



Modalidad Presencial

MATEMÁTICA FINANCIERA

Edición: 2 Año: 2019



Misión de UTEPSA:

“Lograr que cada estudiante desarrolle una experiencia académica de calidad, excelencia, con valores, responsabilidad social, innovación, competitividad, y habilidades emprendedoras durante su formación integral para satisfacer las demandas de un mercado globalizado.”

Esto se sintetiza en:

“Educar para emprender y servir”

Visión de UTEPSA:

“Ser una universidad referente y reconocida por su calidad académica, investigación y compromiso con la comunidad, en la formación de profesionales íntegros, emprendedores e innovadores, según parámetros y normativas nacionales e internacionales”.”

¿Qué es la Guía MAAP?



Es un documento que marca los objetivos de cada asignatura y que a través de actividades y otros contenidos, orienta los esfuerzos del estudiante para garantizar un exitoso desempeño y el máximo aprovechamiento.

Esta herramienta, otorga autoestudio y autoaprendizaje mediante trabajos, lecturas, casos, y otras actividades que son monitoreadas por el profesor permitiendo a los participantes de la clase desarrollar diferentes competencias.

I. Recordatorios y Recomendaciones

A su servicio



Aunque las normas generales están claramente establecidos, si a usted se le presenta una situación particular o si tiene algún problema en el aula, o en otra instancia de la Universidad, el Gabinete Psicopedagógico y su Jefatura de Carrera, están para ayudarlo.

Comportamiento en clases



Los estudiantes y los docentes, bajo ninguna circunstancia comen o beben dentro el aula y tampoco organizan festejos u otro tipo de agasajos en estos espacios, para este fin está el Patio de Comidas.



Toda la comunidad estudiantil, debe respetar los espacios identificados para fumadores.

También se debe evitar la desconcentración o interrupciones molestas por el uso indebido de equipos electrónicos como teléfonos y tablets.

Cualquier falta de respeto a los compañeros, al docente, al personal de apoyo o al personal administrativo, será sancionada de acuerdo al Reglamento de la Universidad.

Asistencia y puntualidad



Su asistencia es importante en **TODAS las clases**. Por si surgiera un caso de fuerza mayor, en el Reglamento de la Universidad se contemplan tres faltas por módulo (Art. 13 Inc. b y c del Reglamento Estudiantil UPTESA). Si usted sobrepasa esta cantidad de faltas **REPROBARÁ LA ASIGNATURA**.

Se considera “asistencia” estar al **inicio, durante y al final de la clase**. Si llega más de 10 minutos tarde o si se retira de la clase antes de que esta termine, no se considera que haya asistido a clases. Tenga especial cuidado con la asistencia y la puntualidad los días de evaluación.

II. Orientaciones para el aprendizaje

La Guía MAAP, contiene diferentes actividades de aprendizaje que han sido clasificadas y marcadas con algunos símbolos.

La tabla a continuación, le permitirá comprender y familiarizarse con cada una de estas actividades:

Símbolo	Actividad	Descripción
	Preguntas	A través de cuestionarios, se repasan las bases teóricas generales para una mejor comprensión de los temas.
	Prácticos y/o Laboratorios	Los prácticos permiten una experiencia activa; a través, de la puesta en práctica de lo aprendido las cuales, según la carrera, pueden desarrollarse en laboratorios.
	Casos de Estudio y ABP	Son planteamientos de situaciones reales, en los que se aplica los conocimientos adquiridos de manera analítica y propositiva.
	Investigación	Las actividades de investigación, generan nuevos conocimientos y aportes a lo aprendido.
	Innovación y/o Emprendimiento	A través de esta actividad, se agrega una novedad a lo aprendido, con el fin de desarrollar habilidades emprendedoras.
	Aplicación	Al final de cada unidad y después de haber concluido con todas las actividades, se debe indicar, cómo los nuevos conocimientos se pueden aplicar y utilizar a la vida profesional y a las actividades cotidianas.
	Ética Responsabilidad Social Formación Internacional Idioma Ingles	Serán actividades transversales que pueden ser definidas en cualquiera de las anteriores actividades.

III. Datos Generales

ASIGNATURA: Matemática Financiera
SIGLA: FIN 300
PRERREQUISITO: BMS-300 Matemática Empresarial

APORTE DE LA ASIGNATURA AL PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO:

La asignatura de Matemática Financiera debe contribuir en la formación del profesional principalmente para:

- Reconocer y aplicar diferentes modelos para el cálculo de la equivalencia del valor del dinero en el tiempo, combinando el capital, la tasa y el tiempo.
- Describir, seleccionar y aplicar procedimientos de cálculo para la formación de capitales.
- Seleccionar sistemas de amortización y confeccionar planillas de amortización para tipos de créditos usuales.
- Adquirir habilidad del uso de la calculadora financiera en la resolución de problemas.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Comprender, analizar y aplicar los conocimientos necesarios en el estudio y cálculo del Valor del dinero en el tiempo, combinando el capital, la tasa y el tiempo, a través de métodos de evaluación para así tomar decisiones de inversión más acertadas.

ESTRUCTURA TEMÁTICA

La estructura temática de la asignatura se encuentra conformada de acuerdo a la siguiente matriz:

Unidad 1:

Tema: La matemática financiera y la empresa

- 1.1 Finanzas
- 1.2 Decisiones financieras
- 1.3 Estados financieros
- 1.4 Balance general
- 1.5 Estado de resultado
- 1.6 Dinero
- 1.7 Capital
- 1.8 Interés
- 1.9 Porcentaje
- 1.10 Bonificaciones
- 1.11 Recargo



Unidad 2:

Tema: Interés Simple

- 2.1 Valor presente
- 2.2 Valor futuro
- 2.3 Interés producido
- 2.4 Monto, capital y tiempo
- 2.5 Tasa de interés
- 2.6 Interés ordinario
- 2.7 Interés exacto
- 2.8 Ecuación de valor

Unidad 3:

Tema: Descuento Simple

- 3.1 Descuento racional
- 3.2 Descuento simple
- 3.3 Valor de vencimiento

Unidad 4:

Tema: Interés compuesto

- 4.1 Valor futuro y valor presente
- 4.2 Tasas de interés nominales y efectivas
- 4.3 Actualización y capitalización
- 4.4 Anualidades con cuotas uniformes y cuotas extras puntuales pactadas
- 4.5 Anualidades con cuotas uniformes y cuotas extras periódicas
- 4.6 Cuotas equivalentes

Unidad 5:

Tema: Anualidades

- 5.1 Anualidad
- 5.2 Intervalo de pago
- 5.3 plazo
- 5.4 renta
- 5.5 Valor presente
- 5.6 Valor futuro
- 5.7 Renta o pago periódico
- 5.8 Anualidad anticipada
- 5.9 Anualidad ordinaria



Unidad 6:

Tema: Amortizaciones

- 6.1 Elementos del proceso de amortización
- 6.2 Tipos de préstamos
- 6.3 Periodicidad del préstamo
- 6.4 Plazos del préstamo
- 6.5 Tasas de interés
- 6.6 Cuota del préstamo
- 6.7 Valor presente del préstamo
- 6.8 Valor actual para amortizaciones vencidas
- 6.9 Valor actual para amortizaciones anticipadas
- 6.10 Cuota para amortizaciones vencidas
- 6.11 Cuota para amortizaciones adelantadas
- 6.12 Tiempo para amortización vencida
- 6.13 Tiempo para amortizaciones adelantadas
- 6.14 Tasa de Interés para amortizaciones vencidas
- 6.15 Tasa de amortización anticipada

Unidad 7:

Tema: Sistema de amortización

- 7.1 Sistema de amortización francés
- 7.2 Sistema de amortización alemán

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Court, Rengifo. (2014) “Teoría del interés Tomo I y II” Editorial CENGAGE Learning. México.
- Villalobos, José Luis. (2007). Matemáticas Financieras. México: Prentice Hall.
- Kozikowski, Zbigniew. (2007). Matemáticas Financieras. México: Mc Graw Hill.

COMPLEMENTARIA

- Portus Govinden, Lincoyán. (2005). “Matemáticas Financieras”. Mc Graw Hill
- Highland, Esther. (2005). Matemáticas Financieras. México: Prentice Hall.
- Ayres, Frank. (1997) “Matemáticas Financieras” Mc Graw Hill
- *Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero*. (2017). Obtenido de <https://www.asfi.gob.bo>



IV. Sistema de Evaluación

A continuación, se presenta el sistema de evaluación sugerido para la asignatura:

NÚM.	TIPO DE EVALUACIÓN	UNIDADES A EVALUAR	PUNTOS SOBRE 100
1	PRUEBA PARCIAL	Unidades 1 a 3	20
2	PRUEBA PARCIAL	Unidades 4 a 5	20
3	TRABAJOS PRÁCTICOS (CASOS-EJERCICIOS)	Todas las actividades de aprendizaje	10
4	EVALUACIÓN FINAL	Todos los temas de forma integral	50

Descripción de las características generales de las evaluaciones:

PRUEBA PARCIAL 1	Prueba escrita de conocimientos sobre las unidades 1, 2 y 3. Se incluirá un caso de estudio para medir la capacidad de aplicación práctica de lo aprendido.
PRUEBA PARCIAL 2	Prueba escrita de conocimientos sobre las unidades 4, 5, 6 y 7. Se incluirá un caso de estudio para medir la capacidad de aplicación práctica de lo aprendido.
TRABAJOS PRÁCTICOS	Esta evaluación corresponde a las actividades de aprendizaje que los estudiantes realizarán durante la materia, ya sea en forma individual o grupal y serán entregados en las fechas de evaluación o en fechas previstas para su defensa.
EVALUACIÓN FINAL	El trabajo tiene como objetivo la aplicación de todos los contenidos aprendidos en clases. Se realizará en grupos de alumnos no mayores a 4 estudiantes. Entrega del Trabajo: El trabajo debe ser avanzado durante el desarrollo de la materia. Se valorará la estructura, el contenido, la redacción y ortografía. De los 50 puntos de la casilla Examen Final: 25 corresponden al avance, contenido



y entrega del informe escrito y 25 a la defensa del mismo.

Defensa del trabajo: Los grupos defenderán sus trabajos en las clases 19 y 20 del módulo. Los alumnos podrán decidir el orden de exposición de cada uno de sus integrantes, pero el docente podrá hacer preguntas de verificación a cada uno de los miembros del grupo.

V. Guía para el Trabajo Final

INSTRUCCIONES

Se debe formar grupos nomas de 5 personas para elaborar un proyecto final de la materia.

OBJETIVOS DEL TRABAJO FINAL:

Elaborar una carpeta adjuntado todos los requisitos que solicita la entidad bancaria para otorgar crédito a personas naturales o jurídicas, dependiendo del tipo de crédito que le toque a cada grupo y además deben adjuntar su cuadro de amortización.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO FINAL:

Carátula

Índice

I. Introducción

II. Objetivo general

III. Objetivo específico

IV. Justificación

V. Desarrollo del trabajo

VI. Conclusiones

VII. Recomendación

VIII. Anexos

VI. Objetivos y Actividades de cada Unidad



Unidad 1

La matemática financiera y la empresa

A. Objetivos de aprendizaje:

- Comprender la importancia de las Finanzas en la toma de decisiones.

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿Qué es finanzas?
2. ¿Qué entiendes por empresa?
3. ¿Qué entiendes por matemática financiera?
4. ¿Qué son las operaciones financieras?
5. ¿Cuáles son las tres decisiones principales que debe tomar un administrador financiero?
6. ¿Qué son los estados financieros y cuáles son?
7. ¿Qué muestra el estado de resultado?
8. ¿Qué muestra el balance general?
9. ¿Qué es el dinero?
10. ¿Qué entiende por capital?
11. ¿Qué entiende por interés y tasa de interés?
12. ¿Qué es la inflación?
13. ¿Qué es un porcentaje?
14. ¿Qué son las bonificaciones?
15. ¿Qué son los recargos?



Investigación

1. Investigar las operaciones financieras que existe en matemática financiera.



2. Investigar el origen del dinero.



Prácticos

1. Calcule los siguientes porcentajes de los siguientes importes:
 - a) 60% de 500.000 \$us
 - b) 25,5% de 600 \$us
 - c) 8% de 120 \$us
 - d) 2% de 250 \$us
 - e) 0.5% de 400 \$us
 - f) 120% de 800 \$us
 - g) 150% de 1.200.000 \$us
2. Calcule el importe que falta en las siguientes expresiones:
 - a) 20% de = 200 \$us
 - b) 5% de = 60 \$us
 - c) 0,2% de = 50 \$us
 - d) 5,5% de = 594 \$us
 - e) 105% de = 42.525 \$us
3. ¿Qué porcentaje representa los siguientes importes?
 - a) 120 \$us de 6.400 \$us
 - b) 80 \$us de 400 \$us
 - c) 157,50 \$us de 3.500 \$us
 - d) 123,20 \$us de 15.400 \$us
 - e) 9.890 \$us de 8.600 \$us
4. Un televisor plasma Sony de 32 pulgadas tiene un precio de 2.800 Bs, pero la casa comercial me ofrece un descuento del 15% por compra al contado. ¿Cuánto es el importe del descuento que me ofrece? ¿Cuánto tendría que pagar si compra se hace en efectivo? $R/. \quad D = 420 Bs$
 $PC = 420 Bs. 2.380 Bs$



5. Un mueble costaba 2.400 \$us y en la feria de muebles es ofrecido a un precio de 2.100 \$us. ¿Qué % de descuento se ha aplicado sobre el precio anterior? *R/. % = 12,5% \$us*
6. Usted ha pagado 2.600 Bs por una heladera que estaba en oferta con un descuento del 20%. ¿Cuánto costaba heladera originalmente? *R/. P = 3.250 Bs*
7. El Kilo de carne de pollo costaba 12 Bs. sufre un incremento porcentual del 25% por la temporada de calor. ¿Cuánto tendremos que pagar ahora por el kilo de carne de pollo? *R/. P = 15 Bs*
8. El precio de una casa sufre un incremento del 20%, porque la calle fue pavimentada, ahora el precio final de la casa es de 60.000 \$us. ¿Cuál era el precio inicial de la casa?
R/. P = 50.000 \$us
9. De los 40 estudiantes que inscribieron la materia de matemática financiera, 4 abandonaron la materia y 6 estudiantes que dieron el examen final se aplazaron en la materia.
 - a) ¿Qué porcentaje de estudiantes abandonaron la materia? *R/. % = 10%*
 - b) ¿Qué porcentaje de estudiantes que dieron el examen final se aplazaron la materia? *R/. % = 15%*
 - c) ¿Qué porcentaje de estudiantes aprobaron la materia de matemática financiera? *R/. % = 75%*
10. El precio de electrodoméstico es de 2.436 Bs sin impuesto (IVA).
 - a) ¿Cuál es el precio de venta facturado en Bolivia? *R/. P_{VF} = 2.800 Bs*
 - b) ¿A cuánto asciende el importe del IVA-débito fiscal? *R/. P_{VF} = 364 Bs*
11. Se constituye una sociedad entre 3 socios con aportes de \$us 10.000 cada uno, bajo el siguiente detalle:

FECHA	A	B	C	TOTAL
14/04/2013	3,000	2,000	1,000	6,000
29/04/2013	1,500	-	-	1,500
29/05/2013	-	3,000	5,000	8,000
19/06/2013	5,500	5,000	4,000	14,500
TOTAL	10,000	10,000	10,000	30,000

Se confecciona un balance final al 31 de diciembre de 2013 con una utilidad de \$us 4.000 y se desea distribuirla en función al tiempo en que estuvo cada aporte.

R/. A = 1.370,93 \$us ; B = 1.321,93 \$us ; C = 1.307,14 \$us



12. Carlos, Eduardo y Antonio constituyen una S.R.L. el 11 de julio del 2015, con un capital suscrito de \$us 15.000, de los cuales se pagó \$us 9.000 en la fecha de inicio de la sociedad, el saldo se cubrió en las siguientes fechas:

FECHA	CARLOS	EDUARDO	ANTONIO	ACUMULADO
11/07/2015	3.000,00	2.000,00	4.000,00	9.000,00
23/08/2015	1.000,00	2.000,00	-	3.000,00
15/09/2015	2.000,00	1.000,00	-	3.000,00
TOTAL	6.000,00	5.000,00	4.000,00	15.000,00

La minuta de constitución establece que las utilidades serán distribuidas proporcionalmente a los capitales aportados. Al 31 de diciembre del mismo año, la sociedad arroja una utilidad neta de \$us 8.000. ¿Cuánto le corresponderá a cada socio si se acuerda que la utilidad sea distribuida en función al tiempo de cada aportación?

R/. *Carlos = 3.044 \$us ; Eduardo = 2.515 \$us ; Antonio = 2.441 \$us*



Caso de estudio ABP

Porcentaje



La Empresa Muebles INTI que se encuentra en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra zona parque industrial se dedica a la fabricación de muebles de alta calidad.

La empresa tiene información que su costo unitario de fabricación es de \$us 840 por un juego de mesa de 6 sillas de madera mara.

Por otro lado, la empresa para determina su precio de venta, acostumbra utilizar un margen de contribución del 40%, que le permitirá cubrir los costos operativos, financieros y obtener utilidades. Todas las ventas que realiza la empresa son facturadas, porque se rige estrictamente en las normas tributarias bolivianas y de esta manera contribuir al desarrollo del país.

Preguntas del caso



1. ¿Cuál es el precio de venta sin factura por cada mueble?
2. ¿Cuál es el precio de venta facturado por cada mueble?
3. ¿Cuál es el importe del margen de contribución unitario?
4. ¿Cuál es el importe del IVA-débito fiscal por cada mueble que se logra vender?
5. Si el precio de venta de cada mueble es de 1.400 \$us, pero la empresa por política de venta hace un descuento del 15% y luego le recarga el IVA. ¿Cuánto tendrán que pagar sus clientes por cada juego de mueble?



Aplicación de lo aprendido

Unidad 2

Interés Simple

A. Objetivos de aprendizaje:

- Interiorizar y aplicar el concepto de interés simple, valor presente y futuro de una transacción financiera
- Adquirir las habilidades de cálculo manual y con calculadora financiera en las transacciones estudiadas.
- Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos que permitan comprender y resolver satisfactoriamente las ecuaciones de valor con Interés Simple

B. Actividades de aprendizaje:





Preguntas

1. ¿En qué consiste el interés simple?
2. ¿Qué es el valor presente en una operación financiera?
3. ¿Qué es valor futuro en una operación financiera?
4. ¿Qué es el interés producido?
5. ¿Qué es la tasa de interés?
6. ¿Cuál es la diferencia entre el interés ordinario y exacto?
7. ¿En qué consiste la ecuación de valor?
8. ¿Cuál es la ecuación para calcular el monto simple?
9. ¿Cuál es la ecuación para calcular la tasa de interés?
10. ¿Cuál es la ecuación para calcular el tiempo?



Investigación

1. Investigar cuando se debe utilizar la operación financiera de régimen simple.
2. Investigar los instrumentos financieros que se negocian a régimen simple.





Práctica

Siglas:

C = P = Capital o valor presente

M = F = Monto o valor futuro

n = t = tiempo

i = tasa de interés

I = Interés

1. Supongamos una inversión de 5.000 \$us a un plazo de 6 meses con una tasa de interés mensual del 1%. ¿Cuál es interés en unidad monetaria generado por la inversión al finalizar el plazo?

Datos: $C = 5.000 \text{ \$us}$ $n = 6 \text{ meses}$ $i = 1\% \text{ mensual}$ $I = ?$

$$I = C \cdot i \cdot n \quad \rightarrow \quad I = 5.000 \times 0.01 \times 6 = 300 \text{ \$us}$$

2. Ruth solicita un crédito por \$us 10.000 a una tasa del 18% anual y al finalizar el plazo paga un interés de \$us 900. ¿cuál es el plazo de vencimiento del crédito?

Datos: $C = 10.000 \text{ \$us}$ $I = 900 \text{ \$us}$ $i = 18\% \text{ anual}$ $n = ?$

$$n = \frac{I}{C \cdot i} \quad \rightarrow \quad n = \frac{900}{10.000 \times 0.18} = 0,5 \text{ años} \quad \rightarrow \quad n = 6 \text{ meses}$$

3. ¿A qué tasa de interés trimestral se invirtió un capital de \$us 25.000, que en 3 trimestres produjo una ganancia de \$us 1.875?

Datos: $C = 25.000 \text{ \$us}$ $I = 1.875 \text{ \$us}$ $n = 3 \text{ trimestres}$ $i = ?$

$$i = \frac{I}{C \cdot n} \quad \rightarrow \quad i = \frac{1.875}{25.000 \times 3} = 0.025 \text{ trim.} \quad \rightarrow \quad i = 2.5\% \text{ trim.}$$

4. Determinar el capital que en 5 meses y 15 días, obtuvo una ganancia de \$us 5.610 colocados a al 1.5% mensual de interés.

Datos: $I = 5.610 \text{ \$us}$ $i = 1.5\% \text{ mensual}$ $n = 5.5 \text{ meses}$ $C = ?$



$$C = \frac{I}{i \cdot n} \rightarrow t C = \frac{5.610}{0.015 \times 5.5} = 68.000 \text{ \$us} \rightarrow C = 68.000 \text{ \$us}$$

5. ¿Cuál será el interés acumulado en 180 días por un depósito en caja de ahorro del Sr. Mario de \$us 12.000, si la entidad bancaria paga una tasa de interés simple del 9% anual?

Datos en días:

$$C = 12.000 \text{ \$us} \quad n = 180 \text{ días} \quad i = 9\% \text{ anual} \quad I = ?$$

$$I = C \cdot \frac{i}{360} \cdot n \rightarrow I = 12.000 \times \frac{0.09}{360} \times 180 = 540 \text{ \$us}$$

Datos en años:

$$C = 12.000 \text{ \$us} \quad n = 0.5 \text{ años} \quad i = 9\% \text{ anual} \quad I = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n \rightarrow I = 12.000 \times 0.09 \times 0.5 = 540 \text{ \$us}$$

Datos en meses:

$$C = 12.000 \text{ \$us} \quad n = 6 \text{ meses} \quad i = 0.75\% \text{ mensual} \quad I = ?$$

$$I = C \cdot i \cdot n \rightarrow I = 12.000 \times 0.0075 \times 6 = 540 \text{ \$us}$$

6. Hallar el interés ordinario ganado correspondiente a una inversión de \$us 150.000 al 18% anual, que estuvo invertido desde el 25 de abril hasta el 15 de agosto del mismo año no bisiesto.

Datos: $C = 150.000 \text{ \$us} \quad n = 112 \text{ días} \quad i = 18\% \text{ anual} \quad I = ?$

$$I = C \cdot \frac{i}{360} \cdot n \rightarrow I = 150.000 \times \frac{0.18}{360} \times 112 = 8.400 \text{ \$us}$$

7. Hallar el interés exacto ganado correspondiente a una inversión de \$us 150.000 al 18% anual, que estuvo invertido desde el 25 de abril hasta el 15 de agosto del mismo año no bisiesto.

Datos: $C = 150.000 \text{ \$us} \quad n = 112 \text{ días} \quad i = 18\% \text{ anual} \quad I = ?$

$$I = C \cdot \frac{i}{365} \cdot n \rightarrow I = 150.000 \times \frac{0.18}{365} \times 112 = 8.284,93 \text{ \$us}$$

8. Marcos realiza una inversión de \$us 500.000 a un plazo de 180 días con una tasa de interés anual del 12%. ¿Cuál es el monto acumulado que recibe Marcos al finalizar el plazo?

Datos: $C = 500.000 \text{ \$us} \quad n = 180 \text{ días} \quad i = 12\% \text{ anual} \quad M = ?$



$$M = C(1 + i.n) \rightarrow M = 500.000 \left(1 + \frac{0,12}{360} \times 180 \right) = 530.000 \text{ \$us}$$

9. ¿Cuánto es el financiamiento bancario que recibió Ruth, si al cabo de 9 meses tuvo que devolver la suma de \$us 68.667,50 al banco, con un interés del 18% anual?

Datos: $M = 68.667,5 \text{ \$us}$ $n = 9 \text{ meses}$ $i = 18\% \text{ anual}$ $C = ?$

$$C = \frac{M}{1 + i.n} \rightarrow C = \frac{68.667,50}{1 + 0,18 \times 0,75} = 60.500 \text{ \$us}$$

10. ¿A qué tasa de interés anual fueron invertidos \$us 30.000 si al cabo de 6 meses se pudieron retirar \$us 31.575?

Datos: $C = 30.000 \text{ \$us}$ $n = 6 \text{ meses}$ $M = 31.575 \text{ \$us}$ $i = ?$

$$i = \frac{M - C}{C.n} \rightarrow i = \frac{31.575 - 30.000}{30.000 \times 0,5} = 0,105 \rightarrow i = 10,5\% \text{ anual}$$

11. ¿En cuánto tiempo un capital de \$us 10.000 colocado al 2% mensual se convierte en \$us 12.000?

Datos: $C = 10.000 \text{ \$us}$ $i = 2\% \text{ mensual}$ $M = 12.000 \text{ \$us}$ $n = ?$

$$n = \frac{M - C}{C.i} \rightarrow n = \frac{12.000 - 10.000}{10.000 \times 0,02} = 10 \rightarrow n = 10 \text{ meses}$$

12. ¿En cuánto tiempo un capital se duplica colocado al 5% mensual?

$$n = \frac{k - 1}{i} \rightarrow n = \frac{2 - 1}{0,05} = 20 \rightarrow n = 20 \text{ meses}$$

13. ¿En cuánto tiempo una inversión aumentara su valor 15 veces, si la tasa de interés simple es de 20%?

$$n = \frac{k - 1}{i} \rightarrow n = \frac{15 - 1}{0,20} = 70 \rightarrow n = 70 \text{ años}$$

14. ¿A qué tasa un capital se quintuplica si permanece depositado 10 años a interés simple?

$$i = \frac{k - 1}{n} \rightarrow i = \frac{5 - 1}{10} = 0,40 \rightarrow i = 40\% \text{ anual}$$

15. Se invierten en 3 instituciones las sumas de \$us 15.000, \$us 22,000 y \$us 23.000, a una tasa del 4.5%, 5% y 6% mensual respectivamente, al retirarlos a los 90 días. ¿Qué tasa media se obtuvo?



$$i = \frac{15000 * 0.045 + 22000 * 0.05 + 23000 * 0.06}{15000 + 22000 + 23000}$$

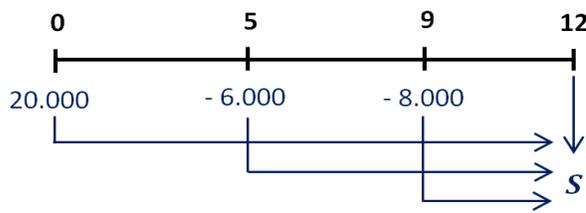
$$i = \frac{3.155}{60.000} = 0.052583 \quad \rightarrow \quad i = 5,2583\% \text{ mensual}$$

16. Se coloca una inversión de \$us 10.000 a 6 meses, los primeros 2 meses rindió el 10% mensual, el tercer mes el 8% y los restantes el 9% mensual. ¿Cuál será el monto reunido?

$$M = 10.000(1 + 0.10 \times 2 + 0.08 \times 1 + 0.09 \times 3) = 15.500 \text{ $us}$$

17. Una deuda de \$us 20.000 con interés del 18% anual, vence en un año, el deudor paga \$us 6.000 a los 5 meses y 8.000 a los 9 meses. Hallar el saldo de la deuda en la fecha de vencimiento con regla comercial y americana.

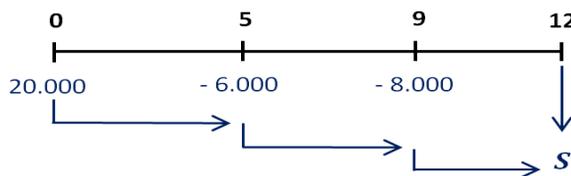
Solución: Regla Comercial



$$S = 20.000(1 + 0.015 \times 12) - 6.000(1 + 0.015 \times 7) - 8.000(1 + 0.015 \times 3) = 8.610 \text{ $us}$$

El saldo de la deuda al cabo del año es de \$us 8.610 por la regla comercial

Solución: Regla Americana



$$S_5 = 20.000(1 + 0.015 \times 5) = 21.500 - 6.000 = 15.500 \text{ $us}$$

$$S_9 = 15.500(1 + 0.015 \times 4) = 16.430 - 8.000 = 8.430 \text{ $us}$$

$$S = 8.430(1 + 0.015 \times 3) = 8.809,35 \text{ $us}$$

El saldo de la deuda al cabo del año es de \$us 8.809,35 por la regla americana

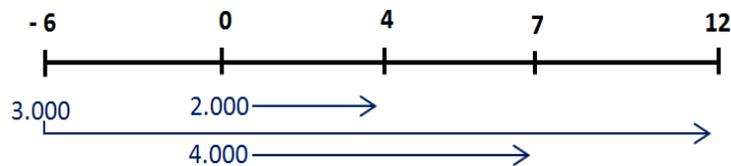


18. Pedro le debe a Juan \$us 2.000 con vencimiento en 4 meses a una tasa de interés simple del 9%, \$us 4.000 con vencimiento en 7 meses sin interés y \$us 3.000 con vencimiento en 12 meses contraída originalmente por un año y medio al 8%. Pedro desea negociar el pago de sus deudas y propone pagar \$us 2.000 de inmediato y el resto en dos pagos iguales a los 6 y 12 meses. ¿Cuál sería el valor de dichos pagos considerando un rendimiento del 8.5%? considerando como fecha focal:

- a) A los 12 meses b) A los 6 meses c) Al día de hoy

Solución: a)

Saldo de las deudas actuales a su vencimiento

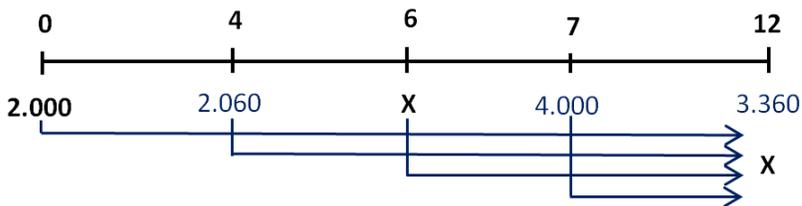


$$S_{d1} = 2.000 \left(1 + \frac{0.09}{12} \times 4 \right) = 2.060 \text{ $us} \leftarrow \text{Saldo de la deuda 1 al mes 4}$$

$$S_{d2} = 4.000 \left(1 + \frac{0}{12} \times 7 \right) = 4.000 \text{ $us} \leftarrow \text{Saldo de la deuda 2 al mes 7}$$

$$S_{d3} = 3.000 \left(1 + \frac{0.08}{12} \times 18 \right) = 3.360 \text{ $us} \leftarrow \text{Saldo de la deuda 3 al mes 12}$$

Nuevas cláusulas pactadas por las tres deudas actuales



Pagos = Deudas

$$2.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 12 \right) + X \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 6 \right) + X = 2.060 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 8 \right) + 4.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 5 \right) + 3.360$$

$$X \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 6 \right) + X = 2.060 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 8 \right) + 4.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 5 \right) + 3.360 - 2.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 12 \right)$$



$$\begin{aligned}
 X \left[\left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 6 \right) + 1 \right] \\
 &= 2.060 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 8 \right) + 4.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 5 \right) + 3.360 - 2.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 12 \right) \\
 X &= \frac{2.060 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 8 \right) + 4.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 5 \right) + 3.360 - 2.000 \left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 12 \right)}{\left(1 + \frac{0,085}{12} \cdot 6 \right) + 1} \\
 X &= \frac{7.508,40}{2,0425} = 3.676,10 \text{ \$us}
 \end{aligned}$$

19. Si se depositan en una cuenta de ahorros \$ 5.000.000 y la corporación paga el 3% mensual. ¿Cuál es el pago mensual por interés?

$$P = \$ 5.000.000$$

$$n = 1 \text{ mes}$$

$$i = 3\% \text{ mensual}$$

$$I = P \cdot i \cdot n \quad I = 5.000.000 \cdot 1 \cdot 0.03 = \$ 150.000 / \text{mes}$$

El depositante recibirá cada mes \$ 150.000 por interés.

20. Calcular el interés comercial y real de un préstamo por \$ 150.000 al 30% por 70 días

Solución

a) Interés comercial.

$$I = pin = 150.000 \times 0.30 \times \frac{70}{360} = \$ 8.750$$

b) Interés real o exacto

$$I = pin = 150.000 \times 0.30 \times \frac{70}{365} = \$ 8.630,14$$

21. Hallar el monto de una inversión de \$ 200.000, en 5 años, al 25% EA.



Solución



0

5 años

\$ 200.000

$$F = P(1+i)^n = 200.000(1+0,25 \times 5) = \$ 450.000$$

- 22.** Dentro de dos años y medio se desean acumular la suma de \$ 3.500.000 a una tasa del 2.8% mensual, ¿Cuál es el valor inicial de la inversión?

Solución:

$$P = F/(1+in)$$

$$P = 3.500.000/(1+0.028 \times 30) = \$ 1.902.173,91$$

- 23.** Hallar el valor presente de \$ 800.000 en 4 años y medio, al 3% mensual.

a) De
forma
mensual

$$n = 4.5 \times 12 = 54 \text{ meses}$$

$$P = F/(1+in)$$

$$P = 800.000/(1+0.03 \times 54) = \$ 305.343,51$$

- 24.** Una persona le prestó a un amigo la suma de \$ 2.000.000 y paga después de 8 meses la suma de \$ 2.400.000 ¿Qué tasa de interés mensual simple le cobraron?

$$i = ((F/P)-1)/n$$

$$i = ((2.400.000/2.000.000)-1)/8 = 2.5\% \text{ mensual}$$

- 25.** ¿ En cuánto tiempo se acumularían \$ 8.000.000 si se depositan hoy \$ 2.500.000 en un fondo que paga al 3% simple mensual?.

$$n = ((F/P)-1)/i$$

$$n = ((8.000.000/2.500.000)-1)/0.03 = 73.3 \text{ meses}$$





Problemas ABP

1. ¿A cuántos días se invirtieron \$us 60.000 si al 30% anual produjeron \$us 7.200 en concepto de interés? *R/. 144 días.*
2. ¿A qué tasa de interés fueron invertidos \$us 30.000, si al cabo de los 6 meses se pudieron retirar \$us 40.800? *R/. 6% mensual.*
3. Si Cesar obtiene \$us 3.000 en préstamo de su hermana mayor por 9 meses a un interés simple del 2% mensual. ¿cuánto dinero pagara él al final de los 9 meses? *R/. 3.540 \$us.*
4. ¿En cuánto tiempo se triplica un capital colocado al 5% anual? *R/. 40 años*
5. Un capital de \$us 56.000 se coloca por mitades en dos instituciones bancarias de crédito, durante 9 meses, en la primera entidad bancaria gana el 24% anual y en la segunda gana 20% anual. Calcule el interés total al final del plazo. *R/. \$us 9.240*
6. Hallar el tanto por ciento de interés simple al que deberá prestarse un capital para que al cabo de 20 años los intereses sean equivalentes al capital prestado. *R/. 5% anual*
7. ¿A qué tasa de interés un capital se duplica si permanece depositado 10 años a interés simple? *R/. 10% anual*
8. Dos hermanos tienen la misma cantidad de dinero y lo invierten de la siguiente manera: el menor al 6.5% anual durante 1 año y el mayor al 5% anual también a un año, la renta (interés) del 1ro. Es mayor a la del 2do. En Bs. 6.000. ¿Cuál es el capital inicial de cada uno? *R/. Bs. 400.000*
9. Una persona invierte \$us 10.000 en un fondo de inversión, el fondo garantiza un rendimiento mensual de 3%, si la persona retira su depósito después de 20 días. ¿Cuánto recibe? *R/. 10.200 \$us.*
10. Por un préstamo definido a 10 meses de plazo y con una tasa del 3% trimestral, se cancela la suma de \$us 12.430, capital más intereses devengados. Calcular el monto del dinero prestado. *R/. \$us 11.300*
11. ¿Cuál fue el interés redituado por una inversión que colocada al 6% mensual hace 7 meses permitió retirar a la fecha \$us 17.040? *R/. 5.040 \$us.*
12. El 15 de marzo se coloca la tercera parte de un capital al 24% anual de interés durante 9 meses, mientras que el resto de ese capital se coloca en la misma fecha al 20% anual



- durante el mismo lapso, si el interés total al 15 de diciembre es \$us 12.000. ¿Cuál es capital invertido? *R/. \$us 75.000*
- 13.** El interés mensual que gana un capital de \$us 150.000 es igual a \$us 19.500. Calcular la tasa mensual correspondiente y el monto alcanzado al cabo de los 6 meses y 15 días. *R/. 2% mensual y \$us 169.500.*
- 14.** El Sr. Mijaíl tiene un pagaré emitido a su favor con un valor original de \$us 160.000 y un interés del 18% bimestral, debiendo cobrar al vencimiento de la transacción \$us 275.200.
- a) En cuantos meses podrá hacer efectivo este dinero. *R/. a) 8 meses*
- b) Qué tasa de interés bimestral deberá exigir el pagare, si se quiere que el valor al vencimiento sea el mismo, pero a un plazo de 6 meses. *b) 24% bimestral*
- 15.** Necesitamos saber el monto a retirar dentro de 4 años, si hoy invertimos \$us 2.000 al 8% para el primer año con incremento del 2% para los próximos tres años.
R/. 2.760 \$us.
- 16.** Un capital se coloca a interés simple el 1 de enero hasta el 30 de septiembre, los primeros 5 meses gana 2% mensual y durante el resto del plazo gana el 2.5% mensual. ¿Cuál es el valor del capital, si al 30 de septiembre se retiraron \$us 12.000?
R/. \$us 10.000
- 17.** Se obtiene financiamiento de tres instituciones bancarias distintas, del primero se obtiene \$us 8.000 al 12% anual de interés, del segundo \$us 10.000 al 10% anual y del tercero \$us 12.000 al 8% anual, en las tres operaciones el plazo fue de 10 meses. Determinar la tasa de interés que en promedio se paga por las tres operaciones.
R/. 9,73% anual
- 18.** Se invierten en tres instituciones las sumas de \$us 15.000, \$us 20.000 y \$us 25.000, si se obtienen intereses simples del 4%, 5% y 6% anual respectivamente, al retirarlo a los 180 días. ¿Qué tasa media se obtuvo en las tres operaciones? *R/. 5,17% anual*
- 19.** Hace 13 años se realizó un depósito en un banco al 5% anual, a los 8 años se modificó al 4% anual, si mi saldo actual es de \$us 20.000. ¿Qué cantidad de dinero se depositó inicialmente y cuál fue la tasa media de inversión? *R/. \$us 12.500 y 0,046154 anual*
- 20.** Un préstamo de \$us 2.000 fue pactado para ser devuelto dentro de 4 meses conjuntamente con los intereses generados por el capital original, el cálculo se debe realizar con la tasa de inflación mensual más un punto adicional, al inicio del plazo la inflación fue



del 2%, 2.5% para el segundo mes y del 2.2% para los últimos dos meses. Calcule el monto de esa operación. *R/. \$us 2.258*

- 21.** Un equipo de computación cuyo precio al contado es de \$us 6.000 fue adquirida con una cuota inicial de \$us 2.000 y el saldo fue financiado por una letra de 45 días por el importe de \$us 4.500. ¿Cuál fue la tasa mensual de interés simple cargada?

R/. 8,33% Mensual

- 22.** Un comerciante adquiere una mercadería con valor de \$us 10.500 que acuerda liquidar haciendo un pago inmediato del 30% y un pago al final a los 120 días después de la compra, el comerciante acepta pagar el 26% anual de interés sobre el saldo. ¿Cuánto deberá pagar al final del plazo para liquidar la deuda? *R/. \$us 7.987*

- 23.** Una suma colocado durante 4 meses ha originado un monto de \$us 39.168, mientras que si hubiera colocado por 10 meses el monto hubiera ascendido a \$us 40.320. Calcular el capital inicial y la tasa de interés. *R/. 0,5% mensual y \$us 38.400.*

- 24.** Las 2/3 partes de un capital de \$us 10.500 se colocaron durante 6 meses al 10% anual, mientras que el resto de ese capital se colocó durante el mismo lapso a una tasa de interés distinta. Si el interés producido por ambas partes del capital es \$us 560. ¿Cuál es la tasa a la que se colocó la tercera parte restante? *R/. 12% anual*

- 25.** Se tiene dos capitales de \$us 10.000 y \$us 15.000 respectivamente, el primero se coloca durante 9 meses al 18% anual, mientras que el segundo se coloca durante medio año a una tasa de interés tal que al final del plazo, el interés ganado asciende en total \$us 2.850. ¿Cuál es la tasa de interés a la que se colocó el segundo capital? *R/. 20% anual*

- 26.** Una persona posee \$us 27.000, las 2/3 partes de ese capital consigue colocarlas al 24% anual durante 6 meses, mientras que el resto lo coloca al 20% anual durante un cierto tiempo, tal que al finalizar el mismo se obtiene un interés total de \$us 3.510. ¿Cuál es el tiempo en el cual permaneció depositado la tercera parte del capital? *R/. 9 meses*

- 27.** Un inversionista invierte \$us 15.000 al 10% anual durante 6 meses, fecha en la cual se retira el total producido y se lo deposita en otro fondo de inversión al 16% anual durante 9 meses más. ¿Calcular el saldo total acumulado al cabo de los 15 meses?

R/. \$us 17.640

- 28.** Un capital colocado al 20% anual produce en 9 meses \$us 1.500 más de monto que si se lo coloca al 24% anual durante 3 bimestres, determine ese capital. *R/. \$us 50.000*



Un capital colocado al 24% anual durante 1 año y 6 meses produce un determinado monto, si el capital fuese superior en \$us 15.200 y se colocase durante un año al 20% anual, se obtendría un monto equivalente al duplo del monto anterior. Se pide calcular el capital y monto de ambas operaciones. *R/. \$us C1= 12.000, C2= 27.200, M1= 16.320 y M2= 32.640*

- 29.** Se tiene un capital de \$us 8.000 y otro de \$us 12.000 que se colocan en distintas entidades financieras, el primer capital gana el 20% y permanece colocado durante 9 meses, mientras que el segundo capital se coloca al 24% anual durante un tiempo tal que en conjunto logra obtener un monto de \$us 23.840. calcular durante cuánto tiempo permanece depositado el capital. *R/. 11 meses*
- 30.** Un inversionista deposito \$us 20.000 en un banco, ganando un 6% mensual de interés, luego de un cierto tiempo retira el monto, y lo deposita en otro banco que paga el 8% mensual de interés, dejándole un tiempo igual a 3 meses más que en el primer banco, se desea saber cuántos meses estuvo invertido en la primera entidad bancaria, si al finalizar el plazo total de la operación pudo retirar un monto de \$us 38.688. *R/. 4 meses*
- 31.** Se invierte un capital a un tipo de interés del 8% anual, pero con los primeros 20.000 \$us exentas de interés. ¿Cuál será la tasa de interés realmente obtenido si se invierten \$us 200.000 a un año? *R/. 7,2% anual*
- 32.** Una persona debe cancelar \$us 17.850 a 4 meses, con el 8% de interés, el pagaré tiene como clausula penal que en caso de mora, se cobrara el 10% por el tiempo que exceda el plazo fijado. ¿Qué cantidad pagó el deudor 120 días después del vencimiento? *R/. \$us 18.921*
- 33.** Una deuda bancaria de \$us 4.000 contraída el 8 de junio para ser cancelada el 8 de julio y pactada originalmente a una tasa del 24%, sufre las siguientes variaciones a partir de las siguientes fechas: día 12 de junio 2.5% mensual, día 24 de junio 9% trimestral, día 3 de julio 21% semestral. ¿Qué interés se pagará al 8 de julio? *R/. \$us 110*
- 34.** Mario debe \$us 1.000 por un préstamo con vencimiento en 6 meses, contraído originalmente a 1.5 años a la tasa del 4% anual y debe además \$us 2.500 con vencimiento a 9 meses sin intereses, el desea pagar \$us 2.000 de inmediato y liquidar el saldo mediante un pago único dentro de un año, suponiendo un rendimiento del 5%, determinar el pago único a realizar dentro de un año. *R/. \$us 1.517,75*
- 35.** El señor Paul adquiere un terreno de \$us 5.000 mediante un pago al contado de \$us 500, conviene en pagar el 6% de interés sobre el saldo, si el paga \$us 2.000 tres meses después



de la compra y \$us 1.500 seis meses más tarde. ¿Cuál será el importe del pago que tendrá que hacer 1 año después de la compra para liquidar totalmente la deuda? *R/. \$us 1.157,50*

36. Dos letras de cambio de \$us 8.000 y \$us 9.000 cada uno con vencimiento a 60 y 90 días respectivamente, son descontadas a una tasa mensual del 3%. Calcule el valor presente de ambas letras a interés simple. *R/. \$us 15.804,05*

37. Una persona debe \$us 500 con vencimiento a 3 meses al 5% de interés y \$us 1.500 con vencimiento a 6 meses al 4%. ¿Cuál será el importe del pago único que tendrá que hacerse dentro de 6 meses para liquidar las deudas suponiendo un rendimiento del 6%? *R/. \$us 2.043.84*

38. La deuda de una tienda, le permite a usted efectuar compras a crédito pagando una tasa de interés trimestral del 2.5%, el 4 de febrero de un año bisiesto, el saldo en su cuenta personal es de \$us 6.230 y los movimientos registrados en ese año son:

Compró el 20 de febrero	\$us 5.400
Pagó el 8 de marzo	\$us 4.200
Compró el 30 de marzo	\$us 4.900
Pagó el 10 de abril	\$us 8.000
Compró el 21 de abril	\$us 8.900

Sin embargo, el 30 de abril usted decidió cancelar su cuenta. ¿Cuánto tendrá que pagar para no deber un solo centavo? *R/. \$us 13.442*

39. El 1 de junio de 2012 Mario pidió un préstamo de \$us 5.000 al 6% anual, pago \$us 1.000 el 15 de julio de 2012, \$us 1.500 el 20 de octubre de 2012 y \$us 2.500 el 25 de enero de 2013. ¿Cuál es el saldo vencido al 15 de marzo de 2013?, calculando mediante: a) Regla Comercial b) Regla Americana (EE.UU.)

40. El 1 de junio de la presente gestión Mario pidió un préstamo de \$us 5.000 al 6% anual, pago \$us 1.000 el 15 de julio de la misma gestión, \$us 1.500 el 20 de octubre la misma gestión y \$us 2.500 el 25 de enero de la siguiente gestión. ¿Cuál es el saldo vencido al 15 de marzo de la siguiente gestión?, calculando mediante: a) Regla Comercial b) Regla Americana (EE.UU.) *R/. \$us 141,75 y \$us 145,17*

41. Aplicando Regla Comercial y Regla de EE.UU., hallar el saldo a la fecha de vencimiento de un documento de \$us 7.500 a 10 meses al 6%, si es reducido mediante dos pagos iguales



de \$us 2.500 cada uno, efectuados 4 meses y 7 meses antes de la fecha de vencimiento.

R/. \$us 2.737,50 y \$us 2.742,97

42. Una cuenta de ahorro gana el 2.2% diario y registra los siguientes movimientos:

FECHA	DEPÓSITO	RETIRO	SALDO	DÍAS
02/01/20....	1.000,00		1.000,00	17
19/01/20....	750,00		1.750,00	13
01/02/20....		350,00	1.400,00	150

El 1 de Julio se realiza el cálculo de los intereses, los mismos que son devengados al 30 de junio. ¿Calcular los intereses y el monto reunido al 30 de junio de la presente gestión?

R/. Monto \$us 6.894,50 e Interés \$us 5.494,50

43. Calcular: a) el interés simple de un deposito en caja de ahorro de \$us 5.000 colocados en el Banco Mercantil Santa Cruz del 6 de julio al 30 de septiembre del mismo año ganado una tasa anual del 36%, la tasa anual bajo al 24% a partir del 16 de julio y al 21% a partir del 16 de septiembre. b) Con la misma información calcule nuevamente el interés, considerando que el banco abona los intereses en la libreta de ahorros cada fin de mes (capitalización). R/. \$us 297,50 y \$us 303,43

44. Qué interés generan \$ 850.000 en 6 meses al 2,8% mensual? R/. \$ 142.800

45. En cuánto tiempo una inversión de \$ 2.000.000 produce intereses de \$ 700.000, si el capital se invirtió al 2,5% mensual. R/. 14 meses

46. En un préstamo de \$ 8.000.000 a 3 años se pacta un interés del 7,5% trimestral para el primer año y del 12% semestral para los dos años siguientes. ¿Cuánto se espera de intereses en todo el plazo?. R/. \$ 7.392.000

47. Se invierten en 3 instituciones las sumas de \$us 10.000, \$us 20,000 y \$us 30.000, a una tasa del 4%, 5% y 6% mensual respectivamente, al retirarlos a los 120 días. ¿Qué tasa media se obtuvo?

48. Se coloca una inversión de \$us 20.000 a 6 meses, los primeros 2 meses rindió el 10% mensual, el tercer mes el 8% y los restantes el 5% mensual. ¿Cuál será el monto reunido?





Caso de estudio ABP

Caja de ahorro



Franklin abre una cuenta de ahorros en el Banco Mercantil Santa Cruz, para no contar con dinero en casa por la alta inseguridad que se ve en la ciudad y no estar lamentando robos de su dinero.

Después de un tiempo, Franklin decide realizar algunos cálculos de los movimientos de su caja de ahorro. Los movimientos de su caja de ahorro se presentan en el siguiente cuadro:

FECHA	OPERACIÓN	IMPORTE
02 de Octubre	Depósito	150,000
15 de Octubre	Retiro	50,000
30 de Octubre	Depósito	100,000
15 de Noviembre	Depósito	100,000

El Banco Mercantil Santa Cruz liquida los intereses cada fin de mes, en este caso al 30 de noviembre del año en curso y la tasa anual del 11.5%.

Preguntas del caso

1. ¿Cuál es el interés ganado por su caja de ahorro al 30 de noviembre de la presente gestión?
2. ¿Cuál es el saldo en su cuenta de caja de ahorros al 30 de noviembre?



Emprendimiento e Innovación

1. Según lo aprendido en la unidad 2, proponga con creatividad un modelo de cálculo de los intereses abonados por las entidades bancarias por las cuentas de caja de ahorro.





Aplicación de lo aprendido



Unidad 3

Descuento Simple

A. Objetivos de aprendizaje:

- Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos que permitan comprender y resolver satisfactoriamente las ecuaciones de valor con Interés Simple y descuento simple

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿En qué consiste el descuento racional?
2. ¿En qué consiste el descuento comercial?
3. ¿Qué es el descuento?
4. ¿Qué es el valor nominal?
5. ¿Qué es valor actual en el descuento comercial?
6. ¿Qué es una operación de descuento?
7. ¿Qué es una tasa de descuento?
8. ¿Qué es el descuento?



Investigación

1. Investigar los instrumentos financieros que pueden ser descontados antes de su vencimiento.



Práctica

Siglas:

VN = N = Valor Nominal

VE = Valor Efectivo

D= Descuento

d= tasa de descuento



1. La Empresa Tigre Plasmar S.A. vende su mercadería por valor de \$us 10.000 al crédito, firmando un pagaré a 180 días y por falta de liquidez estos documentos son vendidos al Banco Bisa. ¿Cuál será el descuento de ese documento, si es descontando 5 meses antes de su vencimiento al 3% mensual?

Datos: $N = 10.000 \text{ $us}$ $n = 5 \text{ meses}$ $d = 3\% \text{ anual}$ $D = ?$

$$D = N \cdot d \cdot n \quad \rightarrow \quad D = 10.000 \times 0,03 \times 5 = 1.500 \text{ $us}$$

El descuento que aplica el Banco Bisa es de \$us 1.500.

2. Mario posee un documento que vence dentro de 9 meses, a los 3 meses lo negocia en el Banco Ganadero, a una tasa de descuento del 1,5% mensual. Determinar la cantidad de dinero que recibe Mario del banco, sabiendo que el valor del documento en el momento de vencer es de \$us 80.000 y cuánto es el valor del descuento.

Datos: $N = 80.000 \text{ $us}$ $n = 6 \text{ meses}$ $d = 1,5\% \text{ anual}$ $V = ?$

$$V = N(1 - d \cdot n) \quad \rightarrow \quad V = 80.000(1 - 0,015 \times 6) = 72.800 \text{ $us}$$

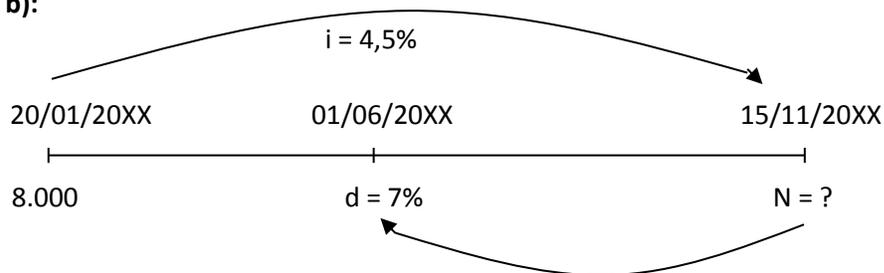
La cantidad de dinero que recibe del Banco Ganadero es de \$us 72.800.

$$D = N \cdot d \cdot n \quad \rightarrow \quad D = 80.000 \times 0,015 \times 6 = 7.200 \text{ $us}$$

El descuento que aplica el Banco Ganadero es de \$us 7.200.

3. Por la venta de un auto usado el día 20/01/20XX Esteban recibe 5.000 dólares y un pagaré por 8.000 con vencimiento el 15/11/20xx y una tasa de interés simple del 4,5% el cual decidió venderle día 01/06/20xx para pagar la cuota inicial de un nuevo auto.
- Si el banco le ofreció una tasa de descuento del 7% ¿Cuánto recibió Esteban por el documento?
 - Si hubiese conservado el documento y 3 meses antes de su vencimiento le ofreciera el banco 8.150 dólares, ¿Qué tasa de descuento le estaría ofreciendo?

Solución b):



Datos: $V = 8.000 \text{ $us}$ $n = 299 \text{ días}$ $i = 4,5\% \text{ anual}$ $V = ?$

$$VN = V(1 + i \times n)$$



$$VN = 8.000 \left(1 + 0,045 \times \frac{299}{360} \right) = 8.299 \text{ \$us}$$

Datos: $VN = 8.299 \text{ \$us}$ $n = 167 \text{ días}$ $d = 7\% \text{ anual}$ $VN = ?$

$$V = VN(1 - d.n)$$

$$V = 8.299 \left(1 - 0,07 \times \frac{167}{360} \right) = 8.029,51 \text{ \$us}$$

$$D = VN.d.n \quad \rightarrow \quad D = 8.299 \times 0,07 \times \frac{167}{360} = 269,49 \text{ \$us}$$

$$D = VN - V \quad \rightarrow \quad D = 8.299 - 8.029,51 = 269,49 \text{ \$us}$$

Esteban recibió por el pagare 8.029,51 dólares y el importe que descontó el banco es de \$us 269,49.

Solución b):

Datos: $VN = 8.299 \text{ \$us}$ $n = 3 \text{ meses}$ $V = 8.150 \text{ \$us}$ $d = ?$

$$d = \frac{VN - V}{VN.n}$$

$$d = \frac{8.299 - 8.150}{8.299 \times \frac{3}{12}} = 0,0718 \quad \rightarrow \quad d = 7,18\% \text{ anual}$$

El banco le estaría ofreciendo una tasa de descuento de 7,18%.

4. Ana Belén tiene en su poder un pagaré por \$us 24 000 con intereses del 8 %, que aceptó de Víctor Manuel que no podía pagarle una cuenta. El pagaré tiene un plazo de 10 meses y fue firmado el 2 de Julio de 2016. Ana Belén necesito dinero en Enero y decidió descontar el documento en su banco con el fin de poder hacer frente a gastos urgentes. Este fue descontado 100 días antes de su vencimiento en su banco, al 9 ½ %.

- ¿Cuánto recibió Ana Belén por el pagaré?
- ¿Cuánto ganó Ana Belén por concepto de intereses?
- ¿Cuánto ganó el banco por el descuento del pagaré?

Solución a):

Datos: $V = 24.000 \text{ \$us}$ $n = 10 \text{ meses}$ $i = 8\% \text{ anual}$ $d = ?$

$$VN = V(1 + i \times n)$$



$$VN = 24.000 \left(1 + 0,08 \times \frac{10}{12} \right) = 25.600 \text{ \$us}$$

Datos: $VN = 25.600 \text{ \$us}$ $n = 100 \text{ días}$ $d = 9,5\% \text{ anual}$ $V = ?$

$$V = VN(1 - d.n)$$

$$V = 25.600 \left(1 - 0,095 \times \frac{100}{360} \right) = 24.924,44 \text{ \$us}$$

Ana Belén recibió por el pagare 24.924,44 dólares.

Solución b):

Lo que ganó Ana Belén fue la diferencia entre lo que recibió del banco y el valor actual del pagaré:

$$I = V_D - V_P$$

$$I = 24.924,44 - 24.000 = 924,44 \text{ \$us}$$

Ana Belén gano por el pagaré 924,44 dólares.

Solución c):

Lo que ganó el banco es la diferencia entre el valor nominal del pagaré y el pagó que realizó antes de su vencimiento por el pagaré:

$$D = VN - V \quad \rightarrow \quad D = 25.600 - 24.924,44 = 675,56 \text{ \$us}$$

$$D = VN.d.n \quad \rightarrow \quad D = 25.600 \times 0,095 \times \frac{100}{360} = 675,56 \text{ \$us}$$

El banco ganó 675,56 dólares por la operación de descuento.

5. Calculemos el descuento racional y bancario de una letra de cambio de \$us 15.000 a 210 días de plazo, si se descuenta 150 días antes de su vencimiento a una tasa del 1,5% mensual.

Datos: $N = 15.000 \text{ \$us}$ $n = 150 \text{ días}$ $i = 1,5\% \text{ mensual}$ $N = ?$

Descuento Racional

$$V = \frac{N}{1 + i.n} \quad \rightarrow \quad V = \frac{15.000}{1 + 0,015 \times 5} = 13.953,49 \text{ \$us}$$

$$D = V.i.n \quad \rightarrow \quad D = 13.574,66 \times 0,015 \times 5 = 1.046,51 \text{ \$us}$$



Descuento Comercial

$$V = N(1 - d.n) \quad \rightarrow \quad V = 15.000(1 - 0,015 \times 5) = 13.875 \text{ \$us}$$

$$D = N.d.n \quad \rightarrow \quad D = 15.000 \times 0,015 \times 5 = 1.125 \text{ \$us}$$

Como puede notarse, el descuento bancario es siempre mayor que el descuento racional aplicado antes de la fecha de vencimiento de un documento financiero. Esto se debe, a que el descuento bancario o comercial, el interés se calcula sobre el valor nominal o valor al vencimiento.

La relación entre la tasa de interés y la tasa de descuento puede hallarse de la siguiente manera:

$$V = \frac{N}{1 + i.n} \quad ; \quad V = N(1 - d.n)$$

$$V_c = V_d \quad \rightarrow \quad \frac{N}{1 + i.n} = N(1 - d.n)$$

$$\text{Sí } n = 1 \quad \rightarrow \quad i = \frac{d}{1 - d} \quad ; \quad d = \frac{i}{1 + i}$$

$$\text{Sí } n \neq 1 \quad \rightarrow \quad i = \frac{d}{1 - d.n} \quad (1) \quad ; \quad d = \frac{i}{1 + i.n} \quad (2)$$

Al reemplazar en (1) la tasa de descuento del ejemplo anterior, se tiene:

$$i = \frac{d}{1 - d.n} \quad \rightarrow \quad i = \frac{0,015}{1 - 0,015 \times 5} = 0,016216$$

En el ejemplo se comprueba que:

$$V = \frac{N}{1 + i.n} \quad \rightarrow \quad V = \frac{15.000}{1 + 0,016216 \times 5} = 13.875 \text{ \$us}$$

Ahora al reemplazar en (2) la tasa de interés i , se tiene:

$$d = \frac{i}{1 + i.n} \quad \rightarrow \quad d = \frac{0,015}{1 + 0,015 \times 5} = 0,0139535$$

En el ejemplo se comprueba que:

$$V = N(1 - d.n) \quad \rightarrow \quad V = 15.000(1 - 0,0139535 \times 5) = 13.953,49 \text{ \$us}$$



Como se puede ver la tasa de interés equivale a una tasa de descuento y viceversa, el importe del documento financiero descontado antes de su vencimiento es el mismo importe.

6. Calculemos qué tasa de interés equivale a una tasa de descuento del 15% anual durante 90 días.

Datos: $d = 15\% \text{ anual}$ $n = 90 \text{ días}$ $i = ? \text{ anual}$

$$i = \frac{d}{1 - d.n} \rightarrow i = \frac{0,15}{1 - 0,15 \times 0,25} = 0,155844 \rightarrow i = 15,58441\% \text{ anual}$$

7. Ahora calculemos qué tasa de descuento equivale a una tasa de interés del 15,58441% anual durante 90 días.

Datos: $i = 15,58441\% \text{ anual}$ $n = 90 \text{ días}$ $d = ? \text{ anual}$

$$d = \frac{i}{1 + i.n} \rightarrow d = \frac{0,1558441}{1 - 0,1558441 \times 0,25} = 0,15 \rightarrow d = 15\% \text{ anual}$$

8. Se tienen dos documentos de valor nominal \$us 1.500 y \$us 1.200, que vencen dentro de 6 y 8 meses respectivamente, se desea saber el valor nominal de un nuevo documento que vence dentro de 9 meses y reemplaza a los anteriores al 2% de interés mensual a descuento comercial.

Datos: $N_1 = 1.500 \text{ $us}$ $N_2 = 1.200 \text{ $us}$ $N = ?$ $d = 2\% \text{ mensual}$

$n_1 = 6 \text{ meses}$ $n_2 = 8 \text{ meses}$ $n = 9 \text{ meses}$

$$V = N(1 - d.n) \rightarrow V = V_1 + V_2$$

$$N(1 - d.n) = N_1(1 - d.n_1) + N_2(1 - d.n_2)$$

$$N(1 - 0,02 \times 9) = 1.500(1 - 0,02 \times 6) + 1.200(1 - 0,02 \times 8)$$

$$N = \frac{1.500(1 - 0,02 \times 6) + 1.200(1 - 0,02 \times 8)}{(1 - 0,02 \times 9)} = 2.839,02 \text{ $us}$$

El valor del nuevo documento que reemplaza a los otros dos es de 2.839,02 dólares.

9. El señor Pedro debe al señor Javier una suma de dinero documentada en tres pagarés, firmados por \$us 2.500, \$us 3.000 y \$us 4.000, que vencen dentro de 2, 3 y 4 meses respectivamente, si de común acuerdo deciden reemplazar estos pagos por un solo de \$us



10.000, con un interés del 2% mensual a descuento comercial. ¿Dentro de cuánto tiempo vence el nuevo documento?

Datos: $N_1 = 2.500 \$us$ $N_2 = 3.000 \$us$ $N_3 = 4.000 \$us$ $N = 10.000 \$us$

$n_1 = 2 \text{ meses}$ $n_2 = 3 \text{ meses}$ $n_3 = 4 \text{ meses}$ $n = ? \text{ meses}$

$$V = N(1 - d.n) \quad \rightarrow \quad V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$N(1 - d.n) = N_1(1 - d.n_1) + N_2(1 - d.n_2) + N_3(1 - d.n_3)$$

$$\begin{aligned} & 10.000(1 - 0,02 \times n) \\ & = 2.500(1 - 0,02 \times 2) + 3.000(1 - 0,02 \times 3) + 4.000(1 - 0,02 \times 4) \end{aligned}$$

$$10.000 - 200 n = 8.900$$

$$n = \frac{8.900 - 10.000}{-200} = 5,5 \text{ meses}$$

El vencimiento del nuevo documento que reemplaza a los otros, es dentro de 5,5 meses.

- 10.** El descuento comercial simple al 7% anual durante 6 meses alcanza la suma de \$ 350.000. Calcular el valor efectivo y nominal de la operación.

$$\text{Valor Nominal} = VN = D/dn = 350.000 / (0,07 \times 0,05) = \$ 10.000.000$$

$$\text{Valor Efectivo} = VE = VN(1 - dn) = 10.000.000 (1 - 0,07 \times 0,05) = \$ 9.650.000$$

- 11.** Una letra de \$ 500.000 es cancelada 4 meses antes de vencerse. Si el descuento es del 2,5% mensual, en forma comercial, con cuánto se paga?

$$VE = \$ 450.000.-$$

- 12.** Una letra de \$ 250.000 se descontó al 3% mensual, en forma comercial, arrojando un valor efectivo de \$ 190.000, cuánto le faltaba para vencerse?.

$$Vt = Vn (1 - d \times n)$$

$$190.000 = 250.000 (1 - 0,03 \times n)$$

$$N = 8 \text{ meses}$$





Problemas ABP

1. ¿Cuál será el descuento de un documento de \$us 15.000 que vence en 8 meses, descontando al 3% mensual? *R/. \$us 3.600*
2. Determinar cuánto tiempo antes de vencer se descontó un documento de \$us 68.000, que al 2% mensual sufrió un descuento de \$us 10.880. *R/. 8 meses*
3. ¿Qué descuento corresponde a un pagaré de \$us 60.000 que fue pagado el 23 de julio de la presente gestión y vencía el 6 de septiembre del mismo año, si la tasa de descuento es del 15% anual? *R/. \$us 100,83*
4. Un comerciante recibe un pagare de 8.898,31 \$us por 1 año y 6 meses y con una tasa de interés simple del 12% anual. Por necesidad decide vender el documento un año antes de finalizar el plazo y le proponen una tasa de descuento de 5% semestral. ¿Cuánto tendría el comerciante en dicha fecha?
5. ¿Cuántos meses antes de vencer se descontó un documento de \$us 800, si al aplicarse un descuento del 5.5% mensual, se recibió la suma de \$us 624 al momento del descuento?
R/. 4 meses
6. Se tienen dos documentos de valor nominal \$us 1.200 y \$us 1.500, que vencen dentro de 6 y 8 meses respectivamente, se desea saber el valor nominal de un nuevo documento que vence dentro de 9 meses, que reemplaza a los anteriores al 2% de descuento mensual con descuento comercial. *R/. \$us 2.824,39*
7. El señor Pedro debe al señor Javier una suma de dinero documentada en tres pagarés que, firmados por \$us 2.500, \$us 3.000 y \$us 4.000, vencen dentro de 2, 3 y 4 meses respectivamente, si de común acuerdo deciden reemplazar estos pagos por un solo de \$us 10.000, con un descuento del 2% mensual en el descuento comercial. ¿Dentro de cuánto tiempo vence el nuevo documento? *R/. 5,5 meses*
8. Un empresario tiene cuatro obligaciones pendientes de USD 1.870, 3.500, 3.800 y 4.600 convencimiento a los 3, 6, 8 y 11 meses respectivamente. De acuerdo con el acreedor deciden hoy sustituir las cuatro obligaciones por una sola de USD 14.000. Determinar la fecha de vencimiento de ese nuevo documento, a una tasa de descuento de 15% anual.
R/. 9 meses



9. Se tienen dos documentos cuyo valor nominal del segundo documento es 30% más que el primer documento, que vencen dentro de 6 y 10 meses respectivamente, si de común acuerdo con el deudor deciden reemplazar estos documentos por uno solo dentro de 8 meses cuyo valor nominal es de \$us 8.000, se desea saber el valor nominal de cada uno de los documentos que es reemplazado al 2% mensual a descuento comercial.
10. Una empresa descontó en un banco un pagaré, recibió la suma de \$ 180.000. Si el tipo de descuento es del 28% y el vencimiento del pagaré era 4 meses después de su descuento. ¿Cuál era el valor nominal del documento en la fecha de su vencimiento? **R/.**
\$ 198.529,41
11. Una persona firmó el 6 de octubre de 2006 un pagaré con valor de vencimiento por \$ 8.375.000. La tasa de interés es del 32% y la fecha de vencimiento es 14 de noviembre de 2006. Si el pagaré se descuenta (descuento racional) el 31 de octubre de 2006, obtenga la cantidad a pagar. R/. \$ 8.272.058,82.
12. Resuelva el problema anterior, si la tasa a la cual de descuenta el documento es del 28%.
R/.8.284.787,87
13. Por la venta de un auto usado el día 02/01/2019 Esteban recibe 10.000 dólares y un pagaré por 10.000 con vencimiento el 15/11/2019 y una tasa de interés simple del 5% el cual decidió venderle día 01/06/2019 para pagar la cuota inicial de un nuevo auto. Si el banco le ofreció una tasa de descuento del 7% ¿Cuánto recibió Esteban por el documento?
14. Si hubiese conservado el documento y 3 meses antes de su vencimiento le ofreciera el banco 8.150 dólares, ¿Qué tasa de descuento le estaría ofreciendo?





Caso de estudio ABP

Descuento simple

iSmart es una Empresa autorizada en la distribución de productos de Apple en la ciudad de Santa Cruz – Bolivia.



El 01 de octubre de 2016 la Empresa iSmart distribuye teléfonos celulares iPhone 7 plus de 64 Gb al centro comercial Shopping Bolivar por valor de 600.000 \$us, de los cuales el 40% ha sido al contado y el saldo a crédito, por el cual recibe un pagare de 180 días, con una tasa de interés simple del 18% anual.

Sin embargo, el 30 de noviembre del mismo año la Empresa iSmart se encuentra con problemas de liquidez por incumplimiento de alguno de sus clientes en el cumplimiento de sus pagos en las fechas establecidas, pero con el propósito de subsanar este problema de iliquidez, la Empresa decide vender el pagaré recibido en fecha 01 de octubre al Banco Mercantil Santa Cruz.

El Banco Mercantil Santa Cruz le acepta la operación, pero le ofrece una tasa de descuento del 1,75% mensual por el pagaré.

Preguntas del caso

1. La fecha de vencimiento del pagaré.
2. Si la Empresa iSmart hubiese conservado el documento hasta su vencimiento, ¿Cuánto habría recibido?
3. ¿Cuál sería el importe de interés que hubiera ganado la Empresa iSmart sobre el pagare si lo hubieran conservado hasta su vencimiento?
4. El número de días comprendidos entre la fecha de negociación o descuento y la fecha de vencimiento.
5. ¿Cuánto recibió la Empresa iSmart por la venta del documento al Banco Mercantil Santa Cruz?
6. ¿Cuánto ganó el Banco Mercantil Santa Cruz por la operación Financiera?



7. ¿Cuál es la tasa equivalente entre la tasa de interés y tasa de descuento?



Aplicación de lo aprendido



Unidad 4

Interés Compuesto

A. Objetivos de aprendizaje:

- Interiorizar y aplicar cálculos de interés compuesto
- Establecer la diferencia entre Interés simple e Interés compuesto

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿Qué es una operación de régimen compuesto y cuando es utilizado?
2. ¿Cuál es la diferencia entre el régimen simple y régimen compuesto?
3. ¿Qué es capitalizar en una operación financiera?
4. ¿Qué es actualizar en una operación financiera?
5. ¿Qué es una tasa nominal?
6. ¿Qué es una tasa efectiva?
7. ¿Qué es una tasa periódica?
8. ¿Qué es la tasa de inflación?
9. ¿En qué consiste la capitalización continua?
10. ¿En qué consiste la equivalencia de tasas?
11. ¿Qué es la tasa real y cómo se determina?



Investigación

1. Investigar cuando es utilizado el régimen compuesto en las operaciones financieras.
2. Investigue la tasa de inflación de los últimos 5 años y compare con las tasas de intereses que ofrecen los bancos por los depósitos a plazo fijo de 360 días.





Práctica

1. Daniel contrae una deuda de 200.000 \$us al 12% anual, cuyo préstamo será pagado por Daniel dentro de 5 años con una sola cuota. ¿Cuál es el valor que tendrá que pagar Daniel al finalizar el plazo de los 5 años?

$$\text{Datos: } C = 200.000 \text{ $us} \quad n = 5 \text{ años} \quad i = 12\% \text{ anual} \quad M = ?$$

$$M = C(1 + i)^n \quad \rightarrow \quad M = 200.000(1 + 0,12)^5 = 352.468,34 \text{ $us}$$

Daniel tiene que pagar al finalizar el plazo la suma de 352.468,34 dólares.

2. ¿Qué cantidad única de dinero deberá depositar hoy, si usted espera tener en su cuenta un capital de \$us 250.000 dentro de 10 años, a la tasa del 9% anual compuesto?

$$\text{Datos: } M = 250.000 \text{ $us} \quad n = 10 \text{ años} \quad i = 9\% \text{ anual} \quad C = ?$$

$$C = M(1 + i)^{-n} \quad \rightarrow \quad C = 250.000(1 + 0,09)^{-10} = 105.602,70 \text{ $us}$$

También se puede calcular dividiendo entre el factor financiero, es decir:

$$C = \frac{M}{(1 + i)^n} \quad \rightarrow \quad C = \frac{250.000}{(1 + 0,09)^{10}} = 105.602,70 \text{ $us}$$

Hoy se debe depositar la suma de 105.602,70 dólares para obtener dentro de 10 años un capital de 250.000 dólares.

3. ¿Cuántos años serán necesarios para que \$us 1.400 se convierta en \$us 5.099,50 a una tasa de interés del 9% anual?

$$\text{Datos: } C = 1.400 \text{ $us} \quad M = 5.099,50 \text{ $us} \quad i = 9\% \text{ anual} \quad n = ?$$

$$n = \frac{\log M - \log C}{\log(1 + i)} \quad \rightarrow \quad n = \frac{\log(5.099,50) - \log(1.400)}{\log(1 + 0,09)} = 15 \text{ años}$$

Se necesitan 15 años para que un capital de \$us 1.400 se convierta en 5.099,50 \$us.

4. Si usted invierte hoy \$us 4.100 y recibe \$us 7.225,60 dentro de 5 años. ¿Cuál es la tasa anual de retorno sobre su inversión?

$$\text{Datos: } C = 4.100 \text{ $us} \quad M = 7.225,60 \text{ $us} \quad n = 5 \text{ años} \quad i = ?$$



$$i = \sqrt[n]{\frac{M}{C}} - 1 \quad \rightarrow \quad i = \sqrt[5]{\frac{7.225,60}{4.100}} - 1 = 0.12 \quad \rightarrow \quad i = 12\% \text{ anual}$$

La tasa de interés que genera la inversión es de 12% anual.

5. ¿En cuánto tiempo un capital se quintuplica colocado al 5% anual?

$$n = \frac{\log k}{\log(1+i)} \quad \rightarrow \quad Cn = \frac{\log(5)}{\log(1+0,05)} = 33 \text{ años}$$

6. Se desea saber en qué tiempo un capital de \$us 20.000 colocado al 7% mensual alcanzará el mismo monto que un capital de \$us 120.000 al 3% mensual.

Datos: $C_1 = 20.000 \text{ $us}$ $i_1 = 7\%$ $C_2 = 120.000 \text{ $us}$ $i_2 = 3\%$

$$n = \frac{\log C_1 - \log C_2}{\log(1+i_2) - \log(1+i_1)}$$

$$n = \frac{\log(20.000) - \log(120.000)}{\log(1+0.03) - \log(1+0.07)} = 47 \quad \rightarrow \quad n = 47 \text{ meses}$$

Dentro de 47 meses los montos serán iguales.

7. En una sucesión hay tres depósitos de \$us 15.000, \$us 22.000 y \$us 63.000 al 4%, 5% y 8% mensual respectivamente, el tramite sucesorio ha durado 6 meses. ¿Cuál sido la tasa media de la inversión?

$$\bar{i} = \sqrt[n]{\frac{\sum C_j(1+i_j)^n}{\sum C_j}} - 1$$

n	Capital	Interés	Monto
1	15.000	0,04	18.980
2	22.000	0,05	29.482
3	63.000	0,08	99.973
	100.000		148.435

$$\bar{i} = \sqrt[6]{\frac{148.435}{100.000}} - 1 = 0.068045 \quad \rightarrow \quad \bar{i} = 6,8045\% \text{ mensual}$$

La tasa promedio que generó los tres depósitos es de 6.80% mensual.



8. Calcule el interés real pagado en el año 2015 por el Banco Mercantil Santa Cruz, si sabemos que la tasa efectiva anual por un DPF es del 2,76% y la tasa de inflación anual era de 2,95%.

Datos: $i_e = 2,76\% \text{ anual}$ $f = 2,95\% \text{ acum.}$ $i_r = ?$

$$i_r = \frac{i_e - f}{1 + f} \rightarrow i_r = \frac{0,0276 - 0,0295}{1 + 0,0295} = -0,0018 \rightarrow i_r = -0,18\% \text{ anual}$$

El resultado indica pérdidas por -0.18% en términos de poder adquisitivo.

9. Si en el anterior ejemplo el ahorrista deseaba obtener una rentabilidad real del 2,76% anual por su DPF, ¿Cuánto debería ser la tasa de interés ajustada por la inflación?

Datos: $i_r = 2,76\% \text{ anual}$ $f = 2,95\% \text{ acum.}$ $i_e = ?$

$$i_e = i_r + f + i_r \times f$$

$$i_e = 0,0276 + 0,0295 + 0,0276 \times 0,0295 = 0,0579 \rightarrow i_e = 5,79\% \text{ anual}$$

La tasa de efectiva mínima que debe aceptar el inversionista es 5.76% si quiere obtener un rendimiento real de 2,76% por su inversión.

10. Se quiere invertir un capital de \$us 100.000 a 2 años, para ello se tiene dos alternativas, invertir en el Banco Ganadero que ofrece pagar una tasas del 18% anual capitalizable semestralmente o en el Banco Bisa que ofrece pagar una tasa real de 5.7% anual más la tasa de inflación acumulada de la gestión que es de 12.5%. ¿En cuál alternativa aconseja invertir?

Opción 1: $C = 100.000 \text{ $us}$ $n = 2 \text{ años}$ $i_e = 18\% \text{ acs}$ $M = ?$

$$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{m}\right)^m - 1 \rightarrow i_e = \left(1 + \frac{0,18}{2}\right)^2 - 1 = 0,1881 \text{ anual}$$

$$M = C(1 + i)^n \rightarrow M = 100.000(1 + 0,1881)^2 = 141.158,16 \text{ $us}$$

Opción 2: $C = 100.000 \text{ $us}$ $n = 2 \text{ años}$ $i_r = 5,7\% \text{ anual}$ $f = 12,5\%$

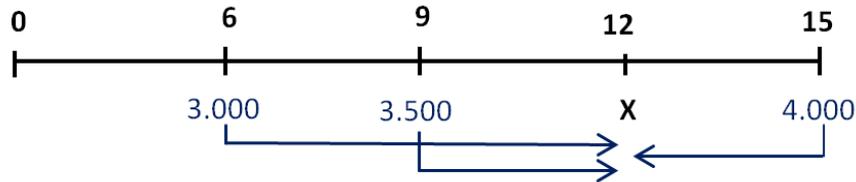
$$i_e = 0,057 + 0,125 + 0,057 \times 0,0295 = 0,1891 \rightarrow i_e = 18,91\% \text{ anual}$$

$$M = C(1 + i)^n \rightarrow M = 100.000(1 + 0,1891)^2 = 141.395,88 \text{ $us}$$

Con los resultados obtenidos, podemos aconsejar al inversionista que la mejor alternativa de inversión es la opción 2.



11. Pablo debe cobrar \$us 3.000 dentro de 6 meses, \$us 3.500 dentro de 9 meses y \$us 4.000 dentro de 15 meses, si conviene con el deudor en recibir un solo pago dentro de 12 meses. ¿Cuál será la suma que recibirá, si el interés mensual compuesto es de 2%?



$$X = 3.000(1 + 0,02)^6 + 3.500(1 + 0,02)^3 + 4.000(1 + 0,02)^{-3}$$

$$X = 10.862 \text{ $us} \quad \leftarrow \text{Importe a recibir en el mes 12}$$

12. Una persona invierte hoy la suma de \$ 100.000 en un CDT que paga el 7%cuatrimestral, se solicita mostrar la operación de capitalización durante dos años

Periodo	Cap. Inicial (P)	Interés	Monto (F)
0	100,000.0000		100,000.0000
1	100,000.0000	7,000.0000	107,000.0000
2	107,000.0000	7,490.0000	114,490.0000
3	114,490.0000	8,014.3000	122,504.3000
4	122,504.3000	8,575.3010	131,079.6010
5	131,079.6010	9,175.5721	140,255.1731
6	140,255.1731	9,817.8621	150,073.0352

13. Suponga que se una persona invierte \$ 1.000 a un interés del 2.5% mensual durante 12 meses, al final de los cuales espera obtener el capital principal y los intereses obtenidos. Suponer que no existen retiros intermedios. Calcular la suma final recuperada.

Periodo	Capital Inicial o Presente		Intereses		Monto final o Futuro	
	Simple	Compuesto	Simple	Compuesto	Simple	Compuesto
1	1.000	1.000,00	25	25,00	1.025	1.025,00
2	1.000	1.025,00	25	25,63	1.050	1.050,63
3	1.000	1.050,63	25	26,27	1.075	1.076,90
4	1.000	1.076,90	25	26,92	1.100	1.103,82
5	1.000	1.103,82	25	27,59	1.125	1.131,41
6	1.000	1.131,41	25	28,29	1.150	1.159,70
7	1.000	1.159,70	25	28,99	1.175	1.188,69
8	1.000	1.188,69	25	29,72	1.200	1.218,41
9	1.000	1.218,41	25	30,46	1.225	1.248,87
10	1.000	1.248,87	25	31,22	1.250	1280,09



11	1.000	1.280,09	25	32,00	1.275	1312,09
12	1.000	1.312,09	25	32,80	1.300	1.344,89

14. ¿Cuánto dinero se tiene dentro de seis meses en una cuenta de ahorros que reconoce el 2% mensual si hoy se invierte en una corporación \$400.000?.

$$F = P(1+i)^n ; \text{ por consiguiente: } F = 400.000(1+0.02)^6 = \$ 450.465$$

15. El 2 de enero se consignó \$150.000 en una cuenta de ahorros y deseo saber cuánto puedo retirar al finalizar el año, si me reconocen una tasa de interés mensual igual a 3% ?

$$F = P(1+i)^n ; \text{ por lo tanto: } F = 150.000(1+0.03)^{12} = \$ 213.864$$

16. Al iniciar los meses de julio y septiembre me propongo ahorrar \$150.000 y \$210.000 respectivamente y deseo consignarlos en una corporación que me reconoce el 4% mensual. ¿Cuánto dinero tengo el primero de noviembre?.

$$P_1 = \$ 150.000 \quad P_2 = \$ 210.000 \quad i = 0.04 \text{ mensual.}$$

$$F_1 = P_1(1+i)^n ; F_1 = 150.000(1+0.04)^4 ; F_1 = 150.000 (1.04)^4 = \$ 175.479$$

$$F_2 = P_2(1+i)^n ; F_2 = 210.000(1+0.04)^4 ; F_2 = 210.000(1.04)^2 = \$ 227.136$$

$$F_t = F_1 + F_2 = 175.479 + 227.136 = \$ 402.615$$

17. Dentro de dos años y medio deseo cambiar mi actual maquinaria empacadora por una de mayor capacidad. En esa fecha, estimo que puedo venderla por \$ 300.000 y la de mayor capacidad estará costando \$1.200.000 ¿Cuánto capital debo consignar en una entidad financiera que paga el 3% mensual, si deseo adquirir la nueva maquinaria?

Solución:

Como la actual maquinaria la vendería por \$ 300.000 dentro de dos años y medio y la nueva tendría un costo de \$ 1.200.000, realmente debo tener consignado en la entidad financiera en esa fecha \$ 900.000.

$$P = F(1+i)^{-n} = 900.000(1+0.03)^{-30} = \$370.788,08$$

18. Una persona desea invertir hoy una suma de dinero en una institución financiera para retirar \$ 2.500.000 dentro de 2 años ¿Cuál será la suma a depositar si el rendimiento reconocido es de 7,01 trimestral?



Solución:

Como el interés que se da en el ejercicio es trimestral, y teniendo en cuenta que debe haber una relación de homogeneidad entre i y n , los dos años se hacen equivalentes a 8 trimestres.

$$P = F(1+i)^{-n} = 2.500.000(0,0701)^{-8} = \$1.453.935,35$$

19. Hace un año se hizo un depósito de \$500.000 en una corporación y hoy el saldo en dicha cuenta es de \$750.000. ¿Cuál es la tasa de interés mensual que reconoce la corporación. ?

Se sabe que: $i = (F/P)^{1/n} - 1$; por consiguiente: $i = (750.000/500.000)^{1/12} - 1$;

Entonces $i = (1,5)^{1/12} - 1 = 0,03466$ mensual; de donde: **$i = 3,4366 \%$**

mensual



Problemas ABP

1. Gustavo invierte un capital de \$us 260.000 en un fondo que generan un rendimiento del 12% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál es el interés que generó la inversión, si el capital estuvo invertido por 2 años? *R/. \$us 70.131*
2. Pedro adquiere un préstamo de \$us 2.500 de su hermana mayor por un plazo de 5 años a un interés compuesto del 10% anual. ¿Cuánto de dinero debe pagar Pedro a su hermana al finalizar el plazo de 5 años? *R/. \$us 4.026,28*
3. La suma de los montos constituidos por dos capitales iguales colocados al 12% anual compuesta durante 4 y 5 años respectivamente, asciende a \$us 1.500.000. ¿Calcular el importe del capital? *R/. \$us 449.659*
4. ¿En qué banco es aconsejable invertir un DPFs? Si el Banco A ofrece pagar el 6% anual con capitalización bimestral y el banco B ofrece una tasa del 6% anual capitalizable cuatrimestralmente. *R/. Banco A (6,15% anual) contra el Banco B (6,12%)*
5. Dos hermanos reciben una herencia de \$us 80.000, quienes deberán repartirse el dinero en partes iguales, uno de ellos deposita su parte en una cuenta bancaria que paga 15% anual a interés simple y el otro en un fondo de inversión que paga 14.5% anual capitalizable



mensualmente. ¿Cuál de los dos hermanos genera una mayor cantidad de dinero después de transcurrido un año? *R/. \$us 46.000 y \$us 46.201,41.*

6. El Sr. Humberto quiere hacer 2 viajes para celebrar los 15 años de sus dos hijas, con valor de \$us 25.000 cada uno. Para ello abre dos cuentas de ahorro, una para el viaje a Argentina que será con Alicia que actualmente tiene 11 años y 10 meses y la otra para un crucero por el caribe que será con Valeria quien tiene 9 años y 3 meses. El banco le va a brindar un interés anual del 15% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto debe depositar en cada cuenta? *R/. \$us 15.593 y \$us 10.609*
7. Jaimito de 8 años recibió un cheque de su abuelo por \$us 3.000 el día que ganó un concurso de natación. Pasó el tiempo y Jaimito olvido que había depositado ese dinero. A sus 26 años decide retirar lo acumulado. ¿Cuánto habrá acumulado en su cuenta Jaimito, si inicialmente le dieron una tasa del 12% anual con capitalización mensual y así continuo hasta el final?
R/. \$us 25.735,82
8. Una tienda de computadora ofrece a sus clientes 3 posibles alternativas para la adquisición de un equipo nuevo.
 - a) Comprar al contado, pagando \$us 1.800
 - b) Pagar \$us 500 al contado y \$us 1.300 en 3 meses.
 - c) Pagar \$us 900 luego de haber transcurrido 3 meses y otros \$us 1.000 en el mes 7.Si la tasa de interés es del 2% mensual, como cliente de la tienda. ¿Cuál de las alternativas debemos elegir? *R/. a) \$us 1.800 b) \$us 1.725 c) \$us 1.718,65.*
9. Hallar el tanto por ciento de interés compuesto al que deberá prestarse un capital para que al cabo de 10 años los intereses sean equivalentes al capital prestado. *R/. 7,18%*
10. Determinar el tipo de interés compuesto aplicada por una entidad bancaria si el capital inicial es la mitad del monto y el tiempo de la misma es de 4 años. *R/. 18,92% anual*
11. ¿Qué tasa de interés compuesta es el que transformó un capital inicial de \$us 400 en \$us 550 al cabo de 3 años? *R/. 11,20% anual*
12. Si \$us 1.000 al 6% anual de interés simple son equivalentes a \$us 1.180 en 3 años. Calcule la tasa de interés compuesto anual, para la cual esta equivalencia sea correcta. *R/. 5,67% anual*
13. ¿En cuánto tiempo se triplica un capital colocado al 8% anual? *R/. 14 años, 3 meses y 9 días.*



14. Si se invierten \$us 3.500 hoy, esperando obtener \$us 5.000 en una fecha posterior. ¿Cuándo deberá recibir el dinero a fin de ganar al menos 18% anual con capitalización bimestral? *R/. 3 años y 6 días*
15. Determinar el tiempo necesario para que un capital inicial de \$us 556.820 produzca un monto de \$us 860.626, si el tipo de interés es de 11,5% compuesta. *R/. 4 años*
16. Una ciudad tiene una población de 3.500.295 habitantes, si hace 30 años tenía 347.850 habitantes. ¿Cuál fue su tasa de crecimiento anua? *R/. 8% anual*
17. Dos ciudades han tenido los siguientes crecimientos de población, de acuerdo con censos quinquenales:

CIUDAD	AÑO	<u>2005</u>	<u>2010</u>	<u>2015</u>
A		322.322	473.594	695.865
B		1.000.000	1.216.652	1.480.244

Suponiendo un crecimiento constante. ¿En qué año las poblaciones serán iguales? *R/. 30 años*

18. Hace 15 años se hizo un deposito en un banco al 5% anual, a los 9 años se modificó la tasa al 4%, si el saldo actual es de \$us 250.800. ¿Qué cantidad de dinero se depositó y cuál fue la tasa media de la inversión? *R/. \$us 127.768, 50 y 4,6% anual*
19. En una compañía hay tres depósitos de \$us 20.000, \$us 30.000 y \$us 50.000 al 4%, 5%, 6% anual respectivamente, cada uno de ellos permanecerán depositados durante 8 años. ¿Cuál ha sido la tasa media de la inversión? *R/. 5,32% anual*
20. Un capital de \$us 56.000 se coloca por mitades en dos instituciones bancarias de crédito, durante 9 meses, en la primera entidad bancaria gana el 24% anual capitalizable mensualmente y en la segunda gana 20% anual capitalizable trimestralmente. ¿Cuál es el interés total al final del plazo? *R/. \$us 9.876,09*
21. Dos hermanos tienen la misma cantidad de dinero y lo invierten de la siguiente manera: el menor al 24% anual capitalizable bimestralmente durante 1 año y el mayor al 24% anual capitalizablemente cuatrimestralmente también a un año, la renta (interés) del 1ro. es mayor a la del 2do. en \$us 480. ¿Cuál es el capital inicial de cada uno? *R/. \$us 85.607*
22. Un depósito de \$us 10.000 estuvo colocado durante 4 años al 20% anual con capitalización semestral. Se pregunta:
- a) Monto final. *R/. \$us 21.435,89*



- b) Total de interés ganado. *R/. \$us 11.435,89*
- c) Interés del primer y séptimo semestre. *R/. \$us 1.000 y \$us 1.771,56*
- d) El capital que generó intereses en el séptimo semestre. *R/. \$us 17.715,61*
- e) Interés acumulado al final del tercer año. *R/. \$us 7.715,61*
- f) Intereses ganados en el 4to. 5to. y 6to. semestre. *R/. \$us 4.405,61*
- 23.** ¿Qué capital al 2% mensual en 5 meses ha producido a interés compuesto un monto que supera en \$us 500 al que se hubiera obtenido a esa tasa a interés simple? y ¿Qué tasa debió usar a interés simple para que los montos fuesen iguales? *R/. \$us 122.525 y 2,08% anual*
- 24.** Calcular el valor de un capital que colocados durante 17 meses al 2% mensual, produce a interés compuesto un monto superior en \$us 60 al que hubiera producido colocado a interés simple en las mismas condiciones. *R/. \$us 1.000*
- 25.** Se hace 5 depósitos iguales de \$us 1.000 cada 2 años, empezando el próximo año a una tasa de interés del 10% anual y el monto total acumulado se retira cuando se hace el último depósito. Determine el monto a retirar. *R/. \$us 7.589,25*
- 26.** El Sr. Javier debe cobrar \$us 2.000 dentro de 3 meses y \$us 4.000 dentro de un año, si conviene con el deudor en recibir un solo pago dentro de 5 meses. ¿Cuál será la suma que recibirá, si el interés mensual compuesto es de 2%? *R/. \$us 5.563*
- 27.** Pedro le debe a Juan \$us 1.500 pagaderos dentro de 3 meses y 2.000 pagaderos en 6 meses, de común acuerdo deciden reemplazar ambos pagos por uno solo a efectuarse dentro de 10 meses. ¿Cuánto recibirá el Sr. Juan dentro de 10 meses si el interés mensual compuesto es de 2.5%? *R/. \$us 3.991*
- 28.** Una compañía está considerando efectuar 2 depósitos iguales, de manera que dentro de 10 años la compañía disponga de \$us 250.000 para reemplazar una máquina, si el primer depósito se hace hoy al 12% anual con capitalización semestral y el segundo dentro de 5 años al 6% semestral con capitalización trimestral. ¿de cuánto será cada depósito? Determinar cuánto debo depositar hoy al 3.5% mensual de interés compuesto para poder retirar \$us 10.000 dentro de tres meses y la misma suma que hoy depósito dentro de 10 meses, para quedar así la cuenta saldada. *R/. 49.867,88 \$us*
- 29.** Determinar cuánto debo depositar hoy al 3.5% mensual de interés compuesto para poder retirar \$us 10.000 dentro de tres meses y la misma suma que hoy depósito dentro de 10 meses, para quedar así la cuenta saldada. *R/. \$us 30.986*



30. El Sr. Marcos quiere que su hijo Juan retire dentro de 10 meses la mitad de lo que su otro hijo Pedro retirará de 20 meses, para lo cual; deposita \$us 15.000 al 6% mensual compuesto, se desea saber cuánto le toca a cada hijo al retirar su parte correspondiente.
R/. \$us 25.380,62 y \$us 12.690,31
31. Jélica deposita \$us 10.000 en un banco que paga el 21% anual con capitalización cuatrimestral, luego de 3 años la tasa anual sube 3 puntos, razón por la cual Jélica deposita \$us 6.521 más, que también se capitaliza cuatrimestralmente. ¿Cuánto retira la Jélica luego de 5 años? R/. \$us 39.522
32. Luego de 6 meses de efectuado un depósito de \$us 10.000 al 5% mensual, efectuó un retiro de \$us 5.400 y coloco nuevamente el saldo resultante al 6% mensual durante 5 meses, al cabo de los cuales efectuó un nuevo retiro. ¿Cuál es importe de ese retiro si 5 meses más tarde puedo obtener un monto total de \$us 10.809 y gana el 7% mensual de interés compuesto durante este último lapso? R/. \$us 3.000
33. Con intención de dejarlos durante 4 años se depositan \$us 200.000 en un banco que abona intereses del 9% anual con capitalización semestral, al cabo de 2 años y 6 meses el banco anuncia que reducirá la tasa de interés en 1%, por lo que el depositante retira \$us 100.000. ¿Cuál es el saldo de la cuenta al finalizar el plazo planeado? R/. \$us 165.461
34. Un señor tiene 3 hijos de 2, 7 y 11 años, desea que a los 22 años cada uno reciba una suma de \$us 100.000, para los cuales deposita un capital que gana el 6% anual los primeros 5 años y el 8% hasta finalizar la operación. Determinar el capital sabiendo que luego del último retiro el saldo es igual al monto acumulado hasta el 1er. retiro. R/. \$us 210.623,17
35. Invierto en un banco \$us 70.000 al 12% anual con capitalización semestral, al cabo de tres años y 3 meses el banco eleva la tasa al 16% anual con capitalización trimestral, por cuyo motivo se realiza una nueva inversión igual al interés ganado hasta ese momento. ¿Qué monto quedo acumulado después de 7 años de la 1ra. colocación? \$us 242.161,48
36. Se realiza un depósito de \$us 100.000 en una cuenta y luego se hace 3 retiros: a los 5 años, 8 años y 12 años de la fecha del depósito original, cada retiro es 25% mayor que la anterior, la tasa de interés anual en los primeros 10 años es de 3% anual y los últimos 2 años es el 5% anual, considerando que el saldo de la cuenta luego del 3er. retiro era de \$us 17.890. determinar el importe del 1er. retiro. R/. \$us 30.278,25



37. Al nacer su hijo mayor una persona deposito \$us 35.000 en un banco al 15% anual que capitaliza cuatrimestralmente, 52 meses después le nació el otro hijo, en cuya oportunidad el depositante dividió el depósito en 2 partes, tales que ambos hijos recibirán igual importe al llegar a los 20 años, determinar que parte corresponderá entonces a cada hijo al dividir en depósito. *R/. \$us C1 = 43.126,72 y \$us C2 = 22.871*
38. Karla depositó \$us 100.000 en un banco al 1% mensual con la intención de retirar su monto a los 2 años, a los 18 meses la tasa bajo al x% mensual, por lo que debió esperar 6 meses más para retirar el monto prefijado. ¿Cuál fue la nueva tasa? *R/. 0,5% mensual*
39. Sean 3 pagarés de \$us 15.000, \$us 20.000 y \$us 25.000 que vencen a los 2, 4 y 6 años respectivamente, descontados a una tasa del 5% anual. Se desea conocer el vencimiento del otro documento de \$us 62.200 que sustituye a los otros 3 documentos. *R/. 5 años*
40. El Sr. Adolfo depositó \$us 5.000 al 2% mensual compuesto, luego de un cierto tiempo la tasa mensual de interés se incrementó en medio punto, por lo cual el Sr. Adolfo decidió dejar depositado su dinero por 10 meses más, al final del mencionado lapso retira el total producido que asciende \$us 8.963, se desea saber cuánto tiempo permaneció colocado su dinero al 2% mensual compuesto. *R/. 17 meses*
41. Un capital colocado durante 5 meses produce un monto de \$us 35.195 y colocado durante 10 meses produce un monto de \$us 47.098. calcular el valor de ese capital y la tasa mensual de interés compuesta utilizada. *R/. \$us 26.300 y 6% mensual*
42. Un señor hace una doble operación financiera simultáneamente:
- Presta \$us 200.000 a 10 años a interés compuesto al 4% anual
 - Recibe un préstamo de \$us 200.000 a interés simple, también a 10 años.
- Se pregunta: *R/. i) 4.8% anual ii) 4.3% anual*
- ¿Cuál será el valor de la tasa del préstamo para que las dos operaciones sean idénticas?
 - Si se pretendiera obtener una ganancia de \$us 10.000 en la doble operación. ¿Cuál será la tasa a pagar en el préstamo obtenido?
43. Dos capitales que suman 60.000 se colocan al 12% anual, pero que el 1ro. capitaliza cuatrimestralmente y el 2do. lo hace bimestralmente, al cabo de los 10 años los montos son iguales, se quiere saber cuáles fueron esos capitales. *R/. \$us 30.173 y \$us 29.827*
44. Se coloca las 2/3 parte de un capital al 24% anual con capitalización mensual de interés durante 5 años, mientras que el resto de ese capital se coloca en la misma fecha al 20%



- anual con capitalización trimestral durante el mismo lapso, si el interés total es \$us de 75.000. ¿Cuál es capital invertido? *R/. \$us 36.200,64*
45. Una persona coloca un capital en un fondo de inversión a interés compuesto al 5% mensual durante 5 años, en los primeros 59 meses retira las 4/5 partes de los intereses. Se requiere saber cuánto puede retirar al vencimiento, si coloco \$us 1.000.000.
R/. \$us 1.888.645
46. Una sociedad de inversionistas invierte un capital en un fondo de inversión al 8% semestral con capitalización trimestral, durante 10 años, en los primeros 35 trimestres aumenta la inversión 1/4 partes de los intereses. Se requiere saber cuánto puede retirar al vencimiento, si coloco \$us 40.000. *R/. \$us 268.443*
47. Una compañía invierte \$us 20.000 durante 20 meses al 5% mensual de interés compuesto, luego de 15 meses la tasa se incrementa en un punto, al final del décimo mes se hace un retiro parcial de forma tal que al finalizar el plazo de los 20 meses, el total retirado asciende a \$us 15.000, se desea saber el importe del retiro parcial. *R/. \$us 23.795,45*
48. Un capital de \$us 30.000 se divide en dos partes, colocándose una de ellas al 4% mensual y la otra 6% mensual, determinar el valor de cada una de las partes sabiendo que en 18 meses produjeron montos iguales. *R/. \$us 17.546,61 y \$us 12.453,39*
49. Un capital de \$us 10.000 se divide en dos partes y se coloca al 5% mensual una de ellas y al 7% mensual la otra. ¿Cuáles son ambas sumas si, al cabo de 20 meses, permitieron retirar \$us 30.000? *R/. \$us 7.150 y \$us 2.850*
50. Dos capitales cuya suma es \$us 20.000 se colocaron uno a 12 y otro a 17 meses, sabiendo que el primero se colocó al 6% mensual compuesto y el segundo al 8% mensual compuesto, este último produce un monto inferior en \$us 259 al primero. Se desea determinar el valor de ambos capitales. *R/. \$us 13.000 y \$us 7.000*
51. He depositado en una cuenta \$us 10.000 por 2 meses y \$us 5.000 por un mes, deseo que tasa mensual de interés compuesto se efectuaron ambas colocaciones si el saldo de la cuenta con sus respectivos intereses asciende a \$us 16.275. *R/. 5% mensual*
52. Mario debe \$us 3.000 con vencimiento en 2 años sin intereses y \$us 2.000 con intereses al 4% anual convertible trimestralmente, pagaderos en 6 años, suponiendo un rendimiento del 5% anual convertible semestralmente. ¿Cuál sería el pago único que tiene que hacer dentro de años para liquidar sus deudas? *R/. \$us 5.612,10*



53. Suponiendo una tasa efectiva de 4% ¿Con que pagos iguales al final de 1 año y al final de 3 años, es posible reemplazar las siguientes obligaciones, \$us 2.000 con vencimiento en 3 años sin interés, \$us 4.000 con interés al 4% convertible semestralmente con vencimiento a 6 años? *R/. \$us 3.127,33*
54. Calcule el interés real pagado en el año 20XX, si sabemos que la tasa efectiva anual pagada por el banco en ese año era del 3.85% y la tasa de inflación anual acumulada era del 6.48%. *R/. El interés real en el año 2013 fue negativo (-2.47%)*
55. Si deseamos obtener la rentabilidad real del 3.85% anual por una inversión y estimamos la tasa de inflación acumulada es de 6.48% en ese mismo período ¿A cuánto ascendería la tasa de interés ajustada por la inflación? *R/. 10.58%*
56. Calcule la Tasa Real de las siguientes tasas nominales, Considere una Inflación anual del 3.5% para todos los casos.

Capitalización Mensual (m = 12)		
Tasa Nominal Anual %	Tasa Efectiva Anual %	Tasa Real %
6,00	6,16778	2,57757
9,00		
12,00		
15,00		
18,00		
21,00		

57. Determinar el valor actual de \$us 90.000 en 12 años a partir de ahora si la tasa real requerida por el inversionista es de 18% anual y la tasa de inflación es de 5% anual:
- a) Sin inflación. *R/. \$us 12.349,76*
- b) considerando la inflación. *R/. \$us 6.876,81*
- c) Asumiendo la tasa del 18% ajustada por la inflación. *R/. \$us 22.178,43*
58. Se quiere invertir un capital de \$us 50.000, para ello se tiene dos alternativas de inversión a 3 años, invertir en un préstamo que paga el 9% anual con capitalización semestral o en un fondo de inversión que paga una tasa real del 3.5% efectivo anual más la tasa de inflación promedio que es del 5.6% anual. ¿Usted como analista financiero, en cuál de las opciones recomendaría invertir? *R/. Se recomienda la segunda opción*
59. Cuál es el monto acumulado dentro de 5 años, si se realiza una inversión de \$us 65.000 en fondo de inversiones que paga una tasa de interés del 19.06% capitalizable continuamente y calcular la tasa efectiva anual continua, para que produzca igual monto que la capitalización continua. *R/. 168.576 y 21% anual*



60. Un inversionista invierte hoy una suma de dinero, en un fondo de inversión que paga un interés del 15% anual capitalizable continuamente. Si el saldo a favor del inversionista es de \$us 855.000 dentro de 3 años. ¿Qué cantidad fue invertida originalmente?
R/. \$us 545.172
61. Al cabo de cuánto tiempo una inversión de \$us 420.000 se convierte en \$us 1.465.944, si el rendimiento del dinero es del 25% nominal capitalizable continuamente. *R/. 5 años*
62. Calcular el monto que se tendrá al cabo de un año, por una inversión de \$us 100.000 hoy, según las siguientes tasas:
- | | | |
|------------------------------------|------------|-------------------|
| a) 18% anual | <i>R/.</i> | <i>118.000,00</i> |
| b) 18% nominal semestral (ACS) | <i>R/.</i> | <i>118.810,00</i> |
| c) 18% nominal cuatrimestral (ACC) | <i>R/.</i> | <i>119.101,60</i> |
| d) 18% nominal trimestral (ACT) | <i>R/.</i> | <i>119.251,86</i> |
| e) 18% nominal bimestral (ACB) | <i>R/.</i> | <i>119.405,23</i> |
| f) 18% nominal mensual (ACM) | <i>R/.</i> | <i>119.561,82</i> |
| g) 18% nominal diario (ACD) | <i>R/.</i> | <i>119.716,35</i> |
| h) 18% nominal continuo (ACC) | <i>R/.</i> | <i>119.721,74</i> |
63. Determinar el monto compuesto después de 4 años si se invierten \$ 100.000 a una tasa del 8% T. **R/. \$ 342.594,26**
64. Se invierten \$ 2.000.000 al 1,5% mensual por 3 años. ¿Cuál es la cantidad acumulada al término de ese tiempo? ¿A cuánto asciende el interés ganado?. **R/. \$3.418.279,08**
65. En una sucesión hay tres depósitos de \$us 10.000, \$us 20.000 y \$us 30.000 al 4%, 5% y 8% mensual respectivamente, el tramite sucesorio ha durado 6 meses. ¿Cuál sido la tasa media de la inversión?
66. Calcular la equivalencia de tasas, con los datos de la siguiente tabla:



EQUIVALENCIA DE TASAS					
Tasa	Periodo	Capitalización	Tasa	Periodo	Capitalización
10%	Anual	Trimestralmente	?	Semestral	Mensualmente
12%	Anual	Anualmente	?	Anual	Mensualmente
12%	Anual	Semestralmente	?	Anual	Cuatrimstralmente
12%	Mensual	Mensualmente	?	Semestral	Mensualmente
12%	Semestral	Bimensualmente	?	Mensual	Mensualmente
12%	Anual	Continua	?	Anual	Anualmente
12%	Bimestral	Bimensualmente	?	Anual	Anualmente
12%	Semestral	Mensualmente	?	Bimestral	Mensualmente
12%	Trimestral	Mensualmente	?	Mensual	Mensualmente
12%	Anual	Anualmente	?	Anual	Continua
12%	Semestral	Trimestralmente	?	Mensual	Mensualmente
12%	Semestral	Semestralmente	?	Anual	Semestralmente
12%	Bimestral	Mensualmente	?	Anual	Bimestralmente
12%	Anual	Semestralmente	?	Semestral	Mensualmente
12%	Anual	Trimestralmente	?	Trimestral	Mensualmente
12%	Anual	Bimensualmente	?	Bimestral	Mensualmente
12%	Anual	Trimestralmente	?	Anual	Continua
12%	Bianual	Bianualmente	?	Anual	Mensualmente
12%	Triannual	Anualmente	?	Anual	Semestralmente
12%	Triannual	Semestralmente	?	Anual	Anualmente

67. Se ha depositado en una cuenta \$us 10.000 a dos años y \$us 5.000 a un año, deseo saber a qué tasa anual de interés compuesto se efectuaron ambas colocaciones si el saldo de la cuenta con sus respectivos intereses asciende a \$us 16.275. *R/. 5% anual*



Caso de estudio ABP

Rendimiento de una inversión ajustada a la inflación



Daniel es uno de los 3 hijos del Sr. Carlos de 60 años que vive junto a él en la villa primero de mayo de la ciudad de Santa Cruz de la sierra.

Un fin de semana en un almuerzo familiar Daniel y su Padre Carlos conversan sobre los bienes que había acumulado él y su madre durante los 40 años de matrimonio que llevaban casados, pero hace 2 años ya había fallecido su madre por una enfermedad maligno que no fue diagnosticado a

tiempo.



En dicha conversación familiar Carlos el padre también le hace saber a su hijo Daniel de la decisión que había tomado sobre sus bienes acumulados que alcanzan a \$us 900.000, en repartir esos bienes entre los tres hijos Daniel, Marcos y Yaneth como herencia en partes iguales de manera que ninguno de ellos quede desconforme.

Yaneth por ser la hija menor, se queda con la casa donde actualmente viven que es de dos plantas y que está valuada en \$us 300.000. Los otros dos hijos Daniel y Marcos recibirán cada uno de ellos de a 300.000 \$us en efectivo.

Marcos que es el hijo mayor, la herencia recibida decide invertir en un DPFs de 1.080 días del Banco Ganadero, que éste le ofrece pagar un interés simple del 10% anual. Mientras que Daniel que es el otro hijo decide invertir también por 3 años, pero en un fondo de inversión que paga una tasa compuesto real del 3.5% efectivo anual más la tasa de inflación promedio que es del 5.6% anual.

Preguntas del caso

1. ¿Cuánto de dinero recibirá Marcos por su inversión en DPFs al finalizar el plazo?
2. ¿Cuánto de dinero recibirá Daniel por su inversión al finalizar el plazo?
3. Entre los dos hermanos Marcos y Daniel. ¿cuál de ellos generó un mayor rendimiento por sus inversiones realizadas?
4. Para que ambas inversiones generen igual rendimiento, cuál debió ser la tasa de interés simple pagado por el Banco Ganadero por el DPFs.
5. Si la hermana menor Yaneth decide vender la casa después de tres años de haber recibido la herencia por \$us 391.500. ¿Cuál es la tasa de rendimiento anual compuesto que recibirá Yaneth por la venta de la casa?



Aplicación de lo aprendido



Unidad 5

Anualidades

A. Objetivos de aprendizaje:

- Interiorizar y aplicar el concepto de Anualidad en sus dos versiones: anticipadas y diferidas.
- Calcular, con ayuda de la calculadora financiera, los diferentes parámetros asociados a las anualidades ciertas ordinarias o anticipadas simples

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿Qué es una anualidad?
2. ¿Cómo se clasifican las anualidades?
3. ¿Qué es el intervalo de pago?
4. ¿Qué es el plazo en una anualidad?
5. ¿En qué consiste las anualidades vencidas?
6. ¿En qué consiste las anualidades anticipadas?
7. ¿Qué es una anualidad diferida?
8. ¿Cuál es una anualidad perpetua?
9. Los pago de seguros. ¿A qué tipo de anualidad pertenece?



Investigación

1. Investigar por qué tipo de operaciones financieras es utilizado las anualidades inmediatas.
2. Investigar por qué tipo de operaciones financieros es utilizado las anualidades diferidas.
3. Investigar por qué tipo de operaciones financieras es utilizado las anualidades perpetuas.

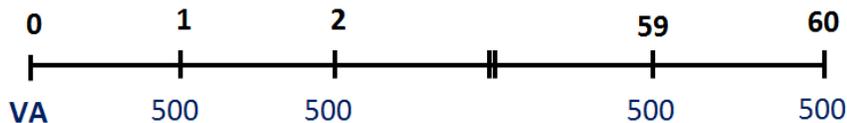




Práctica

1. Valeria adquiere un vehículo a crédito con una cuota inicial de \$us 6.000 y 60 cuotas mensuales iguales de \$us 500. El concesionario le cobra una tasa del 0.75% mensual sobre saldo. Calcular el valor actual del vehículo.

Datos: $A = 500 \text{ $us}$ $n = 60 \text{ meses}$ $i = 0,75 \% \text{ mensual}$ $VA = ?$



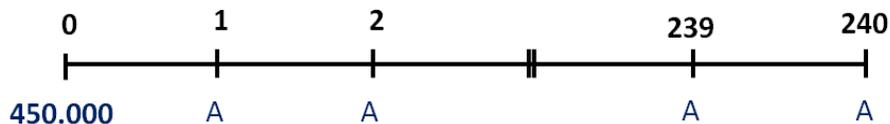
$$VA = \text{Cuota Inicial} + A \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

$$VA = 6.000 + 500 \left[\frac{1 - (1 + 0,0075)^{-60}}{0,0075} \right] = 30.086,69 \text{ $us}$$

El valor actual del vehículo de Valeria es de \$us 30.086,69

2. El señor Pantoja queda incapacitado de por vida a consecuencia de un accidente laboral. La empresa donde trabaja le concede una indemnización de \$us 450.000, con lo cual desea asegurarse una renta mensual para los próximos 20 años. Si el señor Pantoja invierte su dinero al 6% ACM. ¿Cuál será su renta mensual por los 20 años?

Datos: $VA = 450.000 \text{ $us}$ $n = 20 \text{ años}$ $i = 6 \% \text{ acm}$ $A = ?$



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

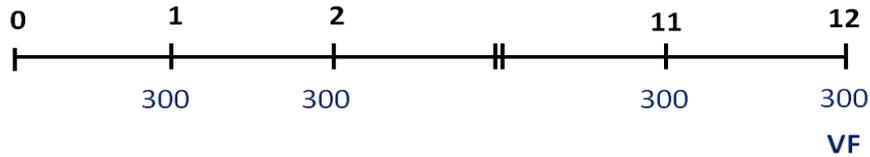
$$A = \frac{450.000 \times 0,005}{1 - (1 + 0,005)^{-240}} = 3.223,94 \text{ $us}$$

La renta mensual que recibe el Sr. Pantoja por los 20 años es de \$us 3.223,94



3. Una persona deposita en una institución financiera la suma de \$us 300 cada fin de mes, que le paga una tasa de interés del 15% anual capitalizable mensualmente. Calcular el valor acumulado al final del año.

Datos: $A = 300 \text{ $us}$ $n = 12 \text{ meses}$ $i = 15 \% \text{ acm}$ $VF = ?$



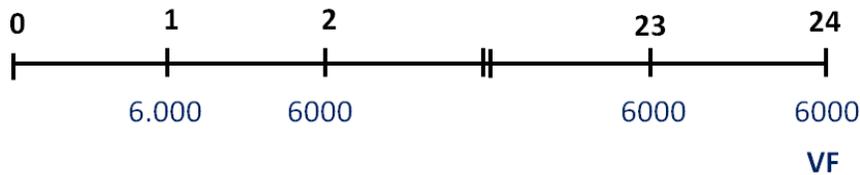
$$VF = A \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$$

$$VF = 300 \left[\frac{(1 + 0,0125)^{12} - 1}{0,0125} \right] = 3.858,10 \text{ $us}$$

Al final del año, la persona que deposita \$us 300 cada mes, tendrá acumulado la suma de \$us 3.858,10

4. Hallar el valor acumulado de 24 depósitos trimestrales en una entidad bancaria de \$us 6.000 cada uno, si los depósitos generan una tasa de interés del 18% anual capitalizable mensualmente.

Datos: $A = 6.000 \text{ $us}$ $n = 24 \text{ trim.}$ $i = 18 \% \text{ acm}$ $VF = ?$



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

$$i = \left(1 + \frac{0,18}{12} \right)^3 - 1 = 0,045678375 \text{ trimestral}$$

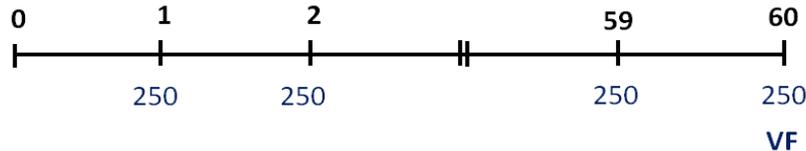
$$VF = 6.000 \left[\frac{(1 + 0,045678375)^{24} - 1}{0,045678375} \right] = 252.350,22 \text{ $us}$$

Al final del trimestre 24, se tendrá acumulado la suma de \$us 252.350,22



5. El papá de un niño de 12 años empieza a ahorrar para que su hijo pueda estudiar una carrera universitaria. Planea depositar \$us 250 en una cuenta de ahorros al final de cada mes durante los próximos 5 años, si los ahorros ganan un interés del 9% ACM. ¿Cuál será el monto de la cuenta al cabo de 5 años? y ¿Cuánto recibe por concepto de intereses?

Datos: $A = 250 \text{ $us}$ $n = 60 \text{ meses}$ $i = 9 \% \text{ acm}$ $VF = ?$



$$VF = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \qquad I = VF - A \cdot n$$

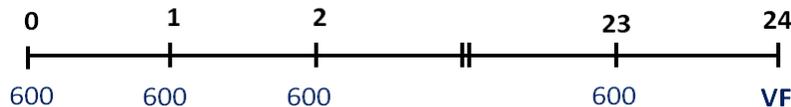
$$VA = 250 \left[\frac{(1 + 0,0075)^{60} - 1}{0,0075} \right] = 18.856 \text{ $us}$$

$$I = 18.856 - 250 \times 60 = 3.856 \text{ $us}$$

El monto acumulado al cabo de los 5 años será la suma de \$us 18.856 y el interés ganado por sus ahorros es de \$us 3.856.

6. Una persona recibe por concepto de arriendo (mes anticipado), la suma de \$us 1.500 mensuales y lo deposita el 40% en una cuenta de ahorros en una institución bancaria, que le reconoce el 1.25% de interés mensual. El depósito lo realiza una vez que recibe el valor de la renta. Si el inmueble estuvo arrendado por dos años.
- a) ¿Cuánto tendrá acumulado en la cuenta al final de los 24 meses?
b) Si el arrendatario quisiera pagar hoy el total de dicho contrato y se le reconociera el 1,5% mensual por pronto pago. ¿Cuánto debe cancelar hoy?

Datos a): $A = 600 \text{ $us}$ $n = 2 \text{ años}$ $i = 1,25 \% \text{ mensual}$ $VF = ?$



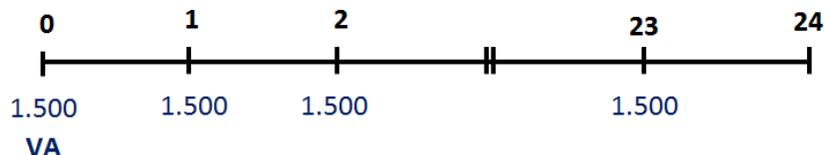
$$VF = A(1 + i) \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$$



$$VF = 600(1 + 0,0125) \left[\frac{(1 + 0,0125)^{24} - 1}{0,0125} \right] = 16.881,26 \text{ \$us}$$

El monto que tendrá acumulado en la cuenta de ahorro es la suma de \$us 16.881,26

Datos b): $A = 1.500 \text{ \$us}$ $n = 2 \text{ años}$ $i = 1,5 \% \text{ mensual}$ $VA = ?$



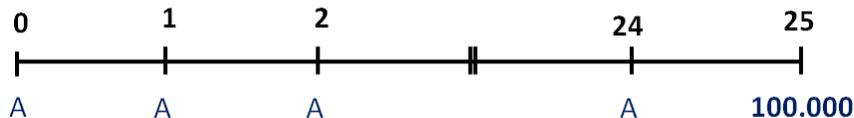
$$VA = A(1 + i) \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

$$VA = 1.500(1 + 0,015) \left[\frac{1 - (1 + 0,015)^{-24}}{0,015} \right] = 30.496,29 \text{ \$us}$$

El importe que debe cancelar el arrendatario el día de hoy es de \$us 30.496,29 por la totalidad del contrato, que es de 2 años.

7. Determinar el importe que debe depositarse cada principio de bimestre, para reunir al cabo de 25 bimestres la cantidad de \$us 100.000 considerando el 3.5% bimestral de interés compuesto.

Datos: $VF = 100.000 \text{ \$us}$ $n = 25 \text{ bimestres}$ $i = 3,5 \% \text{ bim.}$ $A = ?$



$$A = \frac{VF \cdot i}{(1 + i)[(1 + i)^n - 1]}$$

$$A = \frac{100.000 \times 0,035}{(1 + 0,035)[(1 + 0,035)^{25} - 1]} = 2.480,58 \text{ \$us}$$

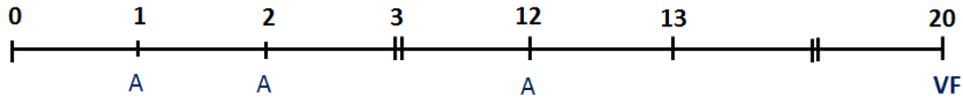
El importe que debe depositar cada principio de bimestre es de \$us 2.480,58

8. Cada trimestre el señor García deposita \$us 1.500 en su cuenta de ahorros, la cual gana un interés del 3.6% trimestral, después de tres años, el señor García suspende los



depósitos trimestrales y el monto obtenido en ese momento pasa a un fondo de inversión que paga el 21% anual capitalizable cada mes. Si el dinero permaneció 2 años en el fondo de inversión, obtenga el monto final y el interés total ganado.

Datos b): $A = 1.500 \text{ \$us}$ $n = 3 \text{ años}$ $i = 3,6 \% \text{ trimestral}$ $VA = ?$



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

$$VF = 1.500 \left[\frac{(1+0,036)^{12} - 1}{0,036} \right] (1+0,0175)^{24} = 33.404,81 \text{ \$us}$$

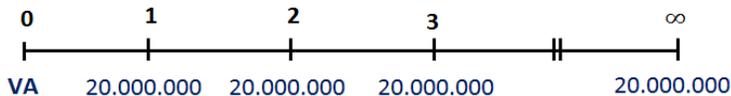
$$I_T = I_1 + I_2 \quad \rightarrow \quad I_T = (VF - A \cdot n) + C[(1+i)^n - 1]$$

$$I_T = (22.028,40 - 1.500 \times 12) + 22.028,40[(1+0,0175)^{24} - 1] = 15.404,81 \text{ \$us}$$

El importe que tendrá acumulado al finalizar el plazo de la inversión será de \$us 33.404,81 y el interés acumulado es de 15.404,81 \$us.

9. Para mantener en buen estado las carreteras municipales, la junta de gobierno decide establecer un fondo a fin de realizar las reparaciones futuras, que se estiman en \$us 20.000.000 cada 5 años. Hallar el valor actual del fondo, con una tasa de interés del 18% efectivo anual.

Datos b): $A = 20.000.000 \text{ \$us}$ $n = \infty \text{ años}$ $i = 18 \% \text{ anual}$ $VA = ?$



$$VA = \frac{A}{i} \quad \rightarrow \quad i_e = (1+i)^n - 1$$

$$i_e = (1+0,18)^5 - 1 = 1,2877577757 \text{ quinquenal}$$

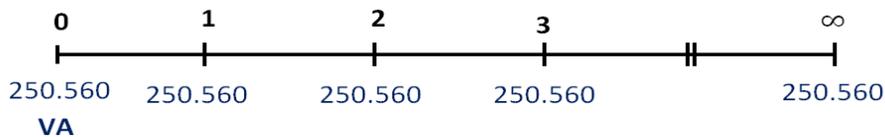
$$VA = \frac{20.000.000}{1,2877577757} = 15.530.871,31 \text{ \$us}$$



El valor actual del fondo es de \$us 15.404,81, que permitirá la reparación futura de la carreteras municipales cada 5 años, cuyo costo asciende a \$us 20.000.000

- 10.** El testamento del señor Pérez, establece que deberá pagarse al asilo de ancianos María Auxiliadora, una renta perpetua de Bs. 250.560, pagaderos al inicio de cada año. ¿Cuál es el valor actual de ese legado, suponiendo que se encuentra invertido al 9% de interés efectivo anual?

Datos b): $A = 250.560 \text{ $us}$ $n = \infty \text{ años}$ $i = 9 \% \text{ anual}$ $VA = ?$



$$VA = \frac{A(1+i)}{i}$$

$$VA = \frac{250.560(1+0,09)}{0,09} = 3.034.560 \text{ $us}$$

El valor actual de la renta perpetua anticipada es de \$us 3.034.560.

- 11.** Una persona adquiere a crédito un electrodoméstico que cancelará en 12 pagos mensuales iguales de \$ 300.000, a una tasa de 2% mensual. Encontrar el valor de contado del electrodoméstico

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

$P = \$ 3.172.602,37$ Sería el valor contador del electrodoméstico.

- 12.** Una persona adquiere un vehículo a crédito con una cuota inicial de \$ 5.000.000 y 24 cuotas mensuales iguales de \$ 580.000. El concesionario le cobra un 2,3% mensual sobre saldo. Encontrar el valor del vehículo.

$$P = 5.000 + (A(1-(1+i)^{-n})) / i$$

$P = \$ 15.606.222,82$

- 13.** En equipo de oficina se adquiere con una cuota inicial del 30% del valor de contado y 12 cuotas mensuales de \$ 375.000, si la tasa de interés es del 2,7% mensual. Determinar el valor de contado del equipo de oficina.



$$P = 0.20 P + 375.000 + (A(1-(1+i)^{-n}))/i$$

$$p = \$ 4.750.614,39$$

- 14.** Un apartamento se adquiere a crédito por la suma de \$ 60.000.000 en cuota mensuales iguales, la obligación se pacta a 15 años a una tasa de interés del 3% mensual. Determinar el valor de las cuotas.

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

$$A = \$1.808.845,062$$

- 15.** Un empresa desea construir una fábrica, por lo cual adquiere un terreno por la suma de \$ 30.000.000 dando una cuota inicial del 15% y 24 cuota mensuales con una tasa de interés del 2.5%. Calcular el valor de las cuotas.

$$30.000 = 4.500.000 A ((1-(1+0.025)^{-24})/0,025)$$

$$A = \$ 1.425.776,92$$

- 16.** Un crédito de \$ 8.000.000 para cancelarlo en 24 cuotas mensuales de \$ 120.000 con dos cuotas extras en pactadas en los meses 8 y 16, si la tasa de intereses es del 3,2% mensual; calcular el valor de las cuotas extras.

$$X = 6.010.834,47 / 13.814$$

$$X = \$ 4.351.340,66$$



Problemas ABP

1. Cuál es el Valor presente y futuro de una anualidad a diez años de \$us 1.000 por periodo, en donde los pagos se hacen al comienzo de cada periodo y la tasa de interés el 6%.
R/. \$us 7.801,69 y \$us 13.971,64
2. La Empresa AgroExport S.R.L. desea construir una nueva planta de producción de última tecnología dentro de 5 años, para lo cual necesitará invertir en esa fecha Bs. 15.000.000. Cuál es el valor de la cuota mensual que debe realizar para reunir esa cantidad, si sus depósitos gana una tasa del 21% anual capitalizable mensualmente. *R/. \$us 143.300,40*



3. Ruth ha estado depositando en secreto \$us 2.500 en su cuenta de ahorros, desde diciembre del 2011, en esa cuenta recibe 6.5% anual capitalizable anualmente. ¿Cuánto tendrá acumulado en diciembre del 2013, si el último depósito se hace a finales del año 2020? *R/. \$us 33.736*
4. Una persona desea comprar una póliza de seguros que pague \$us 1.500 al final de cada mes durante los próximos 20 años. El costo de la póliza es \$us 160.000 y la persona estima que sus inversiones rinden aproximadamente un 9% anual nominal. Determine si la compra de la póliza es una buena inversión para esta persona. *R/. Sí \$us 166.717,43*
5. Una señorita piensa depositar \$us 150 cada mes durante el siguiente año en un banco que paga una tasa de interés del 1.5% mensual, considere que después de hacer los 12 depósitos del primer año, puede aumentar su ahorro mensual a \$us 180. ¿Cuánto tendrá al final de los dos años, si no retira ninguna cantidad de dinero durante ese tiempo? *R/. \$us 4.686,26*
6. Embol Coca Cola desea ahorrar para un proyecto especial que tendrá lugar dentro de un año, para ello deposita \$us 1.000.000 en una cuenta de ahorros que devenga un interés anual nominal del 6% capitalizable mensualmente. Además, tiene planeado depositar \$us 100.000 el último día de cada mes durante los próximos 12 meses. ¿Cuánto dinero tendrá en su cuenta al final de los 12 meses? *R/. \$us 2.295.234,05*
7. Valeria ahorro durante 10 años, al finalizar cada uno de ellos \$us 5.000 en un banco que paga 10% anual de interés, inmediatamente después de hacer su cuarto depósito, el banco bajo la tasa de interés al 8%, luego de hacer el quinto depósito y hasta el décimo, el banco mantuvo la tasa inicial de 10% anual. ¿De cuánto dispondrá el ahorrador al final de los 10 años, si durante ese tiempo mantuvo constante su ahorro de \$us 5.000 anual? *R/. \$us 78.939,69*
8. Un padre le ofrece a su hijo una de las tres alternativas siguientes: \$us 10.000 ahora, \$us 2.000 al año durante 8 años o \$us 24.000 al cabo de los 8 años, suponiendo que usted podría ganar 11% anual.
 - a) ¿Cuál alternativa debe elegir?
 - b) Si usted pudiera ganar 12% anual. ¿Elegiría la misma alternativa?
9. Usted necesita \$us 28.974 al final de 10 años y su única inversión es un certificado de depósito a largo plazo al 8%, con el certificado de depósito, usted hace una inversión inicial al comienzo del primer año.



- a) ¿Cuál es el monto de pago único que deberá hacer al comienzo del primer año, para lograr este objetivo? *R/. a) \$us 13.420,57*
- b) b) ¿Qué cantidad podría pagar usted al final de cada año, durante 10 años, para alcanzar el mismo objetivo? *R/. b) \$us 2.000*
- 10.** Un ahorrista invierte cada tres meses \$us 500 en su cuenta bancaria, donde devenga 4.8% anual capitalizable trimestralmente, después de realizar el último depósito número 12, utilizo todo su saldo de su cuenta bancaria para invertirlo en un fondo de inversión que le paga 9% anual con capitalización semestral, ¿Cuánto tendrá después de 5 años de esta última operación? *R/. \$us 9.958*
- 11.** Una empresa depósito \$us 1.000 al final de cada año, durante 5 años, al final del año 6 depósito \$us 1.250, al final del año 7 \$us 1.500 y al final del octavo año \$us 1.750. Si por estos ahorros le pagaron una tasa de interés del 7.5% anual. ¿Cuánto tendrá acumulado al final del año 10? *R/. \$us 13.893,82*
- 12.** Juan se ha jubilado después de trabajar 25 años con la compañía de electricidad, el total de sus fondos de pensión tienen un valor acumulado de \$us 180.000 y su expectativa de vida es de 15 años más. El gerente de su fondo de pensiones supone que él puede ganar 9% de retorno sobre los activos de Juan. ¿Cuál será la anualidad para Juan durante los próximos años? *R/. \$us 22.330,60*
- 13.** En el momento de nacer su hija, un señor depósito \$us 1.500 en una cuenta que abona el 8%, dicha cantidad abona cada cumpleaños en la cuenta, al cumplir 12 años, aumento el monto de los depósitos a \$us 3.000. ¿Calcular la suma que tendrá a los 18 años para su estudio universitario? *R/. \$us 75.553,60*
- 14.** Un docente invierte \$us 50.000 en un fondo de inversión del que espera se incremente de valor el 12% al año durante los próximos cinco años, el docente tomará los rendimientos y se sostendrá con una anualidad a 10 años, suponiendo una tasa de interés de 12%. ¿De cuánto será esa anualidad? *R/. \$us 6.746,12*
- 15.** Un colegio cobra sus pensiones mensuales en forma anticipada, el valor de la pensión mensual para un alumno de secundaria es de \$us 150, si un padre de familia desea cancelar en forma anticipada las 11 mensualidades del año escolar. ¿A cuánto asciende el valor presente si suponemos una tasa del 1,5% mensual? *R/. \$us 1.533,33*



16. Una persona ha planeado efectuar un ahorro mensual de \$us 300 el primer día de cada mes en un fondo de inversión que rinde el 15% anual efectivo. ¿De cuánto dispondrá el último día del año? *R/. \$us 3.886,26*
17. ¿Qué suma debe depositar a principio de cada año, en un fondo que abona el 6% para proveer la sustitución de los equipos de una compañía cuyo costo es de \$us 2.000.000 y con una vida útil de 5 años, si el valor de salvamento se estima en el 10% del costo? *R/. \$us 301.239,17*
18. Usted quiere retirarse después de 18 años, tiempo para el cual debes tener acumulado suficiente dinero para recibir una anualidad de \$us 14.000 durante 20 años de jubilación, durante el periodo anterior al retiro usted puede ganar 11% anual, mientras que después del retiro puede ganar 8% sobre su dinero. ¿Qué monto de contribución anual al fondo de retiro le permitirán a usted recibir \$us 14.000 al año? *R/. \$us 2.727,48*
19. Se depositan \$us 12.222 en un banco que paga un interés del 15% anual capitalizable cada mes, si se estima que será necesario retirar \$us 1.800 cada tres meses. ¿Cuántos retiros de \$us 1.800 se podrá hacer hasta extinguir totalmente el depósito? *R/. 8 retiros*
20. Usted es el presidente del fondo de inversión, se le pide constituir un fondo con pagos semestrales, hasta alcanzar la suma de \$us 100.000 después de 10 años, al 8% anual, el primer pago al fondo será dentro de 6 meses a partir de hoy y el último pago se hará al final del décimo año. Determinar el monto de los pagos semestrales, un día después de hacer el cuarto, la tasa de interés aumentara a 10% anual y usted puede ganar una tasa del 10% sobre los fondos acumulados, los mismo que sobre los pagos futuros hechos al fondo. El interés será capitalizado semestralmente en todos los fondos. *R/. 3.037*
21. Karina entrara a la universidad en cinco años, ella acaba de decirles a sus padres que desea ir a la universidad de Havar y que el costo será de \$us 17.000 anuales durante cuatro años, anticipándose a las ambiciones de Karina, sus padres comenzaron a invertir \$us 2.000 al año desde hace 5 años y seguirán haciéndolo durante cinco años más. ¿Cuánto tendrá que invertir sus padres cada año, durante los siguientes cinco años para disponer de los recursos necesarios para la educación de Karina? Utilice 10 % como la tasa adecuada para este problema. *R/. \$us 5.605,65*
22. Karina ahora tiene 18 años y quiere casarse en vez de estudiar, sus padres han reunido los fondos necesarios para su educación, en lugar de la matrícula, sus padres están pagando \$us 8.000 para la boda de ella y planean tomar unas vacaciones a fin de cada



año, durante los próximos tres años que cuestan \$us 5.000 cada año. ¿Cuánto dinero tendrán sus padres al cabo de los tres años para ayudarle a pagar la universidad que comenzara?, Karina planea estudiar, si la universidad cuesta ahora \$us 17.500 al año. ¿Aproximadamente cuánto tiempo podrá permanecer en la universidad con estos fondos? *R/. \$us 44.526,54 y 3 años*

- 23.** El señor Hernán deposito \$us 2.000 mensuales durante de 10 meses y \$us 3.000 mensuales durante 8 meses más, ganando un 3% mensual durante los primeros 10 meses y un 4% mensual durante los últimos 8 meses, se desea saber: a) El total reunido al cabo de los 18 meses. b) En cuanto debería haber aumentado a la cuota de los últimos 8 meses para juntar igual capital si el interés seguía siendo del 3%. c) En cuanto habría disminuido esa misma cuota, si, en lugar de ganar el 4% mensual de interés habría ganado 5%. *R/. a) \$us 59.020, b) \$us 371 y c) \$us 637*
- 24.** Debo reunir \$us 30.000 dentro de 10 meses, con tal fin, puedo depositar desde ahora y durante los 10 meses la suma de \$us 1.500 mensuales al 5% de interés, además, estaré en condiciones de efectuar dos depósitos extras, uno dentro de 4 meses de \$us 5.000 y otro dentro de 7 meses, el cual me falta saber cuál sería el importe, para que el total reunido llegue a los \$us 30.000. *R/. \$us 3.830*
- 25.** Mariela abre una cuenta de ahorro y piensa depositar \$us 2.000 mensuales durante 2.5 años, ganando un interés del 5% mensual, pero luego de un año el interés sube en un punto, por lo cual decide incrementar en un 10% el valor de cada deposito. Se desea saber cuánto pudo reunir Mariela al cabo de los 30 meses. *R/. \$us 158.857*
- 26.** En el ejemplo anterior. ¿a cuánto debería haber aumentado la cuota general para obtener igual valor final, si el interés no se incrementara? *R/. \$us 2.391*
- 27.** El señor Pablo ahorra \$us 500 mensuales durante 4 años, en el primer año, sus depósitos ganan el 4% mensual, durante el segundo año el interés mensual sube al 5% y en los dos últimos años el interés vuelve a subir en un punto más. Se desea saber el saldo de la cuenta al cabo de los 4 años. *R/. \$us 112.255*
- 28.** Durante 8 meses he depositado \$us 3.550 mensuales ganando un 1.5% mensual de interés y decidí comenzar a efectuar una serie de retiros mensuales dentro de 6 meses vencidos después del último depósito y durante 8 meses consecutivos con la finalidad de agotar esos fondos ahorrados. Deseo saber el importe de cada retiro. *R/. \$us 4.372,73*



- 29.** Después de depositar durante un año la suma de \$us 1.000 mensuales al 5% mensual de interés, tengo la posibilidad de comenzar a hacer retiros mensuales durante 6 meses consecutivos hasta agotar los fondos. Deseo saber:
- a) Cuanto debo retirar mensualmente si comienzo los retiros a los 1 mes de finalizados los depósitos. *R/. \$us 4.074*
- b) Cuál sería el valor del retiro mensual si dejo pasar 3 meses vencidos antes de efectuar el primer retiro. *R/. \$us 5.445 c) \$us 42.878*
- c) Cuanto retiro si decido efectuar una sola extracción a los 12 meses de finalizado los depósitos. *R/. \$us 42.878*
- 30.** El señor Roberto deposita durante 2.5 años \$us 1.500 mensuales en una cuenta de ahorro que le paga el 5% mensual de interés, se desea saber. Cuál es el importe que debería retirar mensualmente el señor Roberto a partir del mes siguiente al del último depósito, para que en el término de un año se le termine los fondos de la cuenta. *R/. \$us 11.224*
- 31.** Una compañía quiere unos yacimientos de mineral, los estudios de ingeniera muestran que los trabajos preparatorios y vías de acceso demoran 6 años. Se estima que los yacimientos en explotación rendirán una ganancia anual de \$us 2.400.000, suponiendo que la tasa comercial es del 8% y que los yacimientos se agotaran después de 15 años continuos de explotación. Calcular el valor futuro de la renta que espera obtenerse y hállese el valor de la utilidad que espera obtener, en el momento de la adquisición de los yacimientos. *R/. \$us 65.165.073,43 y \$us 12.945.416,38*
- 32.** Una compañía frutera sembró cítricos que empezaran a producir dentro de 5 años vencidos, la producción anual se estima en \$us 400.000 y ese rendimiento se mantendrá por espacio de 20 años. Hallar el valor presente de la producción con una tasa del 6% anual compuesto. *R/. \$us 3.428.396,95*
- 33.** Hallar el valor actual de una perpetuidad de \$us 4.500, cuyo primer pago se lo hará dentro de 6 meses, con una tasa del 12% convertible mensualmente. *R/. \$us 428.159,56*
- 34.** Un grupo de inversionistas deciden donarle un laboratorio y los fondos para su mantenimiento futuro. Si el costo inicial es de \$us 200.000 y el mantenimiento se estima en \$us 35.000 anuales. Hallar el valor de la donación, si la tasa efectiva es del 7% anual. *R/. \$us 700.000*



35. Para mantener en buen estado las carreteras, la empresa de caminos decide establecer un fondo a fin de proveer las reparaciones futuras, que se estiman en \$us 300.000 cada 5 años. Calcular el valor del fondo, con la tasa del 6% efectivo. *R/. \$us 886.982*
36. Acogiéndose al programa de incentivos por renuncia voluntaria, un trabajador cobro su indemnización que asciende a \$us 10.000, con el objetivo de percibir una renta mensual indefinidamente, ha decidido colocar el importe de su indemnización en un banco que paga una tasa efectiva del 3% mensual. Asumiendo que la tasa no varía. ¿Cuál será el importe de la renta perpetua mensual? a) Vencida y b) Adelantado
R/. \$us 300 y \$us 291,26
37. Un puente colgante que une dos poblaciones ha tenido un costo original de \$us 800.000.000 y se estima que deberá ser reemplazado cada 15 años a un costo de \$us 40.000.00 calcular el importe que se deberá depositar hoy para formar un monto que asegure a perpetuidad los reemplazos futuros del puente, si dicho capital percibe una tasa efectiva del 10%. *R/. \$us 12.589.510,75*
38. Supongamos que usted ha desarrollado el siguiente plan de inversión: invertir \$us 5.000 ahora y así sucesivamente hasta el año 10, pretende hacer 8 retiros anuales de exactamente el mismo monto empezando dentro de 11 años, si la tasa de interés a pagar es del 6% anual capitalizable semestralmente. ¿Cuál será el valor de los retiros? *R/. \$us 12.155,30*
39. ¿Qué pago uniforme durante 8 años, comenzando un año a partir de la fecha, sería equivalente a gastar hoy \$us 4.500, \$us 3.000 dentro de 3 años, \$us 6.800 dentro de 5 años y \$us 6.000 dentro de 10 años? Considerar una tasa del 10% anual efectivo. *R/. \$us 2.941.*
40. El papá de un niño de 12 años empieza a ahorrar para que su hijo pueda estudiar una carrera universitaria. Planea depositar \$us 250 en una cuenta de ahorros al final de cada mes durante los próximos 5 años, si los ahorros ganan un interés del 9% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto de la cuenta al cabo de 5 años? y ¿Cuánto recibe por concepto de intereses? *R/. \$us 18.856 y \$us 3.856*
41. Una empresa necesitará reponer una máquina dentro de 6 años, la cual, en ese momento tendrá un valor de mercado de \$ 1.800.000. De acuerdo a estudios de mercado realizados, se espera que la máquina cueste alrededor de \$ 9,500.000 y se decide hacer un fondo para cubrir el costo. Si se puede obtener una tasa de interés del 30% ACS, ¿Cuánto se



tiene que depositar cada semestre para tener el dinero para reponer la maquina al final de su vida útil?

42. Se ha pactado una obligación para cancelar en 24 cuotas iguales de \$ 125.000 cada una por mes anticipado, si se decide cancelarla de contado a un interés del 2,5% mensual, cuál es el valor. $P = \$2.291513,85$
43. Una persona recibe por concepto de arriendo (mes anticipado), la suma de \$1.000.000 mensuales, y deposita el 30% en una cuenta de ahorros en una institución financiera, que le reconoce el 2% de interés mensual. El depósito lo realiza un vez recibe el valor de la renta. Si el in mueble estuvo arrendado por un año, ¿Cuánto tendrá acumulado en la cuenta al final de los 12 meses?
44. La Sra. Claudia queda incapacitado de por vida a consecuencia de un accidente laboral. La empresa donde trabaja le concede una indemnización de \$us 150.000, con lo cual desea asegurarse una renta mensual para los próximos 20 años. Si la Sra Claudia invierte su dinero al 6% ACM. ¿Cuál será su renta mensual por los 20 años?



Caso de estudio de ABP

Ahorro mensual para la compra de un vehículo



Jorge es un trabajador asalario que trabaja en la Empresa Germinex S.A. del parque industrial hace un años con un sueldo básico mensual de 8.000 Bs.

Actualmente Jorge para transportarse de su casa al trabajo utiliza el medio transporte público. Pero en uno de estos días Jorge decidió ahorrar mensualmente un porcentaje de su sueldo líquido durante 5 años, para comprarse al contado un vehículo Toyota Rav4 que siempre soñó y de esta manera ya no estar transportándose en un medio de transporte público, porque actualmente le toma bastante tiempo esperar a uno de estos medios de transporte y además en días lluviosos no encuentra transporte.

El vehículo que desea comprar con sus ahorros estará valuado en 35.000 dólares dentro de cinco años o su equivalente en bolivianos y por sus ahorros mensuales que iniciará el próximo mes le promete pagar un interés del 6% anual con capitalización mensual.

Preguntas del caso

1. ¿Cuál es el importe del ahorro de Jorge que le permitirán reunir \$us 32.000 al cabo de los 5 años para la compra de su vehículo deseado?
2. ¿Qué porcentaje de su sueldo liquido corresponde el ahorro mensual que debe realizar?
3. ¿Cuál es el interés total ganado por los ahorros mensuales en los 5 años?
4. Jorge le comento la decisión que había tomado a su amigo Sergio. Pero éste le aconsejó lo siguiente a Jorge; que debería comprar hoy el vehículo al crédito y pagar mensualmente la deuda en cuotas. Además, se tienen información de que el vehículo actualmente está valuado a un precio de 32.000 dólares y el Banco Ganadero le ofrecería un financiamiento del 80% del valor del vehículo, con una tasa de interés del 8% anual capitalizable mensualmente y a un plazo de 8 años. ¿De cuánto es el importe de la cuota mensual que deberá pagar Jorge si acepta el consejo de su amigo Juan?
5. ¿Con cuánto de dinero deberá contar Jorge para cubrir la cuota inicial, si acepta comprar el vehículo hoy?
6. ¿Cuál el importe total de interés que terminará pagando Jorge por su crédito vehicular al banco ganadero?



Aplicación de lo aprendido

Unidad 6

Amortizaciones

A. Objetivos de aprendizaje:

- Conocer los elementos del proceso de amortización
- Identificar los sistemas principales de amortización de deudas y a combinarlos para crear nuevos sistemas.
- Aplicar los métodos para calcular el valor de las cuotas de amortización, las tasas de interés, los saldos insolutos, los plazos y a preparar cuadros de amortización.
- Demostrar las habilidades de cálculo manual y con calculadora financiera en las transacciones estudiadas.

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿Qué es una amortización?
2. ¿Qué tipos de préstamos conoce?
3. ¿Cómo está compuesto la cuota de un préstamo?
4. ¿Qué son las amortizaciones vencidas y cuándo son utilizados?
5. ¿Qué son las amortizaciones anticipadas y cuándo son utilizados?
6. ¿Qué herramientas conoce para determinar la tasa de interés de una amortización?



Investigación

1. Investigar para que tipo de operaciones es utilizado las amortizaciones anticipadas.
2. Investigar para que tipo de operaciones es utilizado las amortizaciones vencidas.
3. Investigar los plazos y tasas de interés para los diferentes tipos de créditos.

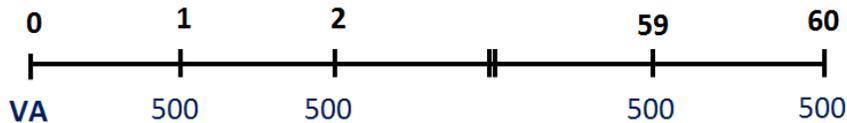




Práctica

1. Daniel adquiere un préstamo de vivienda social del Banco Bisa. El banco le dice a Daniel que debe pagar cada mes vencido una cuota de 500 \$us por 20 años. Si el banco le cobra una tasa del 5.5% anual capitalizable mensualmente de acuerdo al decreto supremo N° 1842. ¿Cuál es el valor del préstamo?

Datos: $A = 500 \text{ $us}$ $n = 20 \text{ años}$ $i = 5,5 \% \text{ anual}$ $VA = ?$



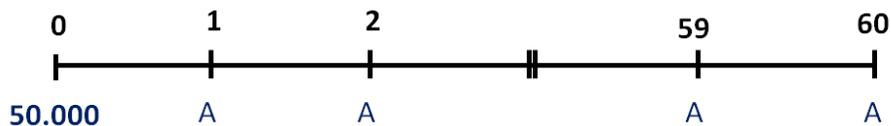
$$VA = A \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

$$VA = 500 \left[\frac{1 - \left(1 + \frac{0,055}{12}\right)^{-240}}{\frac{0,055}{12}} \right] = 72.686,32 \text{ $us}$$

El valor del préstamo otorgado por el Banco Bisa a Daniel es de 72.686,32 dólares.

2. Se contrae una deuda con el Banco Mercantil Santa Cruz por \$us 50.000 a pagar durante el periodo de 5 años en cuotas fijas y mensuales cuyo primer pago es al final del primer mes, si la tasa que cobra el Banco es 18% ACM, determinar el valor de la cuota mensual a pagar.

Datos: $VA = 50.000 \text{ $us}$ $n = 5 \text{ años}$ $i = 18 \% \text{ acm}$ $A = ?$



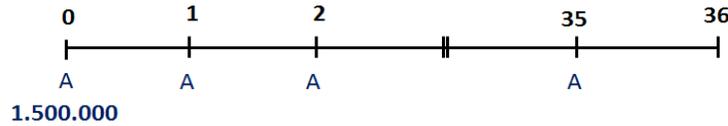
$$A = \frac{VA \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$A = \frac{50.000 \times 0,015}{1 - (1 + 0,015)^{-60}} = 1.269,67 \text{ $us}$$



3. Una maquina industrial tiene un valor al contado de Bs. 1.500.000, pero puede ser cancelado en 36 cuotas mensuales, efectuándose la primera cuota el día de la compra. ¿Cuál es el valor de la cuota, si la tasa periódica mensual cobrada es del 1%?

Datos: $VA = 1.500.000$ Bs. $n = 36$ meses $i = 1\%$ mensual $A = ?$



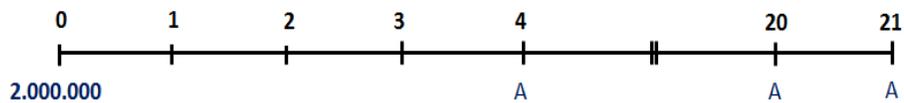
$$A = \frac{VA \cdot i}{(1 + i)[1 - (1 + i)^{-n}]}$$

$$A = \frac{1.500.000 \times 0,01}{(1 + 0,01)[1 - (1 + 0,01)^{-36}]} = 49.328,18 \text{ Bs.}$$

El importe de la cuota mensual que se debe pagar por la máquina es de \$us 49.328,18

4. Una empresa agropecuaria contrae una deuda de \$us 2.000.000 a cancelar mediante 18 pagos trimestrales, si el primer pago se efectúa exactamente al año de haberse prestado el dinero, calcular la cuota que se debe pagar cada trimestre, si le banco le cobra una tasa del 18% anual capitalizable trimestralmente.

Datos: $VA = 2.000.000$ Bs. $n = 18$ trimestres $i = 18\%$ act $A = ?$



$$A = \frac{VA \cdot i}{[1 - (1 + i)^{-n}](1 + i)^{-k}}$$

$$A = \frac{2.000.000 \times 0,045}{[1 - (1 + 0,045)^{-18}](1 + 0,045)^{-3}} = 187.691,92 \text{ Bs.}$$

El importe de la cuota trimestral que se debe pagar por el préstamo es de \$us 187.691,92

5. Determinar en cuantos cuatrimestres se logra reunir \$us 62.322,71 sabiendo que se hace depósitos vencidos cuatrimestrales de \$us 1.000 cada uno al 5% cuatrimestral de interés compuesto.

Datos: $VF = 62.322,71$ \$us $A = 1.000$ \$us $i = 5\%$ cuat. $A = ?$



$$n = \frac{\log(VF \cdot i + A) - \log(A)}{\log(1 + i)}$$

$$n = \frac{\log(62.355,71 \times 0,05 + 1.000) - \log(1.000)}{\log(1 + 0,05)}$$

$$n = 29 \text{ cuatrimestres}$$

Se logrará reunir \$us 62.355, en 29 cuatrimestres,

6. Determinar en cuanto tiempo se puede amortizar un préstamo de 11.469,33 sabiendo que para saldarlo se abonan cuotas semestrales de \$us 1.000 cada una al 7% semestral de interés compuesto.

Datos: $VA = 11.469,33 \text{ $us}$ $A = 1.000 \text{ $us}$ $i = 7 \% \text{ semestral}$ $A = ?$

$$n = \frac{\log(A) - \log(A - VA \cdot i)}{\log(1 + i)}$$

$$n = \frac{\log(1.000) - \log(1.000 - 11.469,33 \times 0,07)}{\log(1 + 0,07)}$$

$$n = 24 \text{ semestres}$$

La totalidad de la deuda será amortizada en 24 semestres.

7. Calcular en cuanto tiempo puede reunirse \$us 60.136,14 efectuando depósitos adelantados de \$us 1.200 cada uno al 5% semestral de interés compuesto.

Datos: $VF = 60.136,14 \text{ $us}$ $A = 1.200 \text{ $us}$ $i = 5 \% \text{ semestral}$ $A = ?$

$$n = \frac{\log[VF \cdot i + A(1 + i)] - \log[A(1 + i)]}{\log(1 + i)}$$

$$n = \frac{\log[60.136,14 \times 0,05 + 1.000(1 + 0,05)] - \log[1.000(1 + 0,05)]}{\log(1 + 0,05)}$$

$$n = 27,7 \text{ semestres}$$

Tendrá acumulado la suma de \$us 60.136,14 al cabo de 27 semestres, 8 meses y 13 días.



8. Patricia tiene una deuda bancaria de Bs. 89.982,05 para saldar esta deuda se compromete a pagar mensualmente la suma de Bs. 3.000 durante 3 años. ¿Cuál es tasa de interés mensual que le cobra el banco a Patricia?

Datos: $VA = 82.982,05 \text{ \$us}$ $A = 3.000 \text{ \$us}$ $n = 36 \text{ meses}$ $i = ?$

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

$$82.982,05 = 3.000 \left[\frac{1 - (1 + i)^{-36}}{i} \right] \rightarrow \left[\frac{1 - (1 + i)^{-36}}{i} \right] = \frac{82.982,05}{3.000} = 27,661$$

Ahora buscamos dos tasas que reemplazando al factor financiero que se aproximen por su derecha e izquierda al valor de 27,661.

$$\text{Si } i^- = 0,014 \rightarrow \frac{1 - (1 + 0,014)^{-36}}{0,014} = 28,12680786$$

$$\text{Si } i^+ = 0,016 \rightarrow \frac{1 - (1 + 0,016)^{-36}}{0,016} = 27,20554085$$

$$C \left[\begin{array}{cc} i = 0,014 & 28,12680786 \\ i = ? & 27,66068431 \\ i = 0,016 & 27,20554085 \end{array} \right] \begin{array}{l} A \\ \\ B \end{array}$$

$$A = 28,12680786 - 27,66068431 = 0,46612355 \quad ; \quad C = 0,016 - 0,014 = 0,002$$

$$B = 16,51895284 - 15,97393815 = 0,54501469 \quad ; \quad x = \frac{A \cdot C}{B}$$

$$x = \frac{0,46612355 \times 0,002}{0,92126701} = 0,001$$

$$i = i^- + x \rightarrow i = 0,014 + 0,001 = 0,015$$

$$i = 1,5\% \text{ mensual} \quad \leftarrow \quad \text{Tasa mensual aproximada}$$

La tasa de interés que le cobra el banco por el préstamo es de 1,5% mensual.



9. Determinar la tasa de interés que permite reunir \$us 32.000 depositando anualidades vencidas de \$us 2.000 cada una, durante 14 meses.

Datos: $VF = 32.000 \text{ $us}$ $A = 2.000 \text{ $us}$ $n = 14 \text{ meses}$ $i = ?$

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

$$32.000 = 2.000 \left[\frac{(1+i)^{14} - 1}{i} \right] \quad \rightarrow \quad \left[\frac{(1+i)^{14} - 1}{i} \right] = \frac{32.000}{2.000} = 16$$

Ahora buscamos dos tasas que reemplazando al factor financiero que se aproximen por su derecha e izquierda al valor de 16.

$$\text{Si } i^- = 0,02 \quad \rightarrow \quad \frac{(1 + 0,02)^{14} - 1}{0,02} = 15,97393815$$

$$\text{Si } i^+ = 0,025 \quad \rightarrow \quad \frac{(1 + 0,025)^{14} - 1}{0,025} = 16,51895284$$

$$C \left[\begin{array}{cc} i = 0,02 & 15,97393815 \\ i = ? & 16 \\ i = 0,025 & 16,51895284 \end{array} \right] \left. \begin{array}{l} A \\ B \end{array} \right\} B$$

$$A = 16 - 15,97393815 = 0,02606185 \quad ; \quad C = 0,025 - 0,02 = 0,005$$

$$B = 16,51895284 - 15,97393815 = 0,54501469 \quad ; \quad x = \frac{A \cdot C}{B}$$

$$x = \frac{0,02606185 \times 0,005}{0,54501469} = 0,00023909309$$

$$i = i^- + x \quad \rightarrow \quad i = 0,02 + 0,00023909309 = 0,02024$$

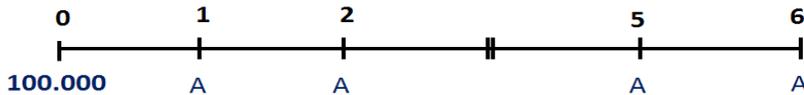
$$i = 2,024\% \text{ mensual} \quad \leftarrow \quad \text{Tasa mensual aproximada}$$

La tasa de interés que permite reunir la suma de 32.000 dólares al cabo de 14 meses es de 2,024% mensual.



10. Una deuda bancaria de \$us 100.000 al 5% de interés semestral con devolución en 6 semestres, luego de abonados 2 cuotas el interés aumenta al 6% semestral, motivo por el cual el plazo se prolonga por 2 semestres más, se desea conocer el valor de la cuota equivalente a la cuota original. R/. \$us 14.207,20

Datos: $VA = 100.000$ \$us $n = 6$ sem. $i = 5\%$ sem. $A = ?$

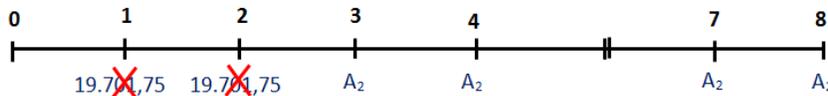


$$A = \frac{VA \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$A = \frac{100.000 \times 0,05}{1 - (1 + 0,05)^{-6}} = 19.701,75 \text{ Bs.}$$

La cuota inicial a pagar por la deuda bancaria es de \$us 19.701,75

Datos: $A_1 = 19.701,75$ \$us $n_2 = 6$ sem. $i_2 = 6\%$ sem. $A_2 = ?$



$$A_1 \left[\frac{1 - (1 + i_1)^{-n_1}}{i_1} \right] = A_2 \left[\frac{1 - (1 + i_2)^{-n_2}}{i_2} \right]$$

$$19.701,75 \left[\frac{1 - (1 + 0,05)^{-4}}{0,05} \right] = A_2 \left[\frac{1 - (1 + 0,06)^{-6}}{0,06} \right]$$

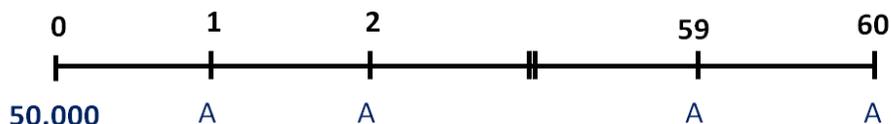
$$A_2 = \frac{69.861,43}{4,917324326} = 14.207,20 \text{ $us}$$

La cuota equivalente a pagar por la deuda bancaria es de \$us 14.207,20

11. Se contrae una deuda con el Banco Bisa SA, por \$us 100.000 a pagar durante el periodo de 5 años en cuotas fijas y mensuales cuyo primer pago es al final del primer mes, si la tasa que cobra el Banco es 18% ACM, determinar el valor de la cuota mensual a pagar.

Datos: $VA = 100.000$ \$us $n = 5$ años $i = 18\%$ acm $A = ?$





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

$$A = \frac{100.000 \times 0,015}{1 - (1 + 0,015)^{-60}} = 2.539,34 \text{ \$us}$$



Problemas ABP

1. La Empresa EMPACAR S.A. ha adquirido un préstamo de \$us 2.000.000 que deberá pagar en 1.5 años con cuotas trimestrales al 24% anual capitalizable trimestralmente. ¿Cuál será el valor de cada cuota? *R/. \$us 577.182,98*
2. Una Familia estima que una casa puede costar \$us 25.000 dentro de 5 años, decide empezar a ahorrar de inmediato para tal adquisición, si sus ahorros los coloca en un banco que paga el 9% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto debe depositar cada fin de mes? *R/. \$us 329*
3. Wilson quiere comprar un auto en \$us 10.500, la importadora le acepta como cuota inicial su auto usado, valuado en \$us 3.200, si se establece un plan de pago de 24 cuotas mensuales iguales vencidas, hallar el valor de las mismas si se considera una tasa del 0.5% mensual compuesto. *R/. \$us 323,54*
4. Comprando al contado un automóvil costara \$us 12.000, a crédito se aplica un interés del 9% anual capitalizable mensualmente, considerando una cuota inicial del 25% del valor del automóvil, y el resto a pagar en 18 cuotas mensuales. Determinar el valor de la cuota mensual. *R/. \$us 536,38*
5. Se compra al crédito un televisor, se cancela una cuota inicial de \$us 100 y 12 cuotas de \$us 38 al final de cada mes, si en las operaciones de crédito se considera una tasa de interés del 15% anual capitalizable mensualmente. Determinar el precio de contado del televisor. *R/. \$us 521*



6. ¿Cuál es el valor de contado de una máquina industrial comprado con el siguiente plan: \$us 15.000 de cuota inicial, \$us 1.800 mensuales durante 2 años y 6 meses con un último pago de \$us 5.500 en el mes 30, si se carga el 12% con capitalización mensual? *R/. \$us 65.534,45*
7. Pedro acaba de entregar a una compañía de seguros la suma 41.750, a cambio, recibirá una anualidad de \$us 5.000 durante 15 años. ¿A qué tasa de retorno debe invertir esa suma la compañía de seguros para hacer los pagos anuales? *R/. 8,4% anual*
8. Calcular el valor al contado de una propiedad vendida a 15 años de plazo, con pagos de \$us 3.000 mensuales por mes anticipado, si la tasa de interés es del 12% convertible mensualmente. *R/. \$us 252.464,64*
9. Pablo acaba de adquirir un préstamo para comenzar a pagarlo al final del año 2002, suponga que es comienzo del año 2000, la anualidad es de \$us 8.000 y está diseñada para durar 10 años, si la tasa de interés para calcular este problema es 13%. ¿Cuál es la máxima cantidad que tendrá como préstamo? *R/. \$us 38.415,88*
10. Si usted consigue un préstamo de \$us 15.618 y debe reintegrarlo en siete pagos anuales iguales de \$us 3.000. ¿Cuál es la tasa de interés que le cobran por el préstamo?
R/. 8% anual
11. Una Empresa se ha efectuado un préstamo de \$us 15.000.000 para comprar una maquinaria y se le fijan cuotas mensuales de \$us 405.800,40 al 21% nominal liquidado mensualmente. ¿Cuántas cuotas debe pagar para cancelar la deuda? *R/. 60 cuotas*
12. Si usted recibe un préstamo por \$us 60.000 de un banco al 10% de interés durante los 7 años de vida del préstamo. Se pide:
- ¿Cuál debe ser el monto de los pagos anuales iguales para cancelar el préstamo más la tasa de interés requerida por el banco? *R/. 12.324,33 \$us*
 - ¿Cuánto del primer pago se aplicara de interés? *R/. \$us 6.000*
 - ¿Cuánto de su segundo pago se aplicara a capital e intereses? *R/. \$us 5.367,57 de interés y \$us 6.956,76 de Capital*
13. La Empresa CBN S.A. necesita invertir dentro de 2 años y medio la suma de \$us 80.000 para renovar parte de sus maquinarias, con tal fin y a efectos de reunir la suma, realiza depósitos mensuales vencidos ganando un 2% mensual de interés, luego de efectuado 20 depósitos se produce un aumento de \$us 20.000 en los precios de las maquinarias a



reemplazar, se desea saber en cuanto incrementar los depósitos restantes para cubrir dicho aumento. *R/. \$us 1.826*

14. El señor Adrian debe saldar una deuda pagando \$us 5.000 dentro de 5 meses, \$us 7.000 dentro de 10 meses y \$us 10.000 dentro de 15 meses, se desea saber cuánto vale hoy lo que debería pagar por mes, si se reemplazan esos tres pagos por doce cuotas consecutivas que se comenzarían a abonar después de transcurridos 3 meses vencidos de la fecha actual. *R/. \$us 1.678,83*

15. Para saldar una deuda de Bs. 100.000 pagaré 15 mensualidades con el 2% mensual de interés, deseo saber el valor de las mensualidades, sabiendo que las 10 primeras equivalen a la mitad de las restantes en sus respectivos valores mensuales. *R/. \$us 11.964,63 y \$us 5.982,31*

16. Dentro de 2 años debo pagar \$us 100.000 para cancelar una deuda, con tal fin, comienzo a ahorrar \$us 2.000 mensuales cada fin de mes durante 18 meses consecutivos, ganando un 5% mensual durante el primer año y el 6% mensual durante el resto. Deseo saber cuánto tendré que depositar dentro de 20 meses, ganando el 6% mensual para poder obtener en conjunto, a los dos años, un importe total equivalente al monto de mi deuda. *R/. \$us 12.795*

17. En el problema anterior, calcular: a) A cuánto aumenta la cuota de mi depósito mensual si suprimo la colocación extra. b) A cuánto disminuye la cuota de mi depósito mensual si la colocación extra del mes 20 asciende a \$us 20000. *R/. \$us 2.385 y \$us 1.783*

18. Para saldar una deuda puedo pagar \$us 2.000 cada fin de mes, comenzando dentro de 5 meses con el primer pago y totalizando 20 cuotas que contienen un 5% de interés mensual. Se desea saber:

a) El importe del préstamo. *R/. \$us 20.*

b) El valor que tomarían los pagos mensuales si los doce primeros equivaliesen a la mitad de los restantes. *R/. \$us 1.552*

c) Que pago extra debería efectuar dentro de un año si cada cuota mensual fuese de \$us 1.500. *R/. \$us 9.205*

19. Para saldar una deuda de \$us 30.000 me comprometí a pagar durante 3 años la suma de \$us 1.500 mensuales con un interés del 5% mensual para el primer año y el 6% mensual los dos años subsiguientes. Además, a efecto de no aumentar el importe de las cuotas,



- debo efectuar un pago extraordinario en el momento del cambio de la tasa de interés. Deseo saber cuál es el importe de ese pago. *R/. \$us 11.174*
- 20.** Para saldar una deuda debe pagar 21 cuotas mensuales de \$us 7.800 cada una al 5% mensual de interés a efectos de reducir el valor de cada una de las cuotas a \$us 6.000, me comprometo a efectuar dos pagos extraordinarios dentro de 7 y 14 meses, respectivamente. Calcular el valor de cada pago sabiendo que el primero es el doble del segundo y que el interés mensual se mantiene en el 5%. *R/. \$us 23.954 y \$us 11.977*
- 21.** Para saldar un préstamo de \$us 125.000 se paga 12 mensualidades que contienen un 8% mensual de interés. Después de pagada la cuota 5, se conviene en disminuir en 2 meses el plazo de reintegro, se desea conocer el valor de la cuota equivalente que salda el resto de la deuda sin modificación en la tasa de interés. *R/. \$us 21.629*
- 22.** Una deuda de \$us 150.000 se salda en 3 años con pagos bimestrales al 6% bimestral. Después de abonar la cuota 9 se decide prorrogar por un año más el plazo de devolución y aumentar el 1% mensual de interés. ¿Cuál es la cuota Equivalente? *R/. \$us 10.346*
- 23.** La Empresa Agro Terra S.R.L. recibe un préstamo de \$us 150.000, que debe pagar en 10 trimestres que contiene el 18% de interés anual con capitalización trimestral, luego de abonados 4 cuotas, la Empresa solicita prorrogar el plazo de devolución por 3 trimestres más, por falta de liquidez, aumentando la tasa de interés trimestral al 20% anual capitalizable trimestralmente. Se desea saber el valor de la cuota equivalente que salda el resto de la deuda. *R/. \$us 13.756,24*
- 24.** Una deuda contraída al 8% nominal, debe cancelarse con 8 cuotas semestrales de \$us 20.000 cada uno, con la primera obligación por pagar dentro de 2 años. Sustituirla por una obligación equivalente, pagadera con 24 cuotas trimestrales, pagándose la primera de inmediato. *R/. \$us 6.204,98*
- 25.** Sustituir una serie de pagos de \$us 8.000 al final de cada año, por el equivalente en pagos mensuales anticipados, con un interés del 9% anual capitalizable mensualmente. *R/. \$us 634,85*
- 26.** Sustituir una serie de flujos de cajas constantes de \$us 150.000 al final de cada año, durante 5 años, por el equivalente en cuotas mensuales vencidas, con un interés del 1.5% mensual. *R/. \$us 11.502,00*
- 27.** El papá de un niño de 12 años empieza a ahorrar para que su hijo pueda estudiar una carrera universitaria. Planea depositar \$us 250 en una cuenta de ahorros al final de cada



mes durante los próximos 5 años, si los ahorros ganan un interés del 9% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto de la cuenta al cabo de 5 años? y ¿Cuánto recibe por concepto de intereses? *R/. \$us 18.856 y \$us 3.856*



Caso de estudio

Renegociación en el plazo de la deuda



Textiles San Jorge S.R.L. es una empresa familiar, dedicada a la confección de ropas de trabajo industrial por más de 20 años en el mercado local. Esta empresa está ubicada en el parque industrial Mz 31 de la ciudad de Santa Cruz de la sierra.

La gerencia ejecutiva de la empresa a mediados del año 2015 viendo las perspectivas de crecimiento del aparato productivo del país, solicitó un préstamo al Banco Bisa por Bs. 38.000.000 para la ampliación de la línea productiva por un plazo de 3 años con pagos trimestrales, la tasa fijada en su momento fue de 9% anual capitalizable trimestralmente.

Sin embargo, después de abonado 4 cuotas la economía en su conjunto se ha visto afectada por la crisis internacional y más aun con las nuevas políticas salariales impuestas por gobierno central, razón por la cual la empresa no ha sido la excepción por la situación que atraviesa el país, lo cual la llevó a tener grandes problemas de liquidez, por consiguiente impidió el cumplimiento de la obligación de la cuota en monto y fecha establecida con el banco. Pero como la empresa y el banco tienen una muy buena relación de hace bastante tiempo, se adelantaron a estos problemas y renegociaron el plazo de vencimiento de la deuda, alargando por un año más y con un pequeño incremento en la tasa del 0,6% a la tasa anteriormente pactada.

De esta manera la empresa subsanará uno de sus problemas que enfrenta en el cumplimiento de su obligación financiera en las fechas establecidas y además no se verá afectado en su historial crediticio.

Preguntas del caso

7. ¿Cuál es el monto de la cuota antes de la negociación en el plazo y en la tasa de interés?
8. ¿Cuál es el saldo de la deuda, después de haber pagado la cuarta cuota?



9. ¿Cuál es el valor de la cuota equivalente a la cuota original para saldar la deuda?
10. ¿Cuál es el interés adicional que la empresa debe pagar por la renegociación en el plazo y en la tasa de interés?



Emprendimiento e Innovación

1. Según lo aprendido en la unidad 6, proponga con creatividad nuevos tipos de crédito que pueda ser destinado en beneficio del aparato productivo del país o que incentivos crediticios se lo pudiera dar a este sector.



Aplicación de lo aprendido

Unidad 7

Sistemas de Amortización

A. Objetivos de aprendizaje:

- Aplicar los diferentes sistemas de amortización.

B. Actividades de aprendizaje:



Preguntas

1. ¿Qué entiende por amortización?
2. ¿Cuántos sistemas de amortización conoce?
3. ¿Cuál es la característica del sistema de amortización francés?
4. ¿Cuál es la característica del sistema de amortización alemán?
5. ¿Cuál es la característica del sistema de amortización americano?
6. ¿Cómo varia el valor de la amortización del préstamo a medida que avanzamos las cuotas en el sistema francés?
7. ¿Cómo varia el valor de los intereses a medida que avanzamos las cuotas en el sistema francés?
8. ¿Cómo se obtiene el saldo periodo a periodo del préstamo en el sistema francés?
9. ¿Cómo varia el valor de la cuota periodo a periodo en el sistema alemán?
10. ¿Cómo varia el valor de los intereses a medida que avanzamos las cuotas en el sistema alemán?
11. ¿En cuál de los sistemas alemán o francés se termina pagado mayor interés por el préstamo?
12. ¿En qué tipo de operaciones financieras es utilizado generalmente el sistema de amortización americano?
13. ¿En qué consiste los sistemas de amortización con periodos de gracia y a qué sector son destinados?



Investigación

1. Investigar los requisitos y tasa de interés de los créditos de vivienda social.



- Investigar los requisitos y tasa de interés de los créditos vehiculares y elabore un cuadro de amortización en hoja de Excel de un crédito en específico.
- Investigar los requisitos y tasa de interés de los créditos corporativos y elabore un cuadro de amortización en hoja de Excel de un crédito en específico.
- Investigar los requisitos y tasa de interés de los créditos de consumo y porque las tasas de interés son elevadas de este tipo de créditos.



Práctica

- La Empresa Gladymar S.A. adquiere una línea de crédito del Banco Nacional de Bolivia por valor de 12.000 \$us con una tasa del 18% anual con capitalización mensual. Elaborar el cuadro de amortización con el Sistema Francés si la línea de crédito será pagada en 6 cuotas mensuales.

$$C = \left[\frac{\text{Deuda} \times i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right]$$

$$C = \left[\frac{12.000 * 0,015}{1 - (1 + 0,015)^{-6}} \right]$$

$$C = 2.106,30 \text{ $us}$$

Nº	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	-	12.000,00
1	12.000,00	180,00	1.926,30	2.106,30	10.073,70
2	10.073,70	151,11	1.955,20	2.106,30	8.118,50
3	8.118,50	121,78	1.984,53	2.106,30	6.133,98
4	6.133,98	92,01	2.014,29	2.106,30	4.119,68
5	4.119,68	61,80	2.044,51	2.106,30	2.075,17
6	2.075,17	31,13	2.075,17	2.106,30	-
Total		637,82	12.000,00	12.637,82	

- Calcular el total amortizado hasta el 4to. Periodo de una deuda de \$us 12.000 que se salda en 6 mensualidades al 1.5% de interés mensual.

$$TA_p = D \left[\frac{(1 + i)^p - 1}{(1 + i)^n - 1} \right]$$



$$TA_p = 12.000 \left[\frac{(1 + 0.015)^4 - 1}{(1 + 0.015)^6 - 1} \right] = 7.880,32 \text{ \$us}$$

La amortización total de la deuda al cuarto periodo es de 7.880,32 dólares.

3. Calcular la amortización real del 3er. Periodo que corresponde a una deuda de \$us 12.000 que se salda al 1.5% mensual de interés en 6 meses.

$$AR_p = D \left[\frac{i \cdot (1 + i)^{p-1}}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

$$AR_p = 12.000 \left[\frac{0.015(1 + 0.015)^{3-1}}{(1 + 0.015)^6 - 1} \right] = 1.984,53 \text{ \$us}$$

La amortización real de la deuda del tercer periodo es de 1.984,53 dólares.

4. ¿Cuál es la deuda pendiente de pago al comenzar el tercer mes de amortización de un préstamo, si el importe original fue de \$us 12.000 y se pactó su devolución en 6 mensualidades al 1.5% mensual?

$$SD_p = D - D \left[\frac{(1 + i)^p - 1}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

$$SD_3 = 12.000 - 12.000 \left[\frac{(1 + 0.015)^2 - 1}{(1 + 0.015)^6 - 1} \right] = 8.118,50 \text{ \$us}$$

El saldo de la deuda al inicio del periodo 3 es de 8.118,50 dólares.

5. La Empresa Gladymar S.A. adquiere una línea de crédito del Banco Nacional de Bolivia por valor de 12.000 \$us con una tasa del 18% anual con capitalización mensual. Elaborar el cuadro de amortización con el Sistema Alemán si la línea de crédito será pagado en 6 cuotas mensuales.

$$A = \frac{\text{Deuda}}{n}$$

$$A = \frac{12.000}{6} = 2.000 \text{ \$us}$$



Nº	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	-	12.000,00
1	12.000,00	180,00	2.000,00	2.180,00	10.000,00
2	10.000,00	150,00	2.000,00	2.150,00	8.000,00
3	8.000,00	120,00	2.000,00	2.120,00	6.000,00
4	6.000,00	90,00	2.000,00	2.090,00	4.000,00
5	4.000,00	60,00	2.000,00	2.060,00	2.000,00
6	2.000,00	30,00	2.000,00	2.030,00	-
Total		630,00	12.000,00	12.630,00	

6. La Empresa Gladymar S.A. debe financiar su operación de 12.000 \$us, para ello decide emitir bonos en el mercado, con las siguientes características:

Valor nominal:	1.000 \$us
Valor de redención:	100% al vencimiento
Tasa de emisión:	9% anual
Plazo total de la operación:	3 años
Pago de intereses o cupones:	semestral vencidos

Elaborar el cuadro de amortización de obligación financiera.

$$I = VN \times i$$

$$I = 1.000 \times \frac{0,09}{2} = 45 \text{ $us por bono}$$

$$I_T = N^{\circ} \text{ de Bonos} \times I$$

$$I_T = \frac{12.000}{1.000} \times 45 = 540 \text{ $us}$$

Nº	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	-	12.000,00
1	12.000,00	540,00	-	540,00	12.000,00
2	12.000,00	540,00	-	540,00	12.000,00
4	12.000,00	540,00	-	540,00	12.000,00
5	12.000,00	540,00	-	540,00	12.000,00
6	12.000,00	540,00	12.000,00	12.540,00	-
Total		2.700,00	12.000,00	14.700,00	

7. La Empresa AgroExport S.R.L. tiene un plan de inversión, para llevar adelante acuerdo con el Banco Unión un préstamo por \$us 15 millones para ser cancelado en 6 cuotas trimestrales iguales, adicionalmente se pacta un periodo de gracia con pagos reducidos por nueve meses, se pide elaborar la tabla de amortización para todo el periodo de duración de la deuda. El banco aplica una tasa de interés del 4,5% efectivo trimestral.



Solución:

Nº	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	-	15.000.000,00
1	15.000.000,00	675.000,00	-	675.000,00	15.000.000,00
2	15.000.000,00	675.000,00	-	675.000,00	15.000.000,00
3	15.000.000,00	675.000,00	-	675.000,00	15.000.000,00
4	15.000.000,00	675.000,00	2.233.175,81	2.908.175,81	12.766.824,19
5	12.766.824,19	574.507,09	2.333.668,72	2.908.175,81	10.433.155,46
6	10.433.155,46	469.492,00	2.438.683,82	2.908.175,81	7.994.471,65
7	7.994.471,65	359.751,22	2.548.424,59	2.908.175,81	5.446.047,06
8	5.446.047,06	245.072,12	2.663.103,70	2.908.175,81	2.782.943,36
9	2.782.943,36	125.232,45	2.782.943,36	2.908.175,81	-
Total		4.474.054,88	15.000.000,00	19.474.054,88	

8. La Empresa Granos Bolivia S.R.L. tiene un plan de inversión, para llevar adelante acuerdo con el Banco Ganadero un préstamo por \$us 30 millones para ser cancelado en 6 cuotas trimestrales iguales, adicionalmente se pacta un periodo de gracia muerto de nueve meses, se pide elaborar la tabla de amortización para todo el periodo de duración de la deuda. El banco aplica una tasa de interés del 4,5% efectivo trimestral.

Solución:

Nº	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	-	15.000.000,00
1	15.000.000,00	675.000,00	-	-	15.675.000,00
2	15.675.000,00	705.375,00	-	-	16.380.375,00
3	16.380.375,00	737.116,88	-	-	17.117.491,88
4	17.117.491,88	770.287,13	2.548.424,59	3.318.711,72	14.569.067,29
5	14.569.067,29	655.608,03	2.663.103,70	3.318.711,72	11.905.963,59
6	11.905.963,59	535.768,36	2.782.943,36	3.318.711,72	9.123.020,23
7	9.123.020,23	410.535,91	2.908.175,81	3.318.711,72	6.214.844,42
8	6.214.844,42	279.668,00	3.039.043,72	3.318.711,72	3.175.800,69
9	3.175.800,69	142.911,03	3.175.800,69	3.318.711,72	(0,00)
Total		4.912.270,34	17.117.491,88	19.912.270,34	

9. Realizar una tabla de amortización para una deuda de \$ 600.000 en 8 pagos trimestrales con una tasa de interés del 36% ACT.



Periodo	Saldo	Intereses	Cuota	Amortización
0	600.000,00			
1	543.591,14	48.000,00	104.408,86	56.408,86
2	482.669,57	43.487,29	104.408,86	60.921,57
3	416.874,28	38.613,57	104.408,86	65.795,29
4	345.815,36	33.349,94	104.408,86	71.058,92
5	269.071,73	27.665,23	104.408,86	76.743,63
6	186.188,61	21.525,74	104.408,86	82.883,12
7	96.674,83	14.895,09	104.408,86	89.513,77
8	0,00	7.733,99	104.408,86	96.674,83

10. Resolver el ejercicio anterior, suponiendo que en el trimestre 3 y 5, se hacen abonos extraordinarios de \$ 80.000 y \$ 100.000 respectivamente.

Solución:

Los abonos extra pactados, se incluyen en el diagrama económico para calcular la cuota. El cero de la anualidad concuerda con el cero del diagrama económico.

Periodo	Saldo	Intereses	Cuota	Amortización
0	600.000,00			
1	566.485,38	48.000,00	81.514,62	33.514,62
2	530.289,59	45.318,83	81.514,62	36.195,79
3	411.198,14	42.423,17	161.514,62	119.091,45
4	362.579,37	32.895,85	81.514,62	48.618,77
5	210.071,10	29.006,35	181.514,62	152.508,27
6	145.362,17	16.805,69	81.514,62	64.708,93
7	75.476,52	11.628,97	81.514,62	69.885,65
8	0,00	6.038,12	81.514,62	75.476,52



11. Una deuda de \$ 1.800.000 se va a cancelar en 6 pagos semestrales con un interés 20% NS, si al momento efectuar el pago No 3, se realiza un abono extra no pactado de \$ 780.000 se pide: a) Realizar la tabla si con el abono extra se solicita la reliquidación de la cuota, b) Realizar la tabla si la cuota extra se abona al capital sin preliquidar la cuota.

Los abonos extra no pactados, no se incluyen en el diagrama económico para calcular la cuota. El cero de la anualidad concuerda con el cero del diagrama económico.

Periodo	Saldo	Intereses	Cuota	Amortización
0	1.800.000,00			
1	1.566.706,72	180.000,00	413.293,28	233.293,28
2	1.310.084,11	156.670,67	413.293,28	256.622,61
3	247.799,24	131.008,41	1.193.293,28	1.062.284,87
4	172.935,43	24.779,92	99.643,74	74.863,82
5	90.585,23	17.293,54	99.643,74	82.350,20
6	0,00	9.058,52	99.643,74	90.585,23

12. Se adquiere un préstamo por la suma de \$ 10.000.000, pagadero en 6 cuotas bimestrales 5% bimestral. Elaborar la tabla de amortización, si la primera cuota se paga en el bimestre 4, en el período de gracia, no se pagan intereses ni se abona a capital

Periodo	Saldo	Intereses	Cuota	Amortización
0	10.000.000,00			
1	10.500.000,00	500.000,00		-500.000,00
2	11.025.000,00	525.000,00		-525.000,00
3	11.576.250,00	551.250,00		-551.250,00
4	9.874.339,03	578.812,50	2.280.723,47	1.701.910,97
5	8.087.332,51	493.716,95	2.280.723,47	1.787.006,52
6	6.210.975,67	404.366,63	2.280.723,47	1.876.356,84



7	4.240.800,98	310.548,78	2.280.723,47	1.970.174,69
8	2.172.117,56	212.040,05	2.280.723,47	2.068.683,42
9	0,00	108.605,88	2.280.723,47	2.172.117,56

11.- Elaborar un cuadro de amortización Francés de una entidad financiera en Bolivia, crédito de \$us. 10.000.- a 3 años con una tasa de interés de 24% ACM.

NÚMERO	DEUDA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	CUOTA	SALDO
0					10000 \$
1	10000 \$	200 \$	192,33 \$	392,33 \$	9807,67 \$
2	9807,67 \$	196,15 \$	196,18 \$	392,33 \$	9611,49 \$
3	9611,49 \$	192,23 \$	200,1 \$	392,33 \$	9411,39 \$
4	9411,39 \$	188,23 \$	204,1 \$	392,33 \$	9207,29 \$
5	9207,29 \$	184,14 \$	208,19 \$	392,33 \$	8999,1 \$
6	8999,1 \$	179,98 \$	212,35 \$	392,33 \$	8786,75 \$
7	8786,75 \$	175,73 \$	216,6 \$	392,33 \$	8570,15 \$
8	8570,15 \$	171,40 \$	220,93 \$	392,33 \$	8349,22 \$
9	8349,22 \$	166,98 \$	225,35 \$	392,33 \$	8123, 87 \$
10	8123,87 \$	162,48 \$	229,85 \$	392,33 \$	7894,02 \$
11	7894, 02 \$	157,88 \$	234,45 \$	392,33 \$	7659,57 \$
12	7659,57 \$	153,19 \$	239,14 \$	392,33 \$	7420,43 \$
36					0,00



Problemas ABP

1. La Empresa Tigre Plasmar S.A. requiere un financiamiento para la ampliación de su línea de producción que tendrá un costo de 800.000, de los cuales, la empresa solo cuenta con un 25% en su presupuesto y saldo será financiado por el Banco Mercantil Santa Cruz. La condiciones del crédito son la siguiente, plazo de 1.5 años, tasa de interés 9.5% anual capitalizable trimestralmente y forma de pago trimestral.
 - a) Elaborar el cuadro de amortización por el sistema francés.
 - b) Elaborar el cuadro de amortización por el sistema alemán.



2. Con los datos del ejemplo anterior empresa Tigre Plasmar S.A., calcular:
 - a) El total amortizado hasta el cuarto periodo o cuota por el sistema francés.
 - b) La amortización real del cuarto periodo o cuarta cuota por el sistema francés.
 - c) El saldo de la deuda al comenzar el cuarto trimestre de amortización del préstamo por el sistema francés.

3. Después de tres años usted consiguió ahorrar el 20% de cuota inicial para adquirir el vehículo de sus sueños Toyota Rav4 modelo 2017, el valor de mercado del vehículo es de 35.000 \$us. Como usted cuenta con una cuota inicial, el saldo le será financiara por el Banco Nacional de Bolivia por un plazo de 7 años y a una tasa fija del 7.5% anual con capitalización mensual, cuya cuota será pagada mensualmente. Se pide elaborar:
 - a) El cuadro de amortización por el sistema de amortización francés.
 - b) El interés total pagado por el sistema de amortización francés.
 - c) El cuadro de amortización por el sistema de amortización alemán.
 - d) El interés total pagado por el sistema de amortización alemán.

Nota: Se sugiere elaborar los cuadros de amortización en hoja de Excel e imprimir para su presentación.

4. La Empresa CBN S.A. debe financiar su operación de 40 millones de Bs, para ello decide emitir bonos en el mercado, con las siguientes características: Valor nominal 1.000 Bs, valor de redención 100% al vencimiento, tasa de emisión 8% anual, plazo 10 años y forma de pago semestral vencido. Se pide calcular:
 - a) El número de bonos a emitir.
 - b) El cuadro de amortización de los bonos emitidos (hoja de Excel).
 - c) El interés total pagado por los bonos.

5. La Empresa Bolivian Shoji S.R.L. tiene un plan de inversión en producción agrícola, para llevar adelante acuerda con el Banco Unión un préstamo por \$us 5 millones para ser cancelado en 6 cuotas bimestrales iguales, con una tasa del 2% efectivo bimestral. Adicionalmente se pacta un periodo de gracia con pagos reducidos por 3 bimestres. Se pide elaborar:



- a) La tabla de amortización para todo el periodo de duración de la deuda, si el periodo de gracias es aplicado en el pago de capital.
 - b) La tabla de amortización para todo el periodo de duración de la deuda, si el periodo de gracias es aplicado en el pago de capital y en el pago de intereses.
- 6.** El Sr. Carlos solicita un crédito de consumo al Banco Sol para la compra de electrodomésticos de uso familiar (heladera, cocina, televisor y lavadora) por valor de 35.000 Bs. El asesor de créditos del banco le ofrece una tasa del 24% anual capitalizable mensualmente con cuotas mensuales por un lapso de un año. Se pide elaborar:
- a) El cuadro de amortización por el sistema alemán.
 - b) El cuadro de amortización por el sistema francés.
- 7.** Un préstamo de \$ 300.000 se debe cancelar en 3 cuotas iguales a fin de mes. Si el interés de financiación es del 2% mensual, construir la tabla de amortización. R/. Primera Cuota: \$ 104.026,40
- 8.** Un préstamo de \$ 400.000 se debe cancelar en cuatro cuotas iguales vencidas más una cuota extra pactada de \$ 70.000 en el mes tres. Si el interés de financiación es del 2,5% mensual, construir la tabla de amortización.
- 9.** Un préstamo de \$ 700.000 se debe cancelar con tres cuotas en los meses 2,5 y 8, de tal manera que cada cuota sea de \$ 10.000 más que la anterior. Si el interés es del 1,5% mensual, construir la tabla de amortización. R/. Primera cuota: \$ 241.496,82.
- 10.** Un almacén vende electrodomésticos financiando el 60% del valor, el cual se debe pagar con interés de 3,1% mensual y tres cuotas mensuales iguales; encontrar: a) El factor de liquidación de las cuotas, b) Construir la tabla de amortización para un producto que tiene un valor, de contado, de \$ 1.000.000. R/. 2,8231817A; Cuota: \$ 212.526,1.
- 11.** Un préstamo de \$ 380.000 y con interés de financiación del 3% mensual se debe cancelar con 5 cuotas mensuales iguales pagándose la primera 3 meses después de concedido el préstamo. Construir la tabla de amortización.



12. Una deuda de \$ 5.000.000 se va a cancelar mediante el pago de 6 cuotas mensuales de \$ 916.725. ¿Qué tasa efectiva mensual se aplicará en el crédito?. Elaborar la tabla de amortización.
13. Elaborar un cuadro de amortización Francés de una entidad financiera en Bolivia, crédito de \$us. 100.000.- a 3 años con una tasa de interés de 12% ACM.
14. Elaborar un cuadro de amortización Alemán de una entidad financiera en Bolivia, crédito de \$us. 100.000.- a 3 años con una tasa de interés de 12% ACM.
15. Elaborar un cuadro de amortización Americano de una entidad financiera en Bolivia, crédito de \$us. 100.000.- a 3 años con una tasa de interés de 12% ACM.



Caso de estudio ABP

Vivienda Social



La familia Pérez está compuesto por 4 personas que vive en la zona de la villa primero de mayo de la ciudad de Santa Cruz de la sierra. Durante por más de 15 años la familia ha estado viviendo en alquiler, cambiando de lugar cada dos años y esto ha influido notablemente a sus hijos en el rendimiento de sus estudios y la relación social en sus amistades, porque cada vez que se mudaban cambiaban de colegio y compañeros.

Sin embargo, el 18 de diciembre del año 2013, el presidente en ejercicio Álvaro M. García Linera emite el decreto supremo Nº 1842. El Decreto Supremo obliga a todas las entidades financieras que cuentan con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, a otorgar créditos destinados al sector productivo y de vivienda de interés social, para éste último fijando tasas de interés anuales máximas, que se detalla en el siguiente cuadro:

VALOR COMERCIAL VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	TASA MÁXIMA DE INTERÉS ANUAL
Igual o menor a UFV255.000	5.5%
De UFV255.001 a UFV380.000	6.0%
De UFV380.001 a UFV460.000	6.5%

Estas tasas máximas reguladas se aplican para personas que no cuenten con otra vivienda a su nombre, además elimina el cobro de la Tasa de Referencia (TRE) y la cuota inicial, por lo que el financiamiento es al 100% del valor comercial según evaluó de la vivienda.

Aprovechando esta oportunidad y cansado de vivir en alquiler, la familia Pérez en fecha 25 de abril del 2017 se apersona al Banco Unión para solicitar un crédito de vivienda social, donde el oficial de crédito del banco le entrega los requisitos para ser beneficiado con el crédito, entre ellos les solicita los comprobantes de ingresos de la familia. Actualmente el padre y esposo de la familia trabaja en la Empresa Germinex S.A., por lo cual entrega sus tres últimas boletas de pago de haberes al oficial de crédito del banco, donde especifica que tiene un haber básico de 6.800 Bs y un bono de antigüedad de 300 Bs. El banco le hace conocer que solo puede otorgarle crédito un monto máximo equivalente al 40% de su ingreso líquido del mes, es decir, su capacidad de pago para la cuota mensual se tomara en cuenta el 40% de su ingreso líquido.

Luego de un análisis de sus ingresos y egresos por el oficial de crédito del banco, el crédito solicitado es aprobado por un monto equivalente a su capacidad de pago mensual, con lo cual consigue comprar una casa al valor del 100% del préstamo, donde podrá vivir la familia completa y ya no tendrá que hacer los gastos en alquiler, ni mudarse cada cierto periodo, sino que ahora, la familia deberá pagar su cuota fija mensual por el crédito de su vivienda por un plazo de 20 años.

Preguntas del caso

1. ¿Cuál es la tasa de interés aplicado al crédito por el banco, si el monto del financiamiento no supera los 400.000 Bs?
2. ¿Cuál es la cuota fija mensual que tendrá que pagar la familia al banco por su crédito, según su capacidad pago?
3. ¿Cuál es el monto financiado por el banco en bolivianos o el valor de la vivienda comprada por la familia Pérez?
4. Elaborar el cuadro de amortización de la deuda por el sistema francés (hoja de Excel)
5. ¿Cuál es el interés total que terminará pagando la familia Pérez en los 20 años de plazo?
6. ¿Cuál es el total amortizado hasta el final del año 10?
7. ¿Cuál es el monto de la amortización real de la cuota número 120?
8. ¿Cuál es el saldo de la deuda al comenzar el año 11 de amortización del préstamo?





Emprendimiento e Innovación

1. Según lo aprendido en la unidad 7, proponga un sistema de amortización para créditos del sector agropecuario.



Aplicación de lo aprendido

IV. Aplicabilidad de la Guía

La presente Guía MAAP se desarrolló en función del (los) documento(s):

<u>Detalle Programa(s) Analítico(s)</u>
FIN-300 Matemática Financiera 53P2E2
FIN-300 Matemática Financiera 12P3E2
FIN-300 Matemática Financiera 22P2E2
FIN-300 Matemática Financiera 50P3E2
FIN-300 Matemática Financiera 28P2E2
FIN-300 Matemática Financiera 04P3E2
FIN-300 Matemática Financiera 20P2E2