**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Contaduría y Administración**

Matemáticas Financieras

Formulario Práctico

Pérez Olvera Ernesto

**INTERÉS SIMPLE**

Interés o beneficio que se obtiene de una inversión financiera o de un capital cuando los intereses producidos durante cada periodo de tiempo que dura la inversión se debe únicamente al capital inicial.

I= Cit

I= Interés

C= Capital

I= Tasa de Interés

T= Tiempo

Función: Para determinar el interés simple de cada capital a una tasa de interés específica a un tiempo determinado.

**EJERCICIO: INTERÉS SIMPLE**

¿Qué interés produce un capital de $40,000 en 1 año 7 meses 21 días al 24% anual?

DATOS

I=?

C= $40,000

i= 24% anual= 0.24

t= 1 año 7 meses 21 días

SOLUCIÓN

t= 591 días/ 360= 1.64

I= (40000)(0.24)(1.64)= **15,744**

**MONTO**

Se le conoce como monto ( M ) a la suma del capital ( C ) más el interés ( I ).

M= C+I

M= Monto

C= Capital

I= Interés

Función: Sirve para determinar el monto del capital con su respectivo interés.

**EJERCICIO MONTO**

¿Cuánto acumula en 2 años en su cuenta bancaria el señor Morales si invierte $28,000 ganando interés del 7?3% anual?

DATOS

C= 28,000

i= 7.3% anual= 0.73

t= 2 años

SOLUCIÓN

I= 28000(0.73)(2)= 4,088

C= 28000

M=28000+4088= **32,088**

**DESCUENTO**

Es una operación de crédito que se lleva a cabo principalmente en instituciones bancarias y consiste en que estas adquieren letras de cambio o pagarés de 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.

D= Mit
D= Mdt

D= Descuento

M= Monto

i= Tasa de interés

t= Tiempo

d= Tasa de descuento

Función: Sirve para determinar el descuento que se genera por un documento.

**EJERCICIOS DESCUENTO**

El señor Díaz tiene un pagare emitido el 10 de mayo por $185,000 que se pagaran el 15 de agosto del mismo año. Si el banco realiza operaciones de descuento del 20% anual y el señor Díaz desea descontar el documento el 15 de junio los $185,000 ¿cuál será el interés que se devengará del valor nominal del pagare?

**D= Mdt**

DATOS

M= 185,000

d= 20% anual

t = 2/12=.16

SOLUCIÓN

D= (185000)(20)(.16)= 5920

= 185000-5920= **179000**

**INTERÉS COMPUESTO**

En el interés compuesto los intereses que se van generando se van incrementando al capital original en periodos establecidos y a su vez van a generar un nuevo interés adicional para el siguiente lapso.

 M= C(1+i)

n

M= Monto

C= Capital

1=1

i=Tasa de Interés

n= Periodo

Función: Sirve para determinar el monto de un capital capitalizable a una fecha distinta al que es invertido.

**EJERCICIO INTERÉS COMPUESTO**

Se obtiene un préstamo bancario de $25,000 para pagarse en un año a una tasa de interés de 14.2% anual. ¿Cuánto se pagará al final del año?

n

M=C(1+i)

C= 25,000

i=14.2% = .142

1

n=1

M=25,000(1+.142)

M=25,000(1.142)

**M=28,550**

**TASA NOMINAL, EFECTIVA Y EQUIVALENTE**

Cuando se realiza una operación financiera se pacta una tasa e interés anual que rige durante el lapso que dura la operación. Esta se denomina tasa nominal de interés.

Sin embargo si el interés se capitaliza de forma trimestral, semestral, mensual, la cantidad efectivamente pagada o ganada es mayor que si se compone de forma anual, cuando esto sucede se puede determinar una tasa efectiva anual.

i=I
 c
 i=(1+j/m) -1

TASA
EFECTIVA ANUAL

m

i=Tasa de Interés

I=Interés
C=Capital
j=Tasa de interés nominal
m=Periodos capitalizados

Función: Sirve para determinar una tasa de interés equivalente.

**EJERCICIOS TASA NOMINAL, EFECTIVA Y EQUIVALENTE**Dos tasas de interés anuales con diferentes periodos de capitalización serán equivalentes si al cabo de un año producen el mismo interés compuesto.

M=1195.61

C=1000

**i= I**

 **C**

 M-C=I 1195.61-1000=195.61

i= 195.61

 1000

**i=19.56% tasa efectiva anual**

18% anual capitalizable mensualmente

**m**

**i=(1+j/m) -1**

12

i= (a+.18/12) -1

**i=.1956 = 19.56%**

**VALOR ACTUAL O PRESENTE**

En ocasiones se conoce cuál es el monto que debe pagarse o que se desea reunir, y que se quiere determinar el capital que es necesario invertir en el momento presente a una tasa de interés determinada, para llegar a tener dicho monto; en este caso, necesitamos determinar el valor actual o presente.

C= M
 n

(1+i)

C=M (1+I)
C=Capital
M=Monto
i=Tasa de Interés
n=periodo
Función: Determina el valor de una inversión en términos monetarios presentes.

-n

**EJERCICIO VALOR ACTUAL**

Una inmobiliaria adquiere una casa con valor de $450,000.
Le piden que entregue 50% de anticipo y 50% restante en 1 ½ año al término de la construcción y entrega del inmueble. ¿Cuánto dinero depositará para garantizar la liquidación de adeudo?

Consideramos una tasa de interés 21% anual capitalizable mensualmente

**-n**

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

C=?

M= 225,000

i= 21% capitalizable mensualmente .0175

n= 18 meses

-18

C= 225,000(1+.0175)

**C= 164,650.478**

**VALOR ACTUAL DE DEUDAS QUE DEVENGAN INTERÉS**

En determinadas ocasiones se pueden encontrar deudas que devengan interés y de las cuales se quiere conocer su valor en un momento anterior a su liquidación.

Para solucionar estos problemas se debe determinar en primer lugar el monto original de la deuda y a partir de el calcular el valor actual.

i= -1

i= Tasa de interés

M= Monto

C= Capital

1=1

n= Número de periodos

Función:

**EJERCICIO VALOR ACTUAL DE DEUDAS QUE DEVENGAN INTERÉS**

A qué tasa de interés se deben depositar $15,000 para disponer de 50,000 en 5 años, los intereses se capitalizan
a) semestralmente

b) mensualmente

**i=**

**-1**

 C

-1

 15,000

-1

i= .1279 =12.79%

-1

 15,000

1.0202 -1
.0202=i
2.02%

**VALOR PRESENTE Y PERIODO**

Es el intervalo durante el cual tiene lugar la operación financiera en estudio, la unidad de tiempo es el año. Debemos recordar que un año comercial se toma con 360 días, es decir; 12 meses de 30 días.

 n= log
 log (1+i)

n= Periodo de tiempo

M= Monto

C=Capital

1=1

i=Tasa de interés

Función:

**EJERCICIO VALOR PRESENTE Y PERIODO**

En cuanto tiempo se duplicará una inversión de 1,000 si se considera una tasa de interés 30% anual capitalizable mensualmente.
b) 24% anual capitalizable mensualmente.
C=1,000
i=36% .36/12 .03
n=?

n=

n=

n=

n=

**n=23.51 meses = 23 meses ( .51\*30 días= 15 días)
n= 1 año, 11 meses 15 días**

Para determinar el tiempo exactamente siempre la primera cantidad que nos arroje se manejará en la unidad que estemos utilizando, en el ejemplo utilizamos una capitalización mensual lo que deduce que nuestra unidad son meses. Se toman los 23 meses y las cifras después del punto se multiplican por 30 que son los días que contiene un mes y así nos determina los días exactos.

**ECUACIONES EQUIVALENTES**

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

M

C

 0 1 2 3 4 n…

M= Monto

C= Capital Inicial o Deuda inicial

i= Tasa de interés

n= Tiempo transcurrido (meses, trimestres, etc.)

Función: Nos sirve para conocer el monto del capital, invertido en un tiempo específico y con una cierta tasa de interés.

**EJERCICIOS ECUACIONES EQUIVALENTES**

Se tiene una deuda de $500,00 pagadera a 2 abonos de $250,000 a 3 y 6 meses. Se desea liquidar en 3 pagos semestrales, si el primero es de $100,000 y el segundo de $200,00 ¿Cuánto importara el tercero considerando una taza de 36% anual convertible mensualmente?

1. 2 pagos de 250,000
2. 3 pagos semestrales; el primero de 100,000, el segundo de 200,000, el tercero x.

SOLUCIÓN

273,181.75

250,000

500,000

 0 1 2 3 4 5 6

112,550.88

**198,450.87**

500,000

100,000

**TIEMPO EQUIVALENTE**

En ocasiones se desea liquidar un conjunto de obligaciones con un pago único igual a la suma de las distintas deudas.

La fecha en la cual pueden ser liquidadas con dicho pago único se conoce como fecha de vencimiento promedio. Al tiempo por transcurrir hasta la fecha de vencimiento promedio se le conoce como tiempo equivalente.

TE=Tiempo equivalente

M=Monto

t=Tiempo

El tiempo equivalente es igual a la suma de los diferentes montos multiplicados por sus tiempos de vencimiento, divididos por la suma de los respectivos montos, por cuanto lo que se calcula es un tiempo de vencimiento promedio.

Función: Nos sirve para calcular una determinada fecha de vencimiento de dos o mas deudas.

**EJERCICIO TIEMPO EQUIVALENTE**

Una empresa tiene las siguientes deudas:

1,000,000 a 3 años con 18% de interés capitalizable semestralmente

5,000,000 a 4 años y 6 meses, con 12% de interés anual

3,000,000 a 6 y 9 meses, con un interés de 15% de interés capitalizable trimestralmente

La empresa desea liquidar las deudas con un solo pago en tiempo equivalente para los tres periodos, calcular la fecha de pago y valor único con una tasa de 14% capitalizable semestralmente

SOLUCIÓN

Calculamos el monto de cada una de las deudas:

1.

Antes de aplicar la fórmula de tiempo equivalente convertimos el tiempo a semestres la primera deuda es de 3 años o 6 semestres, la segunda es de 4.5 años o 9 semestres y la tercera 6 años 9 meses, son 13.5 semestres.

**ANUALIDADES**

En general se denomina anualidad a un conjunto de pagos iguales realizados a intervalos iguales de tiempo.

Se conoce como intervalo o periodo de pago al tiempo que transcurre entre un pago y otro, se denomina plazo de una anualidad al tiempo que pasa al inicio del primer periodo de pago y el final del último.

Renta es el nombre que se le da al pago periódico que se hace.

Intervalo de periodo de pago

 Plazo de anualidad**TIPO DE ANUALIDADES**

1. **Criterio de tiempo:**

Este criterio de clasificación se refiere a las fechas de iniciación y de terminación de las anualidades, estas se clasifican en dos.

* **Anualidad cierta**

Son fechas fijas y se estipulan de antemano.

* **Anualidad contingente**

La fecha del primer pago, la fecha del último pago ambas no se fijan de antemano, depende de algún hecho que se sabe que ocurrirá, pero no se sabe cuándo.

1. **Criterio de interés**
* **Tipo de anualidad simple**

Cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización de los intereses.

* **Anualidad general**

Es cuando el periodo de pago no coincide con el periodo de capitalización.

1. **Criterio adecuado con los pagos**
* **Anualidad vencida u ordinaria**

Son casos en lo que los pagos se efectúan a su vencimiento, es decir, al final de cada periodo.

* **Anualidad anticipada**

Los pagos se realizan al principio de cada periodo.

1. **Criterio de acuerdo con el momento en que se inicia**
* **Anualidad inmediata**

Es el caso más común de anualidad y es con la realización de pagos o cobros tienen lugar en el periodo que siguen inmediatamente a la formalización del trato.

* **Anualidad diferida**

Se pospone la realización de los cobros o pagos a dos o más periodos o intervalos.

 n

(1+i) -1

M=R

i

M=Monto
R=Renta
i=Tasa de interés
n=Número de periodos
1=1

**RENTA**

Se define como el conjunto de capitales con vencimientos equidistantes de tiempo.

Cn

C3

C2

C1

tn

tn-1

……

t0

t3

t2

t1

Duración = tn-t0

Final

Origen

Función: Sirve para determinar los pagos iguales que deberán realizarse periódicamente.

EJERCICIO

Una persona adquiere a crédito una computadora, la computadora cuesta $19,750 y conviene pagarla con 4 pago mensuales vencidas ¿Cuanto tendría que pagar cada mes si le cobran 18% mensual de interés

Solución:

C=19,750

R=?

i= 1.8%

n=4

 DONDE:

 C=Capital

I=tasa de interés

n= plazo

**PLAZO**

Es el tiempo que se especifica normalmente en los contratos de palabra.

Las unidades de tiempo más utilizadas son: años, meses, días, etc. Se representa con la letra n.

En esta fórmula, se debe respetar la jerarquía de operaciones.

Donde:

n= plazo

M= Renta

R=renta

I= interés.

**EJERCICIOS DE PLAZO**

Una persona dese acumular 300,000 para reunir esa cantidad decide hacer depósitos trimestrales vencidos en un fondo de inversiones que rinde 13% anual convertible mensualmente. Si deposita 5,000 cada fin de trimestre ¿Dentro de cuánto tiempo habrá acumulado la cantidad deseada?

M=300,000
R=5,000
i= 13% 13/4 =.03
n=?

n=

n=

n=

n= 34.832(3)= 104.5 meses/ 12 = 8 años
**8 años 8 meses 15 días**

**Tasa de interés**.

Es el precio del dinero o pago estipulado, por encima del valor depositado, que un inversionista debe recibir, por unidad de tiempo determinado

Función. Permite saber qué tasa de interés se aplicara a un capital que será cobrado o pagado.

Donde:

C= capital

R= renta

n= plazo

i= interés.

Ejercicio de tasa de interés.

Lucero de la mañana tiene que pagar hoy $350000 y como no tiene dinero disponible le acuerda pagar al banco con 6 abonos mensuales de $62000. El primero dentro de un mes. ¿Qué tasa de interés va a pagar?

Después se busca dos tasas de interés que se acerquen al resultado de capital sobre monto. Una mayor y la otra menor.

Después se debe hacer una proporción con los resultados obtenidos.

Ahora se construye una nueva ecuación para obtener la tasa de interés.

La tasa de interés que lucero va a pagar es de 1.77%.

**ANUALIDAD ANTICIPADA SIMPLE.**

Simples: Periodo de pago corresponde con el de capitalización.

Ciertas: las fechas y los plazos son fijos y se conocen con anterioridad.

Anticipadas: el inicio de los pagos o depósitos se hace al principio de los periodos de pago y capitalización.

Inmediatos: los pagos o periodos se inician en el mismo periodo en el que se formaliza la operación.

Función: nos ayuda a encontrar el monto disponible de un capital que se deposita al inicio del periodo.

Dónde.

M= monto

R=renta

I= interés

n= plazo

Ejemplo.

Un obrero deposita en una cuenta de ahorros $250 al principio de cada mes. Si la cuenta paga 1.3 % mensual de interés ¿Cuánto habrá ahorrado durante el primer año?

**VALOR ACTUAL**

El valor actual de una anualidad anticipada simple es el valor de dicha anualidad calculado en el momento presente, esto es, en su fecha inicial.

Un comerciante alquila un local para su negocio y acuerda pagar $2750 de renta, por anticipado. Como desearía librarse del compromiso mensual de la renta, decide proponer una renta anual equivalente y también anticipada. Si se calculan los intereses a razón de 15.60% convertible mensualmente ¿de cuánto deberá ser la renta anual?

Solución

**RENTA, PLAZO E INTERÉS**

**RENTA**

La renta se define como un conjunto de capitales con vencimientos equidistantes del tiempo.

Para que exista renta se tienen que dar los dos siguientes requisitos:

* Existencias de varios capitales, al menos dos.
* Periodicidad constante, entre los capitales, es decir, entre dos capitales consecutivos debe existir siempre el mismo espacio de tiempo.



**PLAZO**

Se refiere a un período de Tiempo cuya amplitud no es específica, sino que depende del estudio que se desee hacer sobre el grado de ajuste de las variables pertinentes al análisis.

Es decir, la distinción entre corto, media y largo plazo no está ligada a la longitud de un período de tiempo determinado, sino que depende de la profundidad con que se quiera analizar el ajuste de ciertas variables.

**INTERÉS**

El interés se puede definir como la retribución por el aplazamiento en el tiempo del consumo. Esto es, el precio por el alquiler o uso del dinero durante un período de tiempo.

**RENTA, PLAZO E INTERÉS**

Cuando se desea conocer estos tres conceptos, se utilizan las fórmulas de anualidades simples, ciertas, vencidas e inmediatas.



**EJERCICIO RENTA, PLAZO E INTERÉS**

En una tienda se vende una bicicleta por $1800 al contado o mediantes 5 abonos mensuales anticipados. Si el interés es de 32.4% convertible mensualmente. Calcúlese el valor de pago.

n = 5

i = 0.324/12 = 0.027

**FÓRMULA**

C = 1800

**MONTO VALOR ACTUAL Y ANUALIDADES DIFERIDAS**

**VALOR PRESENTE**

El valor presente es el valor actual de un capital que no es inmediatamente exigible, es la suma que colocando un interés compuesto hasta su vencimiento.

Comúnmente conocido como “valor del dinero en función del tiempo”

**ANUALIDADES DIFERIDAS**

* Son aquellas anualidades en donde el inicio del cobro o depósito, se pospone para un período posterior a la formalidad de la operación.

Ejemplo:

Compra de un artículo a crédito y se pagará con abonos mensuales pero el primer pago se realizará 6 meses después de la compra.

**FÓRMULA**

C = Capital

R = pago periódico

i = tasa periódico

n = número total de pagos

**EJERCICIOS MONTO VALOR ACTUAL Y ANUALIDADES DIFERIDAS**

En Octubre un almacén ofrece al público un plan de venta de “compre ahora, pague después”.

Con este plan, el arquitecto Servín adquiere un escritorio, que recibe el 1° de Noviembre, y que debe pagar mediante 12 mensualidades de $180 a partir del 1° de Enero de año siguiente.

Si se considera el interés a 36% anual convertible mensualmente, ¿Cuál es el valor de contado del mueble?

R = $180

i = .36/ 12 = 0.03

n = 12 meses (las rentas se cuentan a partir de enero)

**FÓRMULA**

**MONTO, PLAZO E INTERESES POR ANUALIADES DIFERIDAS**

Se pospone la realización de los cobros o pagos, se adquiere hoy un artículo a crédito para pagar con abonos mensuales, el primer pago habrá de hacerse en 6 meses después de adquirida la mercancía.

CARACTERÍSTICAS DE ESTE TIPO DE ANUALIDADES

* Simples: son el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización.
* Ciertas: Las fechas de los pagos son conocidas y fijadas con anticipación.
* Vencidas: Los pagos se realizan al final del correspondiente periodo.

C= Capital

R=Renta

i=Tasa de interés

n= número de periodos

1=1

Funciones: nos permite conocer la renta que debe ser pagada o cobrada en un plazo posterior al de su depósito.

Ejercicio de monto plazo e interés por anualidades diferidas.

El 14 de mayo del año 1 se depositaron $100,000 en un fondo de inversiones con el objeto de retirar 10 mensualidades a partir del 14 de febrero del año 3. Si los intereses que gana la inversión son de 17.52% capitalizable cada mes, hallar el valor de las mensualidades que se podrán retirar.

14-05-01 inicio

14-02-03 final

i= 17.52% cap. mensualmente= 1.46%

C=100,000

R=?

Solución.