudas a sus **valores reales a futuro**. Si bien, la intención de esta negociación es unificar los 3 pagos, esto se debe hacer sobre una base de valores reales, por lo que, es indispensable primero calcular los intereses y a plazo normal.

Primera Deuda: $2000 \cdot (1 + (0.13) \cdot (30/360)) = \$ 2021.67$

Segunda Deuda: $1800 \cdot (1 + (0.14) \cdot (60/360)) = \$ 1842$

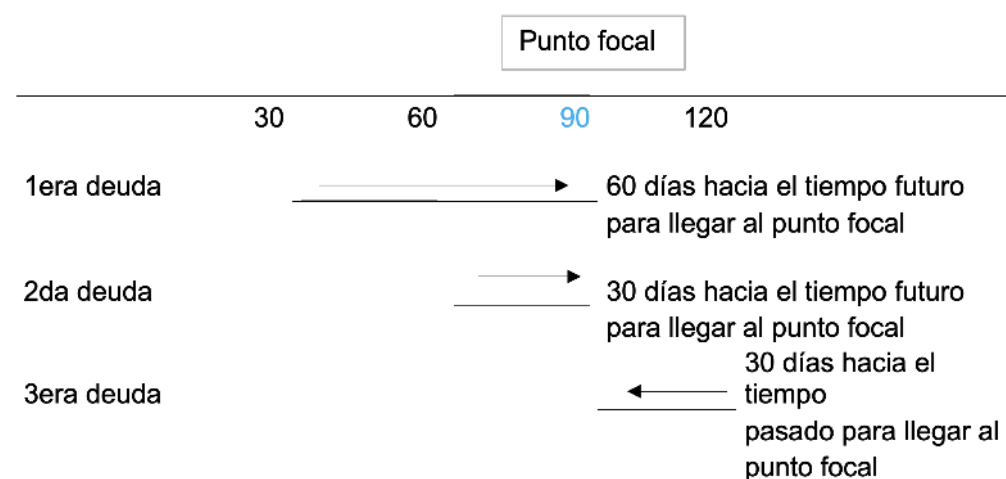
Tercera Deuda: $2100 \cdot (1 + (0.11) \cdot (120/360)) = \$ 2177$



Una vez calculados el valor de los montos se procede a realizar la ecuación de valor, pero para su desarrollo, debemos conocer el plazo de cada documento en relación con el **punto focal** de 90 días, que es el día en que se desea unificar las deudas, se puede hacer aplicando un **Diagrama de Tiempo – Valor**, como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 4

Diagrama de Tiempo - Valor



Nota. Serrano, A., 2025.

Se puede apreciar que ya contamos con los valores de los documentos en términos y plazos reales, así como su plazo en relación con el punto focal, es momento de efectuar la ecuación de valor:

Ecuación de Valor

$$X: 2021.67 * (1+(0.12) * (60/360)) + 1842 * (1+(0.12) * (30/360)) + 2177 / (1+(0.12) * (30/360))$$

X: \$ 6077.97

El valor único de pago es **\$ 6,077.97**.



Se puede apreciar que se ha implementado simplemente las ecuaciones tanto de monto como de valor presente con interés simple según se requiera, utilizando como tasa de interés el 12% anual, que es lo que plantea el ejercicio.

4.2. Cuentas de Ahorro; y, sistema de cálculo de los intereses

Las cuentas de ahorro son un servicio bancario mediante el cual una institución recibe dinero a título de ahorro y les paga un interés comercial anual, que es regido por disposiciones gubernamentales. Es necesario tener en cuenta algunos conceptos asociados con este tema para su mejor comprensión:

- **Ahorro:** es la parte de la renta disponible no consumida; es el acto de previsión económica que consiste en reservar un dinero separándolo del gasto ordinario para utilizarlo en una fecha futura.
- **Depósitos de ahorro:** son el dinero colocado, con propósitos de ahorro en instituciones financieras. (Mora Zambrano, 2019)

Los depósitos constituyen obligaciones bancarias exigibles en los términos especiales convenidos entre el depositante y el depositario, de acuerdo con las disposiciones que regulan el ahorro bancario; y, cuya condición especial radica en que gana interés y éste pasa a sumarse al capital depositado, lo que constituye un nuevo capital que gana interés por otros períodos.

- **Depositario:** es la Institución financiera que recibe el depósito.
- **Interés:** es el dinero que el depositante gana en el transcurso del tiempo durante el cual el capital permanece en la institución bancaria. (Mora Zambrano, 2019)
- **Tasa de interés:** es el tanto por ciento (%) legal establecido que se calcula sobre el capital depositado.
- **Período de liquidación de intereses:** Momento del año o del mes en el que los intereses ganados se acumulan al capital ahorrado.
- **Monto:** es el capital depositado más el interés ganado.



Las cuentas de ahorros ganan un interés legal, establecido por las autoridades correspondientes, sobre el capital depositado. Este interés puede ser liquidado o capitalizado en diferentes períodos. (Mora Zambrano, 2019)

Ejemplo:

Un cliente tiene una cuenta de ahorros en el Banco Ganador, viene realizando en el semestre diferentes depósitos y retiros detallados a continuación:

Tabla 6
Movimientos semestrales en cuenta de ahorros del Banco Ganador

Fecha	Movimiento	Monto
5 de enero	Depósito de apertura	\$ 2,000
6 de febrero	Retiro	\$ 500
21 de marzo	Retiro	\$ 400
2 de abril	Depósito	\$ 1,000
10 de mayo	Retiro	\$ 800
20 de junio	Depósito	\$ 1,200

Nota. Serrano, A., 2025.

¿Cuánto interés genera el 30 de junio si gana el 8% anual? Resolver utilizando interés simple.

Este ejercicio está encaminado en obtener el valor que genera el interés en cuentas de ahorro, utilizando el interés simple. Lo primero que se debe hacer es sumar los días que transcurren desde cada uno de los movimientos hasta el final del semestre (fecha en la que se realizan las acreditaciones de intereses normalmente). Dicho conteo de días se muestra de manera detallada en la siguiente figura, lo que facilitará la comprensión del procedimiento.



Figura 5

Conteo de días

Enero	26					
Febrero	28	22				
Marzo	31	31	10			
Abril	30	30	30	28		
Mayo	31	31	31	31	21	
Junio	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>10</u>
Total	176	144	101	89	51	10

Nota. Serrano, A., 2025.

Una vez que se han contado los días de cada movimiento bancario, se procede a hacer el respectivo cálculo de interés de forma simple así:

Primer Depósito

$$I: 2000 \cdot (0.08) \cdot (176/365) = 77.15068493$$

Primer retiro

$$I: 500 \cdot (0.08) \cdot (144/365) = -15.78082192$$

Segundo retiro

$$I: 400 \cdot (0.08) \cdot (101/365) = -8.854794521$$

Segundo depósito

$$I: 1000 \cdot (0.08) \cdot (89/365) = 19.50684932$$

Tercer retiro

$$I: 800 \cdot (0.08) \cdot (51/365) = -8.942465753$$

Tercer depósito

$$I: 1200 \cdot (0.08) \cdot (10/365) = 2.630136986$$



TOTAL DE INTERESES \$ 65.71

A continuación, se le invita a resolver el siguiente quiz de Verdadero o Falso.

[Ecuaciones de Valor y Cuentas de Ahorro](#)

Una vez realizado el quiz, usted ha puesto a prueba sus conocimientos sobre las ecuaciones de valor e intereses en cuentas de ahorro y no solo que lo ha logrado sino también reforzado, continúe diligentemente el desarrollo de esta guía.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los siguientes ejercicios propuestos.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de ecuaciones de valor e intereses en cuentas de ahorro. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 7](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Una empresa tiene 3 deudas: la primera de \$5,000.00 con vencimiento en 60 días, a una tasa de interés del 0.8 % mensual desde su suscripción; la segunda de \$10,000.00 con vencimiento en 120 días sin intereses, y la tercera de \$18,000.00 con vencimiento a 180 días de plazo y con una tasa de interés del 1.5 % mensual desde su suscripción. La empresa desea reemplazar las 3 deudas por una sola



- con vencimiento en 90 días, con una tasa de interés del 15% anual.
Calcule el valor del nuevo documento que consolidaría las 3 deudas.
2. Repetir el problema anterior con tasa de interés de unificación de 3% mensual.
 3. Una persona ha firmado tres documentos: el primero, de \$8,000, a dos meses de plazo, con una tasa de interés del 0.8 % mensual; el segundo, de \$15,000, a 90 días de plazo, a una tasa del 1.2 % mensual y el tercero, de \$10,000, a 240 días de plazo, a una tasa del 15 % anual. La persona desea reemplazar los tres documentos por uno solo, pagadero a los 270 días. ¿Cuál será el valor de ese documento, si se considera una tasa de interés del 1.8 % mensual?
 4. Repetir el problema anterior, pero la fecha de unificación al día de hoy con la misma tasa de interés.
 5. El señor Juanito es poseedor de una cuenta de ahorros que tiene un saldo de \$250 al 31 de diciembre y ha registrado durante el primer semestre del siguiente año las siguientes operaciones: el 10 de enero depositó \$200; el 28 de febrero retiró \$75; el 20 de abril depositó \$180 y el 15 de junio retiró \$100. Si la tasa de interés es del 18 % anual, ¿cuál será el saldo de la cuenta al 30 de junio?
 6. El propietario de una maquinaria recibe 3 ofertas: a) \$600,000.00 de contado y \$1,200,000.00 a un año plazo; b) \$500,000.00 al contado y dos letras de \$700,000.00 y \$600,000.00, con vencimiento en 6 y 9 meses, respectivamente; c) \$400,000.00 de contado, una letra de \$800,000.00 en 3 meses y otra letra de \$600,000.00 en 9 meses. Calcular cuál oferta le conviene al propietario y cuál al comprador. Considerar una tasa de interés del 18 % anual.
 7. El señor Anthony es poseedor de una cuenta de ahorros cuyo saldo al 31 de julio fue de \$450. Durante el segundo semestre del mismo año, realizó los siguientes movimientos: un depósito de \$75 el 15 de octubre y otro de \$125 el 10 de noviembre. ¿Cuál será el saldo de la cuenta, con una tasa del 24 % anual, al 31 de enero del siguiente año? Considere una sola fecha extrema.
 8. La Srta. Juliana tiene una cuenta de ahorros cuyo saldo al 31 de diciembre fue \$60,000. En el semestre enero/junio ha realizado las



siguientes operaciones: retiró \$4,500 el 15 de febrero; depositó \$3,500 el 3 de abril; depositó \$5,500 el 10 de mayo; depositó \$1,800 el 18 de junio. ¿Cuál será el saldo de la cuenta a 30 de junio, si se considera una tasa de interés del 18 % anual y las dos fechas extremas?

9. Marcial deposita \$8,000 cada dos meses durante 6 meses en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 1.5 % mensual. Calcule el monto que acumulará al final de los 6 meses.
10. Andrea deposita \$6,000 cada trimestre durante 1 año en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 12 % anual. Calcule el monto que acumulará al final del año.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Actividad 2: Para evaluar los aprendizajes adquiridos sobre esta temática, le invito a desarrollar la autoevaluación que a continuación se presenta.



Autoevaluación 4

1. El mecanismo matemático que reemplaza un conjunto de obligaciones en diferentes fechas y tasas, por otro de una sola tasa y fecha, se conoce como:
 - a. Ecuación de valor.
 - b. Ecuación de unidad.
 - c. Unificación de valores.
2. ¿Cómo se conoce la fecha de referencia sobre la cual se comparan las diferentes obligaciones con la propuesta de unificación?
 - a. Fecha fijada.
 - b. Fecha focal.
 - c. Fecha referencial.



3. El servicio bancario mediante el cual una institución recibe dinero a título de ahorro y paga intereses se denomina:
- Cuenta Corriente.
 - Seguro y Reaseguro.
 - Cuenta de ahorro.
4. El dinero que el depositante gana en el transcurso del tiempo mientras mantiene fondos en su cuenta se denomina:
- Interés.
 - Tasa de interés.
 - Tasa de ganancias.
5. El tanto por ciento que se calcula sobre el capital depositado se denomina:
- Interés.
 - Tasa de interés.
 - Tasa de ganancias.
6. Una empresa tiene 3 obligaciones: la primera de \$2,000.00 con vencimiento en 60 días, a una tasa de interés del 2 % mensual desde su suscripción; la segunda de \$3,000.00 con vencimiento en 150 días sin intereses, y la tercera de \$3,500.00 con vencimiento a 180 días de plazo y con una tasa de interés del 3 % mensual desde su suscripción. La empresa desea reemplazar las 3 deudas por una sola con vencimiento en 120 días, con una tasa de interés del 4% mensual. Calcule la suma del monto de las 3 obligaciones antes de la unificación.
- \$ 8,500.00.
 - \$ 7,310.00.
 - \$ 9,210.00.
7. Una empresa tiene 3 obligaciones: la primera de \$2,000.00 con vencimiento en 60 días, a una tasa de interés del 2 % mensual desde su



suscripción; la segunda de \$3,000.00 con vencimiento en 150 días sin intereses, y la tercera de \$3,500.00 con vencimiento a 180 días de plazo y con una tasa de interés del 3 % mensual desde su suscripción. La empresa desea reemplazar las 3 deudas por una sola con vencimiento en 120 días, con una tasa de interés del 4% mensual. Elija la fórmula correcta de la ecuación de valor:

- $2080 \cdot (1 + (0.04 \cdot (60/30))) + 3000 / (1 + (0.04 \cdot (30/30))) + 4130 / (1 + (0.04 \cdot (60/30)))$.
- $2080 \cdot (1 + (0.04 \cdot (60/360))) + 3000 / (1 + (0.04 \cdot (30/360))) + 4130 / (1 + (0.04 \cdot (60/360)))$.
- $2080 \cdot (1 + (0.04 \cdot (60/360))) + 3000 \cdot (1 + (0.04 \cdot (30/360))) + 4130 \cdot (1 + (0.04 \cdot (60/360)))$.

8. Una empresa tiene 3 obligaciones: la primera de \$2,000.00 con vencimiento en 60 días, a una tasa de interés del 2 % mensual desde su suscripción; la segunda de \$3,000.00 con vencimiento en 150 días sin intereses, y la tercera de \$3,500.00 con vencimiento a 180 días de plazo y con una tasa de interés del 3 % mensual desde su suscripción. La empresa desea reemplazar las 3 deudas por una sola con vencimiento en 120 días, con una tasa de interés del 4% mensual. Calcule el valor de las obligaciones consolidadas, una vez aplicada la ecuación de valor:

- \$ 9210.00.
- \$ 8955.09.
- \$ 8500.00.

9. Un cliente tiene una cuenta de ahorros que tiene un saldo de \$125 al 31 de diciembre y ha registrado durante el primer semestre del siguiente año las siguientes operaciones: el 5 de enero depositó \$150; el 5 de febrero retiró \$50; el 2 de mayo depositó \$ 75 y el 25 de junio retiró \$80. Si la tasa de interés es del 10 % anual, ¿Cuál es el valor de los intereses generados al final del semestre?

- \$ 6.15.



b. \$ 6.25.

c. \$ 6.35.

10. Un cliente tiene una cuenta de ahorros que tiene un saldo de \$125 al 31 de diciembre y ha registrado durante el primer semestre del siguiente año las siguientes operaciones: el 5 de enero depositó \$150; el 5 de febrero retiró \$50; el 2 de mayo depositó \$ 75 y el 25 de junio retiró \$80. Si la tasa de interés es del 10 % anual, ¿Cuál es el valor de la cuenta bancaria del cliente una vez acreditados los intereses?

a. \$ 226.35.

b. \$ 226.45.

c. \$ 226.25.

[Ir al solucionario](#)



Resultados de aprendizaje 1 y 2:

- Analiza las diferentes leyes financieras de modo que se minimicen los costes financieros en la empresa y su entorno, desarrollando una gestión financiera óptima.
- Analiza las diferentes rentas financieras de modo que minimice los costes financieros en la empresa y su entorno, desarrollando una gestión financiera óptima.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

¡Felicitaciones! Hemos llegado a la última semana del primer bimestre. Al concluirla, habremos alcanzado la mitad del curso. Me complace el tiempo que se ha compartido con usted hasta el momento, y estoy convencido acerca de la gran utilidad que estos contenidos tendrán en su profesión.

En esta ocasión, se estará revisando un caso práctico relacionado con su carrera, el cual reúne las temáticas analizadas en este primer ciclo. Para profundizar en los procedimientos, se sugiere consultar el siguiente compendio de ejercicios prácticos llamado [*Matemáticas financieras*](#) del autor Scala Learning (2015). Una vez revisado, podrá contar con mayores referencias para el desarrollo de ejercicios relacionados con las distintas aplicaciones del interés simple.

Los contenidos revisados hasta ahora corresponden a las siguientes unidades:

- **Unidad 1.** Generalidades.
- **Unidad 2.** Interés simple.
- **Unidad 3.** Descuentos.
- **Unidad 4.** Ecuaciones de valor y cuentas de ahorro.



Actividades finales del bimestre

En la semana 8 no se desarrolla contenido académico. Sin embargo, con el objetivo de planificar las actividades finales del bimestre, es muy importante que usted atienda las siguientes sugerencias pedagógicas. Estas están enfocadas en la planificación de las actividades finales y en la revisión de las unidades de estudio, previo a la evaluación presencial.

Para reforzar lo aprendido, le animo a completar la siguiente actividad.

Resuelva el siguiente caso práctico.

A continuación, se procede a formular un caso de aplicación que reúne el estudio de los contenidos revisados desde la Semana 1 hasta la Semana 7.

Un productor agrícola planea adquirir una parcela de tierra valorada en \$ 12000. Una institución financiera le ofrece financiar el 60% bajo el método lagarto, ante lo cual debe contar con el saldo restante en efectivo. Considerando que tiene ingresos mensuales de \$ 2,000 y gastos de \$ 1,000, dentro de los cuales no ha considerado la depreciación de una maquinaria de \$ 5,000, con vida útil de 10 años y un valor residual del 10%, bajo el método de línea recta:

1. ¿En cuánto tiempo podría conseguir los fondos necesarios para el pago de la entrada de la parcela?

Una vez que ha ahorrado de forma disciplinada, ya tiene para cubrir el valor de la entrada, procede a solicitar el préstamo, ante lo cual la institución le plantea el financiamiento del 60% bajo el método lagarto, a 48 meses, con una tasa del 12% anual.

2. En 48 meses, ¿cuál es el monto, los intereses y la cuota fija mensual que deberá cancelar?

Luego de 24 meses de haber transcurrido la deuda, el productor tuvo una venta de oportunidad por buenos precios internacionales y logró recaudar \$ 10000. Ante lo cual, decide saldar la deuda con la institución financiera y,



con el excedente, realiza una inversión en un pagaré a 180 días, el 2 de marzo, con el 10% de interés anual. Pero, el banco le plantea la posibilidad de que la inversión sea con una tasa de descuento del 8 % anual, y se fija con fecha 15 de junio.

3. **¿Cuál es el valor efectivo de dicho pagaré?**

Finalmente, una vez redimido totalmente el documento (valor efectivo), el productor decide invertir dicha cantidad en 2 depósitos a plazo: uno del 75 % a 90 días con el 3 % de interés mensual y otro del 25 % a 150 días con el 4 % de interés mensual. Durante el transcurso de la inversión, la institución le propone al productor unificar ambos depósitos, con una tasa del 5 % mensual a 120 días.

4. **¿Cuál es el valor de consolidación de ambos depósitos y cuánto ganaría por esta operación?**

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Estimado estudiante, le invito a consultar el [Anexo 8](#), donde encontrará la resolución paso a paso de cada pregunta del caso práctico, con los cálculos y explicaciones necesarios para comprender cada proceso.





Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 3:

Interpreta información para la gestión de operaciones financieras, minimizando los costes financieros en la empresa y su entorno para una gestión financiera eficiente.

Este resultado de aprendizaje contribuye a que el estudiante de Agronegocios pueda interpretar información financiera, a través del abordaje integral del interés compuesto, con ejercicios de sencilla aplicación hasta llegar al desarrollo de las anualidades que es cálculo financiero más aplicado en el mundo de los negocios, el dominio de esta temática permitirá que el estudiante pueda elegir el mejor escenario financiero para la empresa, es decir, con los menores costos posibles y una buena rentabilidad.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

Reciba un afectuoso y cálido saludo a este nuevo bimestre. En esta ocasión, seguiremos revisando la temática de intereses, pero desde la perspectiva del **interés compuesto**. Por cierto, es con esta modalidad de interés que se trabaja en el mundo de los negocios.





Se solicita que revise el compendio de ejercicios resueltos llamado [Matemática Financiera: Teoría y ejercicios](#), del autor Carlos Bresani y otros. Es importante que haga hincapié en la parte del interés compuesto para una mayor comprensión del impacto de este en los cálculos financieros.

Adicionalmente, se sugiere revisar el siguiente video de YouTube llamado [Interés Compuesto](#), del canal UTPL (2018), en el que se brindan conceptos, fórmulas y resoluciones de ejercicios sobre el interés compuesto.

Unidad 5. Interés compuesto

5.1 Interés compuesto

5.1.1. Concepto de interés compuesto

El Interés compuesto es el interés de un capital al que se van acumulando los réditos para que produzcan otros. Cuando se calcula interés compuesto, el capital aumenta por la adición de los intereses vencidos al final de cada uno de los períodos a que se refiere la tasa. Siempre que no se pague efectivamente el interés al final de un período, sino que se adicione al capital, se dice que los intereses se capitalizan. El interés compuesto se caracteriza porque el interés generado, en una unidad de tiempo, se suma al capital y este valor nuevamente gana intereses y se acumula al nuevo capital, y así sucesivamente, tantas veces como períodos de capitalización se hayan establecido. (Mora Zambrano, 2019).

5.1.2 Comparación de interés simple / interés compuesto

El interés compuesto se diferencia del interés simple en que este calcula los intereses por una sola vez, mientras que en aquel el interés se va acumulando al capital periódicamente; es decir, los intereses se capitalizan. Generalmente, el interés simple se utiliza a corto plazo, hasta un año, y el interés compuesto a largo plazo, más de un año. (Mora Zambrano, 2019).



Mediante el desarrollo de un ejemplo vamos a comprender la diferencia entre Interés Simple e Interés Compuesto, de lo que hemos tratado hasta el momento, apreciamos que la diferencia principal de ambos tipos de interés es el número de veces que los intereses se incorporan al capital, en este caso, como el interés simple lo hace una sola vez tendrá un valor final inferior que el interés compuesto que incorporar intereses al capital por tantos períodos tenga el ejercicio.

Ejemplo:

Una entidad adquiere un vehículo valorado en \$ 18,000, con una tasa de interés del 12 % anual a 12 meses.

Primero, resolveremos este ejercicio por interés simple de la siguiente forma:

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = 18,000 \cdot (0.12/12) \cdot 12$$

$$I = \$ 2,160 \text{ (El valor del interés simple es \$ 2,160).}$$

$$18,000 + 2,160 = \$ 20,160 \text{ (El Monto a Interés Simple es \$ 20,160).}$$

Interés compuesto

El Monto del Interés Compuesto tiene la siguiente fórmula:

$$M = C(1 + i)^n$$

Donde

C: Capital.

M: Monto.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.



Resolviendo este ejercicio por Interés Compuesto nos da el siguiente resultado:

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 18,000 * (1 + (0.12/12))^{12}$$

$$M = \$ 20,282.85.$$

Como se puede apreciar, la diferencia de valores entre el Interés Simple y el Interés Compuesto corrobora que el Interés Compuesto tiene un valor mayor. Por otro lado, es importante destacar que el interés compuesto tiene esta denominación, porque en su estructura interna está compuesta de tantas capitalizaciones sean necesarias hasta terminar la negociación planteada, se la podría incluso obtener con Interés Simple resolviendo todos los períodos por separado así:

Período 1

$$I = C * i * t$$

$$I = 18,000 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 180$$

$$M = 1,800 + 180 = \$ 18,180$$

Período 2

$$I = 18,180 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 181.80$$

$$M = 18,180 + 181.80 = \$ 18,361.80$$

Período 3

$$I = 18,361.80 * (0.12/12) * 1$$



$$I = 183.62$$

$$M = 18,361.80 + 183.62 = \$ 18,545.42$$

Período 4

$$I = 18,545.42 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 185.45$$

$$M = 18,545.42 + 185.45 = \$ 18,730.87$$

Período 5

$$I = 18,730.87 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 187.30$$

$$M = 18,730.87 + 187.30 = \$ 18,918.18$$

Período 6

$$I = 18,918.18 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 189.18$$

$$M = 18,918.18 + 189.18 = \$ 19,107.36$$

Período 7

$$I = 19,107.36 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 191.07$$

$$M = 19,107.36 + 191.07 = \$ 19,298.44$$

Período 8

$$I = 19,298.44 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 192.98$$



$$M = 19,298.44 + 192.98 = \$ 19,491.42$$

Período 9

$$I = 19,491.42 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 194.91$$

$$M = 19,491.42 + 194.91 = \$ 19,686.33$$

Período 10

$$I = 19,686.33 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 196.86$$

$$M = 19,686.33 + 196.75 = \$ 19,883.20$$

Período 11

$$I = 19,883.20 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 198.83$$

$$M = 19,883.20 + 198.83 = \$ 20,082.03$$

Período 12

$$I = 20,082.03 * (0.12/12) * 1$$

$$I = 200.82$$

$$M = 20,082.03 + 200.85 = \$ 20,282.85$$

Una vez realizado el cálculo del período 12, se aprecia que el resultado coincide con la fórmula de interés compuesto, porque, justamente, estos \$ 20,282.85 están compuestos de 12 capitalizaciones previas de diferentes valores.





Por otro lado, no es práctico ni conveniente ejecutar en casos como este ejemplo, 12 cálculos individuales, acude entonces para nuestra ayuda la potenciación, que como hemos podido apreciar, mediante una sola fórmula, nos dirige al mismo resultado, la diferencia está en que, para poder ejecutar este cálculo, necesitamos una calculadora u operador matemático de mediana o alta complejidad.

5.1.3. Variables del interés compuesto

Partiendo de la fórmula del monto a interés compuesto:

$$M = C(1 + i)^n$$

Donde

C: Capital.

M: Monto.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.

A. Capital

El Capital "C" corresponde al valor sobre el cual estamos calculando el respectivo interés compuesto.

B. Tasa de interés

La tasa de interés "i" corresponde a la tasa de interés, pero es de mucha importancia aclarar, que, por lo general, la tasa de interés se expresa en términos anuales y debe ser ajustada al número de capitalizaciones que se tenga por año.

C. Mensual



La tasa anual se divide en 12, porque el año tiene 12 meses. Si la tasa de interés, por ejemplo, es del 12 % anual capitalizable mensualmente, la i sería:

$$i = 0.12/12 = 0.01$$

D. Bimestral

La tasa anual se divide en 6 porque el año tiene 6 bimestres. Si la tasa de interés, por ejemplo, es del 12 % anual capitalizable bimestralmente, la i sería:

$$i = 0.12/6 = 0.02$$

E. Trimestral

La tasa anual se divide en 4 porque el año tiene 4 trimestres. Si la tasa de interés, por ejemplo, es del 12 % anual capitalizable trimestralmente, la i sería:

$$i = 0.12/4 = 0.03$$

F. Semestral

La tasa anual se divide en 2 porque el año tiene 2 semestres. Si la tasa de interés, por ejemplo, es del 12 % anual capitalizable semestralmente, la i sería:

$$i = 0.12/2 = 0.06$$

G. Anual

Para el caso de la tasa anual, no es necesario hacer división alguna, puesto que la tasa ya está expresada en términos anuales; la i sería:

$$i = 0.12$$

H. Número de períodos



El número de períodos “n”, responde al número de veces que se ejecuta la capitalización en el ejercicio. De ser necesario, se tendrá que realizar equivalencias a fin de que coincidan en los mismos términos tanto el interés, como el número de períodos.

Para obtener el Interés Compuesto se debe restar:

$$M - C$$

Donde

M: Monto.

C: Capital.

5.1.4. Fórmula del monto a interés compuesto

Ya se había visualizado antes esta fórmula, es la siguiente:

$$M = C(1 + i)^n$$

Donde

C: Capital.

M: Monto.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.

En lo que respecta a su cálculo, esta puede variar según las exigencias de la negociación. En este caso, se debe considerar lo aportado en el punto 5.3, es decir, respetar que el tiempo y el número de períodos estén expresados en los mismos términos.

Ejemplo:



Una entidad adquiere un vehículo valorado \$ 25,000, con una tasa de interés del 10% anual a 24 meses.

A. De forma mensual

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 25000 * (1 + (0.10/12))^{24}$$

$$M = \$ 30509.77.$$

B. De forma bimestral

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 25000 * (1 + (0.10/2))^{12}$$

$$M = \$ 30484.77.$$

C. De forma trimestral

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 25000 * (1 + (0.10/4))^8$$

$$M = \$ 30460.07.$$

D. De forma semestral

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 25000 * (1 + (0.10/2))^4$$

$$M = \$ 30387.66.$$

E. De forma anual

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 25000 * (1 + (0.10))^2$$



$$M = \$ 30250.$$

Como se puede apreciar, en todos los casos se hizo coincidir que la tasa de interés esté expresada en los mismos términos del tiempo.

Un detalle muy importante que nos deja el interés compuesto es que, “a mayor número de capitalizaciones en una operación, mayor es el valor final del interés, por su contraparte, a menos número de capitalizaciones en una operación, menor es el valor final del interés”. De ahí, que, en el primer ejemplo, con una frecuencia de capitalización mensual, lo que implica 24 períodos, tenemos un valor de \$ 30,509.77; por otro lado, en la forma anual, con solo 2 capitalizaciones, tenemos un valor de \$ 30,250.

5.1.5. Monto compuesto con períodos de capitalización fraccionarios

La capitalización en tiempos fraccionados tiene el mismo fundamento del cálculo con la fórmula del Monto a Interés Compuesto. En este caso, lo que se debe considerar es que no siempre el número de períodos “n”, va a ser un número entero; de hecho, es normal que en muchos casos sea fraccionario.

Ejemplo:

Una entidad adquiere una maquinaria en \$ 12,000 a 18 meses con una tasa del 10% anual.

Solución:

$$M = C(1 + i)^n$$

$$M = 12000 \cdot (1 + (0.10))^{1.5}$$

$$M = \$ 13844.28.$$

Como se puede apreciar, la n , en este caso, no es un número entero, sino fraccionario, pues en 18 meses hay un año y medio, es decir, 1.5 años.



5.1.6. Aplicación de la capitalización continua en plazos menores de un año

Se trata de aplicar, para ciertos casos relacionados con inversiones bursátiles, un esquema de capitalización continua, tomando como base la variable $e = 2.71828182846$.

Veamos el siguiente ejemplo tomado de Mora Zambrano (2019):

Calcule el interés y el monto que generará un documento financiero de 3.000.000,00 durante 92 días, si se considera una tasa de interés del 4 % anual con capitalización continua.

Solución:

$$M = Ce^{it}$$

$$C: 3,000,000$$

$$i: 0.04$$

$$t: 92/360 = 0.2555555556$$

$$M = (3000000)e^{(0.04)(0.2555555556)}$$

$$M = (3000000)e^{0.010222222222222}$$

$$M = \$ 3,030,823.94284.$$

Tasas equivalentes

Es importante considerar que una tasa nominal es aquella que puede tener varias capitalizaciones por año; por supuesto, generalmente está expresada en términos anuales.

Por otro lado, se conoce que los intereses no siempre operan en naturaleza anual, sino mensual, bimestral, trimestral, etc., para estos casos, se debe hacer la equivalencia respectiva y obtener la tasa efectiva, es decir, trabajar con la tasa con la que realmente se calculan los intereses en un año.



Fórmula de equivalencia: tasa nominal / tasa efectiva

Para calcular la equivalencia entre tasa nominal y tasa efectiva se utiliza la siguiente fórmula denominada “**ecuación de equivalencia**”:

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

Donde

i: Tasa de interés equivalente.

j: Tasa nominal.

m: Número de capitalizaciones en el año.

Ejemplo:

¿A qué tasa efectiva, equivale una tasa nominal del 12 % anual capitalizable mensualmente a 12 meses?

Solución:

$$(1 + i) = (1 + (0.12/12))^{12}$$

$$(1 + i) = (1 + (0.01))^{12}$$

$$(1 + i) = (1.01)^{12}$$

$$(1 + i) = 1.12682503$$

$$i = 1.12682503 - 1$$

$$i = 0.12682503.$$

Se puede apreciar que la tasa nominal $0.12 * 100 = 12\%$, y, sabiendo que se capitaliza mensualmente a 12 meses, equivale $0.12682503 * 100 = 12.68\%$



5.1.7. Alternativas de inversión comparando tasas de interés

Básicamente, se trata de utilizar los fundamentos de la tasa equivalente, para, a través de una forma más rápida, elegir la mejor alternativa para una inversión.

Revisemos el siguiente ejemplo:

Una entidad desea invertir un capital de \$ 15000 y cuenta con las siguientes opciones:

- a. Con una tasa de interés efectiva del 12 % anual.
- b. Una tasa de interés del 12.1 % anual capitalizable semestralmente.
- c. Una tasa de interés del 11.8 % anual capitalizable trimestralmente.
- d. Una tasa de interés del 11.5 % anual capitalizable mensualmente.

Se debe comparar la tasa efectiva de 0.12, con las demás y elegir la que genere mayor rendimiento.

Tasa efectiva: 0.12

Solución:

A. Semestral

$$(1 + i) = (1 + (0.121/2))^2$$

$$(1 + i) = 1.12466$$

$$i = 1.12466 - 1$$

$$i = 0.12466.$$

B. Trimestral

$$(1 + i) = (1 + (0.118/4))^4$$

$$(1 + i) = 1.123325$$



$$i = 1.123325 - 1$$

$$i = 0.123325.$$

C. Mensual

$$(1 + i) = (1 + (0.115/12))^{12}$$

$$(1 + i) = 1.121259$$

$$i = 1.121259 - 1$$

$$i = 0.121259.$$

Como se puede apreciar, en términos efectivos, la alternativa más conveniente es en formato semestral porque arroja mayor cantidad de porcentajes efectivos de intereses.

5.1.8. Tasa de interés anticipada

Para Mora Zambrano, (2019), la tasa de interés anticipada es aquella que permite pagar o cobrar los intereses por anticipado.

A continuación, se expone el siguiente ejemplo tomado de Mora Zambrano, (2019):

¿A qué tasa de interés efectiva anticipada es equivalente a una tasa anticipada del 9 % anual, capitalizable cuatrimestralmente?

Solución:

Se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$1 + i = \left(1 - \frac{d}{m}\right)^{-m}$$

$$m = 360 / 120 = 3$$

$$1 + i = (1 - (0.09/3))^{-3}$$



$$1 + i = 1.0956827$$

$$i = 1.0956827 - 1$$

$$i = 0.0956827 * 100$$

$i = 9.57\%$ Tasa de interés anticipada.

Le animo a investigar más sobre las preguntas del quiz y a reflexionar sobre sus respuestas.

Interés Compuesto

Felicidades por haber ayudado a la nave a llegar a su destino. Su intervención fue esencial para dicho cometido, y le sirvió para reforzar las bases teóricas del interés compuesto y haber puesto en práctica la resolución de ejercicios sencillos.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda desarrollar la siguiente actividad:

Resuelva los siguientes ejercicios propuestos.

Instrucciones:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de interés compuesto. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 9](#).



donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Calcule el monto a interés compuesto y a interés simple de un capital de \$ 5.000,00 colocado durante 12 años a una tasa de interés del 15 % anual.
2. Calcule el monto a interés compuesto y el interés compuesto de un capital de \$ 45.000,00 colocado a una tasa de interés del 11 % anual, capitalizable semestralmente durante 8 años.
3. Una persona obtiene un préstamo de \$ 4.000,00 a 10 años plazo, con una tasa de interés del 14 % anual, capitalizable trimestralmente. Calcule el interés y el monto que debe pagar a la fecha de vencimiento.
4. Una persona coloca un capital de \$ 4.000,00 en una cuenta de ahorros al 5% de interés anual capitalizable trimestralmente, ¿cuánto habrá en la cuenta al final de 10 años y 6 meses?
5. Andrés abre una cuenta de ahorros con \$ 500,00, a una tasa de interés del 11 % anual, capitalizable semestralmente. ¿Cuánto habrá en la cuenta luego de 5 años y 7 meses?
6. Calcule el monto compuesto que acumulará un capital de \$ 9.500,00 durante 8 años y 6 meses al 10 % anual con capitalización continua.
7. Calcule el monto y el interés compuesto que producirá un capital de \$ 25.000.000,00, colocado a una tasa de interés del 12 % anual con capitalización continua, durante 16 años y 6 meses.
8. En el mismo problema, calcule el monto y el interés compuesto con una tasa de interés del 10 % anual con capitalización diaria. Analice los resultados.
9. Calcular el monto y el interés compuesto que generará un documento financiero de \$1.000.000,00, colocado a una tasa de interés del 7 % anual con capitalización continua, durante 180 días plazo.
10. Calcular el precio de un documento financiero de 2.000.000,00 a 210 días plazo, si fue negociado 120 días antes de su vencimiento, con una tasa de interés del 14 % anual, con capitalización continua.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.





Semana 10

Unidad 5. Interés compuesto

Reciba nuevamente una cálida bienvenida a la Semana de estudio 10. En todo este tiempo transcurrido, su compromiso le permite seguir progresando y conseguir cabalmente sus objetivos. En lo que respecta a la asignatura, debemos terminar de abordar el capítulo 5, que es el *valor actual al interés compuesto*, y luego se revisará el tema de **ecuaciones de valor**, pero desde la perspectiva del interés compuesto.

Le animo a revisar el siguiente video de YouTube llamado [El poder del interés compuesto](#), del canal Inversiones y Finanzas (2015). En este video se tocan temas integrales sobre el interés compuesto y cómo este puede incidir de forma significativa en diferentes operaciones financieras.

5.2 El valor actual a interés compuesto o cálculo de capital

Valor presente en interés compuesto consiste en calcular el valor (P), equivalente hoy a una cantidad futura (F), ubicada (n) períodos adelante (en el futuro), considerando una tasa de interés compuesta (i). Esta operación de calcular el valor actual de un capital

equivalente a lo pagado en el futuro, se presenta con mucha frecuencia en los negocios y se conoce como el procedimiento para descontar una deuda. En NIIF, el cálculo del valor presente se constituye en uno de los métodos para calcular el precio de transacción de algunos instrumentos bancarios (cuentas por cobrar, cuentas por pagar) cuando se presenta una terminación de transacción.



5.2.1. Tasa de interés

La tasa de interés es el porcentaje de interés que se establece en una operación financiera. En interés compuesto, siendo que la fórmula del monto es: $M = C \cdot (1 + i)^n$, entonces mediante un elemental despeje de fórmulas, para obtener la tasa de interés sería así:

$$(M/C)^{1/n} = ((1 + i)^n)^{1/n}$$

Donde

M: Monto.

C: Capital.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.

Profundicemos en el tema con el siguiente ejemplo, paso a paso.

Ejemplo:

¿A qué tasa de interés corresponde un capital de \$ 12000, que se convierte en \$ 36000 a 5 años?

$$M/C = (1 + i)^n$$

$$(36000/12000) = (1+i)^5$$

Se elevan ambos lados a la $1/5$, para desaparecer el exponente de $“(1+i)^5”$ y así poder despejar i con facilidad.

$$(36000/12000)^{1/5} = ((1+i)^5)^{1/5}$$

$$(3)^{1/5} = 1+i$$

$$1.24573094 = 1 + i$$



$$1.24573094 - 1 = i$$

$$0.24573094 = i.$$

La tasa de interés de este ejercicio es del 24.573094 %.

5.2.2. Cálculo del tiempo en interés compuesto

El tiempo es el número de períodos que tiene una operación financiera. Siendo que el Monto a interés compuesto es $M = C * (1 + i)^n$, entonces mediante un elemental despeje de fórmulas, para obtener el tiempo sería así:

$$\text{Log}(M/C) = n\text{Log}(1 + i)$$

En la Unidad No. 2, cuando se vio el tema logaritmo, se resolvieron ejercicios de esta temática, se procede a citar nuevamente:

$$(1+0.22)^n = 6.75$$

$$(1.22)^n = 6.75$$

$$\text{Log} (1.22)^n = \text{Log} 6.75$$

$$n \log (1.22) = \log 6.75$$

$$n = \frac{\log 6.75}{\log 1.22}$$

$$-n = \frac{0.829303773}{0.086359831}$$

$$-n = 9.602887898$$

$$n = 9.60.$$

La retroalimentación de este ejercicio, la puede visualizar en la Semana No. 2 del primer bimestre.



5.2.3. El valor actual a interés compuesto o cálculo de un capital

El valor actual es el capital de una operación en determinado tiempo y a cierta tasa de interés. Básicamente, se la obtiene a través de la misma fórmula del Interés Compuesto, pero con exponente negativo así:

$$C = M * (1 + i)^{-n}$$

Donde

C: Capital.

M: Monto.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.

Vamos a revisar un ejemplo práctico para entender mejor el funcionamiento del valor actual del interés compuesto.

Ejemplo:

¿A qué capital corresponde un monto de \$ 22000 a 4 años con una tasa del 10 % anual?

$$C = M * (1 + i)^{-n}$$

$$C = 22000 * (1 + 0.10)^{-4}$$

$$C = \$ 15026.30.$$



5.2.4. Precio de un documento

Unas de las funcionalidades y aplicaciones del interés compuesto, tanto en valor presente como en valor futuro, es poder conocer los precios de los documentos, adquisición de inversiones o deudas contraídas. Al final de los contenidos de esta semana se podrá visualizar un ejercicio integral sobre esta temática.

A. Valor actual con tiempo fraccionario

Se trata de los mismos fundamentos del valor actual ordinario, pero en este caso se considera, al igual que con la fórmula del monto, que no siempre los períodos son en números enteros. Por ejemplo, si tenemos una operación de 18 meses, al momento de expresarla en años tuviéramos 1.5 años, porque en 18 meses hay un año y medio.

B. Descuento compuesto

Retomando los fundamentos aprendidos en la Unidad No. 3, recordemos que el Descuento Financiero, es la adquisición de documentos negociables descontando su valor final a un plazo determinado, menos los valores relativos a la negociación de descuento, en el caso del Descuento Compuesto, tiene la misma mecánica, con la diferencia que no se utiliza Interés Simple sino Interés Compuesto.

5.2.5. Ecuaciones de valor en interés compuesto

Es importante considerar que los fundamentos de las ecuaciones de valores se vieron en la Unidad No. 4. En este caso se trata exactamente de la misma temática, a diferencia de que, en esta ocasión, las ecuaciones de valor se desarrollarán bajo el esquema del Interés Compuesto y no del Interés Simple. Al final de los contenidos de esta semana se podrá visualizar un ejercicio integral sobre esta temática.



5.2.6. Comparación de ofertas

Es una de las funciones de las ecuaciones de valor, por medio de la unificación de obligaciones y/o inversiones. Se pueden comparar diferentes ofertas, y de manera consecuente, elegir la mejor alternativa que, desde el punto de vista de rentabilidad, supere nuestras expectativas. Al final de los contenidos de esta semana se podrá visualizar un ejercicio integral sobre esta temática.

Reemplazo de las obligaciones por dos pagos iguales

Nuevamente, estamos ante una aplicación de las ecuaciones de valor, al igual que en la comparación de ofertas, pero en este caso en sentido contrario, no elegiremos según la mejor rentabilidad porque no se trata de inversiones, sino que se elegirá según lo que deje mejor ahorro, pues se trata de pagar menos. Al final de los contenidos de esta semana, se podrá visualizar un ejercicio integral sobre esta temática.

5.2.7. Tiempo equivalente

Para Mora Zambrano (2019), el tiempo equivalente es el tiempo de vencimiento promedio de dos o más deudas, valores u obligaciones.

Bajo el concepto mencionado anteriormente, en ocasiones, necesitamos saber, a fin de pronosticar con mayor exactitud un plan de pagos futuro, nuestro promedio de vencimiento de deudas, valores y obligaciones, se establece una comparación de montos y sus fechas de plazos, dividido para los montos.

Estudie el siguiente ejemplo y observe cómo influye el tiempo en el plan de pagos a largo plazo.

Ejemplo:



Una entidad tiene 3 deudas y desea conocer el tiempo de vencimiento promedio de las mismas:

- Deuda de \$ 1500 a 1 año.
- Deuda de \$ 2000 a 2 años.
- Deuda de \$ 1000 a 3 años.

Solución:

Se procede a calcular:

$$((1500*1)+(2000*2)+(1000*3))/(1500+2000+1000)$$

$$8500/4500$$

1.88 años es el tiempo promedio de las deudas de esta entidad.

A continuación, trabajemos un ejemplo integral que le ayudará a decidir entre pagar hoy o consolidar deudas a futuro utilizando el interés compuesto.

Ejercicio integral

Almacenes “La Fuerza”, tiene las siguientes obligaciones:

1. 5.000,00 dólares a 3 meses de plazo.
2. 2.000,00 dólares a 5 meses de plazo.
3. 9.000,00 dólares a 8 meses de plazo.

Desea reemplazarlas a un solo pago al día de hoy.

Calcule el valor individual de cada opción y luego determine el valor total, a una tasa de interés del 8 % capitalizable mensualmente.

Observe la figura 6. Aquí se representa la situación de las tres obligaciones que Almacenes “La Fuerza” desea consolidar en un solo pago al día de hoy. Analice los plazos y prepárese para calcular el valor actual de cada deuda.



Figura 6

Cálculo del Valor Total

?	5000	2000	9000
0 m	3	5	8
←			
←			
←			

Nota. Serrano, A., 2025.

Considerando que las obligaciones no tienen interés, entonces, el monto de ellas es el mismo valor inicial.

Se debe calcular valor actual a tiempo:

$$C = M * (1 + (j/m))^{(-m*t)}$$

Recordemos que ya disponemos del valor de los montos:

Obligación 1

M: 5000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 6/12 = 0.25

$$5000 * (1 + (0.08/12))^{(-12 * 0.25)}$$

$$5000 * (1 + (0.08/12))^{(-3)}$$

4901.318665

4901.32

Obligación 2



M: 2000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 5/12 = 0.416666667

$2000 * (1 + (0.08/12))^{(-12 * 0.42)}$

$2000 * (1 + (0.08/12))^{(-5)}$

1934.646199

1934.65

Obligación 3

M: 9000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 8/12 = 0.666666667

$9000 * (1 + (0.08/12))^{(-12 * 0.67)}$

$9000 * (1 + (0.08/12))^{(-8)}$

8534.085774

8534.09

VALOR TOTAL DE LA OPCIÓN No. 1, SUMANDO LAS 3 OBLIGACIONES

$4901.32 + 1934.65 + 8534.09 = 15370.05$

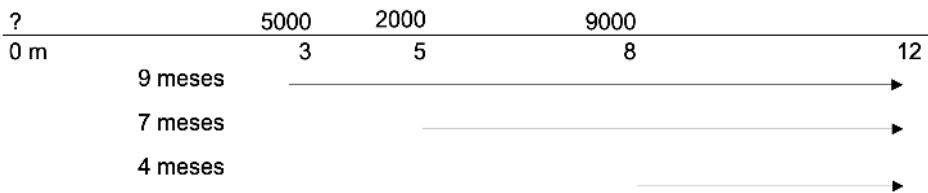


Sin embargo, Almacenes "La Fuerza" consigue que sus acreedores le acepten consolidar sus tres deudas para cancelarlas al final de 12 meses, con la misma tasa de interés.

Se debe partir de que el valor nominal es igual al valor del monto.

Le invito a examinar la siguiente figura. Esta presenta la alternativa de cancelar las deudas en un solo pago futuro, aplicando la misma tasa de interés.

Figura 7
Consolidación de Deudas a 12 Meses



Nota. Serrano, A., 2025.

Obligación 1

C: 5000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 9/12 = 0.75

$$5000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(12 \cdot 0.75)}$$

$$5000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(9)}$$

5308.125697

5308.13

Obligación 2



C: 2000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 7/12 = 0.583333333

$2000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(12 \cdot 0.58)}$

$2000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(7)}$

2095.22088

2095.22

Obligación 3

C : 9000

j: 0.08

m: 12/1 = 12

t: 4/12 = 0.333333333

$9000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(12 \cdot 0.33)}$

$9000 \cdot (1 + (0.08/12))^{(4)}$

9242.410684

9242.41

VALOR TOTAL DE LA OPCIÓN No. 2, SUMANDO LAS 3 OBLIGACIONES

Total: 5308.13 + 2095.22 + 9242.41 = 16645.76





Comparando las ofertas y los pagos, conviene más la opción 1, porque finalmente deja un valor de pago inferior.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda desarrollar las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los ejercicios planteados.

1. ¿A qué tasa efectiva, capitalizable trimestralmente, equivale una tasa nominal del 8,1563 %?
2. ¿A qué tasa anual, capitalizable trimestralmente, se debe colocar un capital de \$ 1.200,00 para que produzca un monto de 4.500,00 en 8 años? ¿A qué tasa efectiva es equivalente?
3. ¿A qué tasa efectiva se convertirá un capital de \$ 3.000,00, en un monto de \$ 9568.12 en 5 años?
4. ¿En qué tiempo, en años, meses y días, se duplicará un capital de \$ 5.000,00 a una tasa de interés efectiva del 4,25%?
5. ¿En qué tiempo, en años, aumentará y se duplicará un capital de \$ 3.000,00, considerando una tasa de interés del 11,25 % anual, capitalizable semestralmente?
6. Calcule el valor actual de un pagaré cuyo valor al término de 4 años y 6 meses será de \$ 4.600,00, considerando una tasa de interés del 11 % anual, capitalizable trimestralmente.
7. De un documento financiero, cuyo valor al término de 8 años y 6 meses será de \$ 10.000,00, se desea conocer su valor actual luego de transcurridos 3 años y 9 meses desde la fecha de suscripción, considerando una tasa de interés del 5% anual con capitalización continua.



8. Un documento financiero, suscrito el día de hoy, por un valor de \$ 1.200,00 a 4 años de plazo, con una tasa de interés del 5% anual, capitalizable semestralmente, desde su suscripción, se vende 1 años antes de la fecha de vencimiento, considerando una tasa del 8% anual, capitalizable cuatrimestralmente. Calcule el valor de la venta del documento a esa fecha; elabore la gráfica correspondiente.
9. Una persona desea vender una propiedad, que tiene un avalúo de \$ 12.000,00, recibe 3 ofertas: a) \$ 9.000 al contado y \$ 3.000 a 60 meses; b) \$ 2.000 al contado, \$ 3.000 a 24 meses y \$ 7.000 a 60 meses; c) \$ 2.000 al contado, una letra de \$ 5000 a 6 años y otra letra de \$ 5000 a 8 años. ¿Cuál de las 3 ofertas le conviene aceptar, considerando que el rendimiento del dinero es del 18% anual, capitalizable quimestralmente?
10. Un documento de \$ 4.200,00, suscrito el día de hoy a 9 años y 3 meses plazo, con una tasa de interés del 5 % anual con capitalización efectiva, desde su suscripción, es negociado luego de transcurridos 2 años y nueve meses desde la fecha de suscripción, con las siguientes alternativas:
- a. Una tasa del 12 % anual capitalizable semestralmente.
 - b. Una tasa del 9 % anual con capitalización efectiva.
 - c. Una tasa del 6 % anual con capitalización continua.

Calcule el valor actual o precio para cada alternativa e indique si es a la par, con premio o con castigo.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Exploremos las soluciones de los tres primeros ejercicios impares del [Anexo 10](#), para profundizar en su comprensión.

Actividad 2: Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación.





Autoevaluación 5

Seleccione la alternativa correcta.

1. ¿En qué tipo de interés, los intereses se capitalizan por cada período de la operación?
 - a. Interés Compuesto.
 - b. Interés simple.
 - c. Interés Continuo.
2. ¿Qué tipo de interés se utiliza generalmente en operaciones de corto plazo?
 - a. Interés Compuesto.
 - b. Interés simple.
 - c. Interés Continuo.
3. En una comparativa de cálculos entre el interés simple e interés compuesto, debido al efecto de la capitalización permanente de intereses. ¿Cuál es el tipo de interés que acumula un valor mayor?
 - a. Interés Compuesto.
 - b. Interés simple.
 - c. Interés Continuo.
4. En una operación que tiene tasa de interés anual capitalizable mensualmente. ¿Para cuánto se debe dividir la misma a fin de obtener la tasa efectiva?
 - a. 2.
 - b. 6.
 - c. 12.



5. En una operación que tiene tasa de interés anual capitalizable trimestralmente. ¿Para cuánto se debe dividir la misma a fin de obtener la tasa efectiva?
- a. 4.
 - b. 3.
 - c. 6.
6. ¿Cuál es el recurso matemático que se debe utilizar para poder despejar el número de períodos en interés compuesto?
- a. Radicandos.
 - b. Logaritmos.
 - c. Exponentes.
7. ¿Cómo se denomina la tasa que permite pagar o cobrar los intereses por anticipado?
- a. Tasa de interés exacta.
 - b. Tasa de interés real.
 - c. Tasa de interés anticipada.
8. ¿Cómo se denomina al tiempo de vencimiento promedio de dos o más deudas, valores u obligaciones?
- a. Tiempo equivalente.
 - b. Tiempo exacto.
 - c. Tiempo comercial.
9. Calcule el monto de un capital de \$ 12000 colocado a 6 años con una tasa del 8 % anual.
- a. \$ 19124.58.
 - b. \$ 19042.49.
 - c. \$ 14058.75.



10. Calcule el valor de capital que le corresponde a un monto de \$ 16000 a 5 años con una tasa de interés del 10 %.

- a. \$ 9997.87.
- b. \$ 15400.
- c. \$ 9934.74.

Ir al solucionario

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 11

Felicidades por encontrarse en esta parte de su proceso de aprendizaje, han transcurrido ya 10 semanas desde que iniciamos este camino, manténgase en la misma línea, ánimo, pues estamos cerca del fin del ciclo, para esta ocasión tenemos que abordar el tema de anualidades que es la base de los cálculos financieros en el mundo moderno de los negocios y se presenta en una infinidad de posibles operaciones comerciales. Se le recomienda visualizar el siguiente video de YouTube llamado [Anualidades](#), del canal UTPL (2013), en el que podrá ver conceptos y ejercicios de anualidades y contar con mayores elementos de juicio en el aprendizaje de esta temática.

Unidad 6. Anualidades o rentas

6.1 Anualidades o rentas

6.1.1. Concepto de anualidad

Una anualidad es una serie de pagos periódicos iguales. Puede consistir en el pago o depósito de una suma de dinero a la cual se le reconoce una tasa de interés por período. El valor de cada pago periódico recibe el nombre de renta o, simplemente, anualidad. Es decir, que la renta o anualidad aparece asociada con los pagos o depósitos periódicos de sumas de dinero, como los



dividendos de acciones, cupones de bonos, cuotas, pensiones, cuotas de amortización, cuotas de depreciación, etcétera. Las anualidades o rentas constituyen una sucesión o serie de depósitos o de pagos periódicos, generalmente iguales, con sus respectivos intereses por período, y se las puede expresar gráficamente, como se observa en el ejemplo siguiente donde aparecen 6 períodos y sus correspondientes 6 pagos o depósitos. (Mora Zambrano, 2019).

6.1.2. Clasificación de las anualidades o rentas

Las anualidades toman diversos criterios y no adoptan un patrón de comportamiento único dada la diversidad de criterios financieros existentes, estas pueden clasificarse según el tiempo, según la forma en cómo se ejecuta el pago, etc., para Rodríguez y Pierdant (2020) las anualidades se clasifican así:

A. Según el tiempo

- **Ciertas:** El plazo de la anualidad se conoce con certeza, es decir, se sabe cuándo inicia y cuándo termina la anualidad.
- **Contingentes o eventuales:** El plazo de anualidad responde a una contingencia o eventualidad, por lo que, se puede saber cuándo inician estas anualidades, pero no cuando terminan, puesto a que no hay certeza de la fecha en que suceda un evento inesperado.

B. Según el interés

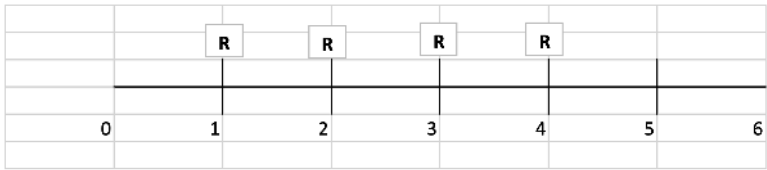
- **Simple:** Cuando el período de pagos coincide con el período de capitalización de intereses.
- **General:** Cuando el período de pagos no coincide con el período de capitalización de intereses.



C. Según los pagos

- **Vencido u ordinario:** Cuando el pago se ejecuta al final del período de la anualidad. A continuación, se comparte una figura para comprender de mejor manera la dinámica de este tipo de pagos:

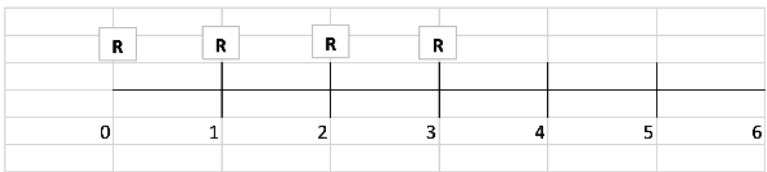
Figura 8
Anualidades vencidas en Diagrama de Tiempo Valor



Nota. Serrano, A., 2024.

- **Anticipado:** Cuando el pago de se ejecuta al principio del período de la anualidad. Se comparte de igual manera una figura:

Figura 9
Anualidades anticipadas en Diagrama de Tiempo Valor



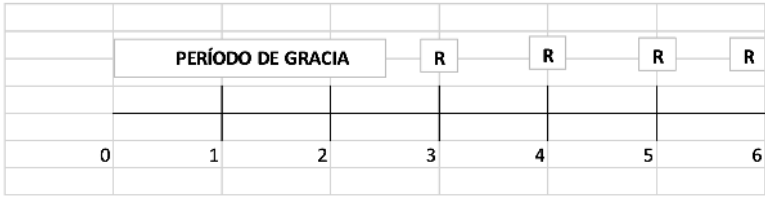
Nota. Serrano, A., 2024.

- **Diferidas:** Cuando una serie de pagos del plazo de la anualidad se posponen. Se comparte nuevamente una figura, le invito a observarla:



Figura 10

Anualidades con período de gracia en Diagrama de Tiempo Valor



Nota. Serrano, A., 2024.

D. Anualidades vencidas

Para Mora Zambrano (2019), las anualidades vencidas son las más comunes, son aquellas que vencen al final de cada período y cuyo período de pago o de depósito coincide con el de capitalización.

Como se puede apreciar, la definición del autor anteriormente citado nos ubica nuevamente en el concepto de anualidad vencida, ya sabemos que se ejecutan a período vencido, es decir, al final de este, en vista de que esta es la clasificación más común de las anualidades, a partir de esta clasificación se verá las fórmulas principales para calcular las mismas.

6.1.3. Monto de una anualidad

El monto corresponde a la anualidad desde la perspectiva de valor futuro, es decir que nos dará el valor final que se conseguirá, luego de hacer una serie depósitos iguales, sumando tanto capital como intereses, la fórmula según Mora Zambrano (2019), es:

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

Donde

S: Monto

R: Renta o anualidad



i: Tasa de interés ajustada

n: Número de períodos

Como se puede apreciar, para poder calcular el monto de una anualidad es indispensable conocer el valor del depósito ordinario. Esta temática se profundizará integralmente con un ejercicio al final de los contenidos de la presente semana,

6.1.4. Valor actual de una anualidad

En este caso, se trata de la perspectiva contraria al monto de una anualidad, no vamos a dirigirnos hacia el tiempo futuro, sino hacia el tiempo presente, por lo tanto, esta fórmula se utilizará primordialmente cuando se trate de deudas, generalmente se suele utilizar en mayor medida la fórmula de anualidad a partir de un valor actual, pues generalmente siempre se conoce el valor de un préstamo, y, a partir de dicho valor, se procede a calcular el valor de la cuota, no obstante, existe ocasiones en que se conoce el valor de la cuota y luego se quiere saber el valor de la deuda solo en términos de capital (es decir excluyendo intereses), según Mora Zambrano (2019), la fórmula es:

$$A = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$$

Donde

A: Valor Actual

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés ajustada

n: Número de períodos



Como se puede apreciar para poder calcular el Valor Presente de una anualidad, al igual que con el monto, es indispensable conocer de antemano el *valor de la anualidad*. En el caso de esta temática, en los contenidos de la siguiente semana se profundizará con un ejercicio integral de anualidad desde la perspectiva valor presente.

6.1.5. Cálculo de la renta o pago periódico

En los puntos anteriores, se aprendió a calcular monto y valor presente de anualidades, sin duda alguna, herramientas importantes para poder conocer tanto los valores finales de una plan de inversión, o en su defecto, valores de capital de un plan de pagos, no obstante, es importante recordar que parte indispensable para calcular los valores anteriormente mencionados era conocer de antemano los valores de la anualidad, en esta sección, se trata justamente del camino para poder obtener los valores de la anualidad, por cierto, se debe hacer un cálculo si la operación se trata de un monto, y otro cálculo si la operación de trata de un valor presente.

A. Renta a valor futuro

Una persona puede por ejemplo, adquirir un plan de inversión y, luego de una determinada cantidad de tiempo y previo haber realizado una cierta cantidad de depósitos consecutivos, al final del plazo, poder recuperar tanto el capital depositado como sus respectivos intereses, entonces, cuando tenemos una operación financiera, en la que ya sabemos el valor del monto, pero desconocemos el valor de la cuota a depositar, se requiere calcular la renta a valor futuro. Para Mora Zambrano (2019), la fórmula es la siguiente:

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}$$

Donde:

S: Monto

R: Renta o anualidad



i: Tasa de interés ajustada

n: Número de períodos

B. Renta a valor presente

Es muy común que una entidad en algún momento adquiera un financiamiento, por lo tanto, en la mayoría de los casos se conoce el valor del préstamo o financiamiento que se adquiere, pero también es importante conocer las cuotas a cancelar por dicho financiamiento, para eso sirve este cálculo. Para Mora Zambrano (2019), la fórmula es la siguiente:

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

Donde:

A: Valor actual

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés ajustada

n: Número de períodos

Al final de los contenidos de la semana, se abordará integralmente esta temática con un ejercicio de referencia.

6.1.6. Anualidades con capitalización continua

En este tipo de anualidades, las rentas se aplicarán a una tasa de interés continua, de lo aprendido en los puntos anteriores destacamos que la frecuencia con la que se capitaliza el interés puede ser diaria, mensual, bimensual, trimestral, etc., pues son, al fin y al cabo, las más conocidas y más utilizadas, no obstante, existe un tipo de capitalización que es interés continuo, en este caso, matemáticamente hablando, los intereses se capitalizan de



forma más acelerada que si fuera diariamente, de hecho, algunos autores de Matemática Financiera, sugiere que este tipo de capitalización se da segundo a segundo y se aplica mayormente en operaciones bursátiles.

A. Cálculo del número de períodos de pago

Se trata básicamente de despejar las fórmulas de monto y valor actual de una anualidad a fin de poder conocer el número de pagos de una anualidad.

B. Cálculo del número de períodos de pago en valor futuro

Esto se da, cuando en una inversión, yo conozco el monto que voy a ganar, las cuotas consecutivas que voy a depositar y la tasa de interés respectiva, pero no conozco el número de cuotas que debo depositar, ante este caso se utilizará la fórmula tomada de Mora Zambrano (2019):

$$\frac{\text{Log}\left(\frac{S_i}{R} + 1\right)}{\text{Log}(1+i)} = n$$

Donde

S i: Monto multiplicado por la tasa de interés

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés

n: Número de períodos

C. Cálculo del número de períodos de pago en valor presente

En sentido proporcionalmente opuesto a lo que es valor futuro, esto se da en situaciones de préstamos, en el que conozco el valor del préstamo, el total a cancelar y la tasa de interés respectiva, pero no conozco el número de cuotas a cancelar, en este caso debemos utilizar la fórmula de Mora Zambrano (2019):



$$\frac{\text{Log}(\frac{Ai}{R}-1)}{\text{Log}(1+i)} = -n$$

Donde

Ai: multiplicado por la tasa de interés

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés

n: Número de períodos

D. Cálculo de la tasa de interés

Básicamente se trata de despejar las variables de las fórmulas del monto y valor actual de una anualidad, enfocado en la obtención de la tasa de interés.

E. Cálculo de la tasa de interés en valor futuro

En un plan de inversión, cuando se conoce el monto al que se va a llegar, las cuotas que se van a depositar de forma ordinaria y el número de estas, pero no conozco la tasa de interés que paga la inversión, debo aplicar la siguiente fórmula según Mora Zambrano (2019):

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

Donde

S: Monto

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés

n: Número de períodos

F. Cálculo de la tasa de interés en valor presente



En el caso de una deuda la mecánica funciona en sentido opuesto a un plan de inversión, en este caso, conozco el valor del préstamo, el número de cuotas que tengo que cancelar y su valor ordinario, pero no conozco la tasa de interés que debo pagar, en este caso, debo aplicar la siguiente fórmula según Mora Zambrano (2019):

$$\frac{A}{R} = \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \right]$$

Donde

A: Valor actual

R: Renta o anualidad

i: Tasa de interés

n: Número de períodos

6.1.7. Práctica integral de valor futuro en las anualidades

Ejemplo para cálculo de anualidad en valor futuro

Una entidad se incorpora a un Fondo de Inversión que promete un pago de \$ 22000 al final de 10 años, se conoce que la institución financiera reconoce un interés del 4% anual capitalizable mensualmente. **Calcule el valor del depósito mensual.**

Solución:

En primer lugar, debemos aplicar la fórmula de Renta, a partir de un monto:

$$R = \frac{\frac{S}{(1+i)^n - 1}}{i}$$

Luego, se procede a reemplazar las variables, la información se la toma del ejercicio en cuestión:

$S = 22000$



$$i = 0.04 / 12 = 0.0033333333$$

$$n = 10 * 12 = 120$$

$$R: 22000 / (((1 + 0.0033333333)^{120} - 1) / 0.0033333333)$$

\$149.41

Se efectúan 120 pagos de \$ 149.41 cada uno

$$149.41 * 120 = \$17,928.72$$

Como el fondo paga \$ 22000, quiere decir que la diferencia es la ganancia en intereses

$$22000 - 17928.72 = \$4,071.28$$



En este caso, la resolución está realizada en formato de fórmula de Excel, se sugiere que, mediante un procesador matemático de mediana o alta complejidad usted intente llegar al mismo resultado.

Sigamos con el análisis de cómo aplicar la fórmula de anualidad y calcular el monto futuro de los depósitos.

Ejemplo de cálculo de monto de anualidad en valor futuro

Calcular el monto de una serie de depósitos de \$ 300 mensuales durante 5 años, considerando una tasa de interés del 4% anual capitalizable mensualmente.

Solución:

Considerando que el ejercicio se trata de una proyección hacia el futuro, se necesita de la fórmula de Monto a partir de una anualidad:

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



Se trata de una simple resolución fraccionaria, en este caso, la información de las variables se encuentra en el mismo ejercicio.

R: 300

i: $0.04/12 = 0.003333333$

n: $5*12 = 60$

$$R * ((1 + i)^n) - 1/i$$

$$300 * (((1+0.003333333)^{(60)})-1)/0.003333333$$

$$300 * 66.29897812$$

\$19,889.69

La inversión, luego de 60 meses pagará \$ 19.889.69, como son 60 depósitos de \$ 300 quiere decir que se invierte \$ 18000, dejando una ganancia por intereses de \$ 1889.69.

Al igual que el ejercicio anterior, se sugiere que, en un operador de mediana o alta complejidad, usted mismo resuelva el ejercicio y verifique la exactitud de la respuesta.

Avancemos con el cálculo del valor presente de la anualidad y exploremos los pasos clave.

Ejemplo de cálculo de una anualidad en valor presente

Una entidad obtiene un préstamo de \$ 12000 a 5 años plazo con una tasa de interés del 6% capitalizable mensualmente, que debe ser pagado en cuotas mensuales por el sistema de amortización gradual. **¿Cuál es el valor de la cuota mensual?**

Solución:

Para poder resolver este ejercicio necesitamos la fórmula de anualidad a partir de un valor presente:



$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

Al igual que en los casos anteriores de esta semana, se trata simplemente de una resolución fraccionaria, la información de las variables está en el ejercicio.

A: 12000

i: $0.06 / 12 = 0.005$

n: $5 \cdot 12 = 60$

$$A / (1 - ((1 + i)^{-n})) / i$$

$$12000 / (1 - ((1 + 0.005)^{-60})) / 0.005$$

$$12000 / 51.73$$

\$231.99

La entidad por un préstamo de \$ 12000, pagará 60 cuotas de \$ 231.99, es decir que cancelará en total \$ 13919.40, lo que significa que en intereses pagará \$ 1919.40.

Al igual que el ejercicio anterior, se sugiere que, en un operador de mediana o alta complejidad, usted mismo resuelva el ejercicio y verifique la exactitud de la respuesta.

Finalmente, vamos a revisar cómo aplicar la fórmula de valor actual para encontrar el monto presente de los pagos futuros de la anualidad.

Ejemplo de cálculo de valor actual de una anualidad

Una entidad realiza pagos periódicos mensuales a tiempo vencido (al final de cada mes) de \$ 250 a una tasa de interés del 6% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto ha pagado de capital en el lapso de 5 años?

Solución:



Para resolver este ejercicio, necesitaremos la fórmula de valor actual a partir de una anualidad:

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

El ejercicio consiste en resolver la fórmula que es una fracción sencilla, la información de las variables se encuentra en el mismo ejercicio:

R: 250

i: $0.06 / 12 = 0.005$

n: $5 * 12 = 60$

$$R * (1 - ((1 + i)^{-n})) / i$$

$$250 * (1 - (((1 + 0.005)^{-60}))) / 0.005$$

$$250 * 51.73$$

$$\text{\$}12,931.39$$

En 60 meses, con una cuota de \$ 250, la entidad ha cancelado \$ 15000 por un préstamo de \$ 12931.39, lo que significa que por intereses se ha cancelado \$ 2068.61

Al igual que el ejercicio anterior, se sugiere que, en un operador de mediana o alta complejidad, usted mismo resuelva el ejercicio y verifique la exactitud de la respuesta.

Continuemos con la exploración de las preguntas del quiz, para afianzar lo que ha aprendido.

[Anualidades o Rentas](#)

Luego de haber desarrollado este quiz usted ha podido comprobar sus importantes avances en materia de anualidades. En este caso, por medio de profundizar los fundamentos teóricos de este tema.





Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda realizar la siguiente actividad:

Resuelva los ejercicios planteados.

Instrucción:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de anualidades. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 11](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con la guía.

1. Calcule el monto de una serie de depósitos de \$ 4.000,00 cada 4 meses, durante 6 años al 5 % anual capitalizable semestralmente. Calcule también los intereses generados.
2. Calcule el valor actual de una serie de pagos de \$ 750,00 cada mes durante 12 años a una tasa del 11 % anual capitalizable mensualmente. Calcule también los intereses generados.
3. Una empresa desea formar un fondo de jubilación para sus empleados; para lo cual descuenta \$ 45,00 cada mes a cada empleado de su sueldo, durante 30 años, y los deposita en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 3,5% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto habrá acumulado cada trabajador?, ¿cuánto de intereses?
4. Calcule el monto destinado para reposición de un activo fijo, de una serie de depósitos de \$ 2.500,00 cada trimestre durante 8 años, a una tasa de interés del 4 % anual capitalizable trimestralmente. Calcule también los intereses generados.



5. Una empresa debe 50 cuotas de \$ 650,00 pagaderos al final de cada mes. Calcule el valor actual de la deuda, considerando una tasa de interés del 7 % anual capitalizable mensualmente.
6. ¿Qué opción le conviene más al comprador de un automóvil: \$ 11.000,00 al contado; o, \$ 5.000,00 al contado y 23 cuotas de \$ 300,00 al final de cada mes, considerando una tasa de interés del 15 % anual capitalizable mensualmente?
7. ¿Qué cantidad mensual debe depositar un trabajador para su jubilación, durante 35 años, desde el año 2000, en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 4 % anual capitalizable mensualmente, si se tiene el propósito de recibir una pensión mensual de \$ 600,00 desde el año 2035 hasta el año 2050?
8. Una empresa necesita acumular \$ 11.000,00 en 9 años. ¿Qué cantidad de dinero debe depositar al final de cada trimestre en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 10 % anual capitalizable trimestralmente?
9. ¿Qué cantidad debe pagarse en cada mes con el propósito de cancelar una deuda de \$ 11.000,00 durante 11 años, considerando una tasa de interés del 11% anual capitalizable mensualmente?
10. Una empresa necesita acumular \$ 9.000. Para eso hace depósitos semestrales de \$ 250 a una tasa de interés del 11 % anual capitalizable semestralmente. ¿Cuántos depósitos completos debería realizar y de cuánto debería ser un depósito adicional, realizado en la misma fecha del último depósito, para completar el monto requerido?

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.





Semana 12

Felicidades por encontrarse en la Semana 12, reciba una cordial bienvenida, pues al final de la misma habremos culminado el 75% de nuestro período académico regular, continuaremos con el tema de anualidades y aumentaremos el tema de gradientes, se desarrollarán varios ejercicios con criterios de valor presente.



Ahora bien, se le recomienda visualizar el siguiente video de YouTube denominado [Renta/ejercicios](#), del autor Montero – Espinosa (2019), en lo que podrá ver una importante cantidad de ejercicios resueltos de anualidades y comprender el impacto que estos generan tanto en el cálculo de las inversiones, como en los financiamientos.

Unidad 6. Anualidades o rentas

6.2 El monto y el valor actual de las anualidades anticipadas

Las anualidades anticipadas son aquellas en las que el pago se ejecuta al inicio del período, un ejemplo que podría ajustarse a esta temática es el pago de ordinario de las cuotas de un seguro, como se conoce, si el cliente no se encuentra al día con el pago de la prima mensual, no le ofrecen el servicio en caso de necesitarlo, y, este debe efectuarse al inicio del período.

El estudio de esta temática se ajustará según nos estemos refiriendo a un monto o a un valor presente.



6.2.1. El monto de las anualidades anticipadas

Se trata de conocer el monto final que paga un fondo de inversión. La diferencia es que, en esta ocasión, los pagos se ejecutan de forma anticipada, y no al final del período, lo que provoca que la fórmula presente variación, según Mora Zambrano (2019), la fórmula es:

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

Donde

S: Monto.

R: Renta o anualidad.

i: Tasa de interés.

n: Número de períodos.

6.2.2. El valor actual de las anualidades anticipadas

Se trata justamente de la obtención del valor presente de un conjunto de anualidades, es decir, conocer el valor del préstamo o de capital adquirido al inicio de una operación, con la variante de que los pagos se ejecutan al principio de cada período y no de forma vencida, esto provoca una modificación a la fórmula vista anteriormente. Según Mora Zambrano (2019), la fórmula es:

$$A = R \left[1 + \frac{1 - (1+i)^{-n+1}}{i} \right]$$

Donde

A: Valor Presente.

R: Renta o anualidad.

i: Tasa de interés.



n: Número de períodos.

6.2.3. Gradientes

Los gradientes, según Mora Zambrano (2019), son cuando se manejan series de pagos, cuotas o valores que crecen o decrecen de manera uniforme. Estos se usan para calcular cuotas crecientes o decrecientes, proyección de presupuestos y otras operaciones similares.

Adicionalmente, a lo comentado en el párrafo anterior, se debe acotar que no existe una fórmula única para calcular gradientes; de hecho, diferentes autores de textos financieros tienen sus propias fórmulas para este cometido.

6.2.4. Práctica integral

Ejemplo de cálculo de monto con anualidad anticipada

Calcular el monto de una serie de depósitos de \$ 150 mensuales durante 5 años, considerando una tasa de interés del 6 % anual capitalizable mensualmente y que los depósitos se realizan al inicio de cada mes.

Solución:

Para resolver este ejercicio se necesita de la fórmula de monto con anualidad anticipada:

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

Se procede a resolver esta fracción considerando que las variables están en la misma información del ejercicio.

R: 150

i: $0.06/12 = 0.005$

n: $5*12 = 60$



$$R * (1 + i) * ((1 + i)^n) - 1/i$$

$$150 * (1 + 0.005) * (((1 + 0.005)^{60}) - 1) / 0.005$$

$$150.75 * 69.77003051$$

\$10,517.83.

La inversión, luego de 60 meses, pagará \$ 10517.83, como son 60 depósitos de \$ 150, quiere decir que se invierte \$ 9000, dejando una ganancia por intereses de \$ 10,517.83.



Una vez conocido el resultado, y luego de una sencilla resolución fraccionaria, puede usted mismo verificar la exactitud numérica en un procesador matemático de mediana o alta complejidad.

Ejemplo de cálculo de valor presente con anualidad anticipada

Una entidad realiza pagos al principio de cada mes por un valor de \$ 425 a una tasa de interés del 6 % anual capitalizable mensualmente. **¿Cuánto habrá pagado de capital en 5 años?**

Solución:

Para poder resolver este ejercicio, se debe utilizar la fórmula de valor presente con anualidad anticipada:

$$A = R \left[1 + \frac{1 - (1 + i)^{-n+1}}{i} \right]$$

R: 425

i: $0.06 / 12 = 0.005$

n: $5 * 12 = 60$

$$R * 1 + (1 - (1 + i)^{-n+1}) / i$$

$$425 * 1 + (1 - ((1 + 0.005)^{-60+1})) / 0.005$$



425 * 51.98418855

\$22,093.28.

Durante 60 períodos, con una cuota al inicio de cada mes, se ha cancelado la cantidad de \$ 25500 por un préstamo de \$ 22093.28, lo que significa que por intereses se ha cancelado \$3,406.72.

Una vez conocido el resultado, y luego de una sencilla resolución fraccionaria, puede usted mismo verificar la exactitud numérica en un procesador matemático de mediana o alta complejidad.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda desarrollar las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los ejercicios planteados.

Instrucción:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de anualidades en diferimiento. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 12](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique, que su respuesta coincida con la guía.

1. Una empresa realiza pagos al principio de cada mes, por el valor de \$ 3.500,00, considerando una tasa de interés del 8 % anual, capitalizable mensualmente, ¿cuánto habrá pagado de capital en 15 años?
2. ¿Cuál será la tasa de interés anual, capitalizable trimestralmente, a la que una serie de depósitos de \$ 2.000 cada trimestre podrá llegar a constituir un fondo de \$ 60.000 en 12 años?



3. Una empresa deposita al principio de cada trimestre \$ 1.800 durante 7 años. ¿Cuánto habrá acumulado, considerando una tasa de interés del 9 % anual, capitalizable trimestralmente?
4. Una deuda de \$ 11.000 debe cancelarse en 16 años, mediante pagos que se realizan al final de cada mes. Cada pago es de \$ 220.50. ¿Qué tasa de interés anual se aplica a estos pagos?, ¿a qué tasa efectiva es equivalente?
5. Una empresa necesita constituir durante 10 años un fondo de depreciación de \$ 50.000 para reposición de maquinaria. Calcule el valor del depósito trimestral que deberá realizar en una institución financiera que paga una tasa de interés del 5 % anual, capitalizable trimestralmente.
6. ¿Cuántos pagos completos de \$ 200,00 al final de cada mes son necesarios para cancelar una deuda de \$ 10.000, considerando una tasa de interés del 13% anual, capitalizable mensualmente?, ¿con qué pago final, coincidente con el último pago completo, se cancelará la citada deuda?
7. En el problema anterior, ¿con qué pago adicional, realizado un mes después del último pago completo, se cancelaría la deuda?
8. Una empresa solicita un préstamo a un banco a 4 años de plazo, indicando que puede pagar cuotas de hasta \$ 750 mensuales. Calcule el valor del préstamo que le concedería el banco si le cobra una tasa de interés del 10 % anual capitalizable mensualmente.
9. Calcule el valor de los depósitos mensuales que durante 45 años deberá hacer una empresa en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 8% anual capitalizable mensualmente, a fin de efectuar retiros de \$ 700,00 mensuales durante los 15 años siguientes.
10. Adriana aporta \$ 45,00 durante 45 años, para su jubilación, en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 4,5% anual capitalizable mensualmente. Calcular el valor del retiro mensual por jubilación, que tendría derecho, Adriana, durante 20 años.

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.



Actividad 2: Realice la autoevaluación para comprobar sus conocimientos.



Autoevaluación 6

Seleccione la alternativa correcta.

1. Consiste en una serie de pagos periódicos iguales:
 - a. Anualidades.
 - b. Perpetuidades.
 - c. Gradientes.
2. Las anualidades ciertas y contingentes son una clasificación según criterio de:
 - a. Pagos.
 - b. Tiempo.
 - c. Interés.
3. Cuando un pago se ejecuta al inicio del período, se denomina:
 - a. Anualidad vencida.
 - b. Anualidad interrumpida.
 - c. Anualidad anticipada.
4. Cuando un pago se ejecuta al final del período, se denomina:
 - a. Anualidad vencida.
 - b. Anualidad interrumpida.
 - c. Anualidad anticipada.
5. ¿Qué recurso matemático se utiliza para despejar la variable n de la fórmula de interés compuesto?
 - a. Exponentes.
 - b. Logaritmos.



c. Raíz cúbica.

6. ¿Qué criterio de tiempo toman las fórmulas de anualidades cuando se desean calcular montos?

- a. Valor actual.
- b. Valor relativo.
- c. Valor futuro.

7. ¿Qué criterio de tiempo toman las fórmulas de anualidades cuando se desean calcular valores presentes?

- a. Valor actual.
- b. Valor relativo.
- c. Valor futuro.

8. ¿Cuál es el recurso matemático que se utiliza en cálculos de cuotas crecientes o decrecientes, proyección de presupuestos y otras operaciones similares?

- a. Anualidades.
- b. Gradientes.
- c. Valores constantes.

9. Calcule el monto de una serie de depósitos de \$ 200 mensuales, durante 12 años al 6 % anual capitalizable mensualmente.

- a. \$ 28800.00.
- b. \$ 24000.00.
- c. \$ 42030.03.

10. Calcule el monto de una serie de depósitos de \$ 125 mensuales, durante 2 años al 4 % anual capitalizable mensualmente.

- a. \$ 2888.13.
- b. \$ 2400.00
- c. \$ 3000.00



[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 4:

Analiza y valora el coste y el rendimiento de las operaciones financieras para reducir su impacto sobre la empresa y su entorno y llevar a cabo una gestión financiera eficiente.

Este resultado de aprendizaje contribuye a que el estudiante de la carrera de Agronegocios pueda tomar las mejores decisiones financieras posibles tanto en la optimización de costos como en rendimiento financiero, a través del conocimiento y puesta en práctica de las tablas de amortización de inversiones y de préstamos y también mediante la revisión teórica de los mercados de capitales.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 13

Reciba una afectuosa bienvenida a la Semana de estudios 13. Nos encontramos casi en la parte final del ciclo, por lo que es de vital importancia la paciencia y la persistencia. Ya estamos cerca del final, y le animo a mantener el ritmo. En esta ocasión, estaremos abordando el tema de amortización y fondos de amortización; nos enfocaremos en la parte de **amortizaciones de inversiones**.



Se le recomienda visualizar el siguiente video de YouTube llamado [Amortización](#), del canal de la UTPL (2013), en donde podrá profundizar los conceptos de amortizaciones, parte fundamental de la forma, en cómo se componen las inversiones tanto en capital como en interés.



Unidad 7. Amortización y fondos de amortización

7.1 Amortización y fondos de amortización

7.1.1. Concepto de amortización

Es muy frecuente la utilización del término “amortizar” como el proceso de extinción de una deuda, con su interés compuesto, mediante una renta o pago durante un determinado número de períodos. En este libro, se empleará este término en ese sentido. Amortizar es el proceso de cancelar una deuda y sus intereses por medio de pagos periódicos. Se dice que un documento que causa intereses está amortizado cuando todas las obligaciones contraídas (tanto capital como intereses) son liquidadas mediante una serie de pagos (generalmente iguales) hechos en intervalos de tiempos iguales (Mora Zambrano, 2019).

7.1.2. Cálculo de la cuota o renta

Para calcular la cuota o renta de una tabla de amortización, en el caso de tratarse de una deuda por la adquisición de financiamiento, se deberá utilizar la fórmula de anualidad a partir de un valor presente. Cuando se trata de un fondo de inversión, se deberá emplear la fórmula de anualidad a partir de un monto. En la unidad anterior se vio con profundidad esta temática.

Un punto importante a tomar en cuenta es que si bien las anualidades son un conjunto de cuotas que tienen el mismo valor en un determinado período de tiempo, en realidad presentan variación de valor en su composición interna, ya que estas cuotas fijas están compuestas tanto de valor de capital, como de intereses.

Continuemos el aprendizaje mediante la revisión del siguiente ejemplo.

Ejemplo:



En la Semana No. 11, se trabajaron diferentes ejercicios de introducción a anualidades. En este caso, se retoma uno de ellos, que consiste en la obtención de la cuota fija de lo pagado, una vez planteadas las condiciones del préstamo.

Una entidad obtiene un préstamo de \$ 12000 a 5 años plazo con una tasa de interés del 6 % capitalizable mensualmente, que debe ser pagado en cuotas mensuales por el sistema de amortización gradual. **¿Cuál es el valor de la cuota mensual?**

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

A: 12000

i: $0.06 / 12 = 0.005$

n: $5 * 12 = 60$

$$A / (1 - ((1 + i)^n)) / i$$

$$12000 / (1 - (((1 + 0.005)^{-60}))) / 0.005$$

$$12000 / 51.73$$

\$231.99.

7.1.3. Capital insoluto y tabla de amortización

En una tabla de amortización, cuando nos referimos al capital insoluto, nos referimos al valor de capital de una deuda o inversión en un momento determinado, o, lo que es lo mismo, la parte de una deuda no pagada (Mora Zambrano, 2019).

Por otro lado, tenemos las tablas de amortización que muestran una interacción de la convivencia entre valores de capital e intereses, y como estos, poco a poco, van reduciendo el valor una deuda adquirida previamente,



es muy importante, siempre estar al tanto del capital insoluto de una deuda, ya que, al fin y al cabo ese es el valor que realmente se está debiendo en determinado momento, incluso, si en algún momento, por ejemplo, un deudor decide pagar la totalidad de su préstamo antes del plazo originalmente establecido, se revisa la tabla de amortización y se observa el valor del capital insoluto, dicho valor es lo que una entidad realmente está debiendo y es lo que debería cancelar.

7.1.4. Forma de elaboración de la tabla de amortización gradual

Como se lo señala en el punto 7.1.2, una tabla de amortización muestra la forma en cómo poco a poco se amortizan los intereses de una deuda. La estructura sugerida en Mora Zambrano (2019) es la siguiente:

- **Columna de período:** Refleja el período de cada cuota.
- **Capital insoluto al inicio del período, o saldo de capital al inicio del período:** Muestra el valor de capital de la deuda al inicio del período. En el período 1 será el valor original de la deuda y, a partir del período 2, será el valor del saldo insoluto del período anterior.
- **Interés del período:** Refleja el valor del interés de la cuota total, que se obtiene de la multiplicación de la cuota de capital por la tasa de interés.
- **Cuota o anualidad:** Muestra el valor que se debe cancelar al acreedor en cada período; se la obtiene generalmente a través de la fórmula de anualidad.
- **Capital pagado por cuota, o cuota de capital:** Refleja el valor de pago de capital de una cuota o anualidad; se la obtiene a través de la diferencia de la cuota menos el interés del período.
- **Saldo insoluto o saldo al final del período:** Muestra el valor y status de la deuda al final de cada período; en esta operación intervienen solo valores de capital, no de intereses, se lo obtiene a través de la diferencia del Capital insoluto al inicio del período menos la cuota de capital.

A continuación, se muestra una tabla de Amortización de deuda.



Tabla 7
Tabla de Amortización de deuda

Período	Capital insoluto al inicio del período	Interés (Saldo Insoluto*i)	Cuota o Renta	Capital Pagado (Renta - Interés)	Saldo insoluto (Capital insoluto al inicio del período - cuota o renta)
1					
2					
3					
...					
TOTALES					

Nota. Serrano, A., 2024.

Cálculo de saldo insoluto

El valor del capital insoluto al inicio de cada período, se lo puede obtener aplicando la fórmula de valor presente de una anualidad, incluso para diferentes períodos de la deuda haciendo modificaciones en el número de períodos. Al final de los contenidos de la semana se ilustrará un ejemplo integral con esta temática.

Reconstrucción de la tabla de amortización

En tablas de amortización de deudas a largo plazo, suele suceder que luego de un prolongado período de tiempo cambian ciertas condiciones externas bien por parte del deudor o bien por parte del acreedor, considerando que en principio es normal que una vez emitida, aceptada y firmada una tabla de amortización se efectúen los pagos regulares según lo acordado, por situaciones como, pagos directos a capital, cancelación total de la deuda



antes de la fecha de vencimiento, ajustes de tasa de interés entre otros, en ocasiones se debe reconstruir la tabla de amortización, para lo cual, se utilizará la misma fórmula de anualidad de valor presente, pero en este caso, ajustando todas sus variables a los valores actualizados. Al final de los contenidos de la unidad se ilustrará un ejemplo integral con esta temática por ajuste por tasa de interés.

7.1.5. Período de gracia

El período de gracia consiste en la adquisición de una deuda en la que, en ciertos períodos de pago (generalmente al inicio de la deuda), se suspende la cancelación de las cuotas o rentas, pero se retoman en lo posterior y, en el tiempo de suspensión, si bien no se ejecuta el pago de la cuota, este período genera intereses. Se debe utilizar nuevamente la fórmula de anualidad de valor presente.

7.1.6. Derechos de acreedor y del deudor

Es una terminología técnica que se estila utilizar en el ámbito de las deudas a largo plazo, si bien es cierto que en una deuda, ya luego de varios períodos es muy probable que el usufructo del bien que originó la misma, sea considerada ya de dominio del deudor, pues por ejemplo, en un crédito hipotecario para la adquisición de una casa, el deudor comienza a utilizar la vivienda mientras está pagando la misma, el caso de un crédito vehicular, el deudor está utilizando el vehículo mientras lo está pagando, entonces, a nivel de bienes, está claro que el deudor tiene derecho de usufructuar del bien que está pagando así no lo haya cancelado completamente, en el caso de presentarse una controversia legal por falta de pago o cualquier otro tipo de problema, cada país tiene sus cuerpos legales para tratar estos conflictos. Ahora bien, en lo que respecta a la parte financiera, está totalmente claro que mientras no he terminado de pagar el bien, el mismo, técnicamente hablando, todavía no es mío, es aquí donde aparece esta terminología de derechos del deudor y derechos del acreedor. En términos financieros, los derechos del acreedor corresponden a la parte de la deuda que todavía no se han cancelado (el



acreedor tiene derecho de cobro sobre ellos), y los derechos del deudor corresponden a la parte de la deuda ya cancelada (el deudor, financieramente hablando, tiene derecho sobre lo que ha pagado, más no por lo que todavía no ha pagado).

La relación de derechos del acreedor y del deudor, se podría representar, según Mora Zambrano (2019) mediante la siguiente ecuación:



$$DA + DD = DO$$

Donde

DA: Derechos del Acreedor

DD: Derechos del Deudor

DO: Deuda Original

7.1.7. Ejercicio práctico integral

Una empresa obtiene un préstamo de \$ 22000 a 1 año de plazo con una tasa de interés del 12% anual capitalizable mensualmente, que debe ser pagado en cuotas mensuales por el sistema de amortización gradual. Se pide:

- Calcular el valor de la cuota trimestral.
- Elaborar la tabla de amortización.

Solución:

Para resolver este problema, en vista de que nos estamos refiriendo a una deuda se trata pues de un valor presente en el que ya sabemos el valor inicial (la cantidad del préstamo), la tasa de interés que deberá ajustarse según su tiempo de capitalización y el número de períodos que deberá hacerse en meses. A continuación, se expone la fórmula, y los cálculos de la cuota:

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

A: 22000= 22000



$$i = 0.12/12 = 0.01$$

$$n = 1 \times 12 = 12$$

$$A / (1 - ((1 + i)^{-n})) / i$$

$$22000 / (1 - (((1 + 0.01)^{-12}))) / 0.01$$

$$22000 / 11.26$$

\$1,954.67

Una vez efectuado el cálculo de la cuota fija, se debe elaborar la Tabla de Amortización a fin de exponer el estatus de la deuda según corresponda en cada período:



Tabla 8
Tabla de Amortización de deuda

Período	Saldo Insoluto	Interés (Saldo Insoluto*i)	Renta	Capital Pagado (Renta Interés)	Saldo Deuda (Saldo insoluto - Capital Pagado)
1	22000	220.00	1954.67	1734.67	20265.33
2	20265.33	202.65	1954.67	1752.02	18513.31
3	18513.31	185.13	1954.67	1769.54	16743.77
4	16743.77	167.44	1954.67	1787.24	14956.53
5	14956.53	149.57	1954.67	1805.11	13151.42
6	13151.42	131.51	1954.67	1823.16	11328.26
7	11328.26	113.28	1954.67	1841.39	9486.87
8	9486.87	94.87	1954.67	1859.80	7627.07
9	7627.07	76.27	1954.67	1878.40	5748.67
10	5748.67	57.49	1954.67	1897.19	3851.48
11	3851.48	38.51	1954.67	1916.16	1935.32
12	1935.32	19.35	1954.67	1935.32	0.00
TOTALES	145608.02	1456.08	23456.0802	22000	123608.02

Nota. Serrano, A., 2024.

El Saldo Insoluto corresponde a la deuda en valores de capital (es decir, sin intereses), el interés es el saldo insoluto inicial de período multiplicado por la tasa de interés de período, luego tenemos la columna de la renta, que es el valor de la cuota fija ordinaria, la siguiente columna es la de Capital Pagado,

que corresponde a la parte de deuda que se reduce en cada período. Finalmente, tenemos la columna de Saldo de Deuda, que expone la deuda en términos de capital al final de cada período, como se puede notar, el último valor es 0.

Vamos a profundizar en los aspectos clave del quiz y cómo aplicar lo aprendido.

Amortización y Fondos de Amortización

Por medio del desarrollo de este quiz, y haberse convertido a ratos en un discreto y sigiloso ninja matemático, usted pudo afianzar y reforzar sus conocimientos sobre amortizaciones, justamente con preguntas encaminadas a los fundamentos de esta temática.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se recomienda realizar la siguiente actividad:

Resuelva los siguientes ejercicios planteados.

Instrucción:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de tablas y fondos de amortización. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 13](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con el anexo.

1. Calcule el valor de la cuota anual necesaria para amortizar una deuda de \$ 50.000,00 en 15 años, considerando una tasa de interés del 10 % anual, con capitalización efectiva.



2. Calcule el valor de la cuota trimestral necesaria para amortizar una deuda de \$ 15.000,00 en 12 años, considerando una tasa de interés del 11 % anual capitalizable trimestralmente.
3. Una empresa obtiene un préstamo de \$ 30.000,00 amortizable en pagos semestrales iguales durante 8 años, con una tasa de interés del 8 % anual capitalizable semestralmente. Calcule la cuota semestral y elabore la tabla de amortización correspondiente.
4. Una empresa obtiene un préstamo por \$ 90.000,00 a 15 años de plazo, que debe pagarse en cuotas trimestrales, con una tasa de interés del 15 % anual capitalizable trimestralmente, calcule la renta y el saldo insoluto, inmediatamente después de pagar la cuota 20.
5. La empresa Better obtiene un préstamo de \$ 12.000 a 12 años de plazo para amortizarlo mediante pagos semestrales. Considere una tasa de interés del 12% anual, capitalizable semestralmente, y calcule el saldo insoluto luego de haber pagado la cuota 12.
6. En el problema anterior calcule: a) la distribución de la cuota 13 en intereses y b) el capital pagado por cuota. Reconstruya la tabla de amortización en los períodos 13 y 14.
7. Una empresa adquiere una propiedad por un valor de \$ 2.100.000 mediante el sistema de amortización gradual. Hipoteca dicha propiedad a una institución financiera, a 35 años de plazo, pagaderos en cuotas mensuales iguales, a una tasa de interés del 9 % anual capitalizable mensualmente. Calcule: a) el valor de la cuota mensual; b) los derechos del acreedor; c) los derechos del deudor, ambos luego de haber pagado la cuota 150.
8. Anita adquiere una casa mediante el sistema de amortización gradual e hipoteca la propiedad a una institución financiera, por un valor de \$ 95.000,00 a 25 años de plazo, pagadera en cuotas mensuales con una tasa de interés del 8 % anual capitalizable mensualmente. Se pide lo siguiente:
 - a. Calcule el valor de la cuota mensual.
 - b. ¿Cuánto le queda por pagar luego de la cuota 250?; y.
 - c. ¿Cuánto ha pagado de la deuda?



9. Una empresa obtiene un préstamo de \$ 22.000,00 a 5 años de plazo, con una tasa de interés del 6 % anual capitalizable semestralmente, que debe pagarse en cuotas trimestrales. Calcule el valor de la cuota trimestral (necesita calcular la tasa trimestral equivalente).
10. Una empresa obtiene un préstamo de \$ 45.000,00 a 9 años de plazo, con una tasa de interés del 7 % anual capitalizable mensualmente, que debe ser pagado en cuotas bimestrales. Calcule el valor de la cuota bimestral. (Necesita calcular la tasa bimestral equivalente).

Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Nuevamente, reciba una cálida bienvenida a esta nueva semana de estudios, en este caso, la número 14. ¡Felicidades por haber logrado mantenerse firme hasta el momento en su camino de aprendizaje! Ya falta poco para culminar totalmente el período y, con toda seguridad, podrá hacerlo de forma efectiva.

En esta ocasión, continuaremos con el tema de Amortizaciones y sus respectivas tablas, pero desde la perspectiva de deudas, y visualizando cómo evolucionan los intereses en la línea del tiempo. Se le recomienda que observe el siguiente video de YouTube llamado [Amortización: Método Francés](#), del canal Excel Servicios (2013), en el que podrá ver el desarrollo de un ejercicio de tabla de amortización de deuda, explicando detalladamente y paso a paso la construcción de la misma.

Unidad 7. Amortización y fondos de amortización

7.2 Amortizaciones con reajuste de la tasa de interés

En la semana 13, se comentó acerca de la restructuración de una Tabla de Amortización, uno de los motivos para que surja esta reestructuración podría darse por el reajuste de tasas de interés, esto se da, básicamente por



condiciones de establecidas en el contrato de deuda, en el que se conviene, que luego de cierto período de tiempo y por ciertas condiciones de mercado, se podría dar un reajuste en las tasas de interés. Al final de los contenidos de la semana se tratará una práctica integral sobre la temática.

7.2.1. Cálculo de la renta cuando no coincide el período de pago con el período de capitalización

Al igual que en casos anteriores desarrollados a lo largo de la asignatura, en ocasiones suele darse que el pago de la cuota renta no coincide con la capitalización de interés, en estos casos, básicamente se debe hacer la ecuación de equivalencia a fin de que los cálculos puedan expresarse en los mismos términos.

Fondos de amortización o de valor futuro

De los contenidos revisados a lo largo de esta unidad, hasta ahora se ha abordado la temática de tablas de amortización enfocadas en deudas a largo plazo, lo cierto, es que también pueden desarrollarse para lo opuesto al endeudamiento que vendría a ser la inversión, por lo tanto, el criterio cambiará de valor presente a valor futuro, lo que, conlleva también a modificaciones en el diseño de la tabla de amortización.

Según Mora Zambrano (2019), los fondos de amortización son depósitos periódicos que ganan interés con la finalidad de acumular un determinado capital; este sistema se utiliza para reposición de activos fijos, creación de fondos de reserva, pago de prestaciones futuras, seguros, etc.

Una tabla de amortización de un fondo de inversión presenta de manera básica las siguientes columnas:

- **Columna de período:** Refleja el número del período en cuestión.
- **Columna de depósito o renta:** Muestra el valor del depósito que se aporta de manera corriente al fondo de inversión en cada período. Este valor, generalmente, se obtiene del cálculo de la anualidad a partir de un monto.



- **Columna de aumento de interés:** Refleja el valor de los intereses de cada período en perspectiva acumulada, se obtiene de la multiplicación del fondo acumulado del período anterior por la tasa de interés.
- **Columna total añadida al fondo:** Muestra el valor de lo que cada período contribuye en realidad con el fondo de inversión. Este valor se obtiene de sumar el valor de la cuota más el interés del período.
- **Columna fondo acumulado:** Refleja el estatus de la inversión en un determinado período, se obtiene de la suma del Fondo Acumulado anterior más el total añadido al fondo.

A continuación, se comparte una tabla de amortización de inversión.

Tabla 9
Tabla de Amortización de un Fondo de Inversión

Período	Depósito o renta	Aumento de Interés (Fondo Acum ant * i)	Total añadido al fondo (Depósito + A. Interés)	Fondo Acumulado (Fondo Acum + Tot. Añadido)
1				
2				
3				
...				
TOTALES				

Nota. Serrano, A., 2024.

El saldo insoluto en fondos de amortización

De los contenidos abordados la semana anterior, cuando se habla de saldos insolutos, nos referimos a los valores de capital (es decir excluyendo intereses) de una serie de pagos en un determinado plazo, en el caso de una



amortización de un fondo de inversión, el valor de capital o saldo insoluto de una inversión en un momento determinado se calculará a través de la diferencia entre el monto menos el valor acumulado.

7.2.2. La unidad de valor constante (UVC)

Para Mora Zambrano (2019), la UVC es un instrumento financiero que sirve como referencia para mantener el valor del dinero. Las obligaciones de dinero activas y pasivas expresadas en UVC deben tener un plazo mínimo de 365 días; por tanto, es un instrumento financiero a largo plazo. La UVC tiene un valor inicial (puede ser \$ 10) que se puede ajustar diariamente de acuerdo con la inflación (generalmente con la variación mensual del índice de precios al consumidor - IPC).

Por ejemplo, si una entidad invierte en una UVC de \$ 10, con una inflación mensual del 1%, el valor de la UVC será:

$$UVC = 10 (1 + 0.01) = \$ 10.10$$

De esta manera, la entidad anteriormente mencionada mantiene la seguridad y estabilidad financiera de su inversión, puesto que lo hace al valor real considerando la inflación del ese momento.

7.2.3. Ejemplos prácticos integrales

Amortización de deuda con reajuste de interés

Una empresa obtiene un préstamo de \$ 22000 a 1 año de plazo con una tasa de interés del 12% anual capitalizable mensualmente, que debe ser pagado en cuotas mensuales por el sistema de amortización gradual. Se pide:

- Calcular el valor de la cuota trimestral
- Elaborar la tabla de amortización
- Luego del pago No. 8, se reajusta la tasa de interés a 10% anual con capitalización mensual, calcular la nueva cuota fija mensual y reconstruir la tabla para los períodos posteriores.



Solución:

Para la resolución de este ejercicio, es indispensable utilizar la fórmula de renta a partir de un valor presente, es de hecho, en la primera parte, totalmente igual a lo abordado en la Semana 12:

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

A: 22000 = 22000

i: 0.12/12 = 0.01

n: 1*12 = 12

$$A/(1 - (((1 + i)^{-n}))) / i$$

$$22000 / (1 - (((1 + 0.01)^{-12}))) / 0.01$$

$$22000 / 11.26$$

\$1,954.67

En este caso, es importante prestar especial atención al período 9, puesto que a partir de ahí tendremos un reajuste, el ejercicio establece que luego del pago 8, se aplica un reajuste, por lo tanto, aplicaré la misma fórmula, pero ajustado a la nueva realidad de ese momento, es decir, elegiré el saldo de capital final de la cuota 8 como valor inicial, se modificará la tasa de interés según el reajuste, y el número de períodos se reajustará según los pagos que falten.

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$$

A: 7627.07 = 7627.07

i: 0.10/12 = 0.008333333

n: 4



$$A/(1 - (((1 + i)^{-n}))) / i$$

$$7627.07 / (1 - (((1 + 0.008333333)^{-4}))) / 0.008333333$$

$$7627.07 / 3.92$$

\$1,946.66

Figura 11

Tabla de Amortización de Deuda

Período	Saldo Insoluto	Interés (Saldo Insoluto * i)	Renta Tabla de Amortización de Deuda	Capital Pagado (Renta - Interés)	Saldo Deuda (Saldo insoluto - Capital Pagado)
1	22000	220.00	1954.67	1734.67	20265.33
2	20265.33	202.65	1954.67	1752.02	18513.31
3	18513.31	185.13	1954.67	1769.54	16743.77
4	16743.77	167.44	1954.67	1787.24	14956.53
5	14956.53	149.57	1954.67	1805.11	13151.42
6	13151.42	131.51	1954.67	1823.16	11328.26
7	11328.26	113.28	1954.67	1841.39	9486.87
8	9486.87	94.87	1954.67	1859.80	7627.07
9	7627.07	63.56	1946.66	1883.10	5743.97
10	5743.97	47.87	1946.66	1898.79	3845.18
11	3845.18	32.04	1946.66	1914.61	1930.57
12	1930.57	16.09	1946.66	1930.57	0.00
TOTALES	145592.27	1424.01	23424.0137	22000	123592.27

Nota. Serrano, A., 2024.

En la figura se puede apreciar la Tabla de Amortización y ver con total claridad que, después del período 8, la cuota cambia por motivos de reajuste, y todos los cálculos se hacen a partir de los datos modificados.

Tabla de Amortización de Fondo de Inversión

Una entidad participa en un Fondo de Inversión que acumula un capital de \$ 5000 en un año mediante depósitos mensuales que reconocen una tasa de interés de 12% anual capitalizable mensualmente. Se Pide:

- Calcular el valor de la cuota mensual

b. Elaborar Tabla de Amortización

Solución:

Para resolver este tipo de problemas, es importante leer el enunciado del caso, y según que se plantee, tomar la decisión correcta, se puede apreciar que se trata de un Fondo de Inversión, por lo tanto, nuestro enfoque será hacia el valor futuro, y, justamente, se utilizará la fórmula renta a partir de un monto.

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}$$

Ya contamos con los datos del resto de la fórmula, de conformidad al planteamiento del problema, tenemos el valor del monto, la tasa de interés y el tiempo de inversión.

S: 5000

i: $0.12 / 12 = 0.01$

n: $1 * 12 = 12$

R: $5000 / (((1+0.01)^{12}-1)/0.01)$

R= 394.2439434

R= **394.24**



Tabla 10
Tabla de Amortización de Fondo de inversión

Período	Depósito o renta	Aumento de Interés (Fondo Acumulado anterior* tasa de interés)	Total añadido al fondo (Depósito + Aumento de Interés)	Fondo Acumulado (Fondo Acumulado + Total añadido al fondo)
1	394.24	0.00	394.24	394.24
2	394.24	3.94	398.19	792.43
3	394.24	7.92	402.17	1194.60
4	394.24	11.95	406.19	1600.79
5	394.24	16.01	410.25	2011.04
6	394.24	20.11	414.35	2425.39
7	394.24	24.25	418.50	2843.89
8	394.24	28.44	422.68	3266.58
9	394.24	32.67	426.91	3693.49
10	394.24	36.93	431.18	4124.66
11	394.24	41.25	435.49	4560.15
12	394.24	45.60	439.85	5000.00
		\$ 269.07	\$ 5,000.00	

Nota. Serrano, A., 2024.

Una vez desarrollada la tabla, se puede apreciar la forma como interactúa el capital y los intereses en el transcurso de la inversión, en la columna Depósito o renta consignaremos el valor obtenido en la resolución de la fórmula, luego



tenemos la columna del interés por período que se obtiene del Fondo acumulado del período anterior, multiplicado por la tasa de interés de período. La siguiente columna es el añadido al fondo, esto básicamente muestra el aporte tanto en capital como en fórmula, se suma el interés más el depósito. Finalmente, tenemos la columna de Fondo acumulado, misma que muestra el estatus de la deuda por período, se trata de sumar interés más depósito, y un detalle no menos importante, es que el último valor del último período coincide con el valor del monto del ejercicio.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se le recomienda desarrollar las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva los siguientes ejercicios planteados.

Instrucción:

A continuación, encontrará diferentes ejercicios para que ponga en práctica el tema de tablas de amortización y fondos. Por otro lado, para que pueda retroalimentarse y poner a prueba sus conocimientos, consulte el [Anexo 14](#), donde encontrará la respuesta correcta y la resolución de los ejercicios impares. Le invito cordialmente a que verifique que su respuesta coincida con el anexo.

1. Calcule el valor del depósito trimestral necesario para acumular \$ 45.000,00 en 7 años, a una tasa de interés del 6 % anual, capitalizable trimestralmente y, elabore la tabla de valor futuro correspondiente.
2. La empresa AB desea constituir un fondo de \$ 50.000,00 para reposición de una maquinaria al cabo de 6 años. Calcule el valor del depósito semestral que debe realizar, si se considera una tasa de interés del 8 % anual capitalizable semestralmente, y elabore la tabla de fondo de amortización o de valor futuro correspondiente.



3. Una empresa desea acumular un capital de \$ 55.000 en 4 años, mediante depósitos semestrales iguales en una institución financiera que le reconoce una tasa de interés del 13 % anual, capitalizable semestralmente. Calcule: a) el valor del depósito semestral; b) el valor acumulado; c) el saldo insoluto al final del período 6.
4. La empresa Arme consigue un préstamo de \$ 150.000 a 8 años de plazo, incluidos 3 años de gracia, con una tasa de interés del 8 % anual, capitalizable semestralmente y una comisión de compromiso del 1 % anual, capitalizable semestralmente sobre saldos deudores. Calcule el valor de la cuota semestral y elabore la tabla de amortización gradual correspondiente.
5. Una persona obtiene un préstamo de \$45.000,00 a 7 años de plazo, con una tasa de interés del 8 % anual, capitalizable mensualmente, que se reajusta luego del primer año al 7 % anual, capitalizable mensualmente. Calcule a) la cuota original y b) la cuota con reajuste.
6. En el problema anterior, calcule una nueva renta tomando en cuenta el primer reajuste, luego de pagar la cuota número 24, a una tasa de interés reajustada del 6 % anual capitalizable mensualmente y reconstruya la tabla hasta la cuota 36.
7. Una persona desea comprar una motocicleta por un valor de \$ 11.000, que debe pagarse en cuotas mensuales fijas, a 4 años de plazo, con una tasa de interés del 3 % mensual. Calcule el valor de la cuota fija mensual para las tres alternativas que le ofrecen y seleccione la más baja: a) por acumulación de intereses o método lagarto; b) sobre saldos deudores; c) por amortización gradual.
8. En el problema anterior, construya la tabla de amortización gradual en los primeros 12 períodos.
9. Una inmobiliaria a fin de expandirse realiza un préstamo de \$120.000,00 a 18 años plazo, con una tasa de interés del 11 % anual, capitalizable trimestralmente; al final del tercer año la tasa se reajusta al 9 % anual, capitalizable trimestralmente, al final del séptimo año la tasa se reajusta al 8 % anual, capitalizable trimestralmente, al final del décimo cuarto año la tasa se reajusta al 5 % anual capitalizable trimestralmente. Calcular las cuotas: original, y para cada reajuste.



Nota: por favor, complete los ejercicios en un cuaderno o documento Word.

Actividad 2: Estimado estudiante, para evaluar los aprendizajes adquiridos sobre esta temática, le invito a desarrollar la autoevaluación que a continuación se presenta.



Autoevaluación 7

Seleccione la alternativa correcta.

1. ¿Cómo se denomina al proceso de extinción de una deuda, con su interés compuesto, mediante una renta o pago durante un determinado número de períodos?
 - a. Amortización
 - b. Depreciación
 - c. Regularización
2. Cuando se utilizan fórmulas de anualidades para valor presente ¿De qué tipo de operación se hace referencia?
 - a. Contabilizaciones
 - b. Deudas
 - c. Inversiones
3. Cuando se utilizan fórmulas de anualidades para valor futuro ¿De qué tipo de operación se hace referencia?
 - a. Contabilizaciones
 - b. Deudas
 - c. Inversiones
4. Las cuotas de pago en una tabla de amortización, ¿De qué están compuestas?
 - a. Capital e interés
 - b. Solo capital



c. Solo intereses

5. En términos financieros, corresponde a la parte de una deuda ya cancelada:
- a. Deuda Original
 - b. Derechos del Deudor
 - c. Derechos del Acreedor
6. En términos financieros, corresponde a la parte de la deuda que todavía no se ha cancelado:
- a. Deuda original
 - b. Derechos del Deudor
 - c. Derechos del Acreedor
7. Considerando una deuda original de \$ 25000, y que ya se han cancelado \$ 20000. ¿Cuál es el valor de los Derechos del Acreedor?
8. ¿Cómo se denomina el instrumento financiero que sirve como referencia para mantener el valor del dinero?
- a. \$ UPC
 - b. \$ UVC
 - c. \$ RUC
9. Calcular el valor de la cuota anual que se necesita para la amortización de una deuda de \$ 22000 a 10 años, con una tasa del interés anual del 10% capitalizable de forma efectiva.
- a. \$ 3621.60
 - b. \$ 3580.40
 - c. \$ 2986.50
10. Calcular el valor de depósito mensual que tendría que consignar una entidad mensualmente por ingresar a un Fondo de Inversión que



promete un pago de \$ 75000 luego de 10 años con una tasa de interés de 10% capitalizable mensualmente.

- a. \$ 5520.51
- b. \$ 4961.78
- c. \$ 5968.69

Ir al solucionario

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

¡Felicidades por su llegada la Semana de estudios 15! Al final de la misma, ya habrá culminado totalmente el esquema de estudios sugeridos, siendo que solo faltaría el repaso en la semana final. En esta ocasión, abordaremos desde una perspectiva teórica el estudio del mercado de capitales y los seguros. Adicionalmente, revisaremos la forma de negociar bonos emitidos con descuento por ejecución en fecha anticipada.



Finalmente, se le sugiere revisar el siguiente artículo científico llamado [Evolución y desarrollo de la Bolsa de Valores en Ecuador](#), del autor Raúl Ramírez y otros (2023); aquí encontrará una prolija literatura encaminada en comprender de mejor manera la dinámica del mercado de valores.

Unidad 8. Documentos financieros

8.1 Principales documentos financieros

El sistema financiero es un conjunto de instituciones interrelacionadas e interdependientes que regulan y operan las actividades financieras, mediante leyes o normas en un país o región geográfica. Las instituciones que



conforman el sistema financiero recogen los excedentes financieros, los ahorros y los canalizan hacia aquellas personas que los requieren (Mora Zambrano, 2019).

Esta unidad expone a breves rasgos la estructura del Sistema Financiero, por un lado, a nivel general y, por otro lado, a nivel nacional, en este punto, es importante destacar que, por un lado, tenemos las instituciones financieras tradicionales y más conocidas como son los bancos, las financieras, cooperativas de ahorros y créditos, entre otras, y, por otro lado, también existen aquellas entidades que operan el mercado bursátil como son las bolsas de valores y tienen que ver con la temática de acciones, bonos, entre otras.

Sean los bancos, o sea la bolsa de valores, ambas son instituciones financieras, pues cumplen con la función de canalizar los recursos financieros de la población y devolverlos más los respectivos intereses de ser necesario.

De manera general, el marco regulatorio de estas instituciones es el siguiente:

- Ley General de Instituciones del Sistema Financiero.
- Ley de Mercado de Valores.
- Ley de Régimen Monetario.

En la Unidad No. 4 se tocó el tema de las instituciones financieras tradicionales, como, por ejemplo, el cálculo de los intereses en cuentas de ahorros. En la presente unidad se hará un poco más de énfasis en la parte bursátil.

8.1.1. El sistema financiero

El sistema financiero, cual intrincada red circulatoria, actúa como el conjunto de instituciones, mercados e instrumentos que orquestan la canalización del ahorro hacia la inversión, impulsando así el crecimiento económico (Mishkin & Eakins, 2012). Su función primordial radica en facilitar la transferencia eficiente de fondos entre aquellos que poseen excedentes de capital



(ahorradores) y aquellos que requieren financiamiento para materializar proyectos e iniciativas (inversores), lubricando así el motor de la actividad económica.

8.1.2. El mercado de valores

El mercado de valores se erige en un mercado público altamente organizado donde se negocian activamente valores financieros, tales como acciones que representan participaciones en la propiedad de empresas y bonos que constituyen títulos de deuda (Ross, Westerfield & Jaffe, 2013). Este mercado no solo provee liquidez esencial a los valores, permitiendo su fácil conversión en efectivo, sino que también facilita la crucial formación de precios a través del constante juego de la oferta y la demanda, reflejando las expectativas y la percepción del riesgo por parte de los inversores.

Documentos financieros clave: los instrumentos de inversión

Dentro del vasto universo de instrumentos financieros, destacan:

- **Acciones:** Representan una fracción del capital social de una empresa, otorgando a su poseedor derechos de propiedad proporcionales a su tenencia, incluyendo la participación en las utilidades generadas por la empresa, así como el derecho a voto en las decisiones de la misma.
- **Bonos:** Constituyen títulos de deuda formalmente emitidos por entidades tanto públicas (gobiernos) como privadas (empresas). En esencia, representan un préstamo que el inversor concede al emisor, a cambio de recibir pagos periódicos de intereses (cupones) y la devolución del capital al vencimiento del bono.

La determinación del precio

El precio de los documentos financieros no es estático; se determina dinámicamente por la continua interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda en el seno del mercado. Diversos factores macro y



microeconómicos influyen en esta dinámica, incluyendo las expectativas de crecimiento económico futuro, las fluctuaciones en las tasas de interés predominantes y la percepción del riesgo asociado a cada instrumento.

Según Mora Zambrano (2019), estos son los principales documentos financieros del Mercado de Valores:

8.1.3. Documentos de renta fija

Se destacan los siguientes:

- Bonos de Estabilización Monetaria (BEM).
- Bonos de estabilización de divisas
- Certificados de abono tributario.

Papeles a corto plazo:

- Pólizas de acumulación.
- Certificados financieros.
- Certificados de inversión.
- Entre otros.

Papeles a largo plazo:

- Cédulas hipotecarias.
- Bonos de Prenda.
- Bonos de Garantía.
- Entre otros.

8.1.4. Documentos de renta variables

Se destacan las acciones, mismas que su renta, son de naturaleza variable, porque su rendimiento y revalorizaciones dependen de los resultados de la empresa, prestigio, reputación, y valor de mercado de la compañía que emite las acciones.



8.2 Bonos

Para Mora Zambrano (2019), el bono es una obligación o documento de crédito, emitido por un Gobierno o una entidad particular a un plazo perfectamente determinado, que devenga intereses pagaderos en periodos regulares de tiempo.

En el párrafo anterior tenemos la definición técnica de lo que es un Bono desde el punto de vista de documento financiero, no obstante, para comprender de mejor manera de qué se trata, pues básicamente consiste en un mecanismo de préstamo para los gobiernos, en el caso de una entidad particular, cuando necesita financiamiento gestiona un préstamo y se compromete a pagarlo en determinada cantidad de tiempo, existe sin duda alguna, para la institución que emite el préstamo, el riesgo de que el cliente no cancele su deuda, ante lo cual, se activarán los diferentes mecanismos legales vigentes en cada país para en el peor de los casos, forzar el cobro.

En el caso de los gobiernos, cuando estos necesitan financiamiento, ciertamente, al igual que una entidad particular, también pueden gestionar directamente un préstamo a organismos multilaterales o a gobiernos amigos, no obstante, otro mecanismo de obtener recursos es salir a ofrecer “Bonos” en los mercados, estos bonos pueden ser adquiridos por cualquier entidad, una vez que se logran vender esos bonos, al estado le entrará recursos frescos por dichas ventas, pero a cambio de ello, tendrá que, luego de cierta cantidad de años, devolver a los tenedores de bonos tanto valor de capital como intereses acumulados a la fecha, la diferencia con las entidades privadas es que, el riesgo de no poder cobrar los bonos es prácticamente nulo, pues el estado garantiza la existencia de recursos a fin de cubrir dichos documentos.



8.2.1. Bonos: la deuda como instrumento de inversión

Características esenciales:

- *Valor nominal (valor a la par)*: Representa el valor al cual se redimirá el bono a su vencimiento, es decir, la cantidad que el emisor se compromete a devolver al inversor al finalizar el plazo del bono.
- *Tasa de cupón*: Expresa la tasa de interés que el bono paga de forma periódica, generalmente semestral o anual. Este pago se conoce como cupón y representa el rendimiento periódico para el inversor.
- *Fecha de vencimiento*: Señala la fecha precisa en la cual el emisor está obligado a devolver el capital principal (valor nominal) al inversor, marcando el fin de la vida del bono.
- *Rendimiento al Vencimiento (YTM)*: Representa la tasa de retorno total que un inversor obtendrá si mantiene el bono en su posesión hasta la fecha de su vencimiento, considerando tanto los pagos de cupones como la diferencia entre el precio de compra y el valor nominal.

8.2.2. La fórmula fundamental del precio del bono

El Precio de un Bono (PB) se calcula descontando los flujos de efectivo futuros que generará el bono (es decir, los pagos de cupones y el valor nominal al vencimiento) a su valor presente, utilizando una tasa de descuento adecuada, que generalmente es el Rendimiento al Vencimiento (YTM):

$$PB = \sum (C/(1+r)^t) + (VN/(1+r)^n)$$

Donde:

- C = Pago del cupón por período.
- r = Tasa de descuento (rendimiento al vencimiento) por período.
- t = Período.
- VN = Valor nominal.
- n = Número de períodos hasta el vencimiento.

Valoración entre pagos



En el dinámico mercado secundario, los bonos pueden ser comprados y vendidos entre las fechas establecidas para el pago de intereses. En estas transacciones, el comprador compensa al vendedor por la porción de intereses que se han acumulado desde el último pago realizado, lo que se conoce como interés corrido.

Interés redituable

El interés redituable representa el interés que un bono genera durante un período específico, usualmente un año o un semestre, dependiendo de la frecuencia de pago de los cupones.

Medición del rendimiento

El rendimiento de un bono se evalúa principalmente a través de dos métricas: el Rendimiento al Vencimiento (YTM), que representa el rendimiento total esperado si se mantiene el bono hasta su vencimiento, y el rendimiento corriente, que se calcula como la tasa de cupón dividida por el precio actual del bono.

Bonos de cupón cero

Los bonos de cupón cero, a diferencia de los bonos convencionales, no realizan pagos periódicos de cupones. En cambio, se venden con un descuento significativo sobre su valor nominal, y el rendimiento para el inversor se materializa en la diferencia entre el precio de compra y el valor nominal que se recibe al vencimiento.

8.2.3. Seguros

Principios fundamentales del seguro:

- *Principio de indemnización:* Este principio central establece que el asegurado, en caso de siniestro cubierto por la póliza, no debe obtener una ganancia económica a través del seguro, sino simplemente ser restituido a la situación financiera que tenía antes del evento.



- *Principio de interés asegurable*: Requiere que el asegurado posea un interés económico legítimo en el bien o la persona que lo asegura. Este interés implica que el asegurado sufriría una pérdida financiera real en caso de que ocurriera el siniestro.
- *Principio de buena fe*: Exige que tanto el asegurador como el asegurado actúen con honestidad, transparencia y lealtad mutua durante todo el proceso de contratación y ejecución del seguro.
- *Principio de causalidad*: Establece que debe existir una relación directa de causa y efecto entre el evento que se considera como siniestro y el daño o la pérdida sufrida por el asegurado.

8.2.4. Reaseguro proporcional

El reaseguro se presenta como un mecanismo crucial de gestión del riesgo para las compañías aseguradoras. A través de este proceso, una aseguradora (denominada cedente) transfiere una porción del riesgo que ha asumido al asegurar a sus clientes a otra entidad especializada, conocida como reaseguradora. Dentro del reaseguro proporcional, el contrato de cuota parte establece que la reaseguradora participa en un porcentaje fijo preestablecido tanto de las primas que recibe la cedente como de las pérdidas que esta deba afrontar.

Técnicas de distribución del riesgo asegurado:

Además del reaseguro, las compañías aseguradoras emplean diversas técnicas para distribuir y gestionar el riesgo, entre las que destacan:

- La *diversificación de la cartera de seguros*, que consiste en asegurar una amplia variedad de riesgos diferentes para evitar la concentración de pérdidas en un solo tipo de evento.
- La *aplicación de deducibles y coaseguros*, que implican que el asegurado asume una parte del riesgo, incentivando así la prevención y el cuidado.

Tasa de interés real



La tasa de interés real representa el verdadero costo del dinero, ya que considera el efecto de la inflación sobre el poder adquisitivo. Se calcula ajustando la tasa de interés nominal por la tasa de inflación:

$$\text{Tasa real} = \text{Tasa nominal} - \text{Tasa de inflación}$$

Tasas de interés internacionales

Las tasas de interés no son homogéneas a nivel global; varían significativamente entre los diferentes países, influenciadas por una compleja interacción de factores macroeconómicos, tales como las tasas de inflación locales y el ritmo de crecimiento económico, las políticas monetarias implementadas por los bancos centrales y el nivel de riesgo país.

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) se erige en una herramienta fundamental en la evaluación de proyectos de inversión. Representa el valor presente de todos los flujos de efectivo futuros que se espera genere un proyecto, descontados a una tasa de interés que refleja el costo de oportunidad del capital.

Tasa interna de Retorno (TIR)

“La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador clave en la evaluación de proyectos de inversión. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente neto (VAN) de un proyecto a cero, representando la rentabilidad intrínseca del mismo” (Ross, Westerfield & Jaffe, 2013).

8.2.5. Ejemplo práctico integral

Le animo a analizar este ejemplo de precio de venta de un bono para reforzar la aplicación de la fórmula.

¿Cuál será el precio de venta de un bono de \$ 100000 al 5 % fa, el 1 de febrero de 2016, redimible a la par el 1 de febrero de 2028, si se desea un rendimiento del 11 % anual con capitalización semestral?



Solución:

Se procede a utilizar la fórmula de Precio de venta de un bono, que en esencia utiliza los fundamentos del interés compuesto, las variables, si bien sí se encuentran en el ejercicio, hay que obtenerlas haciendo cálculos previos que se expondrán a continuación:

Fórmula:

$$P = C(1 + i)^{-n} + \text{coupon} \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

Valor de redención: $100000 * (1) = 100000.00$

Número de cupones: $12 * 2 = 24$

Valor de cada cupón: $100000 * (0,05/2) = 2500$

Tasa de rendimiento o de negociación: $(0,11/2) = 0.055$

En la parte superior de la presente página, se encuentran los datos necesarios para reemplazar las variables en la fórmula:

$$(100000) * ((1 + 0,055)^{-24}) + (2500) * (((1 - ((1 + 0,055)^{-24})) / 0,055)$$

$$27665.65576 + 32879.25$$

P: \$60,544.90.

Una vez realizados los cálculos respectivos, el valor del precio de venta para el bono fue de \$ 60,554.90.

Le animo a resolver las preguntas del quiz y a reflexionar sobre sus respuestas.

[Documentos financieros](#)



Luego de haber culminado el quiz y haber podido armar un lindo terrazo virtual, usted también logró reforzar la temática de mercado de capitales, respondiendo de manera correcta a las preguntas planteadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

A fin de consolidar conocimientos, queda invitado a revisar la bibliografía de la asignatura a fin de poder contar con más ejercicios y casos prácticos sobre la temática. Adicionalmente, se recomienda realizar las siguientes actividades:

Actividad 1: Resuelva el siguiente ejercicio planteado, y compare inmediatamente la respuesta de la guía.

1. ¿Cuál será el precio de venta de un bono de \$ 80000 al 5 % fa, el 1 de febrero de 2016, redimible a la par el 1 de febrero de 2028, si se desea un rendimiento del 8 % anual con capitalización semestral?

R//: 76890.72.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

Ahora, pasemos a revisar la solución del ejercicio, la cual se encuentra detallada en el [Anexo 15](#), para asegurar que todo esté claro y comprendido correctamente.

Actividad 2: Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 8

Seleccione la alternativa correcta.

1. En el Ecuador, ¿Cuál es la ley que regula a los Bancos?
 - a. Ley General de Instituciones del Sistema Financiero



- b. Ley de Bancos
- c. Ley de Instituciones Financieras

2. ¿Qué organismo tiene como función facilitar la transferencia de fondos entre los que poseen excedentes de capital y aquellos que requieren financiamiento

- a. Ministerio de Finanzas
- b. Sistema Financiero
- c. BanEcuador

3. Lugar donde se negocian activamente valores financieros

- a. Mercado Accionario
- b. Mercado Financiero
- c. Mercado de Valores

4. ¿Qué instrumento representa una fracción del capital social de la empresa y proporcional derecho de propiedad sobre la misma?

- a. Acciones
- b. Bonos
- c. Certificados a plazo

5. ¿Qué instrumento representa títulos de deuda emitidos por entidades tanto públicas como privadas?

- a. Acciones
- b. Bonos
- c. Certificados a plazo

6. ¿Qué fuerzas de mercado influyen directamente en la determinación de precios de documentos de inversión?

- a. Fuerzas del Estado anfitrión
- b. Bonos
- c. Fuerzas de Oferta y Demanda



7. ¿Qué tipo de documento son las pólizas de acumulación?
- a. Documentos de Renta Fija
 - b. Documentos de Renta Variable
 - c. Documentos de Renta Mixta
8. ¿Qué principio del Seguro implica que tanto el asegurado como el asegurador actúan con honestidad?
- a. Principio de interés asegurable
 - b. Principio de Buena fe
 - c. Principio de causalidad
9. ¿Qué indicador represente el valor presente de todos los flujos de efectivo futuros que se espera genera un proyecto?
- a. EBID
 - b. TIR
 - c. VAN
10. ¿Qué indicador representa la tasa de descuento que iguala el valor presente neto (VAN) de un proyecto a cero, representando su rentabilidad?
- a. EBID
 - b. TIR
 - c. VAN

[Ir al solucionario](#)



Resultados de aprendizaje 3 y 4:

- Interpreta información para la gestión de operaciones financieras, minimizando los costes financieros en la empresa y su entorno para una gestión financiera eficiente.
- Analiza y valora el coste y el rendimiento de las operaciones financieras para reducir su impacto sobre la empresa y su entorno y llevar a cabo una gestión financiera eficiente.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

¡Felicidades! Ha llegado exitosamente a la Semana 16 de clase y, por ende, el final del programa académico. Gracias por todo este tiempo compartido. De antemano, le deseo lo mejor en sus exámenes venideros.



En esta semana, tendremos la aplicación de un caso práctico relacionado con su carrera, en el que se pondrá en práctica los temas vistos en el segundo parcial. Se le sugiere revisar el siguiente video de YouTube llamado [Determinación VAN y TIR](#), del autor Caita Soto (2020), en el que se puede ver ejercicios de aplicación acerca del VAR y TIR.

Actividades finales del bimestre

Al igual que en el primer parcial, no tenemos contenidos nuevos como tal, pero sí, una pequeña preparación a través del desarrollo de un caso de estudio.

Para fortalecer sus conocimientos, a continuación, le invito a desarrollar la siguiente actividad:

Resuelva el siguiente caso.



Un empresario agropecuario tiene un saldo de \$ 25000 pendientes de cobro que un cliente no ha podido cancelar aún. Este le propone 3 alternativas a fin de que el deudor pueda honrar su deuda:

1. Brindar el 10 % de descuento si el cliente cancela de contado.
2. Cobrar en 2 partes: 50 % de contado con el 8 % de descuento y el 50 % luego de 3 meses con un 5 % de descuento.
3. Cobrar luego de 12 meses, pero aplicando el 15 % de recargo.

El empresario le da 48 horas al deudor a fin de que este pueda estudiar las propuestas y elegir la que considere más conveniente.

Por otro lado, el deudor por problemas de liquidez sabe que no tiene capacidad de pago, sino hasta luego de 12 meses, pero por sus buenas relaciones con el “Banco Poderoso”, este le puede prestar de ser necesario, considerando que en 12 meses podrá comenzar a cancelar a una tasa del 6 % anual con capitalización mensual.

1. Estudie la mejor alternativa financiera que pudiera tomar el deudor a fin de que este le pueda comunicar su decisión al empresario.

Una vez que el deudor le ha comunicado al empresario la alternativa que eligió, con dicho excedente de dinero, este decide invertirlo en un Fondo que promete pagar el doble de lo invertido luego de 10 años con una tasa de interés del 12% anual capitalizable semestralmente, mediante depósitos semestrales.

2. ¿Cuál es el valor del depósito semestral? Y, mediante el desarrollo de la tabla de amortización, determinar el total de intereses que se ganaría en esta operación.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

Exploremos juntos el [Anexo 16](#), donde encontrará la resolución paso a paso de cada pregunta del caso práctico, con los cálculos y explicaciones necesarios para comprender cada proceso.





4. Autoevaluaciones

Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	$100 * 0.75 = \$ 75$
2	c	$100 * 0.25 = \$ 25$
3	b	$220 / 0.40 = \$ 550$
4	a	$50 / 200 = 0.25 * 100 = 25\%$
5	c	$50 * 0.25 = 12.5$ $50 + 12.50 = \$ 62.5$
6	b	Utilidad = Ingresos - Gastos $0.25X = X - 5$ $5 = X - 0.25 X$ $5 = 0.75 X$ $5 / 0.75 = X$ $6.67 = X$
7	b	$100 * 0.50 = \$ 50$
8	b	$300 / 0.50 = \$ 600$
9	a	$60 / 300 = 0.2 * 100 = 20\%$
10	c	$40 * 0.30 = 12$ $40 + 12 = 52$

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La fórmula del interés simple se calcula multiplicando el capital (C), la tasa de interés (i) y el tiempo (t).
2	a	El monto total (M) en interés simple se obtiene sumando al capital (C) el interés generado ($I = C * i * t$).
3	c	El monto (M) se calcula sumando el capital inicial (C) y el interés (I) generado en el período determinado.
4	a	$400 + 50 = 450$
5	b	$5000 * 0.05 * 4 = \$ 1000$
6	c	$\begin{aligned} I &= C \\ i * t &= C \\ 400 &= C \\ 0.10 * 2 &= C \\ 400 &= C \\ 0.2 &= C \\ 2000 &= C \end{aligned}$
7	a	El método "Lagarto" recibe su nombre porque acumula una mayor cantidad de intereses a lo largo del tiempo, aumentando el costo total del financiamiento.
8	b	En tiempo comercial, todos los meses se cuentan por 30 días.
9	c	$31 + 30 + 31 = 92$ días
10	a	Para expresar en meses una cantidad anual, se debe dividir para 12, puesto que un año tiene 12 meses.

Ir a la autoevaluación



Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	El descuento es una operación financiera en la que se adelanta el cobro de un documento antes de su vencimiento, aplicando una reducción en su valor nominal.
2	b	El descuento racional se calcula sobre el valor actual del documento, considerando el interés real generado hasta su vencimiento, lo que permite obtener un cálculo más preciso en comparación con el descuento comercial.
3	c	El descuento bancario generalmente tiene un valor mayor porque se calcula considerando la tasa de interés efectiva y se aplica sobre el valor nominal del documento, lo que puede ocasionar una mayor reducción matemática en comparación con otros tipos de descuento.
4	a	El redescuento es una operación en la que el banco central o un banco privado descuenta valores financieros a otro banco, proporcionando liquidez adicional en el sistema financiero.
5	b	Los descuentos financieros se aplican principalmente a documentos negociables, como letras de cambio, pagarés o cheques, que pueden ser transferidos o endosados a otras partes antes de su vencimiento.
6	c	<div>Marzo 29</div> <div>Abril 30</div> <div>Mayo 31</div> <div>Junio 31</div> <div>Julio 31</div> <div>Agosto 28</div> <div>180 Total de días.</div> <div>Agosto 28</div> <div>Julio 19</div> <div>47 Total días de descuento.</div> <div>Monto</div> <div>M: $C \cdot (1 + (i \cdot t))$</div> <div>M: $5000 \cdot (1 + (0.10 \cdot (180/360)))$</div> <div>M: 5250.</div>
7	a	<div>Valor Actual</div> <div>VA: $M / (1 + (d \cdot t))$</div> <div>VA: $5250 / (1 + (0.05 \cdot (47/360)))$</div> <div>VA: 5215.95.</div>



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
8	b	<p>Descuento Racional</p> $M - VA$ $5250 - 5215.95 = 34.05.$
9	c	<p>Descuento Bursátil</p> $Db = Mdt$ $Db = 5250 * ((0.05) * (47/360))$ $34.27083333.$
10	a	<p>Valor actual con descuento bancario o valor efectivo.</p> $Cb = M (1 - dt)$ $Cb = 5250 * (1 - (0.05) * (47/360))$ $5215.73.$
Ir a la autoevaluación		



Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La ecuación de valor es el mecanismo matemático que permite unificar obligaciones de diferentes fechas y tasas en un solo valor, permitiendo un cálculo más sencillo.
2	b	La fecha focal es la fecha de referencia sobre la cual se comparan todas las obligaciones en un proceso de unificación de valores, permitiendo realizar los ajustes correspondientes.
3	c	La cuenta de ahorro es un servicio bancario en el cual se depositan fondos a largo plazo, generando intereses para el titular de la cuenta.
4	a	El interés es la cantidad de dinero que un depositante recibe por mantener fondos en su cuenta durante un tiempo determinado, como recompensa por el uso de su dinero por parte de la entidad financiera.
5	b	La tasa de interés es el porcentaje que se calcula sobre el capital depositado, determinando cuánto se ganará en concepto de interés sobre el monto invertido.
6	c	Se calcula el monto de las 3 deudas.
7	a	Se calcula el monto de las 3 deudas. Obligación 1: $2000 \cdot (1 + (0.02 \cdot (60/30)))$ = 2080. Obligación 2: = 3000. Obligación 3: $3500 \cdot (1 + (0.03 \cdot (180/30)))$ = 4130. 9210.
8	b	$2080 \cdot (1 + (0.04 \cdot (60/30))) + 3000 / (1 + (0.04 \cdot (30/30))) + 4130 / (1 + (0.04 \cdot (60/30))) = 8955.09$.
9	c	Conteo de días por fechas extremas. Enero 26 Febrero 28 23 Marzo 31 31 Abril 30 30 Mayo 31 31 29 Junio 30 30 30 5 176 145 59 5 Depósito del 5 de Enero: $150 \cdot 0.10 \cdot (176/365) = 7.232876712$ Retiro del 5 de febrero: $-50 \cdot 0.10 \cdot (145/365) = -1.98630137$ Depósito del 2 de mayo: $75 \cdot 0.10 \cdot (59/365) = 1.212328767$ Retiro del 25 de junio: $-80 \cdot 0.10 \cdot (5/365) = -0.109589041$ 6.35.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
----------	-----------	-------------------

10	a	Saldo de cuenta		
		Saldo anterior		125
		Depósito 10/01	150	275
		Retiro 28/02	50	225
		Depósito 20/04	75	300
		Retiro 15/06	80	220
		N/C Intereses 30/6	6.35	226.35

Ir a la autoevaluación



Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	En el interés compuesto, los intereses generados en cada período se suman al capital, y estos a su vez generan nuevos intereses en el siguiente período.
2	b	En operaciones de corto plazo, el interés simple es comúnmente utilizado, ya que los intereses se calculan solo sobre el capital inicial durante toda la operación.
3	a	El interés compuesto acumula un valor mayor debido a la capitalización de los intereses generados, lo que incrementa el monto de los intereses a lo largo del tiempo.
4	c	Para obtener la tasa efectiva anual en una operación con tasa anual capitalizable mensualmente, se debe dividir la tasa anual entre 12, ya que hay 12 meses en un año.
5	a	Si la tasa de interés es anual y se capitaliza trimestralmente, la tasa debe dividirse entre 4, ya que hay 4 trimestres en un año.
6	c	Los logaritmos son necesarios para despejar el número de períodos en el interés compuesto. Esto se debe a que la fórmula de interés compuesto involucra una ecuación exponencial, y el logaritmo permite resolverla para encontrar el número de períodos.
7	c	La tasa de interés anticipada se aplica cuando los intereses se pagan o cobran antes del inicio de un período, en lugar de al final.
8	a	El tiempo equivalente es el promedio ponderado del tiempo de vencimiento de dos o más deudas o valores, lo cual facilita la comparación o consolidación de los plazos de pago.
9	b	Monto $12000 * ((1 + (0.08))^{(6)})$ \$ 19042.49.
10	c	Valor presente $16000 * ((1 + (0.10))^{(-5)})$ 9934.74.

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Las anualidades son una serie de pagos periódicos iguales que se realizan durante un número determinado de períodos.
2	b	Las anualidades ciertas y contingentes se clasifican según el criterio de tiempo, ya que se diferencian en sí los pagos se realizan de manera continua o con algún intervalo específico.
3	c	En una anualidad anticipada, los pagos se realizan al inicio de cada período.
4	a	En una anualidad vencida, los pagos se realizan al final de cada período.
5	b	Los logaritmos se utilizan para despejar la variable n (número de períodos) en la fórmula de interés compuesto.
6	c	Las fórmulas de anualidades para calcular montos (monto futuro) utilizan el criterio de valor futuro, ya que se busca el valor que se acumula al final de los períodos.
7	a	Para calcular el valor presente o actual de una serie de pagos, se utilizan las fórmulas que toman el valor actual como referencia.
8	b	Los gradientes se utilizan en cálculos de cuotas crecientes o decrecientes, proyecciones de presupuestos y otros escenarios en los que los pagos cambian de un período a otro.
9	c	<p>R: 200 i: $0.06/12 = 0.005$ n: $12*12 = 144$</p> <p>R $((1+i)^n)-1/i$</p> <p>$200 * (((1+0.005)^{144})-1)/0.005$ $200 * 210.1501631$ $200 * 210.150163$ \$ 42030.03.</p>
10	a	<p>R: 125 i: $0.04 / 12 = 0.003333333$ n: $2*12 = 24$</p> <p>R $1+(1-((1+i)^{-n+1}))/i$</p> <p>$125 * 1+(1-((1+0.003333333)^{-24+1}))/0.003333333$ $125 * 23.10501254$ \$ 2888.13 Valor actual de la deuda.</p>



[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La amortización es el proceso mediante el cual se extingue una deuda mediante pagos periódicos, que incluyen tanto el capital como los intereses compuestos.
2	b	Cuando se utilizan fórmulas de anualidades para calcular el valor presente, se hace referencia a deudas, ya que se busca determinar el valor actual de una serie de pagos futuros.
3	c	Al usar fórmulas de anualidades para calcular el valor futuro, se hace referencia a inversiones, ya que se trata de calcular el valor acumulado de los pagos realizados en el futuro.
4	a	Las cuotas de pago en una tabla de amortización están compuestas, por una parte, de capital y una parte de interés. Con el tiempo, la proporción de capital aumenta y la de interés disminuye.
5	b	Los derechos del deudor corresponden a la parte de la deuda que ya ha sido cancelada y, por tanto, ya no es obligación de pago.
6	c	Los derechos del acreedor corresponden a la parte de la deuda que aún no ha sido cancelada, es decir, el saldo pendiente de pago que el deudor aún debe abonar.
7		DA: DO – DD DA: 25000 – 20000 DA: \$ 5000.
8	b	El \$ UVC (Unidad de Valor Constante) es un instrumento financiero utilizado en ciertos países como referencia para mantener el valor del dinero, ajustándose a la inflación y otros factores económicos.
9	b	A: 22000 i 0.1 n 10 $A / \frac{(1 - ((1+i)^{-n}))}{i}$ $\frac{22000}{22000} / \frac{(1 - ((1+0.10)^{-10}))}{0.10}$ 6.14 $\text{\$3,580.40.}$
10	c	S = 75000 i 0.10 / 12 = 0.008333333 n 10 * 12 = 120 $R: \frac{75000}{(((1+0.008333333)^{12})-1)/0.008333333}$ $5968.69.$



[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 8

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	En Ecuador, esta ley regula las actividades del sistema financiero, incluyendo a los bancos, estableciendo las normativas para su operación.
2	b	El sistema financiero facilita la transferencia de fondos entre quienes tienen excedentes de capital y quienes requieren financiamiento, abarcando tanto bancos como otras entidades financieras.
3	c	El mercado de valores es el lugar donde se negocian títulos financieros, como acciones y bonos, de manera activa, permitiendo el intercambio entre compradores y vendedores.
4	a	Las acciones representan una fracción del capital social de una empresa, otorgando al propietario un derecho proporcional de propiedad y participación en las decisiones y beneficios de la misma.
5	b	Los bonos son instrumentos financieros que representan títulos de deuda emitidos por entidades, públicas o privadas, comprometiéndose a pagar un interés y devolver el capital en un período determinado.
6	c	Los precios de los documentos de inversión se determinan principalmente por las fuerzas de oferta y demanda, las cuales reflejan el equilibrio entre los compradores y los vendedores en el mercado financiero.
7	a	Las pólizas de acumulación son documentos de renta fija, ya que ofrecen un rendimiento predecible, generalmente en forma de intereses acumulados a lo largo de un período determinado.
8	b	El principio de buena fe implica que ambas partes, asegurado y asegurador, deben actuar con honestidad y transparencia durante el proceso del seguro.
9	c	El VAN representa el valor presente de todos los flujos de efectivo futuros que se espera generar de un proyecto, descontados a una tasa específica, ayudando a evaluar su rentabilidad.
10	b	La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero, y es una medida crucial para evaluar la rentabilidad y viabilidad de un proyecto de inversión.

[Ir a la autoevaluación](#)





5. Glosario

Amortización: Proceso de pagar una deuda gradualmente, mediante pagos periódicos que incluyen capital e interés.

Anualidad: Serie de pagos iguales realizados a intervalos regulares de tiempo.

Capital: Cantidad de dinero invertida o prestada.

Capitalización: Proceso de acumular intereses sobre el capital inicial y los intereses generados previamente.

Depreciación: Pérdida de valor de un activo con el tiempo.

Descuento: Reducción del valor nominal de un título o deuda.

Flujo de caja: Movimiento de dinero que entra y sale de una empresa o proyecto.

Inflación: Aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía durante un período de tiempo.

Interés: Costo del dinero en el tiempo, o la ganancia obtenida por invertir capital.

Interés compuesto: Interés que se calcula sobre el capital inicial y los intereses acumulados de períodos anteriores.

Interés simple: Interés que se calcula únicamente sobre el capital inicial.

Inversión: Asignación de recursos con la expectativa de obtener un beneficio futuro.

Pasivo: Obligaciones financieras de una empresa o persona.



Rendimiento: Ganancia obtenida de una inversión, expresada generalmente como un porcentaje.

Riesgo: Posibilidad de pérdida financiera o de no obtener el rendimiento esperado.

Tasa de descuento: Tasa de interés utilizada para calcular el valor presente de flujos de efectivo futuros.

Tasa de interés: porcentaje que se aplica al capital para calcular el interés ganado o pagado.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo de un proyecto con su inversión inicial.

Valor Actual Neto (VAN): Diferencia entre el valor presente de los flujos de efectivo de un proyecto y su inversión inicial.

Valor futuro: Valor que tendrá una inversión en el futuro, considerando una tasa de interés y un período de tiempo.





6. Referencias bibliográficas

- Bastidas Cabezas, I. M. (2019). Compendios contables para universitarios. España: Difundia Ediciones.
- Bruner, J. S. (17 de 09 de 2018). Teoría del aprendizaje. Obtenido de <https://webdelmaestrocmf.com/portal/teoria-del-aprendizaje-jerome-bruner/>
- Chávez, M., Quevedo, M. I., Chong, E., Bravo, M. (2021). Contabilidad financiera intermedia: estados financieros y análisis de las cuentas del activo, pasivo y patrimonio. Perú: Universidad del Pacífico.
- Cuevas Rueda, I. (2022). Operaciones administrativas de compraventa 2022. España: Editorial Editex.
- Díaz Mata, A. y. (2013). Matemáticas Financieras. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.
- Hervás Balanza, V., Ristol Debart, J. (2019). Documentación contable de las operaciones comerciales y de tesorería (TDC). España: Editorial Editex.
- Llanos Vaca, L., Moraleda Luna, B. (2022). CFGB Ciencias Aplicadas I 2022. España: Editorial Editex.
- Matemáticas financieras con aplicaciones en Excel. (n.d.). (n.p.): Grupo Editorial Patria.
- Matemáticas financieras I. (2022). (n.p.): Klik.
- Meza Orozco, J. d. J. (2018). Valoración de instrumentos financieros y arrendamientos en NIIF para pymes. 3a Edición. Colombia: Ediciones de la U.



- Mishkin, F. S., & Eakins, S. G. (2012). Mercados e instituciones financieras (7a ed.). Pearson Educación.
- Mohamed Salah, A., Verdú Beviá, F., Izquierdo Carrasco, F. A. (2023). Gestión administrativa del proceso comercial. ADGG0208. España: IC Editorial.
- Mora Zambrano, A. (2014). Matemáticas Financieras. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Mora, A., Zambrano, V. H. P. (2019). Matemáticas financieras. Colombia: Alpha Editorial.
- Moraleda Luna, B. (2019). Ecuaciones y sistemas de ecuaciones (FPB CA II - Matemáticas 2). España: Editorial Editex.
- Moreno Fernández, J. A. (2018). Prontuario de finanzas empresariales. México: Patria Educación.
- Navarro Mohino, J. J. (2020). Cálculo financiero básico aplicado. España: ESIC Editorial.
- Pabón Miranda, P. P. (2023). Matemáticas financieras con Excel, normas colombianas y NIIF: (1 ed.). Editorial Unimagdalena. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/231069?page=51>
- Pino, J. I. O. (2020). Fundamentos de matemática financiera: Con aplicaciones en Excel y en estándares internacionales de información financiera. Colombia: Universidad del Cauca.
- Rodríguez Cartagena, M. I., Arnal Palacián, M., Claros Mellado, F. J., Baeza Alba, M. Á. (2020). Nociones matemáticas elementales: aritmética, magnitudes, geometría, probabilidad y estadística. España: Ediciones Paraninfo, S.A.



Rodríguez Franco, J., Pierdant Rodríguez, A. I., Rodríguez Jiménez, E. C. (2018). Matemáticas aplicadas a los negocios. México: Patria Educación.

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (2013). Finanzas corporativas (10a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Salazar Pin, G. E., Baque Sánchez, E. R., Morejón Santiestevan, M. E., Ponce Cedeño, O. S. (2019). Introducción a las finanzas. España: 3Ciencias.

Superintendencia de Bancos. (2018). Usuarios financieros. Obtenido de Glosario de términos: <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/glosario-de-terminos/>

Tarango, J. P. (2019). Matemáticas financieras: (ed.). Cano Pina. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecautpl/105545?page=60>

Velasco Rodríguez, A. (2020). Matemáticas 2º ESO (2020) - Trimestral. España: Editorial Editex.

Zumbado Fernández, H. (2020). Análisis químico de los alimentos: métodos clásicos. Cuba: Editorial Universitaria.





7. Anexos



Anexo 1. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 1

Soluciones impares

1a 17,5

1c 48,35

1e 3750

2a 25%

2c 0,5%

2e 0,5%

3a 40

3c 3729

3e 2400

5a 595.05

5b 24.96

5c 4.02%

7a 2.93

7b 0.73

9a 0.0243

9b 5103

Resolución de ejercicios

Obtenga el valor de los siguientes porcentajes:

1a) 5% de 350

$$0.05 * 350 = 17.50$$

1c) $9 \frac{2}{3} \%$ de 500

$$0.0967 * 500 = 48.35$$

1e) $12 \frac{1}{2} \%$ de 30,000

$$0.125 * 30000 = 3750$$

2a) ¿Qué porcentaje de 500 es 125?

$$125/500 = 0.25$$

2c) ¿Qué porcentaje de 80 es 0.40?

$$0.40/80 = 0.005$$

2e) ¿Qué porcentaje de 0.50 es 0.0025?

$$0.0025/0.50 = 0.005$$

3a) ¿De qué cantidad es 12 el 30%?

$$12/0.30 = 40$$

3c) ¿De qué cantidad es 326.25 el 8 $\frac{3}{4}$ %?

$$326.25/0.0875 = 3728.57 = 3729$$

3e) ¿De qué cantidad es 66 el 2 $\frac{3}{4}$ %?

$$66/0.0275 = 2400$$

5) Una distribuidora comercial ofrece hornos microondas en promoción cuyo precio de lista es de \$620.00, con un descuento del 12 $\frac{3}{4}$ % por venta al contado, pero aplica el 10% de impuesto a las ventas sobre el precio con descuento. Calcule:

- a. el valor de la factura a pagar;
- b. el descuento efectivo; y
- c. el porcentaje real que se aplica al cliente.

5a) Valor de factura: Base imponible + Impuesto

Base imponible: Subtotal – Descuento:

$$\text{Descuento: } 620 * 0.1275 = 79.05$$

$$\text{Base imponible: } 620 - 79.05 = 540.95$$

$$\text{Impuesto: } 540.95 * 0.10 = 54.09$$

$$\text{Valor de factura: } 540.95 + 54.09 = 595.05$$

$$5b) \text{ Descuento efectivo: } 620 - 595.05 = 24.96$$

$$5c) 24.96/620 = 0.0402 = 4.02\%$$

7) Una distribuidora de aceite para motor compra este producto a \$2.20 el litro y lo vende con una utilidad del 25% del precio de venta. Calcule:

- a. el precio de venta y
- b. la utilidad.

7a) Precio de venta = X

Utilidad = Ingreso – Costo

$$0.25 X = X - 2.20$$

$$2.20 = 0.75 X$$

$$2.20/0.75 = X$$

$$2.93 = X$$

7b) $2.93 * 0.25 = 0.73$

9) Una maquinaria industrial tiene un costo inicial de \$54,000.00 y un valor estimado de rescate de \$3,000.00, después de producir 2,100,000 unidades. Calcule:

- a. el cargo por depreciación por unidad,
- b. el cargo por depreciación anual y
- c. elabore la tabla de depreciación.

La producción promedio se considera en 210,000 unidades por año.

9a) $54000 - 3000 = 51000 / 2100000 = 0.0243$

9b) $210000 * 0.0243 = 5103$

Anexo 2. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 2

Soluciones impares

1a 0.016

1c 0.02

1e 0.095

2a 29

2c 28

2e 44

3a -24, -60

3c -25, -115

3e 19.5 - 82.5

5 5600 socios

7a 48, 93

7c 4, 7.75

7e -0.125 - 3.875

Resolución de ejercicios

1. Halle la variable i de las siguientes operaciones:

a) $(1 + i)^{60} = 2,59374$

$\ln(1+i) = 0.015885014$

$1+i = \text{Exp}(0.01588501)$

$1+i = 1.016011847$

$1+i = 1.01601185 - 1$

$i = 0.016011847$

b) $(1 + i)^{-90} = 0,17157$

$\ln(1+i) = 0.019586266$

$\ln(1+i) = \text{Exp}(0.01958627)$

$1+i = 1.019779339$

$1+i = 1.01977934 - 1$

$i = 0.019779339$

e) $(1 + i)^{45} = 57,24457$

$\ln(1+i) = 0.089940729$

$$\ln(1+i) = \text{Exp}(0.08994073)$$

$$1+i = 1.094109434$$

$$1+i = 1.09410943 - 1$$

$$i = 0.094109434$$

2. Halle la variable n de las siguientes operaciones:

$$a) (1 + 0,04)^n = 3,10795$$

$$n = \frac{\log 3.10795}{\log 1.04}$$

$$n = 0.492474023$$

$$n = 28.91235915$$

$$c) (1 + 0,125)^n = 27,35563$$

$$n = \frac{\log 27.35563}{\log 1.125}$$

$$n = 1.437046721$$

$$n = 0.051152522$$

$$n = 28.09336964$$

$$e) (1 + 0,035)^{-n} = 0,219392$$

$$-n = \frac{\log 0.219392}{\log 1.035}$$

$$-n = -0.658779213$$

$$-n = 0.01494035$$

$$-n = -44.09396178$$

$$n = 44.093618$$

3. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos de las siguientes progresiones:

a. El primer término es 12 y la diferencia común es -4. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.

$$12 + 8 + 4 + 0 - 4 - 8 - 12 - 16 - 20 - 24 = -60 \text{ R// } (-24, -60)$$

b. El cuarto término es -7 y el séptimo término es -16. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.

$$2 - 1 - 4 - 7 - 10 - 13 - 16 - 19 - 22 - 25 = -115 \text{ R// } (-25, -115)$$

- c. La progresión aritmética comienza con -3 y cada término aumenta en 2.5 unidades con respecto al anterior. Encuentra el término 10 y la suma de los 10 primeros términos.

$$-3 - 0.5 + 2 + 4.5 + 7 + 9.5 + 12 + 14.5 + 17 + 19.50 = 82.50$$

$$R// (19.50, 82.50)$$

4. Una librería tiene 5,000 socios. Se espera que con una nueva campaña de marketing, el número de socios aumente en 150 cada año. ¿Cuántos socios tendrá la librería después de 5 años?

$$5000 \quad 150 + 5300 + 5450 + 5600 \quad R// (5600)$$

5. Encuentre el quinto término y la suma de los 5 primeros términos de las siguientes progresiones geométricas:

- a. 3, 6, 12, ...

$$3 + 6 + 12 + 24 + 48 = 93 \quad R// (48, 93)$$

- b. $1/4, 1/2, 1, \dots$

$$0.25 + 0.5 + 1 + 2 + 4 = 7.75 \quad R//. (4, 7.75)$$

- a. -2, -1, -1/2, ...

$$-2 - 1 - 0.5 - 0.25 - 0.125 = -3.875 \quad R//. (-0.125, -3.875)$$

Anexo 3. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 3

Soluciones impares

1: 4 años

3: 6 meses y 12 días

5: 16.67%

7: 2.5%

9: 40000

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Un inversionista coloca \$12,000 en un fondo de inversión que ofrece una tasa de interés simple del 7.5% anual. ¿Cuánto tiempo (en años) debe esperar para obtener un interés total de \$3,600?

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$C \cdot i$$

$$3600 = 12000 \cdot 0.075 \cdot t$$

$$(12000 \cdot 0.075)$$

$$3600 = 900 \cdot t$$

$$900$$

$$4 = t$$

R//. 4 años

2. ¿En qué tiempo se incrementará en \$3.500,00 un capital de \$75.000,00 colocado al 8 $\frac{3}{4}$ % anual?

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$C \cdot i$$

$$3500 = 75000 \cdot 0.0875 \cdot t$$

$$(75000 \cdot 0.0875)$$

$$\begin{aligned}
 3500 &= t \\
 6562.5 &= t \\
 0.533333333 &= t \\
 0.5333 * 12 = 6.3999996 &\text{ meses} \\
 0.39996 * 30 = 11.999988 &\text{ días} \\
 \text{R//. 6 meses y 12 días}
 \end{aligned}$$

3. ¿A qué tasa de interés anual se colocó un capital de \$6.000,00 para que se convierta en \$6.500,00 en 180 días?

$$I: 6500 - 6000 = 500$$

$$\begin{aligned}
 I &= i \\
 C * t &= i \\
 500 &= i \\
 (6000 * 0.5) &= i \\
 500 &= i \\
 3000 &= i \\
 0.166666667 &= i \\
 \text{R//. } 0.166666667 * 100 &= 16.67\%
 \end{aligned}$$

Anexo 4. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 4

Soluciones impares

- 1: \$ 1248.77
- 3: \$ 300
- 5: 12%
- 7: \$ 74074.07
- 9: M Lagarto \$ 260, M Saldo Deudores \$ 231.25

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Un documento de \$1.200,00 suscrito el 10 de marzo, con vencimiento en 240 días a una tasa de interés del 1,2% mensual desde su suscripción, es negociado el 25 de junio del mismo año. Calcular el valor actual a esa fecha. (Se pide solo el valor actual).

$$M = C \cdot (1 + (i \cdot t))$$

$$M = 1200 \cdot (1 + (0.012 \cdot 8))$$

$$1315.2$$

Marzo 21

Abril 30

Mayo 31

Junio 25

107 días

$$240 - 107 = 133 \text{ días}$$

$$133 / 30 = 4.433333333 \text{ meses}$$

$$1315.20 = C$$

$$(1 + (0.012 \cdot 4.433333333))$$

$$1315.20 = C$$

$$1.0532 = C$$

$$1248.765667 = C$$

2. Se necesita conocer cuál fue la suma de dinero que, colocada a una tasa de interés del 5% trimestral, produjo \$75 en 15 meses.

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$75 = C \cdot 0.016667 \cdot 15$$

$$75 = C \cdot 0.25$$

$$300 = C$$

3. Una persona invierte \$2.500 durante 6 meses y obtiene un interés de \$150. Calcule la tasa de interés anual que se le reconoció.

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$150 = 2500 \cdot i \cdot 6$$

$$150 = 15000 \cdot i$$

$$0.01 = i$$

$$0.01 \cdot 12 = 0.12$$

$$0.12 \cdot 100 = 12\%$$

Anexo 5. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 5

Soluciones impares

- 1: \$ 4032
- 3: \$ 224.92
- 5: \$ 73.79
- 7: \$ 22.81
- 9: \$ 28.84

Resolución de los primeros tres ejercicios impares

1. Calcule el valor actual de una letra de cambio suscrita por \$4.200,00 a 360 días de plazo, si se descontó 120 días antes de su vencimiento, a una tasa de interés del 12% anual.

$120/360 = 0.333333333$ (120 días expresados en años)

Descuento: $4200 \times 0.12 \times 0.333333$

Descuento: 167.999832

Valor Actual: $4200 - 168$

Valor Actual: 4032

2. Calcule el descuento racional de una letra de cambio, suscrita por \$3.200,00, el 10 de enero, a 360 días de plazo, si se descontó el 1 de septiembre del mismo año a una tasa de interés del 1.8% mensual.

Enero	21
Febrero	28
Marzo	31
Abril	30
Mayo	31
Junio	30
Julio	31
Agosto	31
Septiembre	30
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	31
Enero	5
360 días	

Enero	5
Diciembre	31
Noviembre	30
Octubre	31
Septiembre	29
126 días de descuento	

$VA: M/(1+(d*t))$
 $VA: 3200/(1+(0.018*(126/30)))$
 2975.083674
 Descuento Racional
 $M - VA$
 $3200 - 2975.08 = 224.92$

3. ¿Cuál es el descuento racional de una letra de cambio de \$4.800,00 suscrita el 5 de febrero a 300 días de plazo, con una tasa del 1,8% mensual, desde su suscripción, si se descontó el 10 de noviembre del mismo año a una tasa del 21,6% anual?

Febrero	23
Marzo	31
Abril	30
Mayo	31
Junio	30
Julio	31
Agosto	31
Septiembre	30
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	2
300 Días del documento	

Diciembre	2
Noviembre	20
22 Días de descuento	

Monto
 $M: C*(1+(i*t))$
 $M: 4800*(1+(0.018*(300/30)))$
 $M: 5664$
 Valor Actual

VA: $M/(1+(d*t))$

VA: $5664/(1+(0.216)*(22/360))$

VA: 5590.21

Descuento Racional

M - VA

$5664 - 5590.21 = 73.79$

Anexo 6. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 6

Soluciones impares

1: \$ 19400

3: Valor actual con descuento racional \$ 329.41, Valor actual con descuento bancario \$ 329.28

5: Descuento Bancario, \$ 248.71 – Valor efectivo \$ 7066.29

7: Descuento bancario \$ 152.25, Valor efectivo \$ 15072.75

9: \$ 1894.74

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Una empresa descuenta una letra de cambio de \$20.000 a 60 días con un descuento racional del 18% anual. Calcule el valor líquido que recibe la empresa

$$60/360 = 0.166666667$$

$$20000 * 0.18 * 0.1666667 = 600.00012$$

$$20000 - 600 = 19400$$

2. Calcule el valor actual con descuento racional y con descuento bancario de una letra de cambio de \$300 a 180 días de plazo con una tasa de interés del 2% mensual desde su suscripción, si se descontó 45 días antes de su vencimiento al 16% anual.

$$M: C * (1 + (i * t))$$

$$M: 300 * (1 + (0.02 * (180/30)))$$

$$M: 336$$

3. Valor Actual

$$VA: M / (1 + (d * t))$$

$$VA: 336 / (1 + (0.16 * (45/360)))$$

$$VA: 329.41$$

4. Descuento Racional

$$M - VA$$

$$336 - 329.41 = 6.59$$

$$336 - 6.59 = 329.41$$

5. Descuento Bursátil

$$Db = Mdt$$

$$Db = 336 * ((0.16) * (45/360))$$
$$6.72$$

$$336 - 6.72 = 329.28$$

6. Una letra de cambio de \$7.000 suscrita el 10 de abril a 150 días de plazo, al 0.9% de interés mensual desde su suscripción, se descuenta en un banco al 1.7% mensual; 60 días antes de su vencimiento. Calcule el descuento bancario y el valor efectivo

$$M: C * (1 + (i * t))$$

$$M: 7000 * (1 + (0.009 * (150/30)))$$

$$M: 7315$$

7. Valor Actual

$$VA: M / (1 + (d * t))$$

$$VA: 7315 / (1 + (0.017 * (60/30)))$$

$$VA: 7074.47$$

8. Descuento Racional

$$M - VA$$

$$7315 - 7074.47 \quad 240.53$$

9. Descuento Bursátil

$$Db = Mdt$$

$$Db = 7315 * ((0.017) * (60/30)) = 248.71$$

$$7315 - 248.71 = 7066.29$$

Descuento Bancario, \$ 248.71 – Valor actual \$ 7066.29

Anexo 7. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 7

Soluciones impares

- 1: \$ 33930.89
- 3: \$ 37568.45
- 5: \$ 472.92
- 7: \$ 719.95
- 9: \$ 25103.69

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Una empresa tiene 3 deudas: la primera de \$5,000.00 con vencimiento en 60 días, a una tasa de interés del 0.8% mensual desde su suscripción; la segunda de \$10,000.00 con vencimiento en 120 días sin intereses; y la tercera de \$18,000.00 con vencimiento a 180 días de plazo y con una tasa de interés del 1.5% mensual desde su suscripción. La empresa desea reemplazar las 3 deudas por una sola con vencimiento en 90 días, con una tasa de interés del 15% anual. Calcule el valor del nuevo documento que consolidaría las 3 deudas.

Se calcula el monto de las 3 deudas

$$\begin{aligned}\text{Deuda 1:} & 5000 \cdot (1 + (0.008 \cdot (60/30))) = 5080 \\ \text{Deuda 2:} & = 10000 \\ \text{Deuda 3:} & 18000 \cdot (1 + (0.015 \cdot (180/30))) = 19620\end{aligned}$$

Comparación de las 3 deudas con el plazo del punto focal

$$\begin{aligned}\text{Deuda 1:} & 30 \text{ días antes de los 90 días} \\ \text{Deuda 2:} & 30 \text{ días después de los 90 días} \\ \text{Deuda 3:} & 90 \text{ días después de los 90 días}\end{aligned}$$

$$5080 \cdot (1 + (0.15 \cdot (30/360))) + 10000 / (1 + (0.15 \cdot (30/360))) + 19620 / (1 + (0.15 \cdot (90/360)))$$

$$33930.89$$

2. Una persona ha firmado tres documentos: el primero, de \$8,000, a dos meses de plazo con una tasa de interés del 0.8% mensual; el segundo, de \$15,000, a 90 días de plazo, a una tasa del 1.2% mensual y el tercero, de \$10,000, a 240 días de plazo, a una tasa del 15% anual.

La persona desea reemplazar los tres documentos por uno solo, pagadero a los 270 días. ¿Cuál será el valor de ese documento, si se considera una tasa de interés del 1.8% mensual?

Se calcula el monto de los 3 documentos:

Documento 1: $8000 \cdot (1 + (0.008 \cdot (2))) = 8128$

Documento 2: $15000 \cdot (1 + (0.012 \cdot (90/30))) = 15540$

Documento 3: $10000 \cdot (1 + (0.15 \cdot (240/360))) = 11000$

Comparación de los 3 documentos con el plazo del punto focal

Documento 1: 210 días antes de los 270 días

Documento 2: 180 días antes de los 270 días

Documento 3: 30 días antes de los 270 días

$$8128 \cdot (1 + (0.018 \cdot (210/30))) + 15540 \cdot (1 + (0.018 \cdot (180/30))) + 11000 \cdot (1 + (0.018 \cdot (30/30)))$$

37568.45

3. El señor Juanito es poseedor de una cuenta de ahorros que tiene un saldo de \$250 al 31 de diciembre y ha registrado durante el primer semestre del siguiente año las siguientes operaciones: el 10 de enero depositó \$200; el 28 de febrero retiró \$75; el 20 de abril depositó \$180 y el 15 de junio retiró \$100. Si la tasa de interés es del 18% anual, ¿cuál será el saldo de la cuenta al 30 de junio?

Figura 1

Conteo de días por fechas extremas

Enero	21			
Febrero	28	0		
Marzo	31	31		
Abril	30	30	10	
Mayo	31	31	31	
Junio	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>15</u>
	171	122	71	15

Nota.

Depósito del 10 de Enero: $200 \cdot 0.18 \cdot (171/365) = 16.86575342$
 Retiro del 28 de febrero: $-75 \cdot 0.18 \cdot (122/365) = -4.512328767$

Depósito del 20 de abril:	$180 \cdot 0.18 \cdot (71/365)$	=	6.302465753
Retiro del 15 de junio:	$-100 \cdot 0.18 \cdot (15/365)$	=	-0.739726027
			\$ 17.92

Saldo de cuenta

Saldo anterior		250
Depósito 10/01	200	450
Retiro 28/02	75	375
Depósito 20/04	180	555
Retiro 15/06	100	455
N/C Intereses 30/6	17.92	472.92

Anexo 8. Resolución del caso práctico – Semana 8

Un productor agrícola planea adquirir una parcela de tierra valorada en \$ 12,000. Una institución financiera le ofrece financiar el 60% bajo el método lagarto, ante lo cual debe contar con el saldo restante en efectivo. Considerando que tiene ingresos mensuales de \$ 2,000 y gastos de \$ 1,000, dentro de los cuales no ha considerado la depreciación de una maquinaria de \$ 5,000, con vida útil de 10 años y un valor residual del 10%, bajo el método de línea recta:

1. ¿En cuánto tiempo podría conseguir los fondos necesarios para el pago de la entrada de la parcela?

Si el valor de la parcela es \$ 12,000 y el productor debe contar con el 40% en efectivo a fin de poder recibir el financiamiento deberá tener:

$$12,000 * 0.40 = \$ 4,800$$

Es momento de considerar, según su capacidad de ahorro (ingresos menos gastos mensuales) en cuánto podría llegar a dicha cantidad:

Total de Ingresos mensuales: \$ 2,000

Gastos

Gastos conocidos \$ 1,000

Depreciación mensual 450

Total de Gastos mensuales \$ 1,450

Depreciación por línea recta de la maquinaria:

(Valor original – Valor residual) / Vida útil

Valor original: \$ 5,000

Valor residual: $5,000 * 0.10 = 500$

Vida útil: 10 años

$(5,000 - 500) / 10$

$(4,500) / 10$

450

Ingresos – Gastos

$2,000 - 1,450 = 550$ es el excedente

Mediante progresión aritmética, se podría determinar el tiempo que el productor necesita para llegar a \$ 4,800, que es lo que debe tener en efectivo:

550 – 1100 – 1650 – 2200 – 2750 – 3300 – 3850 – 4400 – 4950

Respondiendo la primera pregunta: El productor tendría que ahorrar **9 meses** para poder adquirir el valor de la entrada de la parcela.

Una vez que ha ahorrado de forma disciplinada ya tiene para cubrir el valor de la entrada, procede a solicitar el préstamo, ante lo cual la institución le plantea el financiamiento del 60% bajo el método lagarto, a 48 meses, con una tasa del 12% anual.

2. En 48 meses, ¿cuál es el monto, los intereses y la cuota fija mensual que deberá cancelar?

Cálculo de intereses por Método Lagarto

Valor del préstamo: \$ 12,000

Pago en efectivo: - 4,800

Valor a financiar 7,200

$M = 7,200 * (1 + (0.01 * 48))$ $0.12 / 12 = 0.01$ (Tasa mensualizada)

$M =$ \$ 10,656 (Valor del monto total a cancelar)

C Fija: $10,656 / 48 =$ \$ 222 (Valor de la cuota por 48 meses)

Interés: $10,656 - 7,200 =$ \$ 3,456 (Interés de la operación)

Respondiendo a la segunda pregunta: El monto de lo que debe cancelar por el préstamo es de **\$ 10656**, lo que en 48 meses implica una cuota mensual de \$ 222, pagando \$ 3456 por intereses en 48 meses.

Luego de 24 meses de haber transcurrido la deuda, el productor tuvo una venta de oportunidad por buenos precios internacionales y logró recaudar \$ 10,000. Ante lo cual, decide saldar la deuda con la institución financiera y, con el excedente, realiza una inversión en un pagaré a 180 días, el 02 de marzo, con el 10% de interés anual. Pero, el banco la plantea la posibilidad de que la inversión sea con una tasa de descuento del 8% anual, y se fija con fecha 15 de junio.

3. ¿Cuál es el valor efectivo de dicho pagaré?

Se debe determinar el valor con el cual se adquirirá el pagaré, se dice que es la diferencia entre los \$ 10,000 de la venta excepcional y el saldo de la deuda por el préstamo de la parcela.

En 24 meses, con una cuota fija de \$ 222 el productor ha cancelado \$ 5,328:
 $10,656 - 5,328 = \$ 5,328$

El productor tiene un excedente de 5,328 que decide invertirlo según lo estipulado en el ejercicio, y sobre este valor se calcula el valor efectivo:

Tiempo de la inversión

Marzo	29
Abril	30
Mayo	31
Junio	31
Julio	31
Agosto	28
	180

Afectación de días por aplicación de tasa de descuento:

Agosto	31
Julio	31
Junio	15
	77

1. Monto

$$M: C \cdot (1 + (i \cdot t))$$

$$M: 5,328 \cdot (1 + (0.10 \cdot (180/360)))$$

$$M: 5,594.40$$

2. Valor Actual

$$VA: M / (1 + (d \cdot t))$$

$$VA: 5,594.4 / (1 + (0.08) \cdot (77/360))$$

$$VA: 5500.28$$

3. Descuento Racional

$$M - VA$$

$$5,594.4 - 5,500.28 = 94.12$$

4. Descuento Bursátil

$$Db = Mdt$$

$$Db = 5594.4 * ((0.08) * (77/360)) \\ 95.73$$

5. Valor actual con descuento bancario o valor efectivo

$$Cb = M (1-dt)$$

$$Cb = 5594.40 * (1 - (0.08) * (77/360)) \\ 5498.67$$

Respondiendo a la tercera pregunta: El valor efectivo del documento es \$ **5,498.67**.

Finalmente, una vez redimido totalmente el documento (valor efectivo), el productor decide invertir dicha cantidad en 2 depósitos a plazo: uno del 75% a 90 días con el 3% de interés mensual y otro del 25% a 150 días con el 4% de interés mensual. Durante el transcurso de la inversión, la institución le propone al productor unificar ambos depósitos, con una tasa del 5% mensual a 120 días.

4. ¿Cuál es el valor de consolidación de ambos depósitos y cuánto ganaría por esta operación?

El valor efectivo del documento fue \$ 5,498.67, sobre este valor se calcula el valor de ambos depósitos a plazo:

Depósito 1: $\$ 5,498.67 * 0.75 = \$ 4,124.01$

Depósito 2: $\$ 5,498.67 * 0.25 = \$ 1,374.67$

Se calcula el monto de los 2 depósitos:

Depósito 1: $4,124.01 * (1 + (0.03 * (90/30))) = 4,495.1709$

Depósito 2: $1,374.67 * (1 + (0.04 * (150/30))) = 1,649.604$

Comparación de los 2 depósitos con el plazo del punto focal:

Depósito 1: 60 días antes de los 120 días

Depósito 2: 30 días después de los 120 días

$$4,495.18 * (1 + (0.05 * (60/30))) + 1,649.61 / (1 + (0.05 * (30/30))) \\ = 6,515.76$$

$$6,515.76 - 5,498.67 = \$ 1,017.08$$

Respondiendo a la cuarta pregunta: El productor ganaría en esta operación **\$ 1,017.08.**

Anexo 9. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 9

Soluciones impares

- 1: Monto I Simple \$ 14000, M I Compuesto \$ 26751.25
- 3: Interés: \$ 11837.04, Monto a pagar: \$ 15837.04
- 5: Interés: \$ 409.12, Monto en la cuenta: \$ 909.12
- 7: Monto \$ 181071942.50, Interés \$ 156071942.50
- 9: Monto \$ 1035118, Interés \$ 35118

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Calcule el monto a interés compuesto y a interés simple de un capital de \$ 5.000,00 colocado durante 12 años a una tasa de interés del 15% anual.

Monto a Interés Compuesto

$$5000*((1+0.15)^{12})$$

\$ 26751.25

Monto a Interés Simple

$$5000*(1+(0.15*(12)))$$

\$ 14000.00

2. Una persona obtiene un préstamo de \$ 4.000,00 a 10 años plazo, con una tasa de interés del 14% anual, capitalizable trimestralmente. Calcule el interés y el monto que debe pagar a la fecha de vencimiento.

Monto

$$4000*((1+(0.14/4))^{(10*4)})$$

$$4000*((1+(0.035))^{(40)})$$

15837.04

Monto: \$ 15837.04

Interés 15837.04 - 4000 = \$ 11837.04

3. Andrés abre una cuenta de ahorros con \$ 500,00, a una tasa de interés del 11% anual, capitalizable semestralmente. ¿Cuánto habrá en la cuenta luego de 5 años y 7 meses?

Monto

$500*((1+(0.11/2))^{(5.58333333*2)})$

$500*((1+(0.055))^{(11.16666667)})$

909.12

Monto:	909.12
--------	--------

Interés	909.12 - 500	409.12
---------	--------------	--------

Anexo 10. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 10

Soluciones impares

1: 8.409178%

3: 26.11%

5: 6.33 años

7: \$7891.74

9: Oferta A

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. ¿A qué tasa efectiva, capitalizable trimestralmente, equivale una tasa nominal del 8,1563%?

$$(1 + i) = (1 + (0.081563/4))^4$$

$$(1 + i) = (1 + (0.02039075))^4$$

$$(1 + i) = (1.02039075)^4$$

$$(1 + i) = 1.084091781$$

$$i = 1.084091781 - 1$$

$$i = 0.084091781$$

$$0.084091781 \times 100$$

$$8.409178$$

¿A qué tasa efectiva se convertirá un capital de \$ 3.000,00, en un monto de \$ 9568.12 en 5 años?

$$3000 \times ((1+i)^5) = 9568.12$$

$$((1+i)^5) = 9568.12/3000$$

$$((1+i)^5) = 3.189373333$$

$$5 \ln(1+i) = \ln 3.1893733$$

$$5 = 5$$

$$\ln(1+i) = 1.15982444$$

$$5$$

$$\ln(1+i) = 0.231964888$$

$$\exp \ln(1+i) = \exp 0.23196489$$

$$(1+i) = 1.261075452$$

$$i = 1.261075452 - 1$$

$$i = 0.261075452$$

$$0.261075452 \times 100 =$$

$$26.11\%$$

2. ¿En qué tiempo, en años, aumentará en se duplicará un capital de \$ 3.000,00, considerando una tasa de interés del 11,25 % anual, capitalizable semestralmente?

$$3000 * ((1 + (0.1125/2))^n) = 6000$$

$$3000 * ((1 + (0.05625))^n) = 6000$$

$$((1 + (0.05625))^n) = 6000$$

$$3000$$

$$((1 + (0.05625))^n) = 2$$

$$n \log (1 + 0.05625) = \log 2$$

$$n \log 1.05625 = \log 2$$

$$n = \frac{\log 2}{\log 1.05625}$$

$$n = 0.301029996$$

$$0.023766722$$

$$n = 12.66602926$$

Son 12.6660293 semestres, hay que dividirla para 2 porque el ejercicio dice que quiere el resultado en años:

$$12.6660293 / 2 = 6.33 \text{ años}$$

Anexo 11. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 11

Soluciones impares:

- 1: Monto \$ 55182.21, Interés \$ 7182.21
- 3: \$ 28593.58 y \$ 12393.58 de intereses
- 5: \$ 26711.13
- 7: \$ 88.28
- 9: \$ 136.18

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Calcule el monto de una serie de depósitos de \$ 4.000,00 cada 6 meses, durante 6 años al 5% anual capitalizable semestralmente. Calcule también los intereses generados.

$$\begin{array}{lll} R: & 4000 & i: \quad 0.05/2 \quad 0.025 \\ n: & 6*2 & 12 \end{array}$$

$$R(((1+i)^n)-1)/i$$

$$\begin{aligned} & 4000 * (((1+0.025)^{12})-1)/0.025 \\ & 4000 * 13.79555297 \\ & 4000 * 27.29898 \\ & = \$ 55182.21 \end{aligned}$$

Intereses Generados:

$$\begin{aligned} 4000*12 &= 48000 \\ 55182.21 - 48000 &= \$ 7182.21 \end{aligned}$$

2. Una empresa desea formar un fondo de jubilación para sus empleados; para lo cual descuenta \$ 45,00 cada mes a cada empleado de su sueldo, durante 30 años y los deposita en una institución financiera que reconoce una tasa de interés del 3,5% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto habrá acumulado cada trabajador? ¿Cuánto de intereses?

$$\begin{array}{lll} R: & 45 & \\ i: & 0.035/12 & = \quad 0.002916667 \\ n: & 30*12 & = \quad 360 \end{array}$$

$$R \quad (((1+i)^n)-1)/i$$

$$45 * (((1+0.002916667)^{(360)})-1)/0.002916667$$

$$45 * 635.4127868$$

$$45 * 27.29898$$

$$28593.58$$

Intereses Generados:

$$45 * 360 = 16200$$

$$28593.58 - 16200 = 12393.58$$

3. Una empresa debe 50 cuotas de \$ 650,00 pagaderos al final de cada mes. Calcule el valor actual de la deuda, considerando una tasa de interés del 7% anual capitalizable mensualmente.

$$R: \quad 650 \quad = \quad 650$$

$$i: \quad 0.07 / 12 \quad = \quad 0.008333333$$

$$n: \quad = \quad 50$$

$$R \quad 1+(1-((1+i)^{-n+1}))/i$$

$$650 * 1+(1-((1+0.008333333)^{-50+1}))/0.008333333$$

$$650 * 41.09404338$$

$$650 * 41.09440434$$

$$26711.13 \quad \text{Valor actual de la deuda}$$

Anexo 12. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 12

Soluciones impares

- 1: \$ 368683.76
3: \$ 69163.60
5: \$ 971.07
7: \$ 1090.97
9: \$ 15.49 mensuales

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Una empresa realiza pagos al principio de cada mes, por el valor de \$ 3.500,00, considerando una tasa de interés del 8% anual, capitalizable mensualmente, ¿Cuánto habrá pagado de capital en 15 años?

$$\begin{aligned} R: & 3500 \\ i: & 0.08 / 12 = 0.006666667 \\ n: & 15 * 12 = 180 \end{aligned}$$

$$R \quad 1 + (1 - ((1+i)^{-n+1}))/i$$

$$\begin{aligned} 3500 * & 1 + (1 - ((1+0.006666667)^{-180+1}))/0.006666667 \\ 3500 * & 105.338218 \end{aligned}$$

\$368683.76 Valor actual de la deuda

2. Una empresa deposita al principio de cada trimestre \$ 1.800 durante 7 años. ¿Cuánto habrá acumulado, considerando una tasa de interés del 9% anual, capitalizable trimestralmente?

$$\begin{aligned} R: & 1800 \\ i: & 0.09/4 = 0.0225 \\ n: & 7 * 4 = 28 \end{aligned}$$

$$R \quad (((1+i)^n) - 1)/i$$

$$\begin{aligned} 1800 * & (((1+0.0225)^{28}) - 1)/0.0225 \\ 1800 * & 38.42422178 \end{aligned}$$

\$ 69163.60

3. Una empresa necesita constituir durante 10 años un fondo de depreciación de \$ 50.000 para reposición de maquinaria. Calcule el valor del depósito trimestral que deberá realizar en una institución financiera que paga una tasa de interés del 5% anual, capitalizable trimestralmente.

S = 50000

i $0.05 / 4 =$ 0.0125

n $10 \cdot 4 =$ 40

R: $50000 / (((1 + 0.0125)^{40} - 1) / 0.0125)$
\$ 971.07

Anexo 13. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 13

Soluciones impares

- 1: \$ 6573.69
3: \$ 2574.60 (La tabla se encuentra en la resolución de la siguiente sección)
5: \$ 8016.20
7: a) \$ 16574.07, b) 1923724.06 y c) 176275.94
9: \$ 1258.22

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

1. Calcule el valor de la cuota anual necesaria para amortizar una deuda de \$ 50.000,00 en 15 años, considerando una tasa de interés del 10% anual, con capitalización efectiva.

A: 50000
i 0.1
n 15

$$\begin{aligned} A / & (1 - ((1+i)^{-n})) / i \\ 50000 / & (1 - ((1+0.10)^{-15})) / 0.10 \\ 50000 / & 7.61 \end{aligned}$$

\$6,573.69

2. Una empresa obtiene un préstamo de \$ 30.000,00 amortizable en pagos semestrales iguales durante 8 años, con una tasa de interés del 8% anual capitalizable semestralmente. Calcule la cuota semestral y elabore la tabla de amortización correspondiente.

A: 30000
i $0.08/2 =$ 0.04
n $8*2 =$ 16

$$\begin{aligned} A / & (1 - ((1+i)^{-n})) / i \\ 30000 / & (1 - ((1+0.04)^{-16})) / 0.04 \\ 30000 / & 11.65 \end{aligned}$$

\$2,574.60 (Valor de la cuota fija)

Tabla 1
Tabla de Amortización de deuda, ejercicio impar No. 3, Semana 13

Período	Saldo Insoluto	Interés (Saldo Insoluto * i)	Renta	Capital Pagado (Renta - Interés)	Saldo Deuda (Saldo insoluto - Capital Pagado)
1	30000	1200.00	2574.60	1374.60	28625.40
2	28625.40	1145.02	2574.60	1429.58	27195.82
3	27195.82	1087.83	2574.60	1486.77	25709.05
4	25709.05	1028.36	2574.60	1546.24	24162.81
5	24162.81	966.51	2574.60	1608.09	22554.72
6	22554.72	902.19	2574.60	1672.41	20882.31
7	20882.31	835.29	2574.60	1739.31	19143.00
8	19143.00	765.72	2574.60	1808.88	17334.12
9	17334.12	693.36	2574.60	1881.23	15452.89
10	15452.89	618.12	2574.60	1956.48	13496.41
11	13496.41	539.86	2574.60	2034.74	11461.66
12	11461.66	458.47	2574.60	2116.13	9345.53
13	9345.53	373.82	2574.60	2200.78	7144.75
14	7144.75	285.79	2574.60	2288.81	4855.94
15	4855.94	194.24	2574.60	2380.36	2475.58
16	2475.58	99.02	2574.60	2475.58	0.00
		\$ 11,193.60	\$ 41,193.60	\$ 30,000.00	

Nota: Adaptado de: Elaboración propia

3. La empresa Better obtiene un préstamo de \$ 12.000 a 12 años de plazo para amortizarlo mediante pagos semestrales. Considere una tasa de interés del 12% anual, capitalizable semestralmente y calcule el saldo insoluto luego de haber pagado la cuota 12.

A:12000

i0.12/2=0.06

n12*2=24

$$A/ \quad (1-(((1+i)^{-n}))) / i$$

$$12000 / \quad (1-(((1+0.06)^{-24}))) / 0.06$$

$$12000 / \quad 12.55$$

\$956.15 (Valor de la cuota semestral)

Para conocer el saldo insoluto de una deuda, en períodos intermedios, no es del todo indispensable elaborar la tabla de amortización. También se puede utilizar la misma fórmula de Anualidad, pero no dividiendo sino multiplicando porque queremos ir en sentido inverso, es decir, de la anualidad al valor presente, por lo que, otro aspecto a tener presente es que se arranca desde R y no desde A.

$$R: \quad \$956.15$$

$$i \quad 0.12/2 = \quad 0.06$$

$$n \quad 24 - 12 \quad = \quad 12$$

$$R^* \quad (1-(((1+i)^{-n}))) / i$$

$$956.15 * \quad (1-(((1+0.06)^{-12}))) / 0.06$$

$$956.15 * \quad 8.38$$

\$ 8016.20

Luego de haber cancelado la cuota No. 12, la empresa le debe al acreedor \$ 8016.20 en calidad de Capital.

Anexo 14. Solución y resolución de ejercicios impares - Semana 14

Soluciones impares

- 1: \$ 1305.05 (la tabla de amortización se encuentra en la resolución)
- 3: a) \$ 5458.05, b) \$ 55000, c) \$ 38554.19
- 5: original \$ 701.38, reajuste \$ 682.01
- 7: B, sobre saldos deudores
- 9: original \$ 3661.68, reajustadas a) \$ 3226.94, b) 3047.41 y c) 2886.13

Resolución de los tres primeros ejercicios impares

- 1. Calcule el valor del depósito trimestral necesario para acumular \$ 45.000,00 en 7 años, a una tasa de interés del 6% anual, capitalizable trimestralmente y elabore la tabla de valor futuro correspondiente.

S = 45000
i = 0.06 / 4 = 0.015
n = 7 * 4 = 28

R: 45000 / (((1 + 0.015)^28) - 1) / 0.015
\$ 1305.05

Tabla 1
Tabla de Amortización de Fondo de inversión. Resolución ejercicio impar 1

Período	Depósito o Renta	Aumento de Interés (Fondo Acum ant* i)	Total añadido al fondo (Depósito + A. Interés)	Fondo Acumulado (Fondo Acum + Tot. Añadido)
1	1305.05	0.00	1305.05	1305.05
2	1305.05	19.58	1324.62	2629.67
3	1305.05	39.45	1344.49	3974.17
4	1305.05	59.61	1364.66	5338.83
5	1305.05	80.08	1385.13	6723.96
6	1305.05	100.86	1405.91	8129.87
7	1305.05	121.95	1427.00	9556.86

8	1305.05	143.35	1448.40	11005.26
9	1305.05	165.08	1470.13	12475.39
10	1305.05	187.13	1492.18	13967.57
11	1305.05	209.51	1514.56	15482.13
12	1305.05	232.23	1537.28	17019.41
13	1305.05	255.29	1560.34	18579.75
14	1305.05	278.70	1583.74	20163.50
15	1305.05	302.45	1607.50	21771.00
16	1305.05	326.56	1631.61	23402.61
17	1305.05	351.04	1656.09	25058.70
18	1305.05	375.88	1680.93	26739.63
19	1305.05	401.09	1706.14	28445.77
20	1305.05	426.69	1731.74	30177.51
21	1305.05	452.66	1757.71	31935.22
22	1305.05	479.03	1784.08	33719.29
23	1305.05	505.79	1810.84	35530.13
24	1305.05	532.95	1838.00	37368.13
25	1305.05	560.52	1865.57	39233.70
26	1305.05	588.51	1893.55	41127.26
27	1305.05	616.91	1921.96	43049.21
28	1305.05	645.74	1950.79	45000.00
\$ 8,458.64			\$ 45,000.00	

Nota: Adaptado de: Elaboración propia

2. Una empresa desea acumular un capital de \$ 55.000 en 4 años, mediante depósitos semestrales iguales en una institución financiera que le reconoce una tasa de interés del 13% anual, capitalizable semestralmente. Calcule: a) el valor del depósito semestral; b) el valor acumulado; c) el saldo insoluto al final del período 6.

$$\begin{array}{llll}
 S = & 55000 & & \\
 i & 0.13 / 2 & = & 0.065 \\
 n & 4 * 2 & = & 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 R: & 55000 / (((1 + 0.065)^8) - 1) / 0.065 \\
 & \$ 5458.05
 \end{array}$$

Tabla 2

Tabla de Amortización de Fondo de inversión. Resolución ejercicio impar 3

Período	Depósito o Renta	Aumento de Interés (Fondo Acum ant* i)	Total añadido al fondo (Depósito + A. Interés)	Fondo Acumulado (Fondo Acum + Tot. Añadido)
1	5458.05	0.00	5458.05	5458.05
2	5458.05	354.77	5812.82	11270.88
3	5458.05	732.61	6190.66	17461.53
4	5458.05	1135.00	6593.05	24054.59
5	5458.05	1563.55	7021.60	31076.18
6	5458.05	2019.95	7478.00	38554.19
7	5458.05	2506.02	7964.07	46518.26
8	5458.05	3023.69	8481.74	55000.00
		\$ 25,731.04	\$ 55,000.00	

Nota: Adaptado de: Elaboración propia

3. Una persona obtiene un préstamo de \$45.000,00 a **7 años de plazo, con una tasa de interés del 8% anual**, capitalizable mensualmente, que se reajusta luego del primer año al 7% anual, capitalizable mensualmente. Calcule a) la cuota original y b) la cuota con reajuste.

$$\begin{array}{lcl} \text{A:} & & 45000 \\ \text{i} & 0.08/12 & = 0.006666667 \\ \text{n} & 7*12 & = 84 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{A/} & & (1-(((1+i)^{-n}))/i \\ 45000 / & & (1-(((1+0.0066667)^{-84}))/0.0066667 \\ 45000 / & & 64.16 \\ & & = \$701.38 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{A:} & & 40002.85 \\ \text{i} & 0.07/12 & = 0.005833333 \\ \text{n} & & 72 \end{array}$$

A/

$$\frac{(1-((1+i)^{-n}))}{i}$$

40002.85 /

$$\frac{(1-((1+0.005833)^{-72}))}{0.005833}$$

40002.85 /

58.65

= \$682.01

Tabla 3
Tabla de Amortización de Deuda. Resolución ejercicio impar 5

	Saldo	Interés	Renta	Capital	Saldo
	Insoluto	(Saldo Insoluto * i)		Pagado	Deuda
				(Renta - Interés)	(Saldo insoluto - Capital Pagado)
1	45000	300.00	701.38	401.38	44598.62
2	44598.62	297.32	701.38	404.06	44194.56
3	44194.56	294.63	701.38	406.75	43787.82
4	43787.82	291.92	701.38	409.46	43378.35
5	43378.35	289.19	701.38	412.19	42966.16
6	42966.16	286.44	701.38	414.94	42551.23
7	42551.23	283.67	701.38	417.70	42133.52
8	42133.52	280.89	701.38	420.49	41713.03
9	41713.03	278.09	701.38	423.29	41289.74
10	41289.74	275.26	701.38	426.11	40863.62
11	40863.62	272.42	701.38	428.96	40434.67
12	40434.67	269.56	701.38	431.82	40002.85
13	40002.85	233.35	682.01	448.66	39554.19
14	39554.19	230.73	682.01	451.28	39102.92
15	39102.92	228.10	682.01	453.91	38649.01
16	38649.01	225.45	682.01	456.56	38192.45
17	38192.45	222.79	682.01	459.22	37733.23
18	37733.23	220.11	682.01	461.90	37271.34
19	37271.34	217.42	682.01	464.59	36806.74
20	36806.74	214.71	682.01	467.30	36339.44
21	36339.44	211.98	682.01	470.03	35869.41
22	35869.41	209.24	682.01	472.77	35396.64

23	35396.64	206.48	682.01	475.53	34921.11
24	34921.11	203.71	682.01	478.30	34442.81
25	34442.81	200.92	682.01	481.09	33961.72
26	33961.72	198.11	682.01	483.90	33477.82
27	33477.82	195.29	682.01	486.72	32991.10
28	32991.10	192.45	682.01	489.56	32501.54
29	32501.54	189.59	682.01	492.42	32009.12
30	32009.12	186.72	682.01	495.29	31513.83
31	31513.83	183.83	682.01	498.18	31015.65
32	31015.65	180.92	682.01	501.08	30514.57
33	30514.57	178.00	682.01	504.01	30010.56
34	30010.56	175.06	682.01	506.95	29503.61
35	29503.61	172.10	682.01	509.90	28993.71
36	28993.71	169.13	682.01	512.88	28480.83
37	28480.83	166.14	682.01	515.87	27964.96
38	27964.96	163.13	682.01	518.88	27446.08
39	27446.08	160.10	682.01	521.91	26924.17
40	26924.17	157.06	682.01	524.95	26399.22
41	26399.22	154.00	682.01	528.01	25871.21
42	25871.21	150.92	682.01	531.09	25340.11
43	25340.11	147.82	682.01	534.19	24805.92
44	24805.92	144.70	682.01	537.31	24268.61
45	24268.61	141.57	682.01	540.44	23728.17
46	23728.17	138.41	682.01	543.59	23184.58
47	23184.58	135.24	682.01	546.77	22637.81
48	22637.81	132.05	682.01	549.95	22087.86
49	22087.86	128.85	682.01	553.16	21534.69
50	21534.69	125.62	682.01	556.39	20978.30
51	20978.30	122.37	682.01	559.64	20418.67
52	20418.67	119.11	682.01	562.90	19855.77
53	19855.77	115.83	682.01	566.18	19289.59
54	19289.59	112.52	682.01	569.49	18720.10
55	18720.10	109.20	682.01	572.81	18147.29
56	18147.29	105.86	682.01	576.15	17571.14
57	17571.14	102.50	682.01	579.51	16991.63
58	16991.63	99.12	682.01	582.89	16408.74

59	16408.74	95.72	682.01	586.29	15822.45
60	15822.45	92.30	682.01	589.71	15232.74
61	15232.74	88.86	682.01	593.15	14639.59
62	14639.59	85.40	682.01	596.61	14042.97
63	14042.97	81.92	682.01	600.09	13442.88
64	13442.88	78.42	682.01	603.59	12839.29
65	12839.29	74.90	682.01	607.11	12232.18
66	12232.18	71.35	682.01	610.65	11621.52
67	11621.52	67.79	682.01	614.22	11007.31
68	11007.31	64.21	682.01	617.80	10389.51
69	10389.51	60.61	682.01	621.40	9768.10
70	9768.10	56.98	682.01	625.03	9143.07
71	9143.07	53.33	682.01	628.67	8514.40
72	8514.40	49.67	682.01	632.34	7882.06
73	7882.06	45.98	682.01	636.03	7246.03
74	7246.03	42.27	682.01	639.74	6606.29
75	6606.29	38.54	682.01	643.47	5962.82
76	5962.82	34.78	682.01	647.23	5315.59
77	5315.59	31.01	682.01	651.00	4664.59
78	4664.59	27.21	682.01	654.80	4009.79
79	4009.79	23.39	682.01	658.62	3351.17
80	3351.17	19.55	682.01	662.46	2688.71
81	2688.71	15.68	682.01	666.32	2022.39
82	2022.39	11.80	682.01	670.21	1352.17
83	1352.17	7.89	682.01	674.12	678.05
84	678.05	3.96	682.01	678.05	0.00
	\$ 12,521.20		\$ 57,521.20	\$ 45,000.00	

Nota: Adaptado de: Elaboración propia

Cuota original: \$701.38

Cuota con reajuste: \$682.01

Anexo 15. Resolución del ejercicio - Semana 15

Resolución del ejercicio

¿Cuál será el precio de venta de un bono de \$ 100000 al 5% fa, el 1 de febrero de 2016, redimible a la par el 1 de febrero de 2028, si se desea un rendimiento del 11% anual con capitalización semestral?

Valor de redención:	$80000 \times (1)$	80000.00
Número de cupones:	12×2	24
Valor de cada cupón:	$80000 \times (0.05/2) =$	2000
Tasa de rendimiento o de negociación:	$(0.08/2) =$	0.04

$$(V \text{ Red}) \times ((1 + T \text{ Rend})^{\text{No. Cup}})$$
$$(80000) \times ((1 + 0.04)^{-24})$$
$$31209.72$$
$$(V \text{ Cupón}) \times (((1 - ((1 + T \text{ Rend})^{\text{No. Cup}})) / T \text{ Rend})$$
$$(2000) \times (((1 - ((1 + 0.004)^{-24})) / 0.004)$$
$$45681.00$$
$$31209.72 + 45681.00$$
$$= \$ 76890.72$$

Anexo 16. Resolución del caso práctico - Semana 16

Resolución del caso práctico

Un empresario agropecuario tiene un saldo de \$ 25000 pendientes de cobro que un cliente no ha podido cancelar aún, este le propone 3 alternativas a fin de que el deudor pueda honrar su deuda:

1. Brindar 10% de descuento si el cliente cancela de contado.
2. Cobrar en 2 partes: 50% de contado con 8% de descuento y 50% luego de 3 meses con 5% de descuento.
3. Cobrar luego de 12 meses, pero aplicando 15% de recargo.

El empresario le da 48 horas al deudor a fin de que este pueda estudiar las propuestas y elegir la que considere más conveniente.

Por otro lado, el deudor por problemas de liquidez sabe que no tiene capacidad de pago sino hasta luego de 12 meses, pero por sus buenas relaciones con el “Banco Poderoso”, este le puede prestar de ser necesario considerando que en 12 meses podrá comenzar a cancelar a una tasa del 6% anual con capitalización mensual.

1. **Estudie la mejor alternativa financiera que pudiera tomar el deudor a fin de que este le pueda comunicar su decisión al empresario.**

Lo primero que se debe hacer es determinar los valores de la propuesta del empresario.

Alternativa 1

10% de descuento cancelando de contado

$$25000 * 0.10 = 2500$$

$$25000 - 2500 = \$ 22500$$

Alternativa 2

Esta tiene dos pagos:

Pago 1: 50% de la deuda con 8% de descuento de contado

$$12500 * 0.08 = 1000$$

$$12500 - 1000 = \$ 11500$$

A. Pago 2: 50% de la deuda con 5% de descuento, luego de 3 meses

$$12500 * 0.05 = 1000$$

$$12500 - 625 = \$ 11875$$

$$11500 + 11875 = \$ 23375$$

Alternativa 3

Esperar 12 meses y cancelar con recargo del 15%

$$25000 * 0.15 = 3750$$

$$25000 + 3750 = \$ 28750$$

Para las alternativas 1 y 2, el deudor no tiene dinero para tomarlas, por otro lado, en lo que respecta a la alternativa 3, el deudor no tendría que pedir préstamos pues ahí sí va a contar con fondos suficientes, el problema es que tiene un recargo significativo de \$ 3750, por lo que conviene evaluar si, aun pidiendo préstamo, sigue resultando mejor las alternativas 1 o 2.

Financiamiento para alternativa 1

$$22500 * ((1 + (0.005))^{(12)}) = \$ 23887.75$$

Financiamiento para alternativa 2

$$11500 * ((1 + (0.005))^{(12)}) = \$ 12209.29$$

$$11500 * ((1 + (0.005))^{(9)}) = 12027.97$$

$$\$ 24237.26$$

Como se había comentado, la alternativa 3 no necesita financiamiento

El deudor, luego de analizar las 3 alternativas, logra identificar que aun teniendo que hacer una gestión de préstamo, más le conviene la primera alternativa pues a la larga le resulta, financieramente hablando, más conveniente por lo que, le comunica al empresario que elige la alternativa 1

Respondiendo a la pregunta 1: La mejor opción para el deudor es la alternativa 1.

Una vez que el deudor le ha comunicado al empresario la alternativa que eligió, con dicho excedente de dinero, este decide invertirlo en un Fondo que promete pagar el doble de lo invertido luego de 10 años con una tasa

de interés del 12% anual capitalizable semestralmente, mediante depósitos semestrales.

2. **¿Cuál es el valor del depósito semestral? y, mediante el desarrollo de la tabla de amortización determinar el total de intereses que se ganaría en esta operación.**

Primero, debemos tener claro el valor que va a pagar el Fondo de Inversión al empresario, como el deudor anterior eligió la alternativa 1, quiere decir que el excedente del empresario es \$ 22500, lo cual lo invierte en su totalidad, como el fondo promete pagar el doble, al final estará valorado en $(22500 * 2) = \$ 45000$

El valor del depósito semestral es: \$ 1223.31 y los intereses que ganaría en el fondo es \$ 20553.90. A continuación, se presentan los cálculos:

S = 45000

i 0.12/2 = 0.06

n 10*2 = 20

Tabla 1
Tabla de Amortización de Inversión. Caso Semana 16

Período	Depósito o Renta	Aumento de Interés (Fondo Acum ant* i)	Total añadido al fondo (Depósito + A. Interés)	Fondo Acumulado (Fondo Acum + Tot. Añadido)
1	1223.31	0.00	1223.31	1223.31
2	1223.31	73.40	1296.70	2520.01
3	1223.31	151.20	1374.51	3894.51
4	1223.31	233.67	1456.98	5351.49
5	1223.31	321.09	1544.39	6895.88
6	1223.31	413.75	1637.06	8532.94
7	1223.31	511.98	1735.28	10268.22
8	1223.31	616.09	1839.40	12107.62
9	1223.31	726.46	1949.76	14057.39
10	1223.31	843.44	2066.75	16124.13
11	1223.31	967.45	2190.75	18314.89
12	1223.31	1098.89	2322.20	20637.08

13	1223.31	1238.23	2461.53	23098.61
14	1223.31	1385.92	2609.22	25707.84
15	1223.31	1542.47	2765.78	28473.61
16	1223.31	1708.42	2931.72	31405.33
17	1223.31	1884.32	3107.63	34512.96
18	1223.31	2070.78	3294.08	37807.04
19	1223.31	2268.42	3491.73	41298.77
20	1223.31	2477.93	3701.23	45000.00
\$ 20,533.90			\$ 45,000.00	

Nota: Adaptado de: Elaboración propia