GUÍA DE EJERCICIOS PRÁCTICOS

EE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIADO EN CONTADURÍA

ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

2011

DRA. OFELIA TAPIA GARCÍA, MTRA. CONSUELO LÓPEZ LUGO, MTRA. MILENA DEL C. PAVÓN REMES.

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

01/01/2011

ÍNDICE

|  |  |
| --- | --- |
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| PARTE I: INTERÉS SIMPLE |  |
| 1.1 Fundamento teórico | 5 |
| 1.2 Saberes a reforzar, objetivo, estrategia metodológica propuesta y bibliografía | 10 |
| 1.3 Ejercicios prácticos | 12 |
| PARTE II: INTERÉS COMPUESTO |  |
| 2.1 Fundamento teórico | 20 |
| 2.2 Saberes a reforzar, objetivo, estrategia metodológica propuesta y bibliografía | 22 |
| 2.3 Ejercicios prácticos | 24 |
| PARTE III: ANUALIDADES |  |
| 3.1 Fundamento teórico | 30 |
| 3.2 Saberes a reforzar, objetivo, estrategia metodológica propuesta y bibliografía | 32 |
| 3.3 Anualidades simples, ciertas, vencidas e inmediatas  | 33 |
| 3.3.1 Ejercicios prácticos | 35 |
| 3.4 Anualidades simples, ciertas, anticipadas e inmediatas | 39 |
| 3.4.1 Ejercicios prácticos | 41 |
| PARTE IV: EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS. PRÁCTICAS EN EXCEL |  |
| 4.1 Fundamento teórico | 44 |
| 4.2 Saberes a reforzar, objetivo, estrategia metodológica propuesta y bibliografía | 44 |
| 4.3 Ejercicios prácticos | 46 |

 **INTRODUCCIÓN**

Las Matemáticas Financieras son una derivación de las matemáticas aplicadas, actualmente de uso frecuente en el mundo de los negocios que demanda profesionistas capacitados en el manejo de técnicas y procedimientos que permiten conocer el comportamiento del valor del dinero en el tiempo.

Esta experiencia educativa: Matemáticas Financieras pretende que los estudiantes de la Licenciatura en Contaduría, conozcan y utilicen las herramientas que brindan las Matemáticas Financieras para que con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación, el empleo de métodos de investigación y a través del trabajo colaborativo sea capaz de generar estrategias dirigidas a tomar decisiones óptimas en las organizaciones. Todo ello con sentido de responsabilidad, honestidad y discreción; ya que la información que generalmente manejará en el campo laboral es de carácter confidencial.

Los egresados de ésta licenciatura obtienen y aplican recursos económicos en las entidades empresariales, por lo que las Matemáticas Financieras representan una herramienta muy valiosa para el manejo apropiado de estos recursos que conlleva a una adecuada toma de decisiones en áreas como: Contabilidad, Contraloría, Tesorería, Auditoría, Finanzas, Fiscal, etc.

Tanto el estudiante que curse la experiencia educativa Matemáticas Financieras como el profesor que la imparta, encontrará en la presente Guía de Ejercicios, un importante auxiliar que le permitirá, al primero, comprender con mayor facilidad a través de la práctica, los temas tratados en la clase; y al segundo corroborar que los alumnos pueden aplicar los conocimientos adquiridos.

Este trabajo consta de 4 apartados: Interés Simple, Interés Compuesto, Anualidades, y el último corresponde a ejercicios complementarios. El único aspecto que contempla el programa y que no fue considerado en la presente guía fue el de amortización y fondo de amortización, debido a que la academia acordó que esta unidad sea evaluada con un proyecto de investigación en el que se vinculará el aprendizaje con la práctica en el campo laboral.

En el primer apartado denominado Interés simple se abordarán los puntos siguientes: cálculo de Monto, Capital, Tasa, Tiempo, Descuento y Ecuaciones de Valores Equivalentes.

En el apartado Interés Compuesto se plantearán los temas: Monto, Capital, Tasa, Tasa Nominal, Tasa Efectiva y Tasas Equivalentes, así como Ecuaciones de Valores Equivalentes.

Con respecto al apartado Anualidades, se abarcarán los contenidos que corresponden a dos tipos de éstas: Anualidades Vencidas y Anualidades Anticipadas, de cada una se tocarán los puntos: Monto, Capital, Tasa, Tiempo y Renta.

En el último apartado correspondiente a Ejercicios Complementarios, se incluirá un listado de problemas que abarcarán todos los temas tratados: Interés Simple, Interés Compuesto y Anualidades que se resolverán utilizando la hoja de cálculo de Excel.

La presente Guía de Ejercicios contiene 180 ejemplos prácticos apegados a situaciones reales que facilitan su entendimiento y aplicación, cada uno acompañado de su respuesta con la finalidad de que el estudiante analice y se esfuerce en llegar a la solución.

Los tres primeros apartados inician con el sustento teórico correspondiente, seguido de la nomenclatura y las fórmulas que se utilizarán; el cuarto apartado integra 25 ejercicios de todos los temas tratados que los alumnos deberán resolver utilizando el programa Excel.

Por último, cabe destacar que la presente Guía de Ejercicios es un valioso apoyo para el alumno que desee prepararse para sus exámenes.

**INTERÉS SIMPLE**

**1.1 FUNDAMENTO TEÓRICO**

“En todas las actividades financieras se acostumbra pagar un rédito por el uso del dinero prestado. La mayor parte de los ingresos de bancos y compañías inversionistas se deriva de los intereses sobre préstamos o del retorno de utilidades por inversiones. En general, todas las operaciones comerciales están relacionadas con los réditos sobre los capitales en juego” (Lincoyán Portus, 2002).

El dinero que produce un capital cuando se invierte o cuando se paga por la adquisición de bienes y servicios en operaciones a crédito se conoce como Interés, es decir es el precio por el uso del dinero.

Cuando el capital gana intereses por todo el tiempo que dura la transacción, el interés vencido al final del plazo es conocido como Interés Simple.

**NOMENCLATURA**

C= representa el capital inicial, es decir, la cantidad que se invierte.

M= representa el capital más los intereses, es el valor final de la cantidad depositada al principio del período.

I= es el interés que se cobra o paga por el uso del dinero, es la diferencia entre el monto y el capital.

i= representa la tasa de interés que se paga o cobra por cada unidad monetaria y siempre es anual, salvo que se indique lo contrario.

t= representa el tiempo que dura la transacción.

**CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO DEL INTERÉS SIMPLE.**

**Interés simple ordinario o comercial:** es el que se calcula considerando el año de 360 días.

**Interés simple real o exacto:** es el que se calcula con año calendario de 365 días o de 366 si se trata de año bisiesto.

El Interés Simple se expresa con la letra I.

Fórmula:

 

**Monto:** es la suma del capital más los intereses generados en el transcurso del tiempo, también se le conoce como: valor futuro, montante, valor acumulado, valor nominal. Se expresa con la letra M.

Fórmula: 

**Capital:** El Capital o valor presente representan lo mismo, solo que en contextos diferentes: El capital es una cantidad que se invierte ahora para obtener después un monto superior, y el valor presente es precisamente el que tiene en este momento, una cantidad cuyo valor se ha planteado en una fecha futura.

Al valor de la deuda, en una fecha anterior a la de su vencimiento, se le conoce como valor actual o presente de la deuda en dicha fecha.

Algunos sinónimos son: principal, valor actual, valor presente. Se expresa con la letra C.

Fórmula:

 

 

**Tasa**: La tasa de interés se expresa en porcentaje y es el tipo de interés de la operación. Se expresa con la letra i.

La diferencia entre tasa y tipo de interés:

1. La tasa de interés es la que se expresa en decimales.
2. El tipo de interés se expresa en porcentaje.

 Ambas son expresiones distintas de lo mismo; la primera es la forma algebraica de plantearlo y la segunda es la expresión porcentual.

Fórmula:

**Tiempo**: Es el número de días u otras unidades de tiempo que transcurren entre la fecha inicial y final de la operación financiera.

Existen situaciones en las que el plazo de una operación se especifica mediante fechas, en lugar de mencionar número de meses o años. En estas situaciones calcularemos el tiempo en forma real y en forma aproximada.

**Tiempo real también conocido como tiempo exacto:** para calcular el tiempo real ó exacto es necesario determinar el número de días que transcurren entre las dos fechas, tal como se encuentra en el calendario y el año consta de 365 días o de 366 si es bisiesto.

**Tiempo aproximado**: Para calcular el tiempo aproximado se cuentan meses enteros de 30 días y años de 360 días.

Aunque ocasiona diferencias en los valores que se obtienen, se utiliza el cálculo aproximado del tiempo debido a que es el más sencillo.

Se expresa con la letra t.

Fórmula:

**DESCUENTO COMERCIAL O BANCARIO Y DESCUENTO REAL O JUSTO**

**Descuento:** Cuando se consigue un préstamo por un capital, el deudor se compromete a pagarlo mediante la firma de letras de cambios o pagarés cuyo valor nominal (suma estipulada en la letra o pagaré) generalmente es mayor que el capital. Es común que el acreedor (el propietario del documento) lo negocie antes de la fecha de vencimiento a un precio menor que el estipulado en el propio documento, es decir se efectúa un descuento.

El descuento puede evaluarse de dos maneras:

1. Descuento comercial
2. Descuento real o justo

**Descuento Comercial:** En el descuento comercial, el interés se calcula entre el vencimiento de la deuda y la fecha de descuento a cierta tasa, sobre el valor nominal.

El descuento que se realiza es una operación de crédito que se lleva a cabo en instituciones bancarias, cuyo valor nominal descuentan una suma equivalente a los intereses que devengaría el documento entre la fecha que se recibe y la fecha de vencimiento, con esto se anticipa el valor actual del documento.

**NOMENCLATURA**

D= descuento bancario

M= valor nominal, es el valor del documento a la fecha de vencimiento

d= tasa de descuento

t= tiempo ó plazo, comprendido entre la fecha del descuento y la fecha de vencimiento.

En algunas operaciones de crédito bancarias se acostumbra cobrar el interés en el momento mismo que se efectúa el préstamo. Cobrar los intereses por adelantado, en lugar de cobrarlos hasta la fecha de vencimiento se llama descuento bancario o simplemente descuento.

**Descuento Real o Justo:** a diferencia del descuento comercial, el descuento justo se calcula sobre el valor real que se anticipa y no sobre el valor nominal.

Para el descuento real o justo, se emplean las mismas fórmulas que para el cálculo del monto, capital, tasa y tiempo a interés simple.

**CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO DEL DESCUENTO BANCARIO**

**Descuento:** este tipo de descuento es común en las operaciones, transacciones y préstamos bancarios y bursátiles (aquellas que se realizan en las bolsas de valores). Es un interés sobre el valor del documento o deuda a la fecha de vencimiento o monto.

Fórmula: **D= M d t**

**Monto:** es el valor nominal del documento o valor al vencimiento.

 **M = C + D**

**Valor actual**: es el valor efectivo que se recibe en el momento del descuento bancario de un documento, antes de la fecha de vencimiento. El valor actual o presente con descuento bancario se identifica como la distancia entre el valor al vencimiento del documento y el descuento bancario.

 **C= M (1 -- d t)**

**Tiempo:** es el período que transcurre entre la fecha en que se descuenta un documento y la fecha de vencimiento.

**Tasa de descuento:** es latasa que se aplica al descontar un documento en una operación financiera.

**Ecuaciones de valores equivalentes: e**s común que en las operaciones financieras haya dos o más transacciones diferentes que deben replantearse para expresarlas en una operación única, mediante ecuaciones que son equivalentes y se le conoce como ecuaciones de valores equivalentes.

Una ecuación de valores equivalentes, es una igualdad entre dos conjuntos de obligaciones, valuadas todas en una misma fecha llamada fecha focal o fecha de valuación.

Es importante mencionar que debe determinarse en cada caso la fecha focal, ya que los montos de las obligaciones, en los problemas de interés simple varían de acuerdo al tiempo, pero cuando el interés es compuesto, la solución es la misma para cualquier ubicación de la fecha focal.

Para facilitar los cálculos de una ecuación de valor es conveniente graficar unidimensionalmente los dos conjuntos de obligaciones por medio de un diagrama de tiempo y valor con el desplazamiento de todas las cantidades de dinero que intervienen en el problema a la fecha focal, se separan los que corresponden a las deudas de los que corresponden a los pagos, se establece una igualdad que es lo que se conoce como ecuaciones de valores equivalentes.Después esta ecuación se resuelve despejando la incógnita o incógnitas que en ella aparezcan para lograr la solución del problema. Es importante señalar que las cantidades de dinero pueden estar antes o después de la fecha focal.

**1.2 SABERES A REFORZAR**

**Interés Simple:** Montoo valor futuro, capital o valor presente, tasa de interés, tiempo, descuento comercial, descuento real o justo y ecuaciones de valores equivalente.

**OBJETIVO**

El estudiante analizará y comprenderá la teoría del Interés Simple; aplicará correctamente las fórmulas en la solución de ejercicios que le permitirán calcular: monto, capital, tasa, tiempo, descuento y ecuaciones de valores equivalentes, con la finalidad de evaluar los resultados que le servirán de base para una correcta toma de decisiones.

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PROPUESTA**

Se proponen las siguientes estrategias:

1.- Investigación en libros y en la base de datos de la Universidad Veracruzana de los conceptos: Interés Simple, Monto, Capital, Tasa, Tiempo; Descuento y Ecuaciones de Valores Equivalentes.

2.- Análisis por equipos de cada uno de los conceptos y las fórmulas para determinar cuál se aplicará en cada caso que se presenta en interés simple.

3.-Resolución de los ejercicios que ofrece esta guía en forma individual y por equipos.

4.- Socialización de los resultados con el resto de los compañeros de la clase, con la finalidad de que el docente detecte y disipe las dudas que pudieran surgir.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cantú Treviño, J. (2005). *Matemáticas Financieras* (Tercera ed.). México, México: Banca y comercio.

Díaz Mata, A., & Aguilera Gómez, V. M. (2008). *Matemáticas Financieras.* México, México: Mc Graw Hill.

Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos, A., & Hernández Suárez, A. (2006). *Problemario de Matemáticas Financieras.* (A. A. Gómez Ruiz, Ed.) México, México: Thomson.

Lincoyán Portus, G. (2002). *Matemáticas Financieras* (Cuarta edición ed.). (E. A. Herrera, Ed.) Santafé , Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Mora Zambrano, A. (2010). *Matemáticas Financieras* (Tercera Edición ed.). (L. J. Buitrago D., Ed.) México, México: Alfaomega.

Villalobos, J. L. (2001). *Matemáticas Financieras* (Segunda ed.). (G. Trujano Mendoza, Ed.) México, México: Prentice Hall.

**1.3 EJERCICIOS PRÁCTICOS**

1.- De una inversión de $750.00 con una tasa anual del 17.5% durante 90 días, calcular el interés simple ordinario total producido.

R= $32.81

2.- Calcular el interés simple ordinario que produce una inversión de $10,500.00 en 56 días a la tasa del 16.7%.

R = $272.76

3.- Calcular el interés exacto y ordinario de un capital de $20,000.00 al 9% de interés anual, desde el 10 de abril al 15 de septiembre del mismo año.

R= $779.17 ; $764.38 ; $790.00; $775.

4.- Calcule el interés que gana un capital de $15,000 al 12% anual durante 180 días.

R= $900

5.- Calcule el interés que gana un capital de $42,000 al 1.5% anual, desde el 15 de junio hasta el 15 de diciembre del mismo año, según las siguientes opciones: a) con el tiempo aproximado y el año comercial; b) con el tiempo exacto y el año comercial; c) con el tiempo aproximado y el año calendario y d) con el tiempo exacto y el año calendario.

R= a) $315.00; b) $320.25;c) $310.68; d) $315.86

6.- Encontrar el interés simple y el monto de $ 1000

a) Al 4 ½ %, durante un año b) al 5 ¼ %, durante 2 años

c) al 3 ½ %, durante ½ año d) al 4% durante 15 meses

R= a) $45.00, $1045.00; b) $105.00, $1105.00; c) $17.5, $1017.5; d) $50.00, $1050.00

7.- Se obtiene un crédito por $180,000 a 160 días con 30% simple. ¿Qué cantidad debe pagar al vencerse su deuda?

R= $204,000.00

8.- ¿Qué cantidad por concepto de interés simple mensual produce un capital de $40,000 al 33% anual simple?

R= $1100.00

9.- Una persona adquiere en esta fecha una maquinaria que cuesta $220,000. Si suponemos aumenta su valor en forma constante y a razón del 2% mensual, ¿Cuál será su valor después de 2 meses?

R= $228,800.00

10.- ¿Qué cantidad se debe pagar por una deuda de $20,000 el 22 de junio de 2011 si el pagaré fue firmado el 30 de enero del mismo año, al 8% de interés simple? Realizar el cálculo a) con tiempo exacto e interés exacto, b) con tiempo exacto e interés comercial.

R= a) $20,626.84; b) $20,635.55

11.- María desea adquirir un inmueble dentro de 2 años. Supone que el enganche que habrá de pagar hacia esas fechas será de $60,000. Si desea tener esa cantidad dentro de 2 años, ¿qué cantidad debe invertir en un depósito de renta fija que rinde 3% de interés simple mensual?

R= $34883.72

12.- ¿Qué cantidad debe invertir hoy al 1.8% de interés simple mensual para tener $20,000 dentro de 2 meses?

R= $19,305.01

13.- Encontrar el valor presente, al 6% de interés simple, de $1500 con vencimiento en 9 meses.

R= $1435.40

14.- Calcular el interés que produce un capital de $6200.00 invertido el 8 de diciembre al 10 de febrero del año siguiente, a la tasa del 16.75% anual. Realizar el cálculo con tiempo exacto e interés comercial.

R= $184.62

15.- ¿Qué cantidad deberemos pagar por un capital e intereses en un plazo de 140 días si nos prestaron $5600.00 a una tasa de 19.5% anual?

R= $6024.66

16.- El Sr. Jaimez prestó al Sr. Moreno $40,000.00, cobrándole una tasa de interés simple de 24%, a un plazo de 9 meses, por lo cual firmó un pagaré. ¿Cuánto cobró el Sr. Jaimez al vencimiento?

R= $47,200.00

17.- ¿En qué tiempo un capital de $45,000 ganará un interés de $1350 al 0.5% mensual?

R= 6 meses

18.- ¿En cuánto tiempo se duplica un capital invertido al 49% de interés anual simple?

R= 2.040816 años; o 2 años 14 días

19.- El Sr. Martínez duplica su inversión en 16 meses, ¿cuál ha sido la tasa de interés simple anual?

R= 75% anual

20.- ¿A qué tasa de interés simple se duplica un capital en 11 meses?

R= 9.09% mensual; o 109.09% anual

21.- ¿En cuánto tiempo se acumularía $5000.00, si se depositan hoy $3000 en un fondo que paga 4% simple mensual?

R= 16 meses y 20 días.

22.- Determinar el valor de las siguientes obligaciones el día de hoy, suponiendo una tasa del 4% de interés simple: $1000.00 con vencimiento el día de hoy, $2000.00 con vencimiento en 6 meses con intereses del 5% y $3000.00 con vencimiento en un año con intereses al 6%. Utilizar el día de hoy como fecha focal.

R= $6067.49

23.- X debe $ 500 con vencimiento en dos meses, $ 1000 con vencimiento en 5 meses y $ 1500 con vencimiento en 8 meses. Se desea saldar las deudas mediante dos pagos iguales, uno con vencimiento en 6 meses y otro con vencimiento en 10 meses. Determinar el importe de dichos pagos suponiendo un interés de 6%, tomando como fecha focal la fecha al final de 10 meses.

R= $1514.85

24.- X debe a Y $1000 pagaderos dentro de 6 meses, sin intereses, y $ 2000 con intereses de 4% por 1 ½ años, con vencimiento dentro de 9 meses. Y está de acuerdo en recibir 3 pagos iguales, uno inmediato, otro dentro de 6 meses y el tercero dentro de un año. Determinar el importe de cada pago utilizando como fecha focal la fecha dentro de un año, suponiendo que Y espera un rendimiento de 5% en la operación.

R= $1031.38

25.- La persona “X” debe $2000 con vencimiento en 2 meses, $1000 con vencimiento en 5 meses y $1800 con vencimiento en 9 meses. Desea liquidar sus deudas mediante dos pagos iguales con vencimiento en 6 meses y 12 meses respectivamente. Determinar el importe de cada pago suponiendo un rendimiento de 6% y tomando como fecha focal la fecha un año después.

R= 2444.33

26.- Suponiendo que el Nacional Monte de Piedad cobre 5.5% mensual por los préstamos que hace sobre prendas pignoradas, ¿Cuánto tendría que pagar dentro de 3 meses una persona que empeñó hace un mes un televisor por el que le prestaron $800.00, y que el día de hoy empeña un reloj por el que le prestan $750.00?

R= 1849.75

27.- Encontrar el interés simple y el monto de $45,000.00

1. al 5.7 % anual simple durante 5 años
2. al 2.5 % mensual durante 27 días
3. al 15% trimestral durante 6 años
4. al 36% semestral durante 3 años

R= a) $12,825 y $57,825.00; b) $1,012.50 y $46,012.5; c) $162,000.00 y $207,000.00; d) $97,200.00 y $142,200.00

28.- Una persona adquiere a crédito una computadora con valor de $15,000.00 y realiza un pago inmediato de $3,000.00 y un pago final 8 meses después. Acepta pagar el 34% de interés anual simple sobre el saldo. ¿Cuánto deberá pagar al final del plazo? ¿Cuánto le cobrarán de intereses?

R=$14,720.00 y $2,720.00

29.- Se obtiene un crédito por $26,500.00 a 150 días con una tasa del 35% anual simple. ¿Qué cantidad debe pagarse al vencerse la deuda?

R= $30,364.58

30.- ¿Cuánto debe pagar por concepto de intereses una persona que tiene una deuda por $12,000.00, si la liquida 6 meses después y le cobran intereses a razón del 60% anual simple?

R= $3,600.00

31.- Determine el interés y el monto que produce un capital de $75,000.00, el cual garantiza un rendimiento del 2.5 % mensual, si el retiro se realiza 24 días después.

R=$1,500.00 y $76,500.00

32.- ¿Cuál es el monto que pagará una persona que obtiene un préstamo de $8,000.00 a una tasa del 4.2% anual durante 2 años?

R=$8,672.00

33.- ¿Cuál es el interés que produce un capital de $25,523.55 en 4 meses al 12% anual?

R= $1,020.94

34.- Una persona participa en una “tanda” y le corresponde el decimosexto mes para cobrar. Si dentro de 16 meses recibirá $45,000.00 ¿Cuál es el valor actual de su tanda, con un interés simple de 18% anual?

**R=** $36,290.32

35.- Un pagaré de $12,000.00 con vencimiento en 8 meses y con un interés del 5% es vendido al Sr. “X” a 140 días antes de su vencimiento con un rendimiento del 6%. Determine el valor que paga el Sr.”X” por dicho documento

R=$12,117.26

36.- ¿A qué tasa de interés simple, el monto de $90,000.00 será $98,100.00 en un año?

R= 9% anual

37.- ¿Por cuánto tiempo se impone un capital de $85,237.00 a la tasa del 5% semestral para producir $52,312.00?

R= 6 años 1 mes 20 días

38.- Cuál es el valor actual de una serie de bonos que totalizan $120,000.00 y cuyo vencimiento es dentro de un mes, suponiendo una tasa del 6%?

R= $119,402.99

39.- ¿Una persona debe $500,000.00, cantidad que deberá pagar dentro de 4 años, si esta persona decide liquidar su deuda 3 años antes de su vencimiento, suponiendo una tasa de interés del 70%, qué cantidad pagaría?

R= $161,290.32

40.- El Sr. López le prometió a su hija, que cuando ella cumpliera 15 años le daría como regalo $150,000.00 para su fiesta de 15 años. Si en la actualidad su hija tiene 10 años y suponiendo una tasa de interés del 25% ¿Qué cantidad debe depositar el día de hoy el Sr. López para poder cumplir su promesa?

R= $66,666.67

41.- ¿En qué tiempo (mese y días) se descontó un documento con valor nominal de $35,000.00 si el tiempo de descuento comercial fue del 32% y el descuento de $3500?

R= 3 meses, 22 días

42.- Determinar el tiempo real (exacto) y el aproximado (ordinario) de los siguientes incisos:

1. Del 15 de marzo al 20 de agosto del mismo año
2. Del 12 de mayo al 30 de julio del mismo año
3. Del 25 de marzo al 15 de octubre del mismo año
4. Del 15 de noviembre de 1982 al 20 de febrero de 1983

R= a) tiempo real: 158 días tiempo aproximado: 155 días

 b) tiempo real: 79 días tiempo aproximado: 78 días

 c) tiempo real: 204 días tiempo aproximado: 200 días

 d) tiempo real: 97días tiempo aproximado: 95días

43.- Calcular el interés que produce un capital de $1, 500,000.00 que fue prestado el 15 de marzo y será liquidado el 20 de agosto del mismo año, con una tasa del 85%.

a) con tiempo real

b) con tiempo aproximado

R= a) $551,917.81; b) $548,958.33

44.- ¿Cuál es el valor actual de un pagaré por $50,000.00 que vence el 15 de diciembre, si se considera un interés del 25% anual simple y hoy es 11 de julio?

R= $45,169.39

45.- ¿Cuál será el monto el 26 de noviembre de un capital de $240,000.00 depositados el 10 de abril del mismo año, en una cuenta que paga el 27% anual simple?

R= $280,680.00

46.- El Sr. Smith firmó dos documentos: uno por $50,000.00 a pagar en un año, y otro por $100,000.00 a pagar en tres años. En un nuevo arreglo, convino pagar $75,000.00 ahora y el resto dentro de 4 años. ¿Qué cantidad tiene que pagar al final del cuarto año suponiendo un rendimiento del 5% anual? Fecha focal: el cuarto año

R= $72,500.00

47.- ¿Cuál es el valor nominal de un pagaré si 5 meses antes de su vencimiento se paga por él $6500.00 con descuento comercial del 48%?

R= $8,125.00

48.- El Sr. Pérez debe $45,000.00 con vencimiento dentro de 4 meses y $60,000.00 con vencimiento dentro de 6 meses. Si desea saldar su cuenta mediante un pago único inmediato.

 ¿Cuál será el importe de dicho pago suponiendo un rendimiento del 5%? Utilizar como fecha focal el día de hoy.

R= $102,798.88

49.- El Sr. López debe $5,000.00 con vencimiento en dos meses, además tiene otra deuda de $10,000.00 con vencimiento en 5 meses y $15,000.00 con vencimiento en 8 meses. Si desea saldar deudas mediante pagos iguales, uno con vencimiento en 6 meses y otro con vencimiento en 10 meses. Determinar el importe de dichos pagos. Suponiendo un interés de 6%, tomando como fecha focal la fecha de 10 meses.

R= $15,148.51 el importe de cada pago.

50.- ¿Qué tasa de descuento real se aplicó a un documento con valor nominal de $70,000.00, si se descontó el 15 de marzo y su vencimiento era el 15 de mayo y se recibieron $66,000.00 netos?

R= 36.36% anual

51.- El 1o. de junio (primero de junio) del 2008 José pidió un préstamo de $50,000.00, realizó los siguientes pagos: $20,000.00 el 15 de julio del mismo año, $4,000.00 el 20 de octubre del 2008 y $25,000.00 el 25 de enero del 2009. ¿Cuál es el saldo vencido el 15 de marzo del 2009, suponiendo un rendimiento del 6% Fecha focal: el 15 de marzo del 2009?

R= $2,261.67

52.- ¿A qué tasa de interés semestral debe colocarse un capital de $490 para que produzca $80.85 en 270 días?

R= 11% Semestral

53.- Se tiene una deuda de $15,000.00 a vencer dentro de 6 meses con una tasa de interés del 5% anual. Se pagarán $5,000.00 ahora y se liquidará el saldo dentro de un año y medio; si se supone un rendimiento del 3% anual ¿Cuál es el pago que se debe efectuar considerando como fecha focal al cabo de 18 meses?

R= $10,611.25

54.- ¿Cuál es la tasa de interés simple proporcional bimestral equivalente a una tasa del 36% anual?

R= 6% bimestral

55.- Un pagaré con valor de $68,000 vence el 18 de septiembre, se descuenta el 20 de junio al 10%. Calcular el valor líquido del pagaré. Calcular el tiempo de una manera exacta.

R= $66,300.00

**INTERÉS COMPUESTO**

**2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO**

El dinero y el tiempo son dos factores que se encuentran estrechamente ligados en la vida de las personas y de los negocios. Cuando se generan excedentes de efectivo, se ahorran durante un período determinado a fin de ganar un interés que aumente el capital original disponible; en otras ocasiones, en cambio se tiene necesidad de recursos financieros durante un tiempo y se debe pagar un interés por su uso (Díaz Mata & Aguilera Gómez, 2008).

En los problemas de interés simple el capital que genera los intereses permanece constante todo el tiempo de duración del préstamo.

Si en cada intervalo de tiempo convenido en una obligación, se agregan los intereses al capital formando un monto sobre el cual se calcularán los intereses en el siguiente intervalo o período de tiempo y así sucesivamente, se dice que los interese se capitalizan y que la operación financiera es a interés compuesto. En estas operaciones, el capital no es constante a través del tiempo, pues aumenta al final de cada período por la adición de los intereses ganados de acuerdo a la tasa convenida (Díaz Mata & Aguilera Gómez, 2008).

En períodos cortos se utiliza generalmente, como ya se vio, el interés simple. En períodos largos, sin embargo, se utilizará casi exclusivamente el interés compuesto.

**NOMENCLATURA**

C= representa el capital inicial, es decir, la cantidad que se invierte.

M= representa el capital más los intereses, es el valor final de la cantidad depositada al principio del período.

I= es el interés que se cobra o paga por el uso del dinero, es la diferencia entre el monto y el capital.

i= representa la tasa de interés que se paga o cobra por cada unidad monetaria y siempre es anual, salvo que se indique lo contrario.

n= representa el tiempo que dura la transacción, años, meses, semestres, bimestres, días, etc.

**CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO DEL INTERÉS COMPUESTO**

**Período de Capitalización**: es el intervalo de tiempo convenido en la obligación para capitalizar los intereses. El interés puede ser convertido en capital anual, semestral, trimestral, mensual, etc.

**Frecuencia de conversión**: es el número de veces que el interés se capitaliza durante un año.

**Monto**: el monto compuesto es el valor del capital final o capital acumulado después de sucesivas adiciones de los intereses.

Fórmula:



**Capital:** es el valor de un documento, bien o deuda, antes de la fecha de su vencimiento. Algunos sinónimos son: principal, valor actual, valor presente. Se expresa con la letra C.

Fórmula:



**Tasa**: es el interés fijado por período de capitalización

Fórmula:



**Tiempo**: es el tiempo total que dura la transacción.

**Tasa Nominal, Tasa efectiva y Tasas equivalentes:**

**Tasa Nominal:** es aquella que puede ser capitalizable varias veces en un año y se denomina con la letra j.

**Tasa efectiva:** es la que realmente actúa sobre el capital una vez en el año y se denomina con la letra i.

**Tasas equivalentes:** Se dice que dos tasas anuales de interés con diferentes períodos de capitalización son equivalentes si producen el mismo interés compuesto al final de un año.

**Ecuación de valores equivalentes:** Una ecuación de valores equivalentes es la que se obtiene al igualar en una fecha de comparación o fecha focal los flujos distintos de efectivo.

Un flujo de efectivo puede estar constituido por una o más cantidades que se pagan o se reciben en distintos momentos de tiempo.

**2.2 SABERES A REFORZAR**

**Interés Compuesto:** Monto o valor futuro, capital o valor presente, tasa de interés, tasa nominal, tasa efectiva, tasas equivalentes, tiempo y ecuaciones de valores equivalentes.

**OBJETIVO**

El estudiante analizará y comprenderá la teoría del Interés Compuesto; aplicará correctamente las fórmulas en la solución de ejercicios que le permitan calcular: monto, capital, tasa, tiempo, tasas, nominal, tasa efectiva, tasas equivalentes y ecuaciones de valores equivalentes, con la finalidad de evaluar los resultados que le servirá de base para una correcta toma de decisiones.

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PROPUESTA**

Se proponen las siguientes estrategias:

1.- Investigación en libros y apoyándose en la Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana de los conceptos: Interés Compuesto, Monto, Capital, Tasa, Tasa Nominal, Tasa Efectiva y Tasas Equivalentes; Ecuaciones de Valores Equivalentes.

2.- Discusión en plenaria sobre la diferencia entre Interés Simple e Interés Compuesto.

2.- Análisis en equipos de trabajo acerca de las fórmulas para determinar cuál se aplicará en cada caso que se presenta en Interés Compuesto.

3.-Resolución de los ejercicios que ofrece esta guía en forma individual y por equipos.

4.- Socialización de los resultados con el resto de los compañeros de la clase, con la finalidad de que el docente detecte y disipe las dudas que pudieran surgir.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cantú Treviño, J. (2005). *Matemáticas Financieras* (Tercera ed.). México, México: Banca y comercio.

Díaz Mata, A., & Aguilera Gómez, V. M. (2008). *Matemáticas Financieras.* México, México: Mc Graw Hill.

Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos, A., & Hernández Suárez, A. (2006). *Problemario de Matemáticas Financieras.* (A. A. Gómez Ruiz, Ed.) México, México: Thomson.

Lincoyán Portus, G. (2002). *Matemáticas Financieras* (Cuarta edición ed.). (E. A. Herrera, Ed.) Santafé , Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Mora Zambrano, A. (2010). *Matemáticas Financieras* (Tercera Edición ed.). (L. J. Buitrago D., Ed.) México, México: Alfaomega.

Villalobos, J. L. (2001). *Matemáticas Financieras* (Segunda ed.). (G. Trujano Mendoza, Ed.) México, México: Prentice Hall.

**2.3 EJERCICIOS PRÁCTICOS**

**1.-** Se depositan $500 en un banco a una tasa de interés de 18% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto acumulado en 2 años?

R= $ 714.75

**2.-** Determine el monto acumulado de $50,000 que se depositan en una cuenta de valores que paga 15% anual convertible mensualmente:

1. Al cabo de 1 año
2. Al cabo de 2 años
3. Al cabo de 3 años
4. Al cabo de 5 años

R= a) $58,037.72; b) $67,367.55; c) $78,197.19; d) $105,359.06

3.- Obtenga el monto que se acumula en 2 años si un capital de $65,000 se invierte al 40% compuesto por semestres.

R= $134,784

4.- ¿Cuánto se acumula en una cuenta de ahorros que reditúa el 18.6% anual capitalizable por bimestres en un plazo de 2 años, si se invierten $35,000?

R= $50,486.12

5.- El señor Patricio Ramos depositó $20 000.00, en un banco que paga una tasa de interés de 8%. ¿Cuánto tendrá el señor Ramos dentro de 10 años, si la capitalización es anual?

R= $43,178.49

6.- ¿Cuánto dinero debe pagarse a un banco que realizó un préstamo de $300,000.00 si al cabo de un año se reembolsa el capital e interés y la tasa aplicada es de 24% anual convertible trimestralmente?

R= $378,743.09

7.- ¿Qué capital debe invertirse en una cuenta que paga 33.6% anual capitalizable por meses, para disponer de $13000 en 7 meses?

R= $10,714.98

8.- ¿En cuánto tiempo se triplica un capital que se invierte al 31.2% anual compuesto por semanas?

R= 183.6508 semanas

9.- ¿Con qué tasa de interés anual compuesto por quincenas se triplica un capital en dos años?

R = 55.46 % anual cap. Quincenal

10.- ¿Cuánto debe invertir una persona ahora al 4.6% anual capitalizable trimestralmente para tener $150,000.00 en su cuenta dentro de 2 años?

R= $136,887.62

11.- Lupe desea adquirir un terreno con valor de $350,000.00, le pidieron que entregue 40% de anticipo y el resto a dos años y medio. ¿Cuánto debe depositar Lupe en el banco el día de hoy para poder garantizar la liquidación de su adeudo, si la tasa de interés vigentes es de 30% anual convertible trimestralmente?

R= $101,890.72

12.- ¿Cuánto debe depositar una persona el día de hoy si desea tener un monto de $500,000.00 dentro de 3 años, si la tasa vigente del mercado es 13% anual capitalizable semestralmente?

R= $342,667.06

13.- Una persona tiene una deuda de $300,000.00 con intereses al 5% anual convertible semestralmente pagadero a 3 años. Suponiendo una tasa del 4%, encontrar el valor actual de la deuda.

R= $309,288.97

14.- Calcular el monto de un capital de $150,000.00 depositado al 3.8% trimestral durante seis trimestres y calcular los intereses ganados.

R= $ 187,618.35; $ 37, 618.35

15.- El Sr. Ramos, depositó $20,000.00 en un banco que paga una tasa de interés de 8%. ¿Cuánto tendrá Ramos de 10 años, si la capitalización es anual?

R= $ 43, 178.50

16.- El Sr. Miramón, depositó en una cuenta de inversión $ 50,000.00, a 6 años, si el banco paga una tasa de interés de 12% y la capitalización es semestral, ¿ Cuánto tendrá el señor Miramón dentro de 6 años?

R= $100 609.82

17.- Calcular el importe de las ventas que tendrá dentro de cuatro años una compañía que actualmente vende $ 120 000,000.00 anuales, si programa los siguientes incrementos. Calcular el aumento total de la venta anual al final del cuarto año con respecto al año base.

|  |  |
| --- | --- |
| AÑO | % |
| 1234 | 10121519 |

R= 202,319.04

18.- El señor Raymundo debe $50,000.00, cantidad que tendrá que pagar dentro de 3 años, si la tasa de interés es de 12% y la capitalización es anual. ¿Cuál es el valor presente de la deuda, es decir, su valor al día de hoy?

R= 35,589.01

19.- ¿Cuál era la población de un país hace 10 años si en la actualidad tienen 81, 765,000 habitantes y su tasa de crecimiento se estima en 3.2% anual?

R= 59, 671,983

20.- ¿Cuál fue la tasa de interés a la que se pactó una inversión por $50,000.00 si al cabo de 6 años se recibieron $100 609.82, tomando en cuenta que la capitalización fue semestral?

R= 6% semestral

21.- Por un documento de $600,000.00 con vencimiento a 2 años, 4 meses de la fecha, nos ofrecen pagar $350,000.00. ¿Cuál es la tasa de interés bimestral que nos resulta?

R= 3.92505% bimestral

22.- ¿Cuál fue el tiempo en que se pactó una inversión por $80,000.00, si la tasa de interés fue de 15%, con capitalización trimestral, si al final se recibieron $167,052.16?

R= 5 años

23.- ¿Cuánto tiempo debe estar invertido un capital de $160,000.00 para que junto con sus intereses sea de $ 500,000.00 si acumula intereses al 9% semestral?

R= 13.2219 semestres

24.- ¿En qué tiempo se duplica una inversión que acumula intereses al 17% anual?

R= 4.4148 años o 4años 4 meses 29 días

25.- ¿Qué tasa nominal es capitalizable semestralmente, es equivalente la tasa efectiva del 8%?

R= 7,846% anual capitalizable semestralmente

26.- ¿Cuál es la tasa efectiva que se recibe de un depósito bancario de $130,000.00 pactado al 14.4 % de interés anual convertible mensualmente?

R= 15.38% tasa efectiva anual.

27.- ¿A qué tasa nominal convertible trimestralmente, un capital de $60,000.00 crecerá hasta $200,000.00 en 5 años?

R= 24.82% anual convertible trimestralmente

28.- ¿Dentro de cuánto tiempo un capital de $20,000.00 a la tasa del 4% anual convertible semestralmente valdrá $ 36,500.00?

R= 30 semestres 2 meses 8 días

29.- ¿Qué cantidad debe pagarse para saldar una deuda de 4 pagos anuales de $25,000.00 cada uno, con una tasa de interés del 5%?

a) Fecha focal: al cabo de 4 años

b) Fecha focal al cabo de 2 años

R= 107,753.13

30.- Una persona le debe al banco $150,000.00 pagaderos en un año y $200,000.00 pagaderos en 6 años. Acuerda con el banco liquidar sus deudas mediante un pago único al cabo de 4 años sobre la base de un rendimiento de 6% anual convertible mensualmente. ¿Cuál es el valor de ese pago? Fecha focal: al cabo de 4 años

R= $356,939.21

31.- Suponiendo una tasa efectiva del 7% anual. ¿Con qué pagos iguales X al cabo de 3 años y al cabo de 6 años, es posible reemplazar las siguientes obligaciones: $125,000.00 con vencimiento a 4 años sin intereses y $225,000.00 con interés del 8% anual convertible semestralmente con vencimiento a 6 años? Fecha focal: al cabo de 6 años.

R= $226,217.99

32.- Se descuenta en el banco un documento por $250,000.00 con vencimiento a 3 meses y que devenga 4% de interés mensual. El banco lo descuenta a una tasa del 11% anual. ¿Cuál es la cantidad que se recibe?

R= $273,973.96

33.- ¿Qué cantidad se debe depositar para que, junto con sus intereses, al 1 1/8% mensual nos dé en 5 años un monto de $ 1, 250,000.00?

R= $ 638,848.58

34.- ¿Cuánto vendía una compañía hace dieciocho meses si las incrementó en 7% al trimestre y actualmente vende $4, 580,000.00?

R= $3, 051,847.38

35.- ¿Qué tasa anual promedio de incremento poblacional tiene un país que en siete años paso de 16,525,000 habitantes a 21,024,415?

R= 0.035 anual; 3.5% anual

36.- ¿A qué tasa efectiva se convertirá un capital de $30,000 en un monto de $45,000, en 6 años?

R= 6,99132% anual

37.- ¿En cuánto tiempo la población de un país de 40, 000,000 de habitantes llegará a 44, 500,000 si su tasa de crecimiento es de 2.8% anual?

R= 3.86055 años (3 años 10 meses 9 días)

38.- ¿En qué tiempo expresado en años, meses y días, un capital de $1000 se convierta en $1500 a una tasa de interés del 18% efectiva?

R= 2 años, 5 meses y 11 días

39.- ¿Qué cantidad debe pagarse trimestralmente para saldar una deuda de 3 pagos mensuales de $100 dada una tasa de interés de 2% mensual?

R= $306.04

40.- Se tiene una deuda bancaria de $500,000 pagaderos en dos abonos de $250,000 c/uno, a 3 y 6 meses. Se desea liquidarla en 3 pagos bimestrales, si el primero es de $100,000 y el segundo es de $200,000 ¿Cuánto importará el tercero considerando una tasa del 36% anual convertible mensualmente?

R= $198,450.87

41.- ¿Qué tasa de interés trimestral resulta equivalente a una tasa mensual del 2%?

R= 6.12% trimestral

42.- Un prestamista desea ganar el 8% efectivo anual sobre un préstamo, con intereses capitalizables trimestralmente. Hallar la tasa nominal que debe cobrar.

R= 7.77% capitalizable trimestralmente

43.- ¿Cuál es la tasa anual capitalizable por semestres equivalente al 39% anual compuesto por meses?

R= 42.30% capitalizable semestralmente

44.- ¿Qué tasa de interés mensual resulta equivalente a una tasa del 25% semestral?

R= 3.78% mensual

45.- ¿Qué tasa de interés anual resulta equivalente a una tasa del 8% trimestral?

R= 36.04% anual

46.- M debe $1,000.00 pagadero en 2 años y $3,000.00 pagaderos en 5 años. Acuerdan que M liquide sus deudas mediante un pago único al final de 3 años sobre la base de un rendimiento de 6% convertible semestralmente

R= $3,726.36

47.- M debe $1,000.00 pagadero en 1 año y $3,000.00 pagaderos en 4 años. Acuerda pagar $2,000.00 de inmediato y el resto en 2 años ¿cuánto tendrá que pagar al final del segundo año suponiendo un rendimiento de 5% convertible semestralmente?

R= $1,560.85

48.- ¿Qué cantidad de dinero recibe una empresa en calidad de préstamo si ha firmado un documento por $65,000.00 que incluye capital e intereses al 30% convertible trimestralmente y tiene vencimiento en 18 meses?

R= $42,117.49

49.- En cuánto tiempo se duplica un capital si la tasa de interés es del 30% y se compone: a) Mensualmente

 b) Trimestralmente

 c) Semestralmente

 d) Anualmente

R= a) 28.07119 meses; b) 9.58435 trimestres; c) 4.95948 semestre; d) 2,641922 años

50.- El señor Suárez invirtió $40,000 a 2 años a una tasa de interés del 12% con capitalización diaria ¿Cuánto tendrá dentro de 2 años?

R= $50847.93

**ANUALIDADES**

**3.1 FUNDAMENTO TEÓRICO**

**Anualidad**: Conjunto de pagos iguales realizados a intervalos iguales de tiempo. Aunque literalmente la palabra anualidad indica periodos de pagos anuales, no necesariamente los pagos se realizan cada año, sino que su frecuencia puede ser cualquier otra: mensual, quincenal, semanal, diaria, etc.

**TIPOS DE ANUALIDADES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Criterio** | **Tipos de anualidades** |
| a) Tiempo | CiertasContingentes  |
| b) Intereses | SimplesGenerales |
| c) Pagos | VencidasAnticipadas |
| d) Iniciación | InmediatasDiferidas |

**Anualidad ciertas:** Sus fechas son fijas y se estipula de antemano. Por ejemplo: al realizar una compra a crédito se fija tanto la fecha en que se debe hacer el primer pago, como la fecha para efectuar el último pago.

**Anualidad contingente:** La fecha del primer pago, la fecha del último pago o ambas no se fijan de antemano; depende de algún hecho que ocurrirá pero no se sabe cuando. Por ejemplo: las pensiones vitalicias.

**Anualidad simple:** Este tipo de anualidad es cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización. Por ejemplo: el pago de una renta bimestral de cierto valor con intereses del 20% anual capitalizables bimestralmente.

**Anualidad general:** A diferencia de la anterior, el periodo de pago no coincide con el periodo de capitalización.

**Anualidad vencida:** También es conocida como anualidad ordinaria. Este tipo de anualidad se refiere a que los pagos se efectúan a su vencimiento, es decir, al final de cada periodo.

**Anualidad anticipada:** Es aquella anualidad en que los pagos se realizan al principio de cada periodo.

**Anualidad inmediata:** La realización de los pagos tiene lugar en el periodo inmediatamente a la formalización del trato. Por ejemplo: hoy se compra un artículo que se va a pagar con mensualidades, el primer pago puede realizarse en ese momento o un mes después de adquirida la mercancía (vencida o anticipada).

**Anualidad diferida:** En este tipo de anualidad se pospone la realización de los cobros o pagos. Por ejemplo: se adquiere una mercancía hoy en abonos mensuales y el primer abono se puede realizar 6 meses después. (Díaz Mata & Aguilera Gómez, 2008)

**NOMENCLATURA**

C= representa el valor presente de todos y cada uno de los pagos R

M= representa la suma de todos los pagos R

R= es el importe de cada pago o depósito

n= es el número de pagos (en un momento determinado hace las funciones de tiempo)

i= representa la tasa de interés que se paga o cobra por cada unidad monetaria

**CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO DE LAS ANUALIDADES.**

**Capital:** es el valor equivalente a las rentas al inicio del plazo, es decir el valor total de los pagos en el momento presente.

**Monto:** es el valor de todos los pagos al final de la operación.

**Intervalo de pago:** es el tiempo que transcurre entre un pago y otro.

**Plazo de la anualidad**: Es el tiempo que pasa entre el inicio del primer periodo de pago y el final del último pago.

**Renta:** Es el nombre que recibe el pago periódico que se realiza.

**Tasa**: es el interés que se aplica a la operación y se expresa en porcentajes

**3. 2 SABERES A REFORZAR**

Definición de anualidades, clasificación.

Anualidades Vencidas: Monto, capital, tasa y tiempo.

Anualidad Anticipada: Monto, capital, tasa y tiempo

**OBJETIVO**

El estudiante analizará los diferentes tipos de anualidades y comprenderá la diferencia entre Anualidades vencidas y Anualidades anticipadas; aplicará correctamente las fórmulas en la solución de ejercicios para el cálculo de: monto, capital, tasa, renta y tiempo, en ambos casos, con la finalidad de evaluar los resultados que le servirán de base para una correcta toma de decisiones.

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PROPUESTA**

Se proponen las siguientes estrategias:

1.- Investigación en libros y apoyándose en la Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana al respecto de la Clasificación de las Anualidades y los conceptos que se utilizarán para los dos tipos que se estudiarán en este apartado: Anualidades Vencidas y Anualidades Anticipadas, ellos son: Monto, Capital, Tasa, Renta y Tiempo.

2.- Discusión en plenaria sobre la diferencia entre Anualidades Vencidas y Anticipadas.

3.- Análisis en equipos de trabajo acerca de las fórmulas para determinar cuál se aplicará en cada caso que se presenta en los dos tipos de Anualidades estudiadas.

4.-Resolución de los ejercicios que ofrece esta guía en forma individual y por equipos.

5.- Socialización de los resultados con el resto de los compañeros de la clase, con la finalidad de que el docente detecte y disipe las dudas que pudieran surgir.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cantú Treviño, J. (2005). *Matemáticas Financieras* (Tercera ed.). México, México: Banca y comercio.

Díaz Mata, A., & Aguilera Gómez, V. M. (2008). *Matemáticas Financieras.* México, México: Mc Graw Hill.

Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos, A., & Hernández Suárez, A. (2006). *Problemario de Matemáticas Financieras.* (A. A. Gómez Ruiz, Ed.) México, México: Thomson.

Lincoyán Portus, G. (2002). *Matemáticas Financieras* (Cuarta edición ed.). (E. A. Herrera, Ed.) Santafé , Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Mora Zambrano, A. (2010). *Matemáticas Financieras* (Tercera Edición ed.). (L. J. Buitrago D., Ed.) México, México: Alfaomega.

Villalobos, J. L. (2001). *Matemáticas Financieras* (Segunda ed.). (G. Trujano Mendoza, Ed.) México, México: Prentice Hall.

**3.3 ANUALIDADES SIMPLES, CIERTAS, VENCIDAS E INMEDIATAS**

Simple: El periodo de pago coincide con el de capitalización

Ciertas: Las fechas de los pagos son conocidas y fijadas con anticipación

Vencidas: Los pagos se realizan al final de los correspondientes periodos

Inmediatas: Los pagos se comienzan a realizar desde el mimo periodo en el que se realiza la operación.

**FÓRMULAS**

 (1 + i) n – 1

 i

1 - (1 + i) -n

 i

 C i

Cuando tenemos datos de capital

 1 - (1 + i) -n

Cuando tenemos datos de monto



 Datos Monto





 Datos Capital

**3.3 1 EJERCICIOS PRÁCTICOS**

1.- ¿Qué cantidad se acumularía durante 6 años y 3 meses si se depositarán $150,000.00 al final de cada mes en una cuenta la cual paga 6% anual convertible mensualmente?

R= $13, 608,975.75

2.- ¿A qué tasa de interés se deben realizar depósitos semestrales de $10,000.00 para acumular $80,000.00 en 3 años?

R=11.43% semestral

3.- Una persona depositó cada tres meses $4,000.00 en una cuenta de ahorros, la cual producía intereses del 40% anual convertible trimestralmente. El primer depósito lo realizó cuando su hijo tenía 3 meses de edad y el último cuando cumplió 18 años. El dinero permaneció en la cuenta y fue entregado cuando cumplió 21 años de edad. ¿Cuánto dinero recibió su hijo?

R= $119, 836,973.00

4.- Hallar el monto y el valor presente de las siguientes anualidades ordinarias:

(a) $400 anuales durante 12 años al 2 ½%

(b)$150 mensuales durante 6 años 3 meses al 6% convertible mensualmente.

(c) $500 trimestrales durante 8 años 9 meses al 6% convertible trimestralmente.

R= (a) $5518.22; $4103.10 (b) $13,608.98; $9362.05 (c) $22,796.04; $13,537.80

5.- Una persona adquirió, mediante 6 abonos quincenales de $485.00, un televisor que al contado costaba $2,750.00. Determinar:

a) ¿Qué tasa efectiva quincenal pagó?

b) ¿Qué tasa nominal pagó?

c) ¿Qué tasa efectiva anual pagó?

R=

1. 1.64% quincenal
2. 39.36% anual convertible quincenalmente
3. 47.75% tasa efectiva anual

6.- La Sra. Castellanos adquiere el día de hoy una computadora a crédito. La computadora cuesta $15,800.00 y conviene que pagaría con 5 mensualidades vencidas. ¿Cuánto tendrá que pagar cada mes si le cobran 1.5% mensual de interés?

 R= $3,303.61

7.- ¿Cuál es el valor actual de una estufa adquirida mediante 15 abonos semanales vencidos de $500.00 considerando un interés anual del 12 % convertible semanalmente?

R= $7,363.78

8.- Una persona desea acumular $300 000. Para reunir esa cantidad decide hacer depósitos trimestrales vencidos en un fondo de inversiones que rinde el 12% anual convertible trimestralmente. Si deposita $5000 cada fin de trimestre, ¿dentro de cuánto tiempo habrá acumulado la cantidad que desea?

R= 34.8329 trimestre

9.-Una persona obtiene un préstamo de $375,000.00, acordando pagar de interés el 6% anual convertible semestralmente mediante pagos semestrales de $22,500.00 cada uno, realizando el primer pago en 6 meses. Determinar:

a) Cuántos pagos debe realizar

b) El valor del pago final menor y mayor.

R= a) 23.45 pagos semestrales

 b) 23 pagos de $22,500.00 cada uno y el pago 24 menor de: $10,202.21

 22 pagos de $22,500.00 cada uno y el pago 23 mayor de: $32,405.06

10.-Una persona recibirá $18,200.00 trimestrales durante 5 años, pero prefiere que le den el equivalente total al inicio del plazo. ¿Cuánto le darán si el dinero reditúa en promedio 12.30% anual convertible trimestralmente?

R= $268,901.99

11.- La Sra.”X” tan pronto ahorre $100,000.00 abrirá una tienda, Si ella puede ahorrar $5,000.00 al final de cada tres meses e invertirlos al 3% anual convertibles trimestralmente. Determinar:

a) El número de depósitos que debe efectuar

b) El importe del depósito final menor y mayor.

R=

1. 18.70 pagos trimestrales
2. 18 pagos de $5,000.00 cada uno y el pago 19 menor de: $3,306.61

17 pagos de $5,000.00 cada uno y el pago 18 mayor de: $9,026.41

12.- Alberto desea pagar durante dos años y medio $1,300.00 al final de cada mes pactados al 2.4% anual convertibles mensualmente. Al efectuar el sexto pago desea liquidar el saldo con un pago único ¿Cuánto debe pagar en la fecha del sexto pago?

R= $31,733.34

13.-¿Cuál es el valor en efectivo de una anualidad de $1000 al final de cada 3 meses durante 5 años suponiendo un interés anual del 26% convertirlo trimestralmente?

R= $11,018.50

14.- Una persona adquiere hoy a crédito una licuadora que cuesta $975 y conviene pagarla en cuatro mensualidades vencidas. ¿Cuánto tendrá que pagar cada mes si le cobran 3.5% mensual de interés?

R= 265.44 mensuales

15.- ¿Cuánto debe invertir el Sr. Juárez al final de cada mes durante los próximos siete años en fondo que paga 33% convertible mensualmente con el objeto de acumular $100,000 al realizar el último depósito?

R= $313.74 mensual

16.- En los últimos 10 años X ha depositado $500 al final de cada año en una cuenta de ahorros, la cual paga el 3 ½% efectivo. ¿Cuánto habría en la cuenta inmediatamente después de haber hecho el décimo depósito?

R= $5,865.69

17.- El día de hoy M compra una anualidad de $2500 anuales durante 15 años, en una compañía de seguros que utiliza el 35 anual. Si el primer pago vence en un año. ¿Cuál fue el costo de la anualidad?

R= $29,844.83

18.- La compañía de televisión X tiene en oferta una máquina para hacer ejercicio, con $2000 de cuota inicial y $250 mensuales por los próximos 12 meses, si se carga un interés de 9% convertible mensualmente. Hallar el valor de contado.

R= $4,850.

19.- Calculemos el valor del depósito mensual que debe hacer una persona a una institución financiera que paga 14.4% anual, capitalizable mensualmente, a fin de obtener $64000 en 6 años.

R= $56.45

20.- ¿Cuál será la tasa de interés anual, capitalizable trimestralmente, a la que una serie de depósitos de $30,000 efectuados al final de cada trimestre podrá constituir un fondo de $800,000 en 5 años?

R= 11.68% anual capitalizable trimestralmente

21.- Una licuadora puede ser comprada en $449.50 al contado o $49.50 de cuota inicial y $27.50 mensuales durante 18 meses. a) ¿Qué tasa nominal de interés se está cargando? b) ¿qué tasa efectiva de interés se está cargando?

R= a) 28.14% anual convertible mensualmente; b) 32.08% anual

22.- ¿Qué es más conveniente para comprar un automóvil?

a) Pagar $130,000.00 de contado o

b) Dar $65,000.00 de enganche y $6,000.00 al final de cada uno de los 12 meses siguientes, si el interés se calcula a razón del 18% anual convertible mensualmente Justifique su respuesta.

R= Conviene comprar de contado

23.- Calcular el precio de contado de un condominio por el que se efectúan los siguientes pagos:

Contado $1’500, 000.00

20 pagos semestrales de $400 000.00 cada uno.

Tasa 18% semestral

R= Precio de Contado $3’641,098.60

24.- ¿Cuántos pagos de $12,000.00 debe hacer una empresa cada mes para cancelar una deuda de $690,000.00 considerando una tasa de interés del 18% capitalizable mensualmente?

R= 133.26 pagos mensuales.

25.- Tres meses antes de ingresar al colegio un estudiante recibe $10,000.00 los cuales son invertidos al 4% convertible trimestralmente. ¿Cuál es el importe de cada uno de los retiros trimestrales que podrá hacer durante 4 años, iniciando el primero, transcurrido 3 meses?

R= $679.44

**3.4 ANUALIDADES SIMPLES, CIERTAS, ANTICIPADAS E INMEDIATAS**

Simple: El periodo de pago coincide con el de capitalización

Ciertas: Las fechas de los pagos son conocidas y fijadas con anticipación

Vencidas: Los pagos se realizan al inicio de los correspondientes periodos

Inmediatas: Los pagos se comienzan a realizar desde el mimo periodo en el que se realiza la operación.

**FÓRMULAS**



 Cuando se tiene dato de monto



 Cuando se tiene dato de capital



 Cuando se tiene dato de capital



 Cuando se tiene dato de monto



**3.4 1 EJERCICIOS PRÁCTICOS**

1.-Una persona ahorra al principio de cada mes $2000.00, si el banco paga 6% anual convertible mensualmente. Determine el monto al cabo de un año.

R= $24,794.48

2.- Para adquirir un automóvil a crédito se deben realizar 18 abonos mensuales de $4,900.00 comenzando en el momento de la entrega del vehículo. Si los intereses que se cobran son a razón de 30% anual convertible cada mes. ¿Cuál es el valor de contado de los pagos?

R= $72,089.77

3.-Un comité necesita reunir $50,000.00 en 3 años. Si deciden depositar al principio de cada mes una cantidad en el banco. ¿Cuál es el importe de cada depósito, si el banco paga una tasa del 60% anual convertible mensualmente?

R= $496.89

4.- ¿Cuánto tiempo tardará una persona en reunir 100,000.00 para comprar un automóvil, si se deposita al principio de cada mes $3,500.00 y la tasa de la operación se lleva a cabo al 30% anual convertible mensualmente?

R**=** 21.41 pagos mensuales

5.- ¿Con cuántos pagos anticipados de $623.84 realizados cada principio de mes, se alcanza un monto de $15,000.00, si el dinero rinde 2.97% mensual?

R= 18 pagos mensuales

6.- Un obrero deposita en una cuenta de ahorros $50 000 al principio de cada mes. Si la cuenta paga 2.3% mensual de interés, ¿cuánto habría ahorrado durante el primer año?

R= $697 718

7.- Encuéntrese el monto de seis pagos semestrales anticipados de $1 450 000 si el interés es de 27 por ciento convertible semestralmente.

R= 13 871 111

8.- ¿A qué tasa de interés anual seis depósitos anuales anticipados de 2 500 000 equivalen a un valor actual de $7 500 000?

R= 0.41041502 o aproximadamente 41.04% anual

9.- La señora Ramírez piensa jubilarse al reunir $500 000 mediante depósitos mensuales de $1000 de las ganancias que obtiene de su negocio. Si invierte sus depósitos a una tasa de interés de 1.25% mensual e inicia a partir del día de hoy, ¿en cuánto tiempo reunirá la cantidad que desea?

R= 158.60 meses

10.- En una tienda se vende una bicicleta en $800.00 al contado o mediante 5 abonos mensuales anticipados. Si el interés es de 32.24% convertible mensualmente, calcule el valor del pago.

R= $168.54

11.- En un almacén se vende un mueble por $4,600.00 al contado o mediante pagos mensuales anticipados de $511.69; si el interés es de 29.40% convertible mensualmente, ¿cuántos pagos es necesario hacer?

R= 10 pagos mensuales

12.- ¿A qué tasa de interés anual 6 depósitos anuales anticipados de $25,000.00 equivalen a un valor actual de $75,000.00?

R= 41.04% anual

13.- Si una empresa realiza pagos al principio de cada mes durante 7 años por un valor de $1,800.00 a una tasa del 15% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el valor actual de la deuda?

R= $94,445.93

14.- Un comerciante estima que puede aumentar sus ventas ofreciendo equipos de sonido que valen $126,000 de contado, en cuotas mensuales de $9,000.00 cada una, sin cuota inicial. Hallar el número de cuotas si se carga un 18% de interés convertible mensualmente. Al retirar el producto se paga la primera cuota.

R= 15.56 cuotas mensuales.

15.- ¿A qué tasa de interés anual 15 depósitos anuales anticipados de $800.00 acumulan un monto de $200,000.00?

R= 31.52% anual

16.- Calcule el valor actual de una serie de pagos al principio de cada mes de $500.00 cada mes durante 15 años al 1% mensual

R= $42,077.44

17.- Una empresa deposita al principio de cada trimestre de $1,500.00 durante 5 años ¿cuánto habrá acumulado considerando una tasa de interés del 7% anual capitalizable trimestralmente?

R= $36,174.58

18.- Obtener el monto que se acumula en 2 años si se depositan $1,500.00 al inicio de cada mes en un banco que abona una tasa del 24% anual capitalizable por meses.

R= $46,545.44

19.- Una empresa necesita construir durante 10 años un fondo de depreciación de $70,000.00 para reposición de una maquinaria. Calcule el valor del depósito que al principio de cada trimestre deberá realizar en una institución financiera que paga una tasa de interés del 7% anual capitalizable trimestralmente.

R= $1,202.01

20.- La Sra. Gutiérrez desea adquirir una impresora cuyo valor de contado es de $1,200.00 o a crédito mediante 8 abonos mensuales anticipados. Si el interés es de 3.2% mensual, calcule el valor del pago mensual.

R= $167.04

21.- ¿En cuántos pagos anticipados de $623.84 realizados al principio de cada mes, se alcanza un monto de $15,000.00 si el dinero rinde 2.97% mensual?

R= 18 pagos mensuales

22.- ¿En cuánto tiempo se acumulan $10,000.00 en una cuenta bancaria que paga intereses del 27.04% anual capitalizable por semanas, si se depositan $300.00 al inicio de cada semana?

R= 30.6725 semanas

23.- Una deuda de $400,000 se cancela con 10 pagos trimestrales, por trimestre anticipado, de $44,500 ¿qué tasa de interés se ha cargado?

R= 2.45% trimestral

24.- El Sr. González realiza depósitos al principio de cada mes por la cantidad de $1,500.00; si el interés es del 3.8% mensual, ¿qué cantidad habrá alcanzado durante el primer año?

R= $23,128.56

25.- Calcúlese el valor actual de 15 pagos trimestrales anticipados de $3000.00 con interés del 24% convertible trimestralmente.

R= $30,084.95

EJERCICIOS COMPLEMENTARIO

PRÁCTICAS EN EXCEL

**4.1 FUNDAMENTO TEÓRICO**

Por tratarse de ejercicios de temas ya vistos, el fundamento teórico está dado en los apartados anteriores.

**4.2 SABERES A REFORZAR**

Interés Simple: Monto, Capital, Tasa Tiempo, Descuento y Ecuaciones de Valores Equivalentes.

Interés Compuesto: Monto, Capital, Tasa, Tasa Nominal, Tasa Efectiva y Tasas Equivalentes

Definición de anualidades, clasificación.

Anualidades Vencidas: Monto, capital, tasa y tiempo.

Anualidad Anticipada: Monto, capital, tasa y tiempo

**OBJETIVO**

El estudiante analizará cada uno de los ejercicios con la finalidad de identificar a qué tema (Interés simple, Interés compuesto y Anualidades) corresponden con la finalidad de aplicar correctamente las fórmulas respectivas y evaluar los resultados que le servirá de base para una correcta toma de decisiones.

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PROPUESTA**

Se proponen las siguientes estrategias:

1. - Resolución de los ejercicios complementarios utilizando la hoja de cálculo de Excel y enviar el archivo al correo electrónico del maestro.

2.- Socialización de los resultados con el resto de los compañeros de la clase, con la finalidad de que el docente detecte y disipe las dudas que pudieran surgir.

3.- Utilizar tutoriales para la correcta aplicación de fórmulas en la hoja de cálculo de Excel.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cantú Treviño, J. (2005). *Matemáticas Financieras* (Tercera ed.). México, México: Banca y comercio.

Díaz Mata, A., & Aguilera Gómez, V. M. (2008). *Matemáticas Financieras.* México, México: Mc Graw Hill.

Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos, A., & Hernández Suárez, A. (2006). *Problemario de Matemáticas Financieras.* (A. A. Gómez Ruiz, Ed.) México, México: Thomson.

Lincoyán Portus, G. (2002). *Matemáticas Financieras* (Cuarta edición ed.). (E. A. Herrera, Ed.) Santafé , Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.

Mora Zambrano, A. (2010). *Matemáticas Financieras* (Tercera Edición ed.). (L. J. Buitrago D., Ed.) México, México: Alfaomega.

Villalobos, J. L. (2001). *Matemáticas Financieras* (Segunda ed.). (G. Trujano Mendoza, Ed.) México, México: Prentice Hall.

<http://www.territoriopc.com/excel/tutorialexcelformulassencillasphp>

**4.3 EJERCICIOS PRÁCTICOS**

Instrucciones: Utilizando la hoja de cálculo de Excel resuelva los siguientes ejercicios

1.- Cuál es el valor comercial el 12 de mayo de un documento cuyo valor nominal es de $75,000.00 y el vencimiento es del 30 de julio. Suponga que la tasa de descuento simple anual es de 0.13?

R= $72,887.50

2.- ¿Con qué tasa de interés anual compuesto por quincenas se triplica un capital en dos años?

R= 55.46% anual capitalizable por quincenas

3.- ¿Cuál es la tasa nominal j capitalizable por semestres equivalente al 39% convertible por meses?

R= 42.31% anual capitalizable semestralmente

4.- ¿Cuál fue la tasa de interés que cobró Armando si prestó $2, 500,000.00 y al cabo de 5 años le devolvieron $12, 5000,000.00?

R= 80% anual

5.- Calcular el número de pagos mensuales anticipados de $60,000.00 cada uno, que deben hacerse para amortizar un adeudo de $800,000.00, si la tasa es del 2.875% mensual

R= 16.44 meses

6.- Al adquirir una maquinaria con valor de $100,000.00 se decide pagarla en dos pagos de $50,000.00 a 6 meses y 1 año más intereses calculados al 40% de interés anual convertible semestralmente.

Habiendo transcurrido un trimestre se renegocia la compra y se determina pagarla en 3 pagos trimestrales, el primero por $30,000.00, el segundo por $50,000.00 y el tercero por la diferencia, considerando en este segundo flujo un interés del 44% convertible trimestralmente ¿cuál es el importe del último pago?

R= $39,0001.86

7.- Un mes después de haber obtenido un préstamo, Manuel debe pagar exactamente $85,000.00. ¿Cuánto obtuvo en préstamo, si el pago que debe realizar incluye intereses al 40% anual?

R= $82,258.06

8.- ¿En cuánto se convertirá la cantidad de $208,343.00 impuesta durante 3 años a una tasa de interés del 18% anual convertible mensualmente?

R =$356,087.26

9.- En cuanto tiempo se triplica un capital que se invierte al 31.2% anual compuesto por semana

R= 183.6508 semanas

10.- ¿Cuál es el descuento comercial de un documento que vence dentro de 7 meses y que tiene un valor nominal de $38,500.00, si se descuenta al 18%, 3 meses antes de su vencimiento?

R= $1,732.50

11.- El almacén A vende un horno de microondas en $1,250.00 de contado o pagos mensuales vencidos de $125 durante 12 meses ¿a) cuál es la tasa efectiva y b) cuál la tasa nominal de la operación?

R= a) 41.30% anual, b) 35.07% convertible mensualmente

12.- Un documento por $100,000.00 debe pagarse en 36 meses y durante ese lapso generará intereses a 15% convertible mensualmente. Se descuenta en el banco y éste carga un interés de 18% capitalizable trimestralmente.

 a) ¿Cuál es la cantidad que se recibe?

 b) ¿Cuál es la utilidad o pérdida en la operación?

R= a) $92, 220.12; b) pérdida de $7, 779.88

13.- El 20 de marzo de 1993, se invirtieron $200,000.00 en un fondo que pagaba el 5% anual convertible semestralmente ¿Cuál era el importe del fondo el 20 de septiembre del 2009?

R= $451,770.17

14.- Obtenga la tasa de descuento de un documento por $12,000.00 que se transfiere en $11,200.00 7 meses antes de su vencimiento.

R= 11.42% anual

15.- La Sra. Altamirano debe pagar $90,000 dentro de 2 años y para reunir esta cantidad decide hacer 12 depósitos bimestrales anticipados en una cuenta de inversión que rinde 4.2% bimestral de interés. ¿De cuánto deben ser los depósitos si hoy realiza el primero?

R= $5682.6

16.- La Sra. Cisneros debe pagar $3000.00 al final de cada año durante varios años ¿cuánto tendría que pagar a fines de cada mes para sustituir el pago anual, si se consideran intereses a razón del 25% anual convertible mensualmente?

R= $222.67

17.-Se va a constituir un fondo de $5,000 mediante depósitos de $250.00 al final de cada 3 meses; si el fondo gana 4% convertible trimestralmente; hallar el número de depósitos de $250.00 que tendrán que hacerse y el importe del depósito que será necesario hacer 3 meses más tarde.

R= 18.32 depósitos trimestrales

18.- M obtiene un préstamo de $3,750.00 acordando pagar capital e intereses al 6% convertible semestralmente mediante pagos semestrales vencidos de $225.00 cada uno haciendo el primer pago en 6 meses ¿cuántos pagos deberá hacer?

R= 23.44 pagos semestrales

19.- ¿Qué cantidad se acumularía durante 6 años y 3 meses si se depositarán $150,000.00 al final de cada mes en una cuenta la cual paga 6% anual convertible mensualmente?

R= $13, 608,975.75

20.-Una pareja de recién casados adquiere un refrigerador que cuesta $ 2200 y paga $ 800 al contado. El saldo acuerda pagarlo con 3 pagos iguales a los 30, 60 y 90 días. Si el interés que les cobran es de 30% anual simple, ¿a cuánto asciende cada uno de esos pagos?

R= 489.43

21.- Alejandro depositó en una caja de ahorros $1,000.00 al final de cada quincena durante un año, ganando una tasa de interés de 1% quincenal ¿cuánto recibió Alejandro al final del año?

R= $26,973.46

22.- ¿Cuál es el valor actual de una renta trimestral de $4500 depositados al final de cada uno de 7 trimestres, si la tasa de interés es de 9% trimestral?

C=$22 648.28

23.- Al señor Hernández le descuentan a principio de cada quincena $100.00 por concepto de un seguro de vida. Si el contrato es anual y la tasa de interés promedio de mercado para inversiones similares es de 0.5% con capitalización quincenal. ¿Cuál es el precio de contado del seguro?

R=$ 2 267.57.

24.- Un padre de familia ahorró durante 10 años $9 000.00 a principio de cada mes, cobrando una tasa de interés de 1.2% mensual.

¿Cuánto recibió al final de ese tiempo?

R= $2, 417,166.61 cantidad recibida

25.- ¿En qué tiempo se convertirá en $209,970 un capital de $180,000.00 colocado al 1.5% mensual?

R= 11.1 meses; o 333 días.