



CEPSUNI
Centro de Extensión y Proyección Social
Universidad Nacional de Ingeniería

MS Excel Financiero

Nivel 4



Relación de temas

- 1. Conceptos básicos.**
- 2. Régimen financiero de interés simple.**
- 3. Régimen financiero de interés compuesto.**
- 4. Conversión de tasas.**
- 5. Factores financieros.**
- 6. Cronograma de amortización e intereses de un préstamo.**
- 7. Descuento bancario.**
- 8. Depreciación de activos fijos.**
- 9. Evaluación de proyectos.**



1. Conceptos básicos

Valor del dinero en el tiempo. Aspectos conceptuales: Tasa de interés, interés, interés comercial, interés exacto y monto.

VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

(PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE LAS FINANZAS)

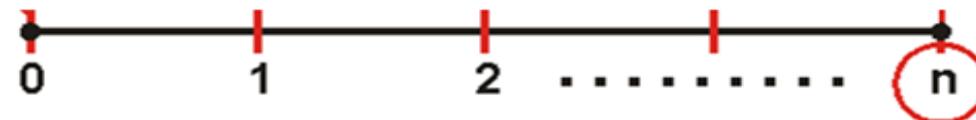
El dinero se valoriza a través del tiempo a una tasa de interés.

“Una unidad monetaria de hoy vale más que una unidad monetaria de mañana”.

1 sol de hoy



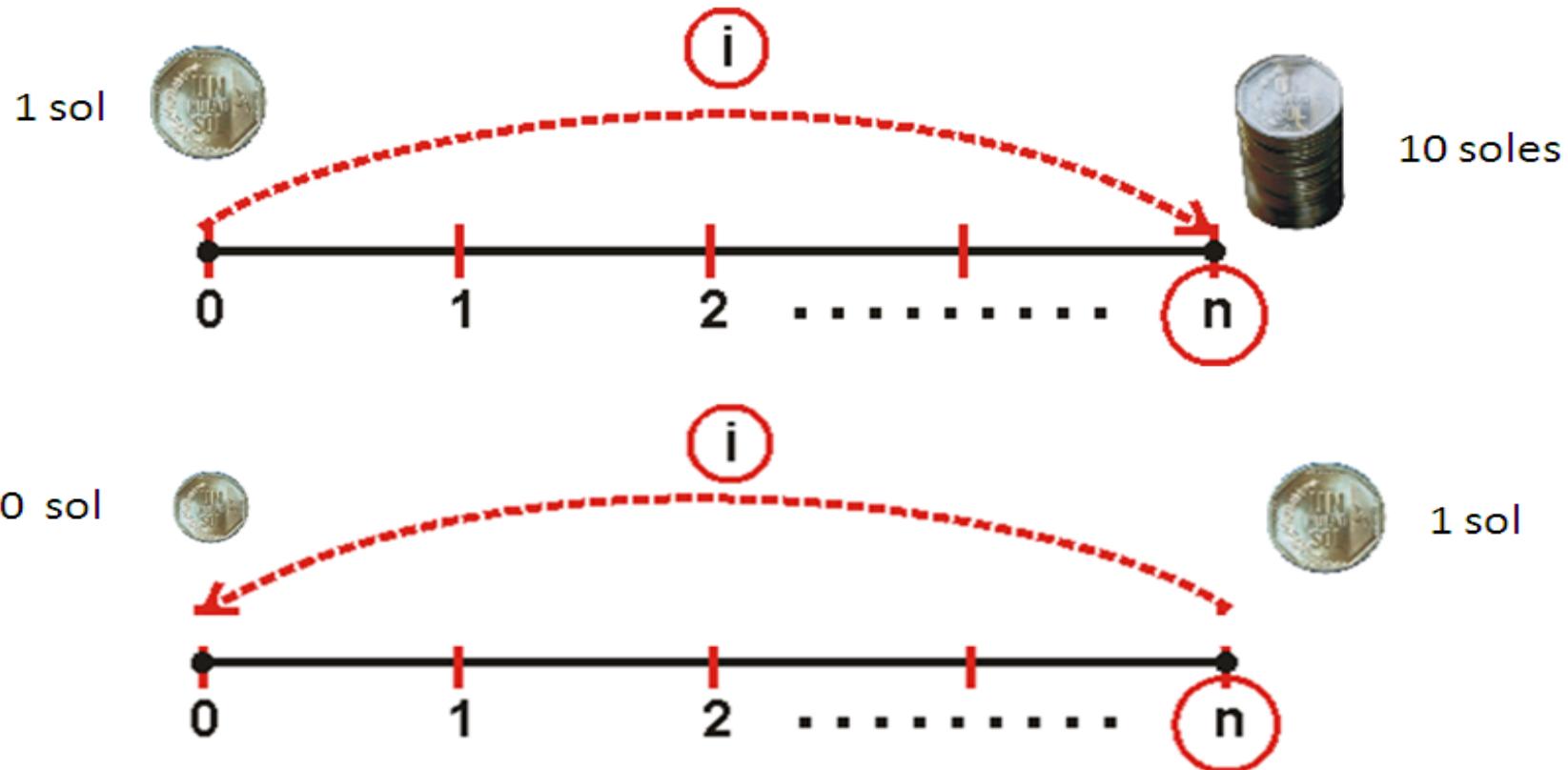
1 sol dentro
de “n” años



VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

(PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE LAS FINANZAS)

Esto se puede observar **intuitivamente** con los **gráficos**:



TASA DE INTERÉS

Para iniciar el análisis, lo primero que se debe tener en cuenta es conocer cuál es la variable que motiva realizar un préstamo o una inversión. Esta es la “Tasa de interés”.

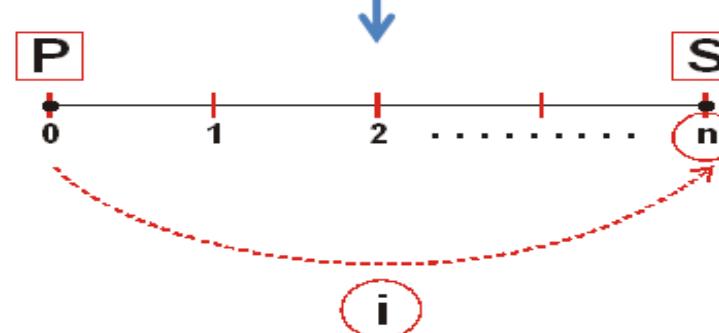
Tasa de interés

Es el **precio del dinero en el tiempo**. Se expresa en **términos porcentuales**. Expresa la **ganancia por unidad monetaria** por el dinero prestado al cabo de un período de tiempo.

Prestatario



Prestamista



Ejemplo: Se presta 300 dólares y después de un período (**1 año**) se deberá devolver 330 dólares.

$$\begin{aligned} i &= (S - P)/P = I/P \\ i &= (330 - 300)/300 = 30/300 \\ i &= 0.10 \end{aligned}$$

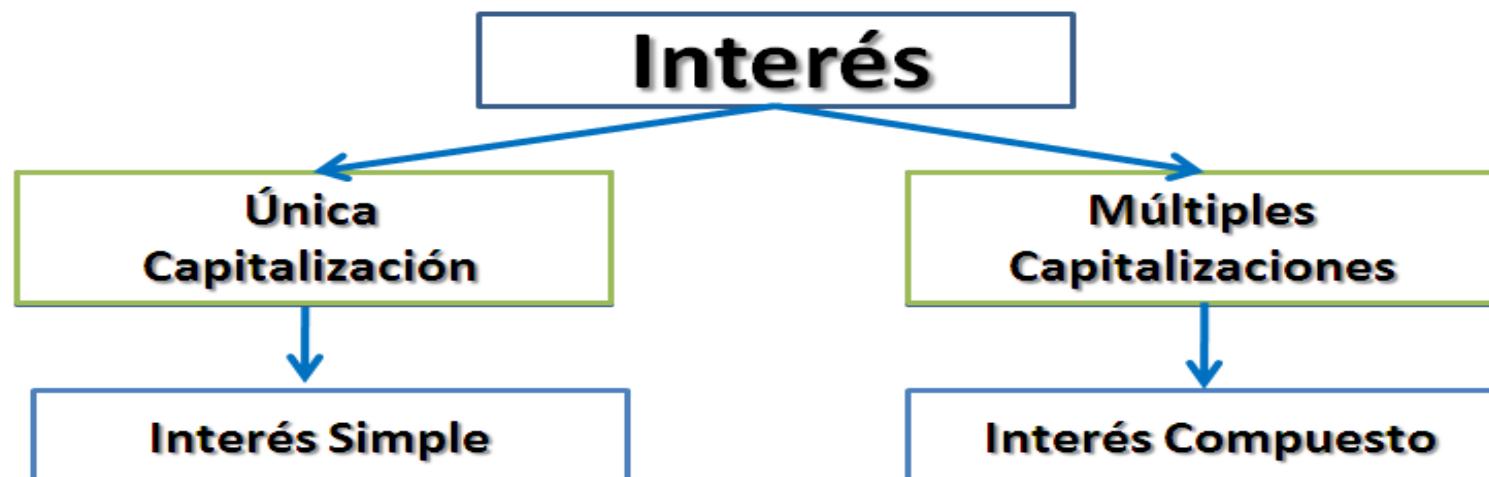
Esto se puede expresar como **la ganancia de 0.10 por cada dólar prestado**, por esta razón se trabajará en **tanto por uno** (0.10) para realizar los cálculos. Pero, normalmente se anunciará en **porcentaje** (10%).

INTERÉS

Es el **precio del dinero en el tiempo**. Se debe expresar **en términos monetarios**.
Es la aplicación de **la tasa de interés efectiva acumulada (i) sobre un capital (P)**.

$$I = (P)(i)$$

Si el interés se aplica una sola vez durante la vigencia de la cuenta, se llama **interés simple** o monocapitalizado. Si ocurren múltiples capitalizaciones, se denomina **interés compuesto**.



INTERÉS COMERCIAL VS. INTERÉS EXACTO

Si por ejemplo el tiempo de un préstamo está dado en días, se tendrá que convertir la tasa anual (semestral, cuatrimestral, trimestral, etc.) a una tasa de interés por días.

Cuando se usa como divisor el número **360**, se dice que se está utilizando el **año comercial o bancario**.

El año bancario y sus submúltiplos:

Periodo bancario	Número de días
Año	360
Semestre	180
Cuatrimestre	120
Trimestre	90
Bimestre	60
Mes	30
Quincena	15
Dia	1

Interés Comercial (año bancario):

- Los bancos toman como base el año de **360** días.
- Para **plazos menores** de un año cuentan los **días efectivos calendarios**.

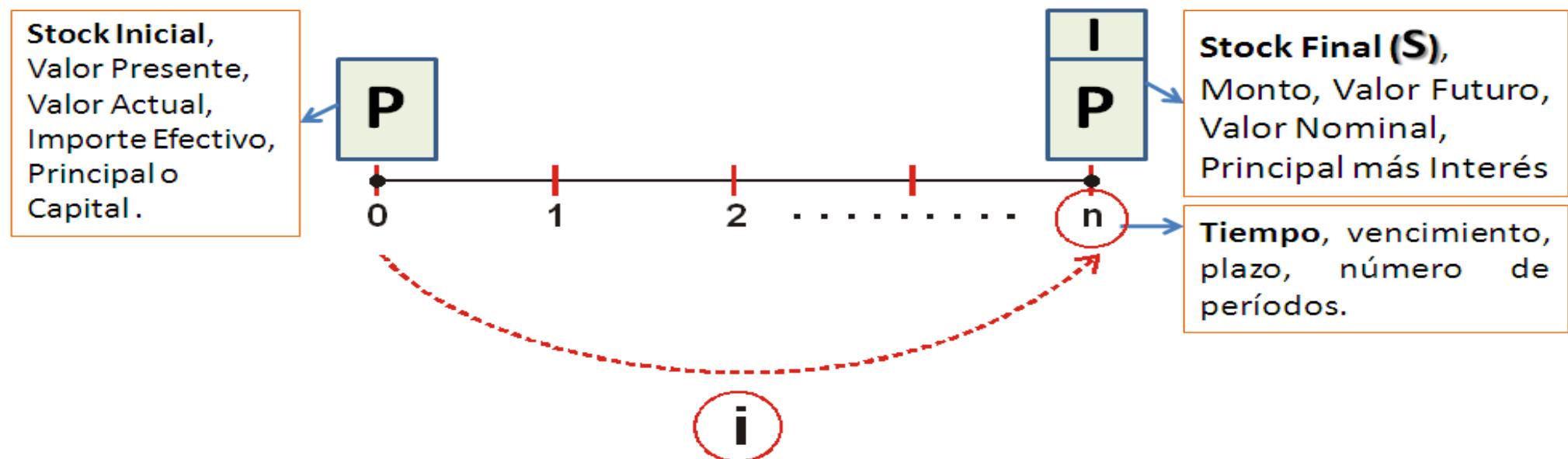
Nota: Cuando la tasa se convierte usando el **año natural (365)** se llama **Interés Exacto**.

MONTO

Se llama **monto (S)** a la suma del **capital (P)** más el **interés (I)** generado en un período.

$$S = P + I$$

Gráficamente:





2. Régimen de interés simple

Conceptos y fórmulas matemáticas. Tasa nominal y tasa periódica. Funciones financieras. Estructura de las funciones financieras personalizadas. Modelos de interés simple. Funciones INT.ACUM.V y TASA.INT. Tipo de base para contar días.

FÓRMULAS DE INTERÉS SIMPLE

El **capital que genera interés permanece constante** durante el tiempo.
La capitalización del interés se produce al final de la operación.

$$I = P \times j \times n$$

$$S = P + I$$

$$P = I / (j \times n)$$

$$j = I / (P \times n)$$

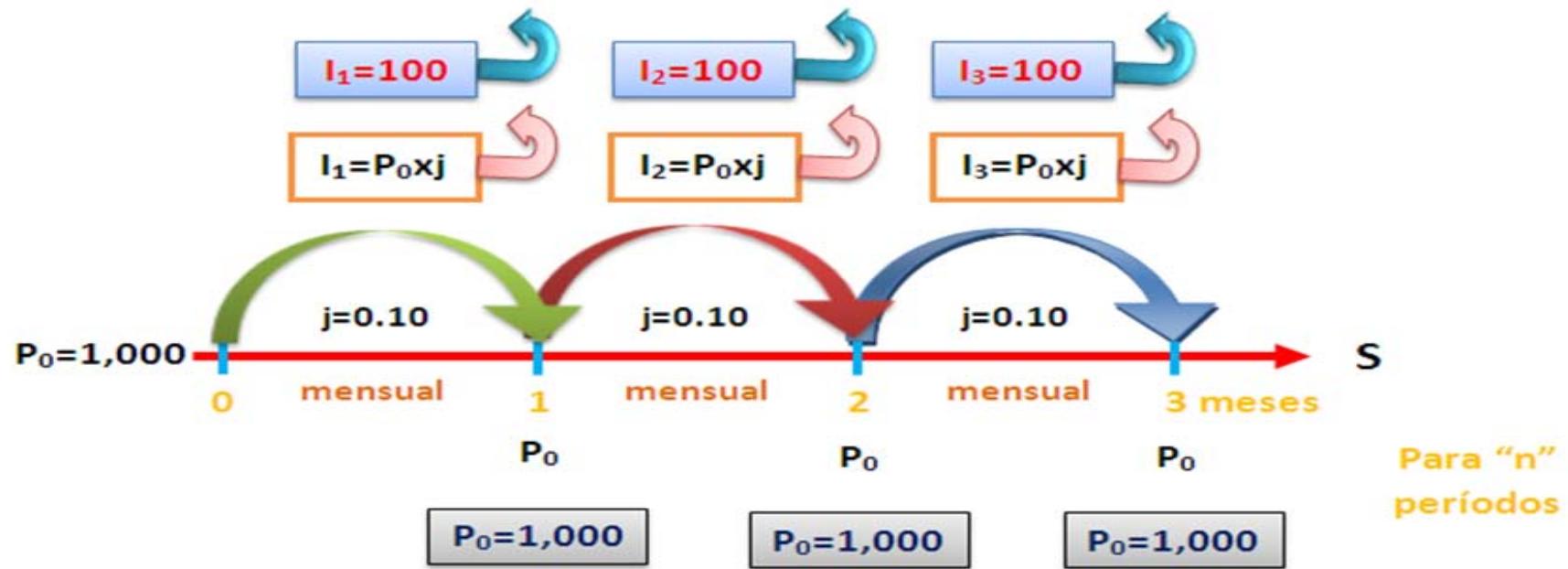
$$n = I / (P \times j)$$

Su crecimiento es **lineal** o proporcional al tiempo.

I	Interés
P	Capital inicial
j	Tasa periódica
n	Plazo
S	Monto final

El interés que devenga un capital colocado a **interés simple** es generado por una **tasa nominal j (TN)**.

GRÁFICO DE INTERÉS SIMPLE



$$IT = I_1 + I_2 + I_3 = 3 \times P_0 \times j$$

Por inducción matemática:

$$IT = n \times P_0 \times j$$

EJEMPLO PRÁCTICO

Ejemplo: Calcular el **monto total acumulado (S)** al cabo de **3 meses (n)** si se solicitó un **préstamo (P)** de S/.1,000 al **10% de interés simple mensual (j)**.

Para el mes 1:

$$\text{Interés mes 1} = 1,000 \times 10\% = 100$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 1} = 1,000 + 100 = 1,100$$

Para el mes 2:

$$\text{Interés mes 2} = 1,000 \times 10\% = 100$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 2} = 1,100 + 100 = 1,200$$

Para el mes 3:

$$\text{Interés mes 3} = 1,000 \times 10\% = 100$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 3} = 1,200 + 100 = 1,300$$

$$S = 1,000 (1+0.10x3) = 1,300$$

ASA NOMINAL Y ASA PERIÓDICA

Tasa de Interés Nominal: Es la representación en forma proporcional de la **Tasa Periódica**.

Tasa de Interés Periódica: Es la tasa que se deriva de la **tasa nominal** y depende de la unidad de tiempo de la operación financiera.

FÓRMULA:

$$\text{TASA PERIÓDICA} = \frac{\text{Tasa de Interés}}{\text{Plazo de la Tasa de Interés}} \times n$$

(para "n" días)

FUNCIONES DE INTERÉS SIMPLE

FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS

INTERÉS SIMPLE

Isim	Psim
IsimIniTer	PsimIniTer
IsimMul	PsimVarTas
IsimVarTas	TN
nSim	TNIniTer

FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR

INTERÉS SIMPLE

INT.ACUM.V TASA.INT	(INTERÉS SIMPLE AL VENCIM.) (TASA NOMINAL ANUAL)
------------------------	---

ESTRUCTURA DE LAS FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS

Modelo Nº	Detalle	Calcula Interés	Calcula Número Períodos	Calcula Capital	Calcula Tasa Nominal
1.1	Con capital y tasa constantes. Sin fecha de inicio y término.	<u>I</u> sim	<u>n</u> Sim	<u>P</u> sim	<u>T</u> N
1.1	Con capital y tasa constantes. Con fecha de inicio y término.	<u>I</u> sim <u>I</u> niTer		<u>P</u> sim <u>I</u> niTer	<u>T</u> N <u>I</u> niTer
1.2	Con capital constante y tasas nominales variables.	<u>I</u> sim <u>V</u> ar <u>T</u> as		<u>P</u> sim <u>V</u> ar <u>T</u> as	
1.3	Con capital y tasas nominales variables.	<u>I</u> sim <u>M</u> ul			

MODELOS DE INTERÉS SIMPLE

MODELO N° 1.1

INTERÉS SIMPLE CON P Y TN CONSTANTES

Funciones:

Isim

Psim

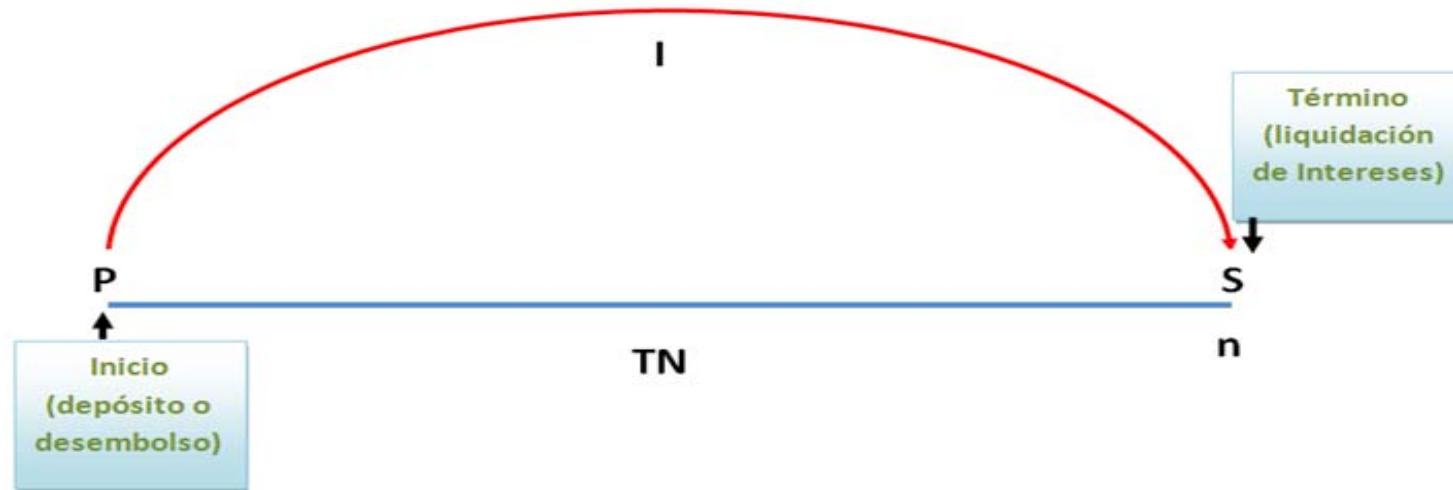
TN

nSim

IsimIniTer

PsimIniTer

TNIniTer



MODELOS DE INTERÉS SIMPLE

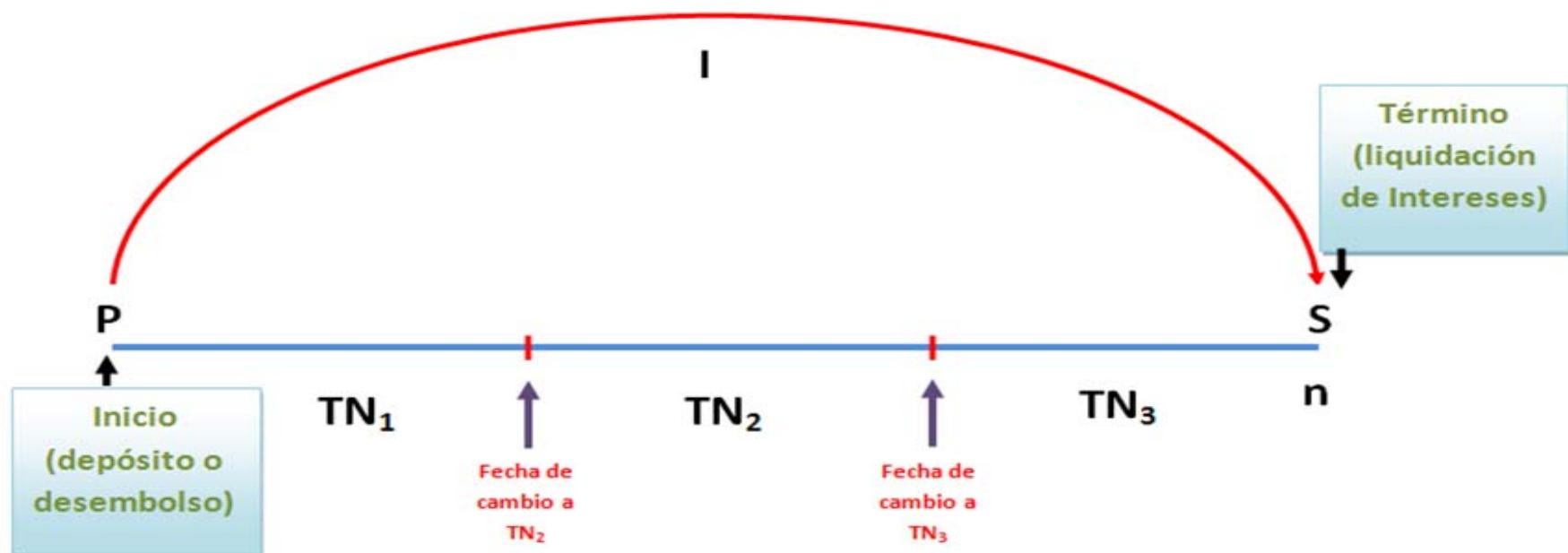
MODELO N° 1.2

**INTERÉS SIMPLE CON P CONSTANTE Y
TN VARIABLE**

Funciones:

IsimVarTas

PsimVarTas

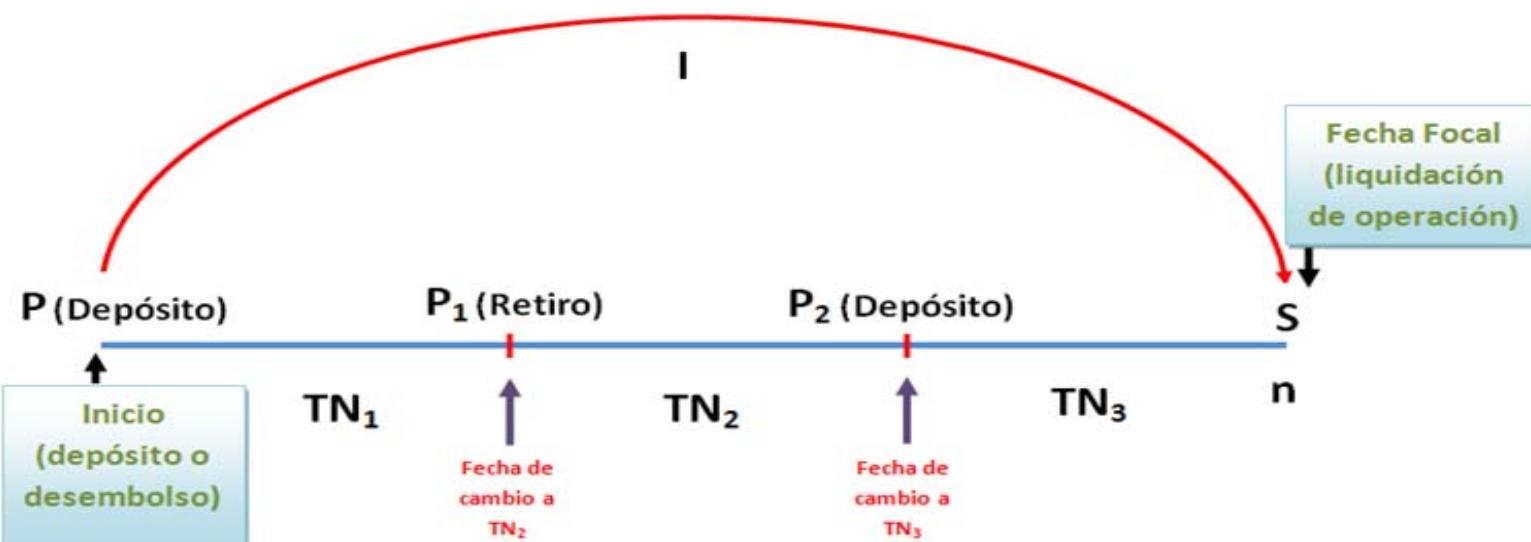


MODELOS DE INTERÉS SIMPLE

MODELO N° 1.3

INTERÉS SIMPLE CON P Y TN VARIABLES

Función:
IsimMul

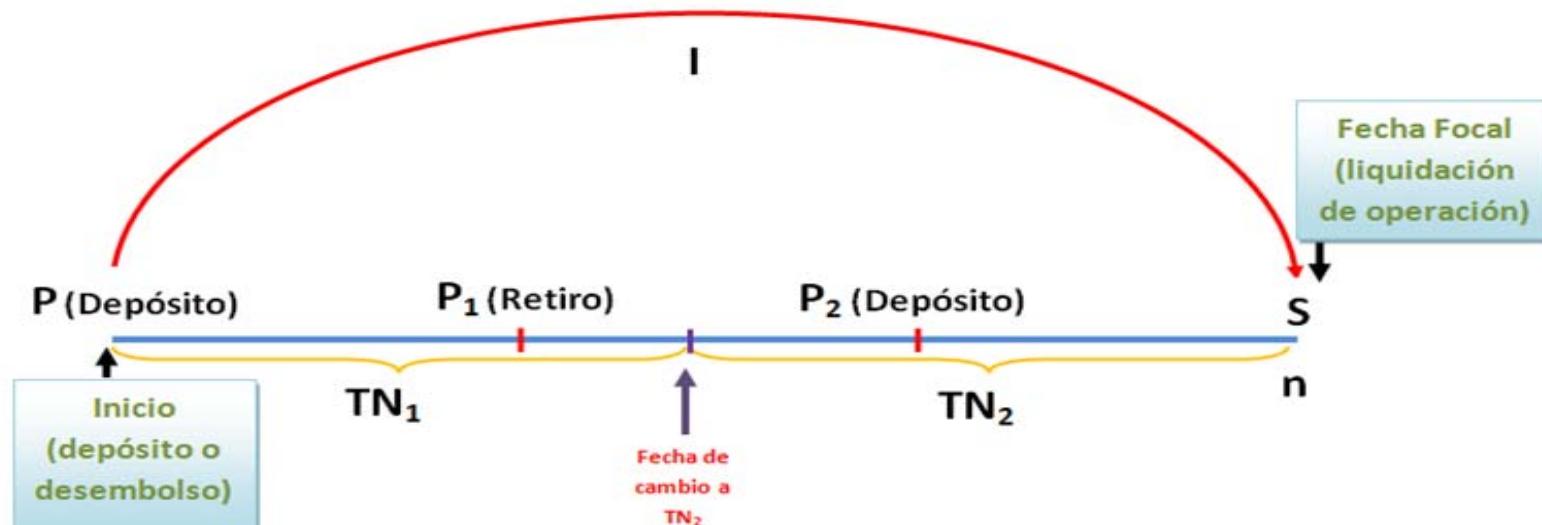


(PARA EL CASO QUE LAS TASAS Y LOS FLUJOS COINCIDEN)

MODELOS DE INTERÉS SIMPLE

Nota.- Los depósitos y retiros están **en función de la liquidez** y la **tasa de interés** está **en función de la situación del mercado**.

En este caso **la operación se realiza por separado**, tanto los flujos como las tasas.



(PARA EL CASO QUE LAS TASAS Y LOS FLUJOS NO COINCIDEN)

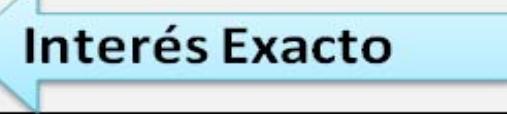
FUNCTION INT.ACUM.V

- Devuelve el **interés acumulado** de un valor bursátil **con pagos de interés al vencimiento.**
- Sintaxis:
`INT.ACUM.V(emisión;liquidación;tasa;par;base)`
- Argumentos:
 - Emisión. - es la fecha de emisión del valor bursátil.
 - Liquidación. - es la fecha de vencimiento del valor bursátil.
 - Tasa. - es la tasa de interés nominal anual (interés en los cupones) de un valor bursátil.
 - Par. - es el valor de paridad o del principal del valor bursátil.
 - Base. - determina en qué tipo de base deben contarse los días.

FUNCIÓN TASA.INT

- Devuelve la **tasa de interés** para la inversión total en un valor bursátil.
- Sintaxis:
TASA.INT(liquidación;vencto;inversión;amortización;base)
- Argumentos:
Liquidación. - es la fecha de liquidación del valor bursátil.
Vencto. - es la fecha de vencimiento del valor bursátil.
Inversión. - es la cantidad de dinero que se ha invertido en el valor bursátil.
Amortización. - es el valor que se recibirá en la fecha de vencimiento.
Base. - determina en qué tipo de base deben contarse los días.

TIPO DE BASE PARA CONTAR DÍAS

Base	Base para contar días
0 u omitido	EE. UU. (NASD) 30/360
1	Real/real
2  	Real/360
3  	Real/365
4	Europea 30/360



3. Régimen de interés compuesto

Conceptos y fórmulas matemáticas. Ejemplo con tasa efectiva. Ejemplo con tasa nominal con capitalización periódica. Funciones financieras. Estructura de las funciones financieras personalizadas. Modelos de interés compuesto. Función VF.PLAN.

FÓRMULAS DE INTERÉS COMPUESTO

El interés generado en cada período se adiciona al capital anterior, formando un nuevo capital; por lo tanto, el interés también gana intereses.

$$S = P \times (1 + i)^n$$
$$I = S - P$$

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

$$n = \log(S/P) / \log(1+i)$$

$$P = S / (1+i)^n$$

Su crecimiento es geométrico.

I	Interés
P	Capital inicial
i	Tasa periódica
Frec cap	Frecuencia de capitalización
n	Nº de capitalizaciones
S	Monto final

El interés compuesto puede ser generado por una tasa nominal j (TN) capitalizable m veces o por una tasa efectiva i (TE).

EJEMPLO CON TASA EFECTIVA

Ejemplo: Calcular el **monto total acumulado (S)** al cabo de **3 meses (n)** si se solicitó un **préstamo (P) de S/.1,000** al **10% de interés compuesto mensual (i)**.

Para el mes 1:

$$\text{Interés mes 1} = 1,000 \times 10\% = 100$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 1} = 1,000 + 100 = 1,100$$

Para el mes 2:

$$\text{Interés mes 2} = 1,100 \times 10\% = 110$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 2} = 1,100 + 110 = 1,210$$

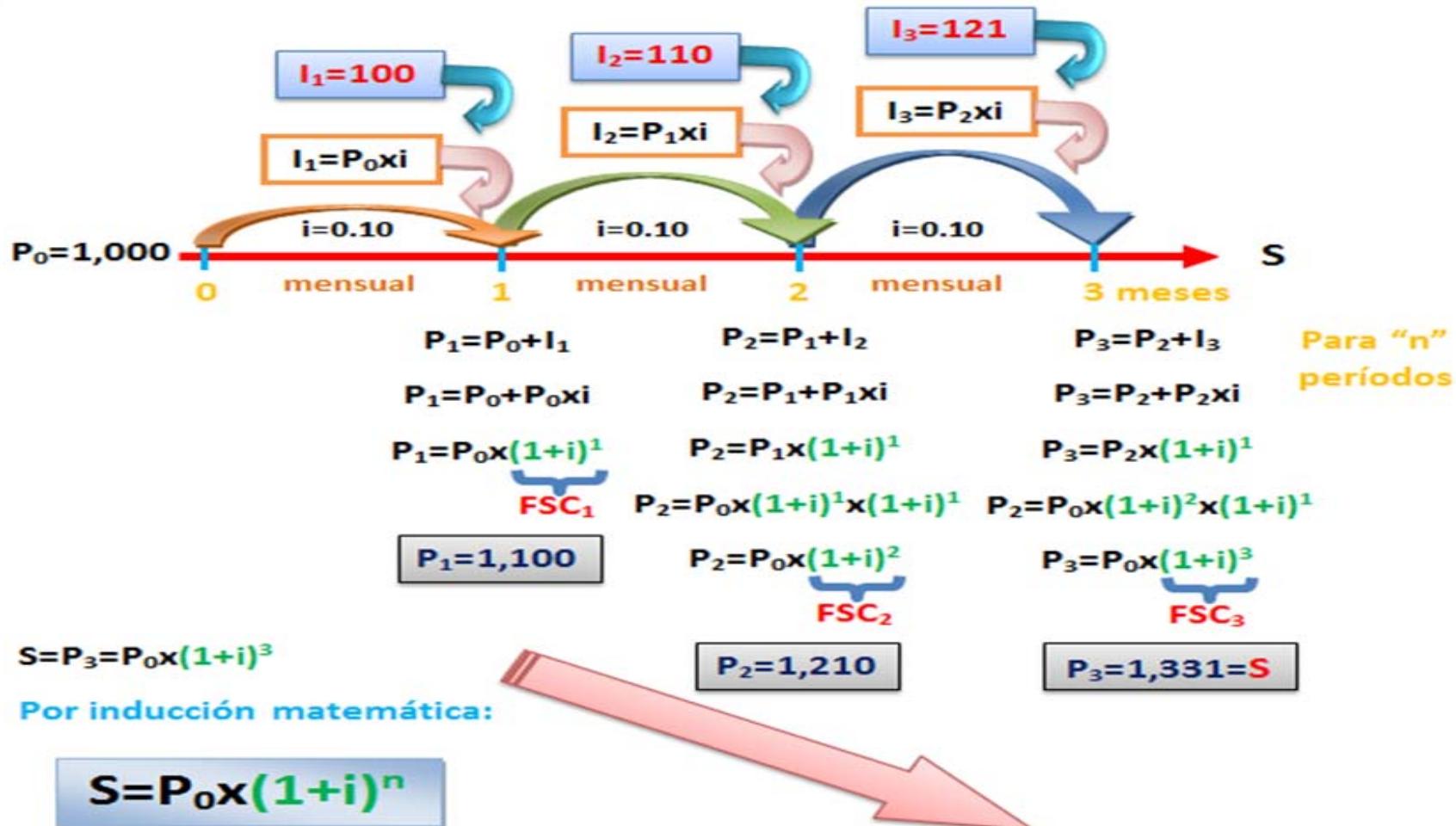
Para el mes 3:

$$\text{Interés mes 3} = 1,210 \times 10\% = 121$$

$$\text{Monto total adeudado al final del mes 3} = 1,210 + 121 = 1,331$$

$$S = 1,000 (1+0.10)^3 = 1,331$$

GRÁFICO DE INTERÉS COMPUUESTO



EJEMPLO CON TASA NOMINAL CON CAPITALIZACIÓN PERÍODICA

Ejemplo: Sea el **capital (P)** de **S/.1,000**. Calcular el **monto total acumulado (S)** al cabo de **3 meses (n)**, si se aplica una **tasa de interés nominal anual (j)** de **120% capitalizable mensualmente (m)**.

Solución: En este caso **la tasa se anuncia de manera nominal anual**, pero **se capitaliza al período de un mes** (recuerde que **se debe considerar la tasa efectiva del período**, que en este caso es de **un mes**).

$$\begin{aligned} S &= 1,000 \left(1+120\%/12\right)^3 \\ S &= 1,000 \left(1+1.20/12\right)^3 \\ S &= 1,000 \left(1+0.10\right)^3 = 1,331 \end{aligned}$$

Por lo tanto concluimos que:

$$S = P \left(1+j/m\right)^n$$

Donde:

j = Tasa nominal anual.

m = Frecuencia de capitalización o número de períodos en el año.

n = Número de capitalizaciones.

FUNCIONES DE INTERÉS COMPUESTO

FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS



FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR



ESTRUCTURA DE LAS FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS

Modelo Nº	Detalle	Calcula Interés	Calcula Número Períodos	Calcula Capital	Calcula Tasa Efectiva
2.1	Con capital y tasa constantes. Sin fecha de inicio y término.	<u>I</u> com	<u>n</u> Com	<u>P</u> com	<u>T</u> E
2.1	Con capital y tasa constantes. Con fecha de inicio y término.	<u>I</u> comIniTer		<u>P</u> comIniTer	<u>T</u> E <u>IniTer</u>
2.2	Con capital constante y tasas efectivas variables.	<u>I</u> comVarTas		<u>P</u> comVarTas	
2.3	Con capital y tasas efectivas variables.	<u>I</u> comMul			

MODELOS DE INTERÉS COMPUESTO

MODELO N° 2.1

INTERÉS COMPUESTO CON P Y TE CONSTANTES

Funciones:

Icom

IcomIniTer

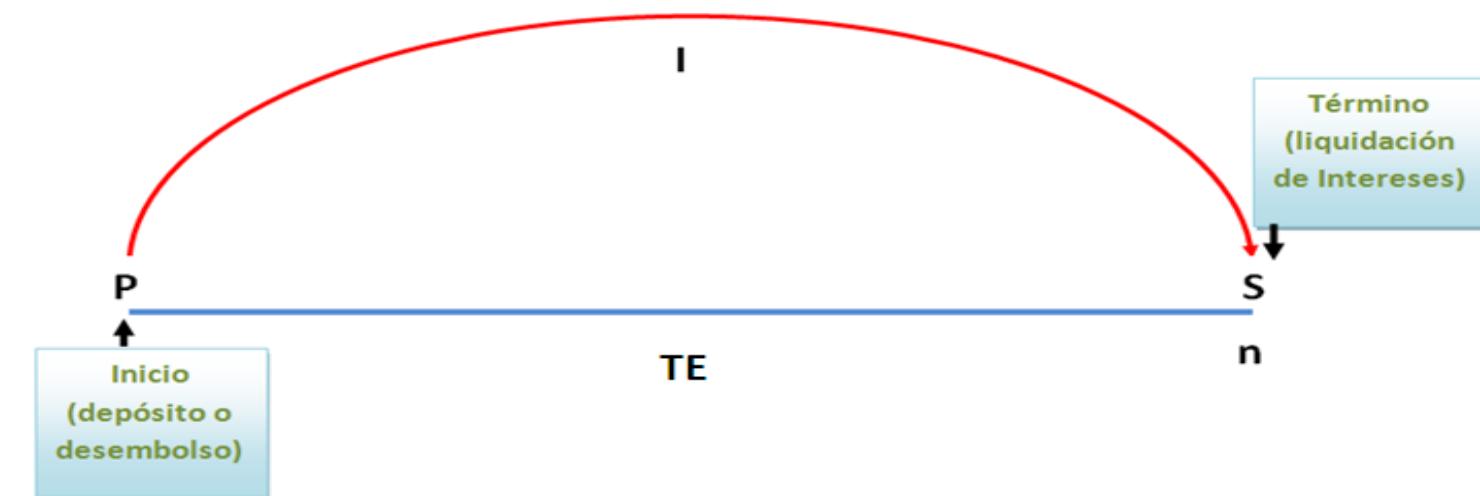
Pcom

PcomIniTer

TE

TEIniTer

nCom



MODELOS DE INTERÉS COMPLEJO

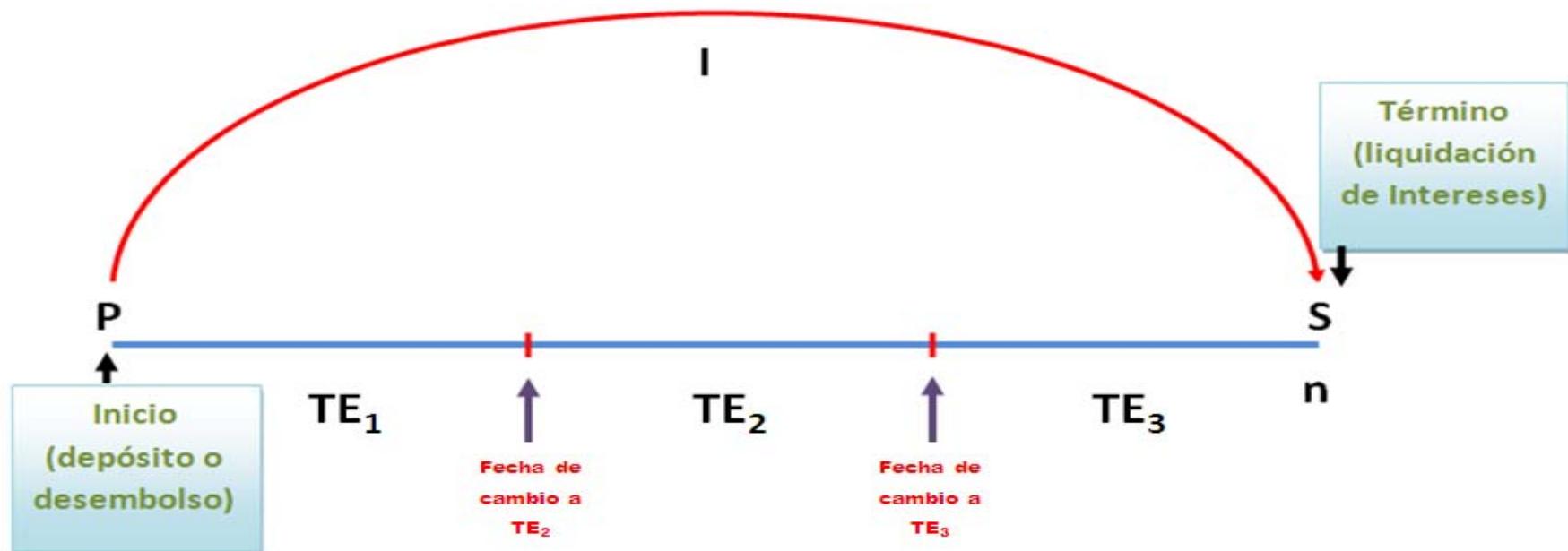
MODELO N° 2.2

**INTERÉS COMPLEJO
CON P CONSTANTE Y TE VARIABLE**

Funciones:

IcomVarTas

PcomVarTas

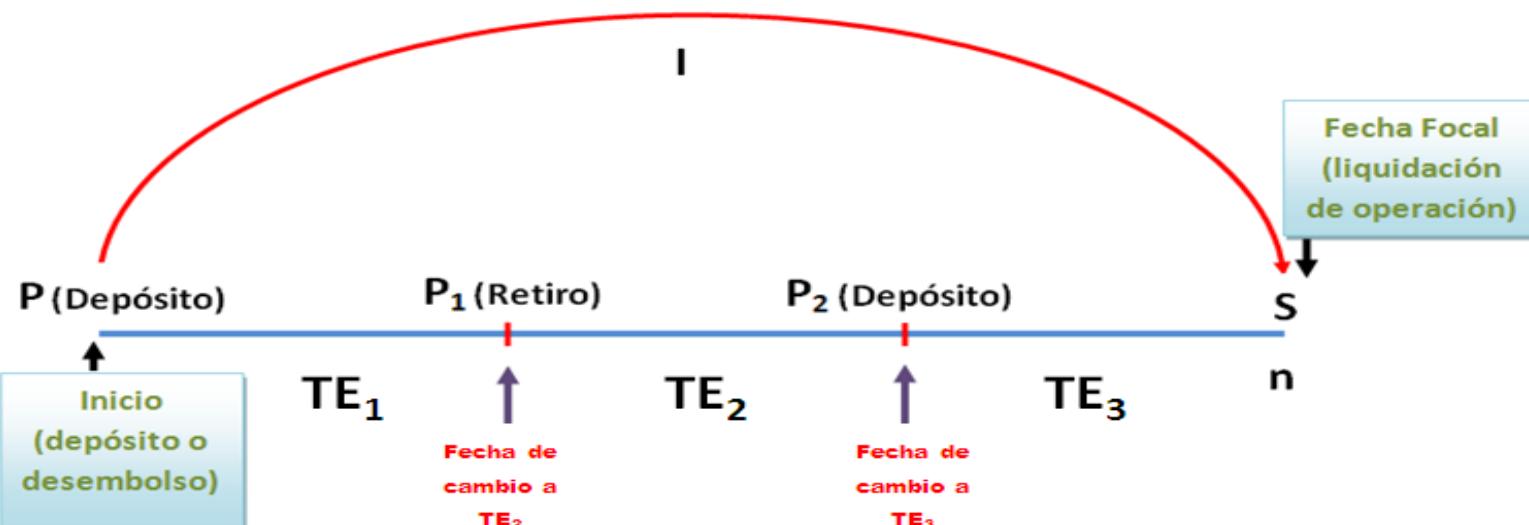


MODELOS DE INTERÉS COMPUESTO

MODELO N° 2.3

**INTERÉS COMPUESTO
CON P Y TE VARIABLES**

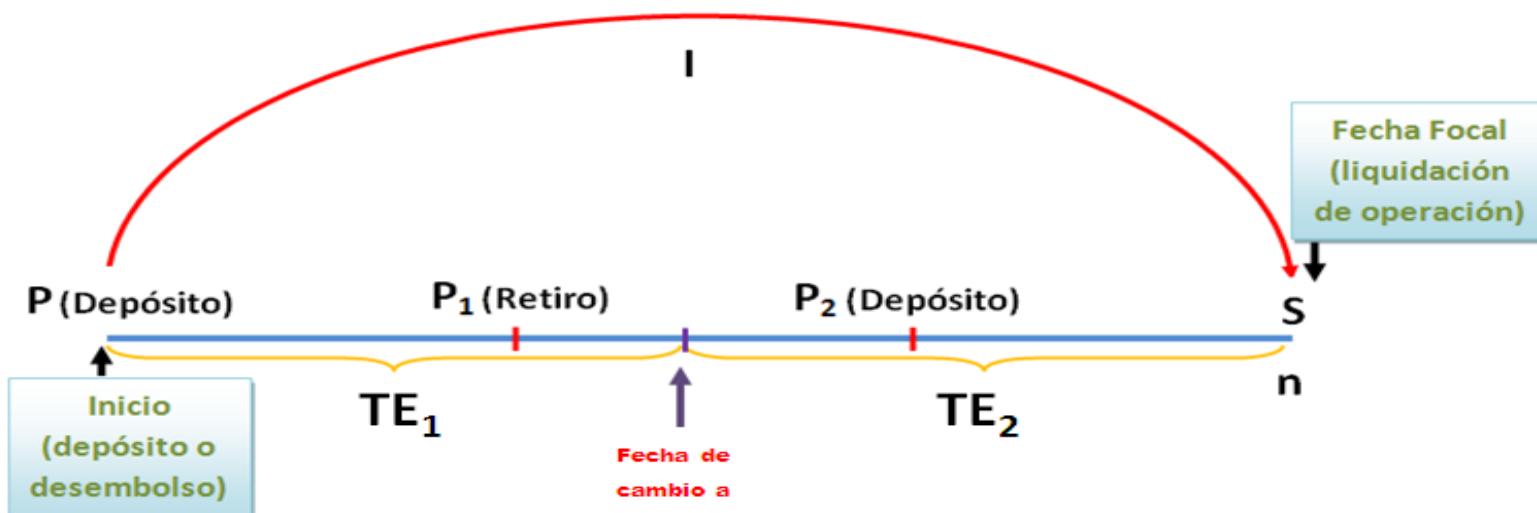
Funciones:
lcomMul



(PARA EL CASO QUE LAS TASAS Y LOS FLUJOS COINCIDEN)

MODELOS DE INTERÉS COMPUESTO

Nota.- Los depósitos y retiros están **en función de la liquidez** y la **tasa de interés** está **en función de la situación del mercado**. En este caso **la operación se realiza por separado**, tanto los flujos como las tasas.



(PARA EL CASO QUE LAS TASAS Y LOS FLUJOS NO COINCIDEN)

FUNCIÓN VF.PLAN

- Calcula el **Valor Futuro** de un principal considerando un **plan de tasas variables**.
- Esta función sólo acepta que las tasas estén expresadas en períodos de tiempos similares.
- **Sintaxis:** VF.PLAN(principal;programación)
- **Fórmula:**

$$S = P \cdot \left[\prod_{k=1}^z (1+i_k)^{h_k/f_k} \right]$$

Donde:

h_k : duración de cada subhorizonte

f_k : duración del período de cada tasa i_k

- **Argumentos:**

Principal. - es el Capital o Valor Actual.

Programación. - es una matriz con las tasas de interés que se van a aplicar.

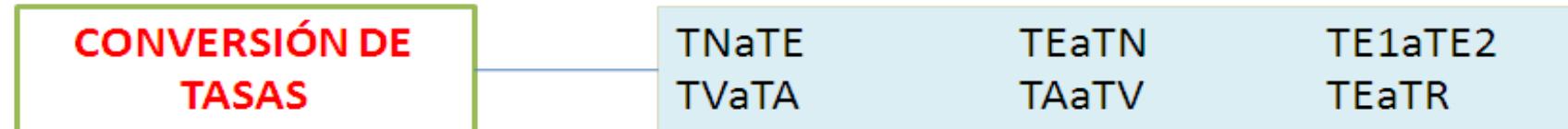


4. Conversión de tasas

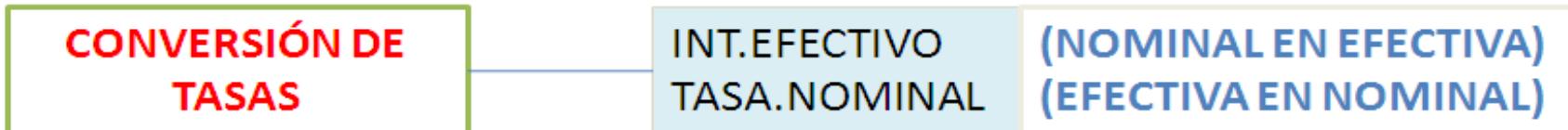
Funciones financieras. Períodos de capitalización. Clasificación de las tasas. Tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva. Conversión de tasa efectiva en otra tasa efectiva (tasas equivalentes). Conversión de tasa vencida en tasa anticipada. Conversión de tasa anticipada en tasa vencida. Conversión de tasa efectiva en tasa real.

CONVERSIÓN DE TASAS

FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS



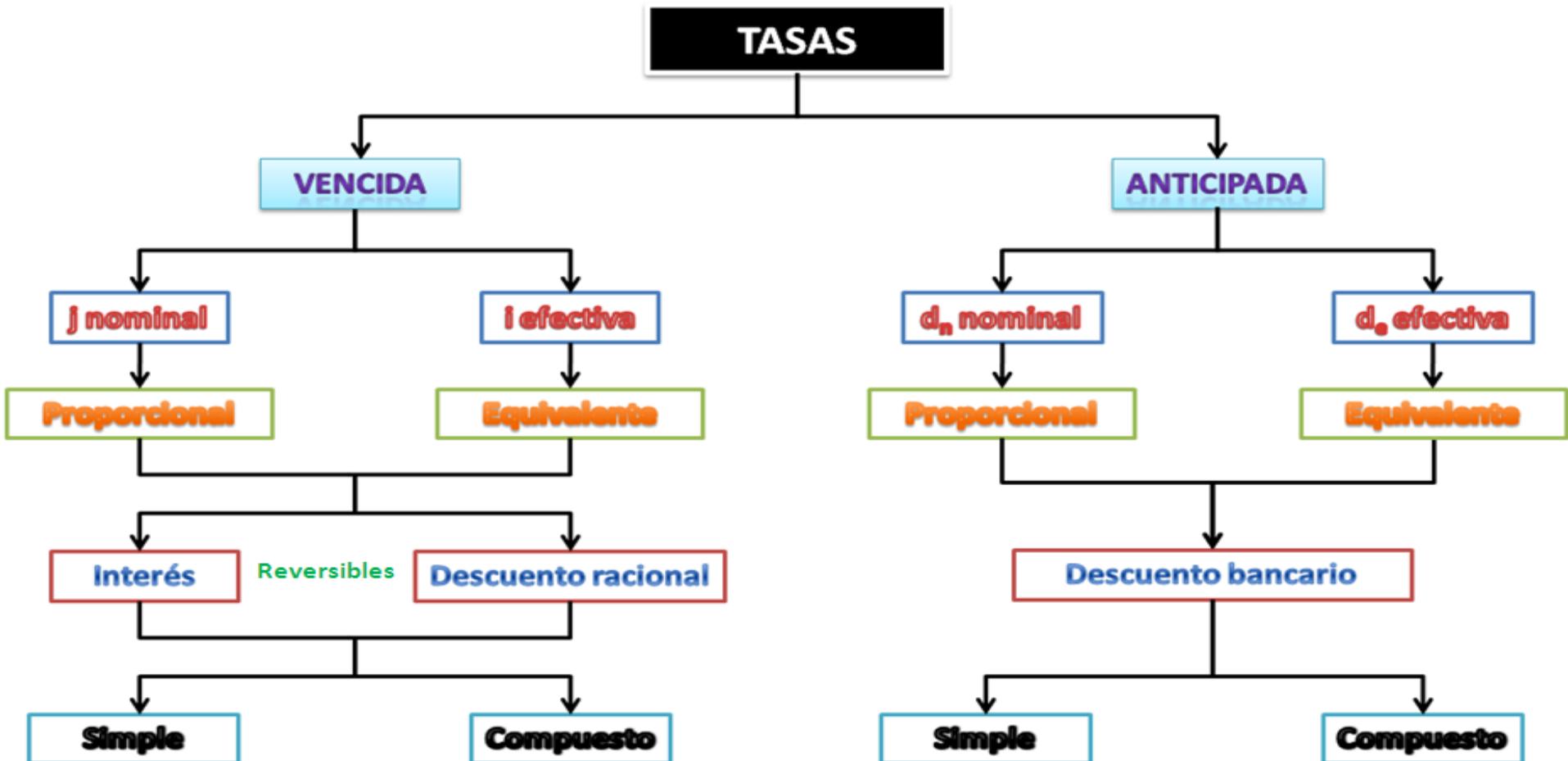
FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR



PERÍODOS DE CAPITALIZACIÓN

VALORES DE LOS PERÍODOS DE CAPITALIZACIÓN		
PERÍODO DE CAPITALIZACIÓN	FÓRMULAS MATEMÁTICAS Y FUNC. FINANC. DE EXCEL ESTÁNDAR (Nº de veces al año)	FUNC. FINANC. PERSONALIZADAS (Nº de días)
ANUAL	1	360
SEMESTRAL	2	180
TRIMESTRAL	4	90
BIMESTRAL	6	60
MENSUAL	12	30
QUINCENAL	24	15
DIARIA	360	1

CLASIFICACIÓN DE LAS TASAS



ASA DE INTERÉS NOMINAL Y ASA DE INTERÉS EFECTIVA

El interés que devenga un capital colocado a **interés simple** es generado por una **tasa nominal j (TN)**, mientras que el interés que devenga un capital colocado a **interés compuesto** puede ser generado por una **tasa nominal j (TN)** capitalizable **m veces** o por una **tasa efectiva i (TE)**.

TASA NOMINAL A TASA EFECTIVA

TASA EFECTIVA A TASA NOMINAL

FÓRMULAS MATEMÁTICAS

$$TE = (1 + TN/m)^n - 1$$

$$TN = ((1 + TE)^{1/n} - 1) * m$$

CÁLCULO CON EXCEL

TNaTE	(Menú Personalizando)
INT.EFECTIVO	(Menú Financieras)

TEaTN	(Menú Personalizando)
TASA.NOMINAL	(Menú Financieras)

Donde:

j = Valor de la tasa nominal (TN).

i = Valor de la tasa efectiva (TE).

m = Período de tasa nominal.

n = Período de tasa efectiva.

La **tasa efectiva i (TE)** es la verdadera tasa de rendimiento que produce un capital inicial en una operación financiera.

CONVERSIÓN DE TASA EFECTIVA EN OTRA TASA EFECTIVA

Esta operación se realiza cuando **el período de cálculo no coincide con el período en el cual está expresada la tasa efectiva**, la tasa resultante recibe el nombre de **tasa equivalente**.

FÓRMULA MATEMÁTICA

CÁLCULO CON EXCEL

$$\text{TE equivalente} = (1+i)^{(a/b)} - 1$$

Función: **TE1aTE2** (Menú Personalizando)

a = Período en días de la tasa que se desea calcular

b = Período en días de la tasa que se tiene

Dos o más **tasas son equivalentes entre sí**, cuando **dan el mismo interés en un plazo dado**.

CONVERSIÓN DE TASA VENCIDA EN TASA ANTICIPADA

Una **tasa efectiva vencida (i)** puede ser convertida en una **tasa efectiva anticipada (d_e)** del mismo período de i aplicando la fórmula siguiente:

FÓRMULA MATEMÁTICA

$$d_e = i / (1 + i)$$

CÁLCULO CON EXCEL

Función: **TVaTA** (Menú Personalizando)

El período de la **tasa vencida (i)** debe ser igual al período de la **tasa anticipada (d_e)**, caso contrario hay que hallar la **tasa vencida (i)** equivalente al período de la **tasa anticipada (d_e)** que se desea obtener.

CONVERSIÓN DE TASA ANTICIPADA EN TASA VENCIDA

Una tasa efectiva anticipada (d_e) puede ser convertida en una tasa efectiva vencida (i) del mismo período de la tasa adelantada (d_e) aplicando la fórmula siguiente:

FÓRMULA MATEMÁTICA

$$i = d_e / (1 - d_e)$$

CÁLCULO CON EXCEL

Función: **TAaTV** (Menú Personalizando)

La tasa vencida (i) se aplica sobre el importe efectivamente financiado (**descuento racional**), mientras que la tasa adelantada (d_e) se aplica al valor nominal del título/valor (**descuento bancario**).

CONVERSIÓN DE TASA EFECTIVA EN TASA REAL

Convierte la **tasa efectiva** en una tasa que descuenta el **efecto de la inflación**, para lo cual se aplica la fórmula siguiente en la que la **tasa efectiva** y la **tasa de inflación** deben pertenecer al **mismo período de tiempo**:

FÓRMULA MATEMÁTICA

CÁLCULO CON EXCEL

$$\text{Tasa Real} = \frac{(i - \text{Tasa de inflación})}{(1 + \text{Tasa de inflación})}$$

Función: **TEaTR** (Menú Personalizando)

- La **tasa de interés real** se obtiene deflactando (**dividiendo entre** $[1+\pi]$) la **tasa de interés efectiva**: $(1+r) = (1+i)/(1+\pi)$
- La **tasa de inflación** es una tasa efectiva que se obtiene en función de los índices de precios al consumidor: $\pi = \frac{IP_n}{IP_0} - 1$



5. Factores financieros

Funciones financieras personalizadas. El dinero: su tratamiento. Clases de flujos. Tipos de flujos constantes. Factor simple de capitalización (FSC). Factor simple de actualización (FSA). Factor de capitalización de la serie (FCS). Factor de depósito al fondo de amortización (FDFA). Factor de actualización de la serie (FAS). Factor de recuperación del capital (FRC). Actividades que generan flujos. Función valor presente neto (VNA). Función PAGO. Función valor futuro (VF). Función VF.PLAN. Función valor actual (VA).

FACTORES FINANCIEROS

FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS

FSC	FCS	FDFA
FSA	FAS	FRC

FSAIniTer FSAVarTas
FSCIIniTer FSCVarTas

**FACTORES
FINANCIEROS**

Con gradiente aritmético:

FCS(Grad)
FAS(Grad)
FRCG(Grad)

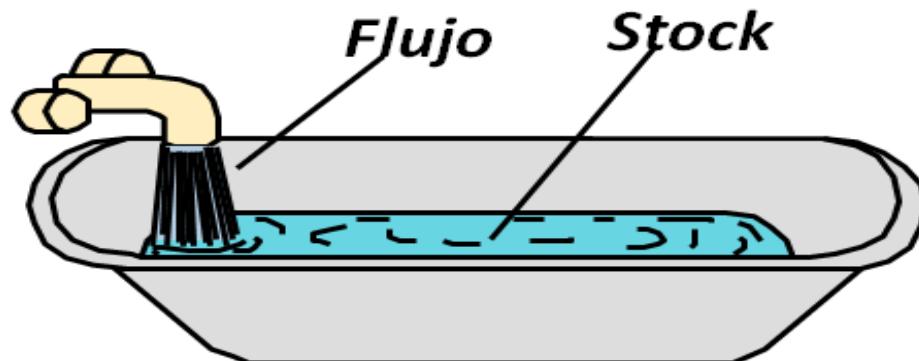
Con gradiente geométrico:

FCS(Geo)
FAS(Geo)

EL DINERO: SU TRATAMIENTO

Al **dinero** se le puede tratar como un **STOCK** y como un **FLUJO**:

- **STOCK** de efectivo, es una **cantidad de dinero** en un momento dado del tiempo.
- **FLUJO** de efectivo, es una **sucesión de cantidades de dinero**, a través del tiempo.



Notaciones:

P = Stock Inicial (Capital, Valor Líquido, Valor Presente o Actual).

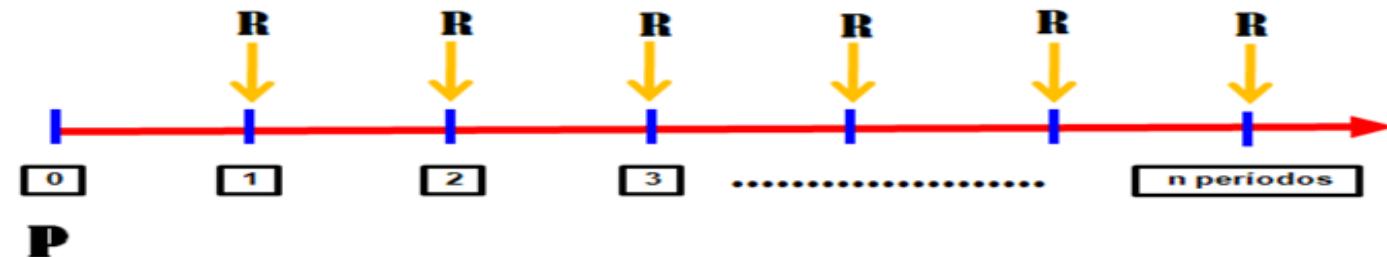
S = Stock Final (Monto, Valor Nominal, a Plazo o Valor Futuro).

R = Flujo Constante (Anualidades, Rentas, Serie Uniforme).

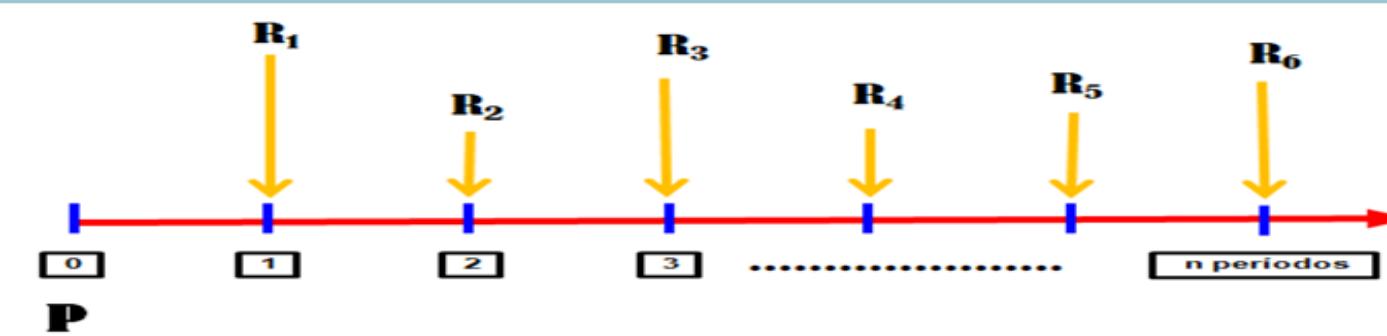
n = Horizonte Temporal (Tiempo, Plazo, Vencimiento, N° de períodos).

CLASES DE FLUJOS

FLUJO CONSTANTE



FLUJO VARIABLE



Nota. - El flujo constante es muy usual en las operaciones bancarias y comerciales.

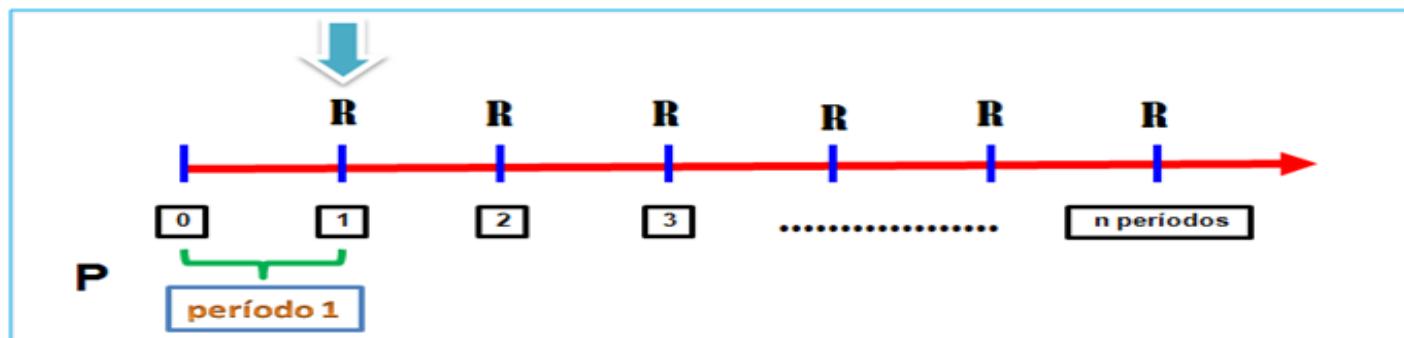
TIPOS DE FLUJOS CONSTANTES

1. **FLUJO INMEDIATO VENCIDO:** Cuando un préstamo P , se empieza a pagar desde el **primer período**, pero al **término del período**.

Cuota vencida

Tipo: 0 u omitido

Modalidades: de crédito.

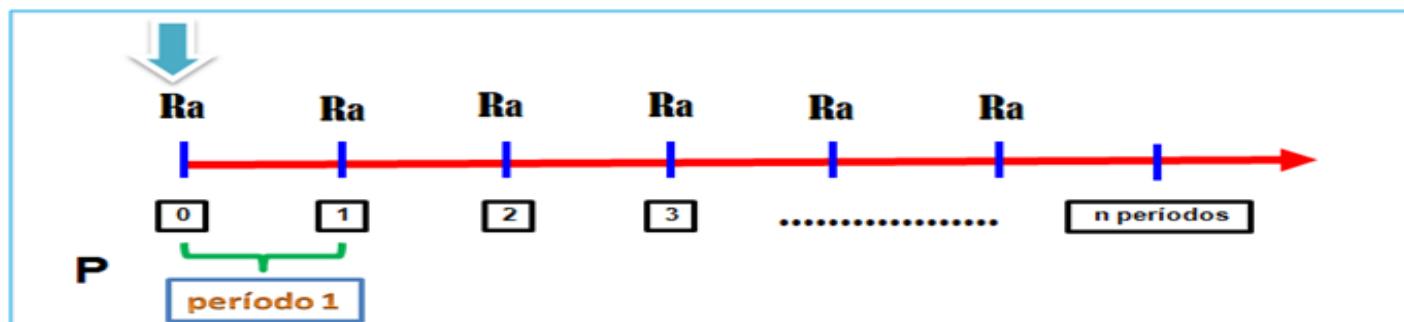


2. **FLUJO INMEDIATO ANTICIPADO:** Cuando un préstamo P , se empieza a pagar desde el **primer período** y desde el **inicio del período**.

Cuota adelantada

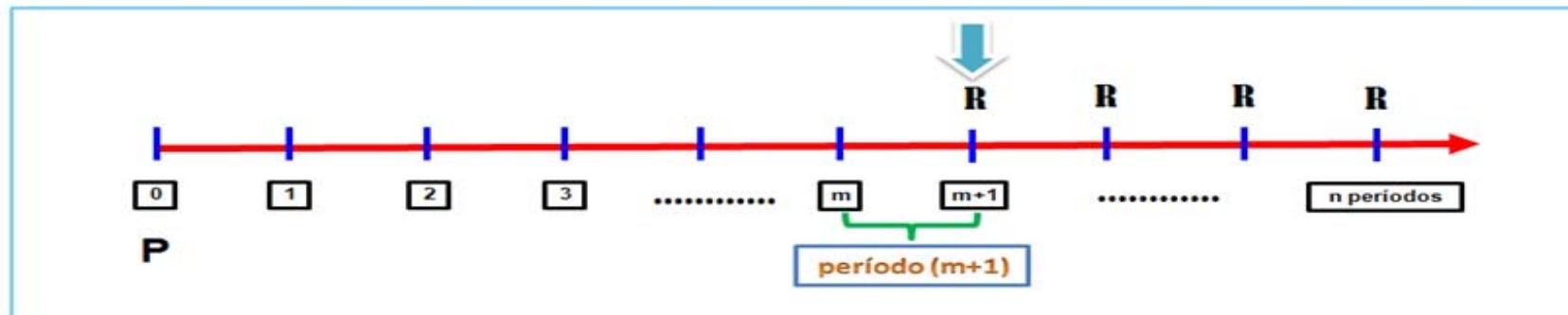
Tipo: 1

Modalidades: de alquiler, leasing y cuentas de ahorro.

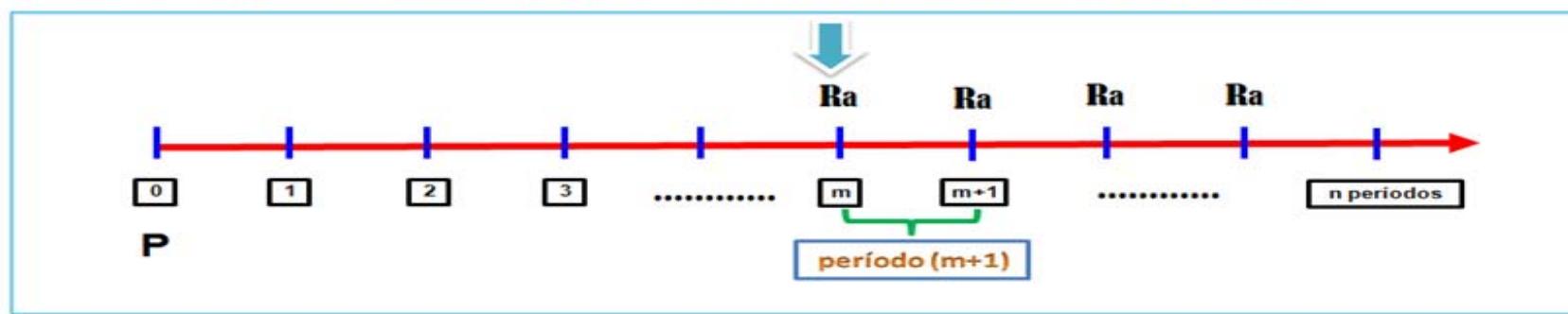


TIPOS DE FLUJOS CONSTANTES

3. **FLUJO DIFERIDO VENCIDO:** Cuando un préstamo P , se empieza a devolver después de (m) períodos, pero desde el **término del período $(m+1)$** .



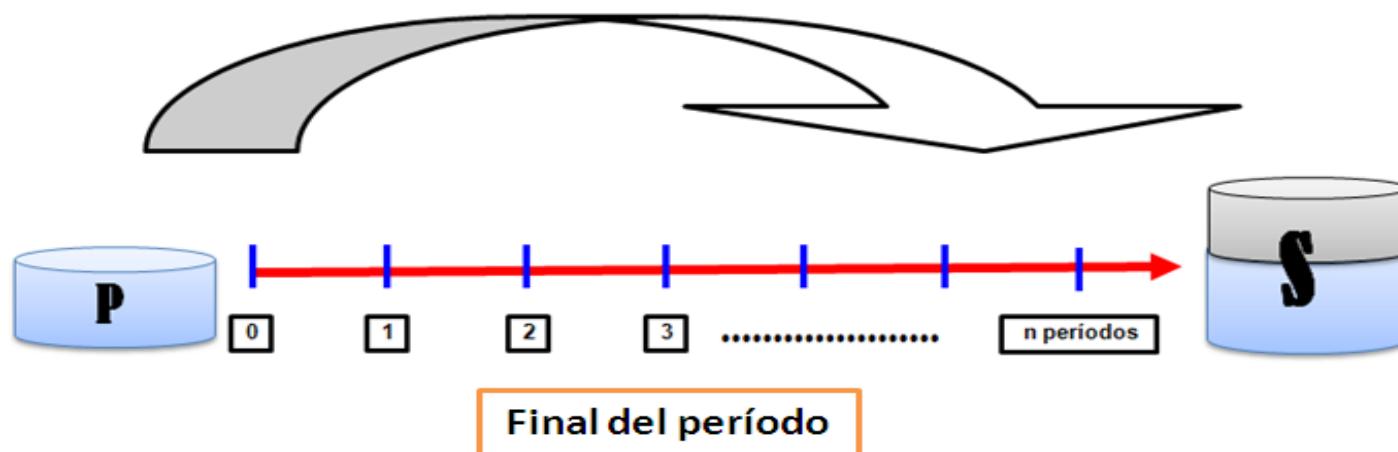
4. **FLUJO DIFERIDO ANTICIPADO:** Cuando un préstamo P , se empieza a devolver después de (m) períodos, pero desde el **inicio del período $(m+1)$** .



FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC)

Denominado como **capitalización continua o factor de interés compuesto**. Es el valor máximo que alcanza una cantidad de capital inicial que crece a un interés compuesto y se transforma en un capital final. Sirve para **transformar un stock inicial (P) en un stock final (S)**, aplicando una tasa efectiva i durante un número de períodos capitalizados n .

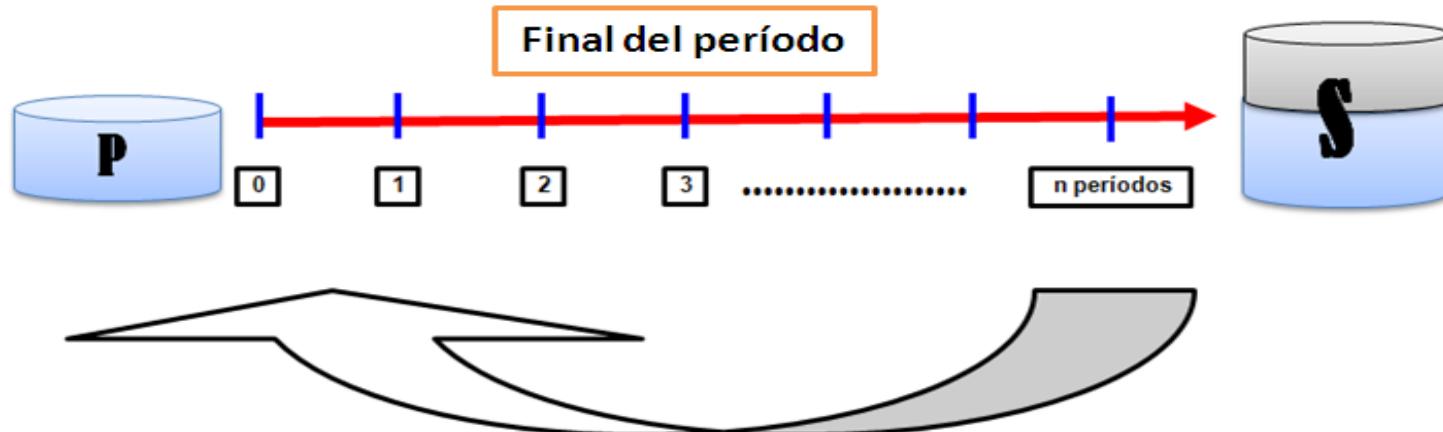
$$S = P \cdot (1+i)^n = P \cdot FSC_n \cdot i$$



FACTOR SIMPLE DE ACTUALIZACIÓN (FSA)

Conocido como **factor de descuento o tasa de actualización**. Es el valor actualizado del capital en una fecha futura. Sirve para **trasladar una cantidad del futuro (S) hacia el presente (P)**, aplicando una **tasa efectiva i** durante un número de períodos capitalizados *n*.

$$P = S \cdot \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = S \cdot FSA_n^i$$

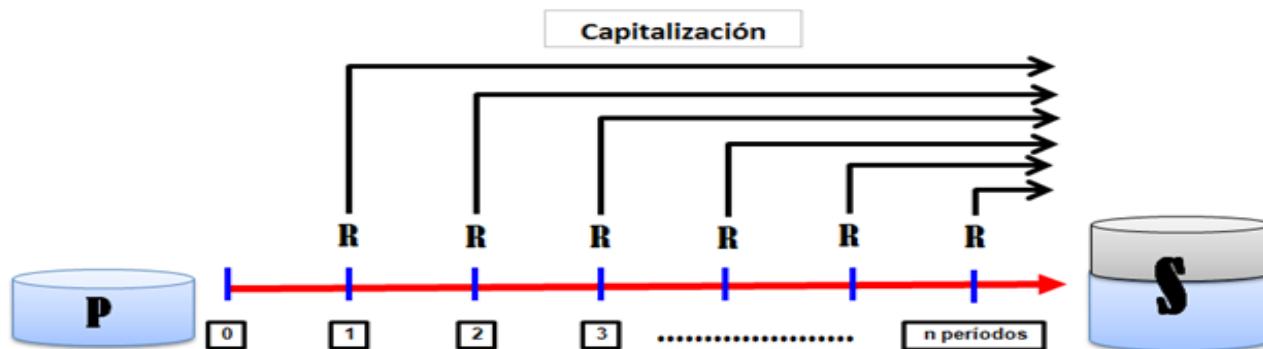


FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS)

Conocido como **factor de capitalización de una serie uniforme**. Es el valor actual que se recibe o paga en forma anual durante un período dado.

Traslada una serie uniforme compuesta de rentas (R) o iguales hacia el momento final de la última renta (S), aplicando una tasa efectiva i cuyo plazo coincide con el plazo de cada renta durante el número de períodos capitalizados n contenidos en el horizonte temporal.

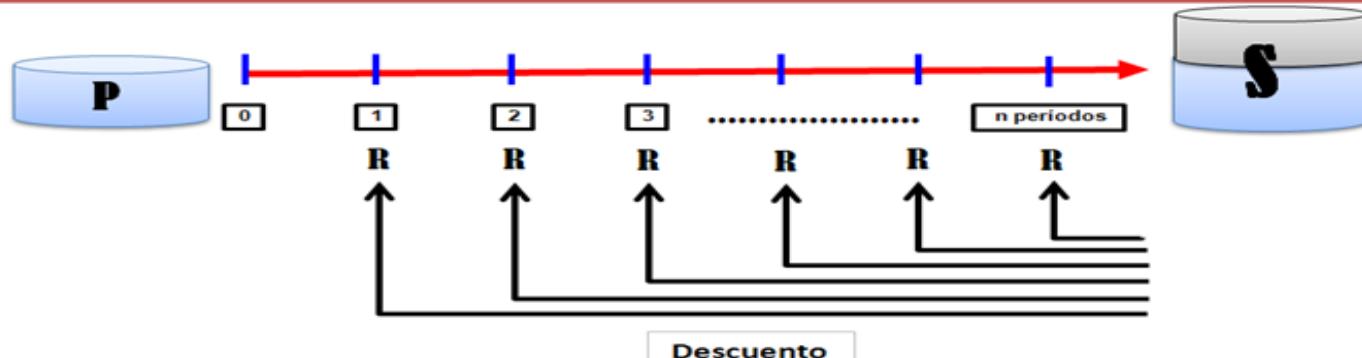
$$S = R \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = R \cdot FCS_n^i$$



FACTOR DE DEPÓSITO AL FONDO DE AMORTIZACIÓN (FDFA)

Conocido como **factor de fondo de amortización**. Es el monto de dinero que se destina para un depósito uniforme anual, que es necesario cumplir anualmente. Este factor convierte una cantidad ubicada en el futuro (**S**), en una serie compuesta de rentas uniformes equivalentes (**R**), aplicando una tasa efectiva **i** cuyo plazo coincide con el plazo de cada renta durante el número de períodos capitalizados **n** contenidos en el horizonte temporal.

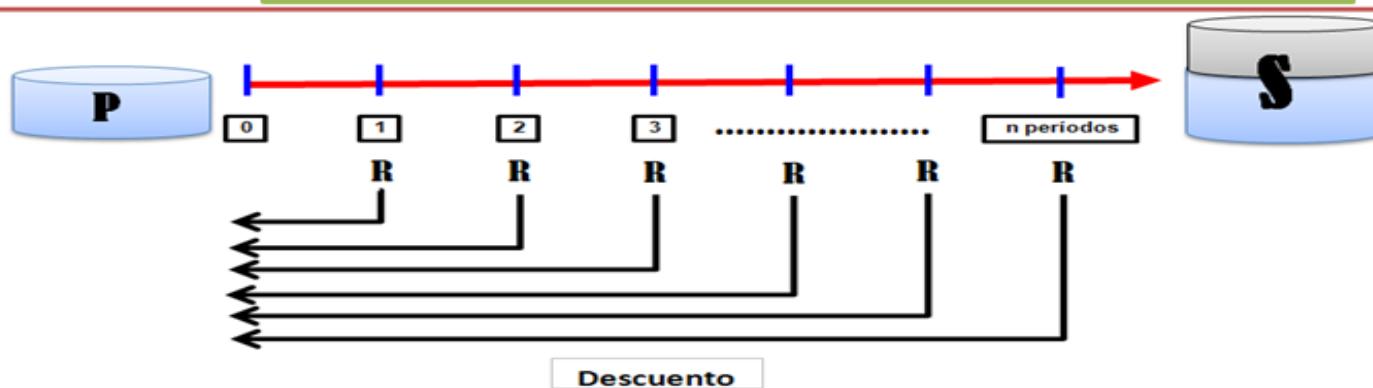
$$R = S \cdot \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = S \cdot FDFA_n^i$$



FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS)

Conocido como **factor de la serie uniforme cantidad compuesta**. Es aquel monto de efectivo que aumenta con los depósitos uniformes a fin de cada año, cuyo crecimiento se registra a interés compuesto anualmente. Trae al momento cero (P) una anualidad simple compuesta por rentas uniformes (R), aplicando una **tasa efectiva i** cuyo plazo coincide con el plazo de cada renta durante el número de períodos capitalizados n contenidos en el horizonte temporal.

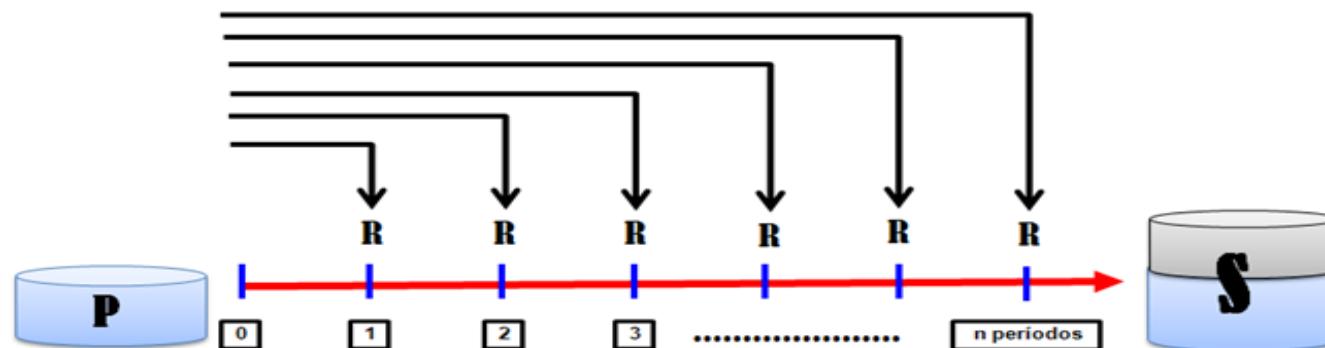
$$P = R \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = R \cdot FAS_n^i$$



FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (FRC)

Es el **pago anual que se programa para cancelar el préstamo** en el período establecido con interés compuesto sobre el saldo no reembolsado. **Convierte una cantidad del presente (P), en una serie compuesta de rentas uniformes equivalentes (R)**, aplicando una **tasa efectiva i** cuyo plazo coincide con el plazo de cada renta durante el número de períodos capitalizados n contenidos en el horizonte temporal.

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



ACTIVIDADES QUE GENERAN FLUJOS

(+)



- Hago un retiro.
- Obtengo un préstamo.
- Retiro fondos (Capital + intereses).
- Cobro una renta o cuota.
- Vendo un bien.
- Valor Residual.

(-)



- Hago un depósito.
- Aperturo una cuenta de ahorro.
- Pago una renta o cuota.
- Compro un bien.
- Hago una inversión.
- Efectúo el pago de servicios y tributos.

ENTRADA DE DINERO



SALIDA DE DINERO



FUNCIÓN VALOR PRESENTE NETO (VNA)

- Calcula el **Valor Presente** de una serie con **valores diferentes**.
- Asume los flujos a fin de período.
- Respeta los signos: (+) para las entradas y (-) para las salidas.
- En Excel se debe **considerar los saldos ceros (0)** porque se generaría un error.
- Sintaxis: VNA(tasa;valor1;valor2;...)
- Fórmula:

$$VNA = \sum_{i=1}^n \frac{\text{valores}_i}{(1 + \text{tasa})^i}$$

FUNCIÓN PAGO

- Calcula la **Cuota a Pagar** bajo el sistema de **cuotas iguales**.
- Puede cambiar los **flujos**: a **inicio** (**P** y **S** se dividen entre **(1+i)**) o a **fin de período**.
- Respeta los signos: (+) para las entradas y (-) para las salidas.
- Puede considerar **simultáneamente** un **valor actual** y un **valor futuro**.
- **Sintaxis:** `PAGO(tasa;nper;va;vf;tipo)`
- **Fórmula:**

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

FUNCIÓN VALOR FUTURO (VF)

- Calcula el **Valor Futuro** de una serie de **pagos iguales**.
- Puede cambiar los flujos: a inicio (R se multiplica por $(1+i)$) o a fin de período.
- Respeta los signos: (+) para las entradas y (-) para las salidas.
- Puede **considerar simultáneamente un valor actual**.
- Sintaxis: VF(tasa;nper;pago;va;tipo)
- Fórmula:

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

FUNCIÓN VF.PLAN

- Calcula el **Valor Futuro** de un principal considerando un **plan de tasas variables**.
- Esta función sólo acepta que las tasas estén expresadas en **períodos de tiempos similares**.
- **Sintaxis:** VF.PLAN(va;plan_serie_de_tasas)
- **Fórmula:**

$$S = P \cdot \left[\prod_{k=1}^z (1+i_k)^{h_k/f_k} \right]$$

Donde:

h_k : duración de cada subhorizonte

f_k : duración del período de cada tasa i_k

FUNCIÓN VALOR ACTUAL (VA)

- Calcula el **Valor Actual** de una serie de **pagos iguales**.
- Puede cambiar los flujos: a inicio (R se multiplica por $(1+i)$) o a fin de período.
- Respeta los signos: (+) para las entradas y (-) para las salidas.
- Puede **considerar simultáneamente un valor futuro**.
- **Sintaxis:** VA(tasa;nper;pago;vf;tipo)
- **Fórmula:**

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



6. Cronograma de pagos

Elementos que componen la tabla de amortización. Principales sistemas de amortización de préstamos. Método de cuotas iguales. Método de cuotas decrecientes. Método de amortización del capital en la última cuota. Método de cuotas crecientes. Cronograma de pagos de cuotas iguales con cuotas especiales. Cronograma de pagos con pago de cuota el mismo día de cada mes.

CRONOGRAMA DE PAGOS

- La **Amortización** es un proceso financiero mediante el cual una deuda u obligación y el interés que genera, se extinguen de manera progresiva por medio de pagos periódicos.
- La amortización de un préstamo puede darse con el cálculo de cuotas iguales, cuotas decrecientes, cuotas crecientes, o pago sólo de intereses y amortización del capital en la última cuota.
- En la práctica se usa más el **cronograma de cuotas iguales**.

TABLA DE AMORTIZACIÓN

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Fecha de pago	Número de cuota	Saldo inicial del capital	Cuota periódica	Intereses	Amortización del capital	Saldo final del capital

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA TABLA DE AMORTIZACIÓN

1. **Fecha de Pago.**- Registra la **fecha del desembolso del préstamo** y las **fechas de vencimiento** de cada cuota que amortizará el préstamo.
2. **Número de Cuota.**- Es un **valor entero** que toma el **valor cero** para aquellas fechas a las cuales no le corresponde cuota alguna y para las demás fechas toma un **valor igual al número de la cuota**.
3. **Saldo Inicial del Capital.**- Es el **importe del préstamo** al **inicio del período** de donde se calcula la cuota de intereses. Es **igual al saldo final del período anterior**.
4. **Cuota Periódica o Servicio de la deuda.**- Es el **importe destinado a remunerar el costo del préstamo** generado por su saldo deudor durante el **plazo de la cuota**.
5. **Cuota de Intereses.**- Es el **importe que reduce el saldo de interés del préstamo**.
6. **Amortización del Capital o Cuota Principal.**- Es el **importe de la cuota destinado a reducir el saldo principal**.
7. **Saldo Final del Capital o Saldo Insoluto.**- Es el **importe del préstamo que se encuentra pendiente de pago**.

PRINCIPALES SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMOS

Sistema de Amortización	Modalidad
Método de cuotas iguales (Método Francés)	- Vencidas en períodos uniformes - Anticipadas en períodos uniformes - Vencidas en períodos variables - Diferidas
Método de cuotas decrecientes o de amortización constante de capital (Método Alemán)	
Método de amortización del capital en la última cuota o de cuota de interés uniforme (Método Americano)	
Método de cuotas crecientes o de amortización del capital por factores	
Método de cuotas variables	- Aritméticamente - Geométricamente

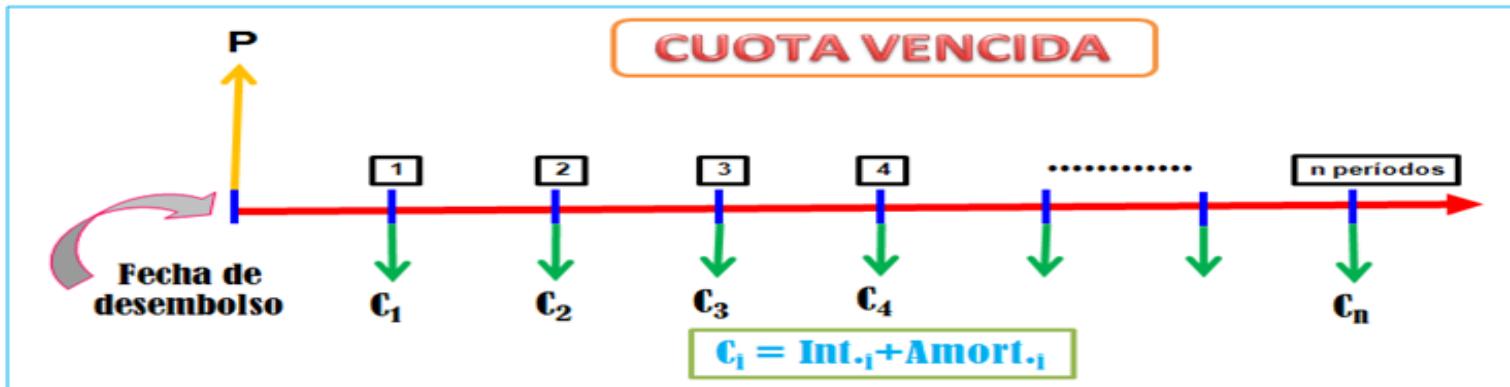
MÉTODO DE CUOTAS IGUALES

MÉTODO FRANCÉS

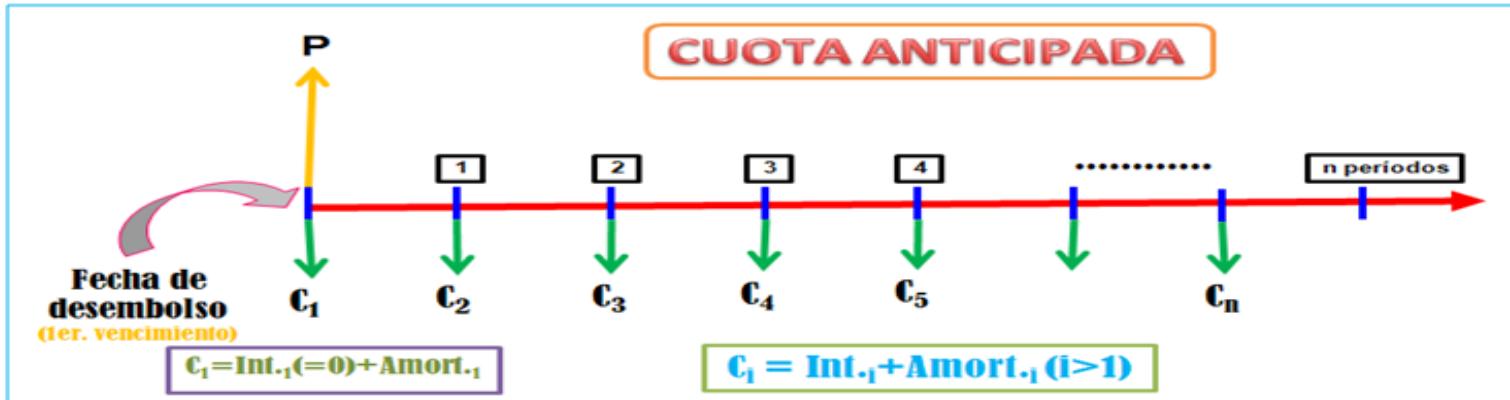
- Corresponden a **cuotas constantes**, vencidas, anticipadas o diferidas.
- En esta modalidad los **intereses son decrecientes** (intereses al rebatir) y las **amortizaciones son crecientes**.
- La cuota se distribuye entre los intereses (reflejada en el estado de ganancias y pérdidas) y la amortización del capital (reflejada en el balance general).
- El número de cuotas adelantadas y vencidas son iguales.

MODALIDADES DE PAGO

a) MODALIDAD VENCIDA (A FIN DE PERÍODO).



b) MODALIDAD ADELANTADA (A INICIO DE PERÍODO).



APLICACIÓN DE LAS FUNCIONES EXCEL

a. Cálculo de los Intereses y de la Amortización.-

• **FUNCIÓN PAGOINT**

Sintaxis: PAGOINT(tasa;período;nper;va;vf;tipo)

• **FUNCIÓN PAGOPRIN**

Sintaxis: PAGOPRIN(tasa;período;nper;va;vf;tipo)

Nota. - No es posible utilizar para cronogramas de pago de cuotas extraordinarias.

b. Cálculo de los Intereses y de la Amortización entre períodos de cuotas.-

• **FUNCIÓN PAGO.INT.ENTRE**

Sintaxis: PAGO.INT.ENTRE(tasa;nper;va;per_inicial;per_final;tipo)

• **FUNCIÓN PAGO.PRINC.ENTRE**

Sintaxis: PAGO.PRINC.ENTRE(tasa;nper;va;per_inicial;per_final;tipo)

MÉTODO DE CUOTAS DECRECIENTES O DE AMORTIZACIÓN CONSTANTE DE CAPITAL

MÉTODO ALEMÁN

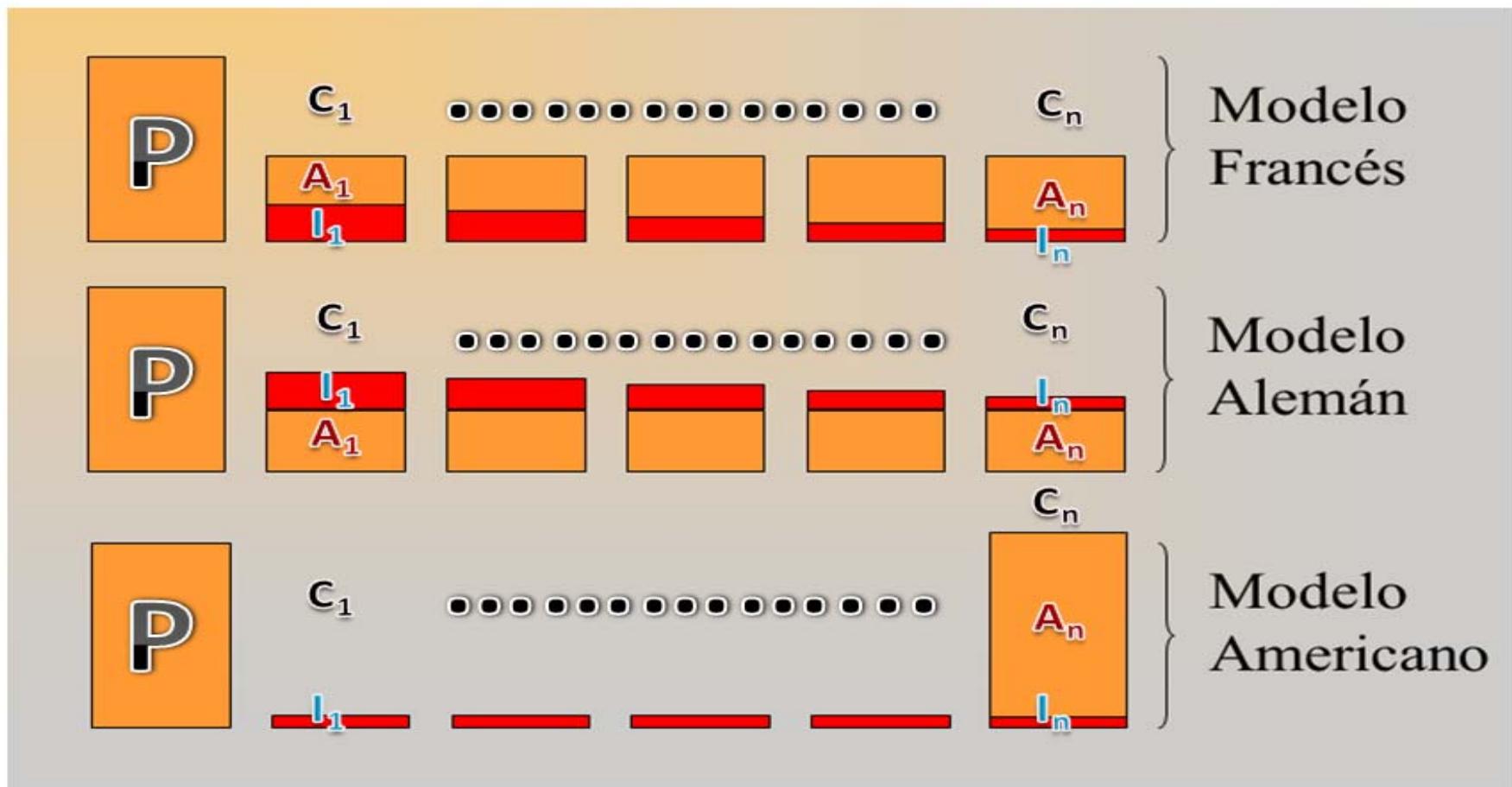
- Corresponden a **Amortizaciones Constantes** y de cuotas vencidas.
- En esta modalidad **los intereses son menores** que la modalidad de cuotas iguales.
- Los intereses disminuyen porque los saldos deudores bajan, en razón que le reconocen las amortizaciones.

MÉTODO DE AMORTIZACIÓN DEL CAPITAL EN LA ÚLTIMA CUOTA

MÉTODO AMERICANO

- En este caso **no se amortiza el capital hasta el período final**, entonces los **intereses** son demasiados elevados, los cuales son **pagados en forma periódica**.
- Como no se amortiza nada, el saldo deudor no baja.

GRÁFICO DE AMORTIZACIONES



MÉTODO DE CUOTAS CRECIENTES

- Se calculan **factores por período** para calcular la **amortización del capital**.

$$\text{Factor} = \frac{\text{Nº de cuota}}{\sum \text{de Nº cuotas}}$$

- En este caso **los intereses son mayores** que las anteriores modalidades, por cuanto **las amortizaciones son crecientes**.

CRONOGRAMA DE PAGOS DE CUOTAS IGUALES CON CUOTAS ESPECIALES

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN

1. Elaborar el cronograma de forma regular sin incluir ninguna condición especial.
2. Ejecutar los cambios manualmente (**cuotas especiales**).
3. Borrar la fórmula que calcula la cuota.
4. Cuadrar el cronograma con la función **buscar objetivo**:
 - Seleccionar una celda en blanco.
 - Menú de datos. Análisis Y si. Buscar Objetivo.
 - Ingresar los siguientes datos:
 - Definir la celda: Amort. del Capital (suma total).
 - Con el valor: Valor del Principal.
 - Para cambiar la celda: Importe de Cuota.



CRONOGRAMA DE PAGOS CON PAGO DE CUOTA EL MISMO DÍA DE CADA MES

En este caso se deben de calcular el número de días de cada período mensual para calcular la tasa diaria aplicando la función Icom.

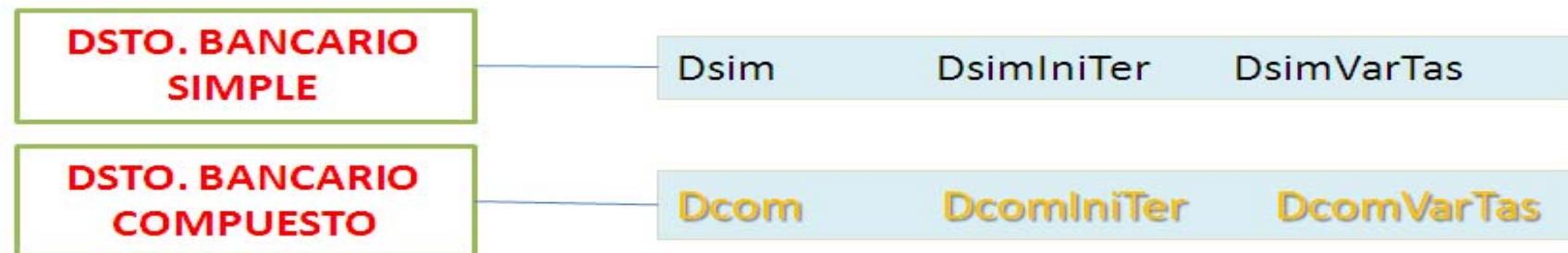


7. Descuento bancario

Funciones financieras. Diferencia entre el descuento racional y el descuento bancario. Situaciones del descuento bancario: Venta al crédito y solicitud de crédito. Fórmulas matemáticas.

DESCUENTO BANCARIO

FUNCIONES FINANCIERAS PERSONALIZADAS



FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR



DIFERENCIA ENTRE EL DESCUENTO RACIONAL Y EL DESCUENTO BANCARIO

En el **descuento racional** el interés deducido anticipadamente se calcula sobre el **importe efectivamente recibido**.

En cambio, en el **descuento bancario** se calcula sobre el **valor nominal**, lo que genera un menor importe financiado o una mayor tasa de interés con relación a la que se anuncia.

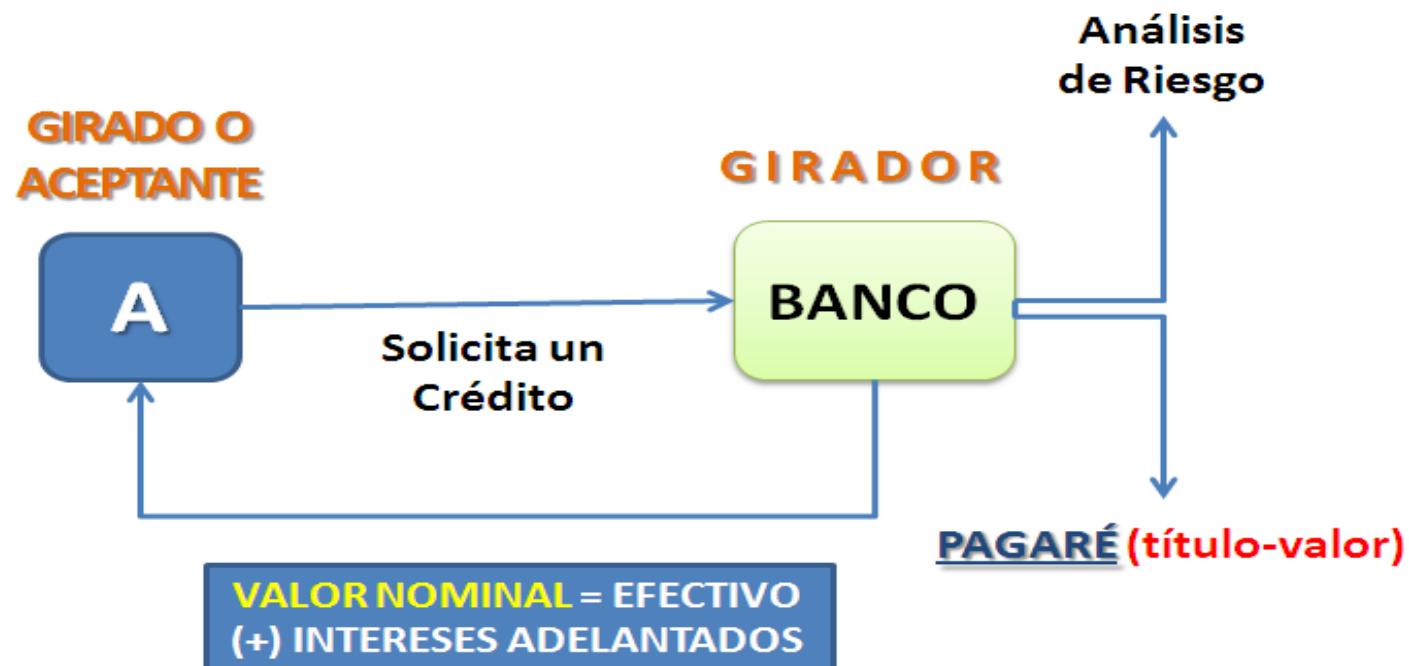
SITUACIONES DEL DESCUENTO BANCARIO

a) VENTA AL CRÉDITO:



SITUACIONES DEL DESCUENTO BANCARIO

b) SOLICITUD DE CRÉDITO:



FÓRMULAS MATEMÁTICAS

Las fórmulas que se utilizan para el **Descuento Bancario Compuesto** son las siguientes:

$$D = MB \times r \times n/360$$

El **Valor Neto** que se recibe al efectuar la operación de descuento es:

$$MN = MB - D$$

$$MN = MB - (MB \times r \times n/360)$$

$$MN = MB \times (1 - r \times n/360)$$

$$MB = MN / (1 - r \times n / 360)$$

Donde:

D = Descuento.

MB = Valor nominal del documento o monto bruto.

MN = Monto neto.

r = Tasa de interés nominal anual adelantada.

n = Tiempo que falta para el vencimiento del documento.

FÓRMULAS MATEMÁTICAS

Para el cálculo del descuento es necesario determinar la **tasa de interés nominal anual adelantada (r)** con la siguiente fórmula:

$$r = (1 - (1 / (1 + i))^{(n/360)}) \times 360 / n$$

Donde:

i = Tasa de interés efectiva anual vencida.

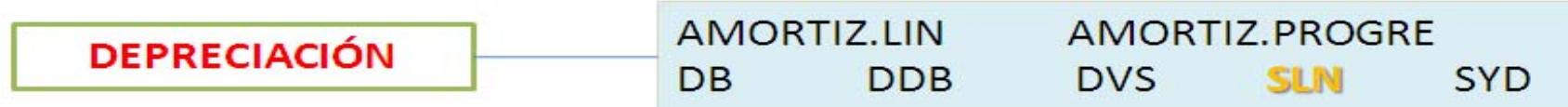


8. Depreciación de activos fijos

Funciones financieras de Excel Estándar. Concepto de depreciación. Activos fijos: Tangibles e intangibles. Conceptos utilizados. Cálculo de la depreciación con el método lineal. Disposiciones tributarias sobre la depreciación.

DEPRECIACIÓN

FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR



CONCEPTO DE DEPRECIACIÓN

- Es la **disminución del valor de un activo fijo** como resultado de su uso, paso del tiempo, de la tecnología o factores fortuitos.
- Esta disminución se **refleja en los estados financieros** de la empresa mediante cuentas de provisiones.
- En el caso del **Balance General**, en la parte del activo se considera una cuenta de **depreciación acumulada** que resta el costo inicial del activo fijo.
- Y, en el **Estado de Ganancias y Pérdidas** se establece una cuenta de egresos que refleja la **depreciación del período contable** correspondiente.

ACTIVOS FIJOS

Son aquellos bienes de naturaleza permanente o de larga vida útil que no están destinados a la venta y que son utilizados por la empresa en la producción de bienes y/o servicios.

Los activos fijos pueden clasificarse en dos:

- a) **Activos Fijos Tangibles.**- Son aquellos bienes de capital que pueden tocarse, es decir, tienen forma física o existencia material. Estos a su vez pueden clasificarse en: Depreciables (equipos, muebles, maquinarias, vehículos, etc.), No depreciables (terrenos) y Agotables (yacimientos de petróleo, minas, bosques, etc.).
- b) **Activos Fijos Intangibles.**- Son aquellos bienes de capital que no tienen forma física ni tienen existencia material pero que representan un valor debido a los derechos o privilegios que le otorgan a su propietario (una patente, gastos de investigación, gastos de exploración y desarrollo, gastos de estudios y proyectos, gastos de emisión de acciones y obligaciones, etc.).

CONCEPTOS UTILIZADOS

1. **Costo inicial (C):** es el **valor de adquisición del bien** incluyendo todos los gastos adicionales para su puesta en operación.
2. **Vida útil (n):** es el **tiempo que se espera** que el bien produzca económicoamente.
3. **Valor residual (L):** es el **valor que se espera** que tenga **el activo fijo** al final de su vida útil.
4. **Valor en libros (VC):** es la **diferencia del costo del activo fijo menos la depreciación acumulada.**
5. **Valor de realización:** es el **valor que puede obtenerse al vender un activo fijo.**

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN CON EL MÉTODO LINEAL

Es uno de los más utilizados y su nombre deriva del hecho de que su valor en libros disminuye en forma constante con el tiempo, ya que es el mismo monto de depreciación por período.

FÓRMULAS MATEMÁTICAS

$$D = \frac{C - L}{n}$$

$$DA = \frac{k[C-L]}{n}$$

$$r = \frac{1}{n}$$

Donde:

D: Depreciación periódica uniforme

C: Costo inicial

L: Valor residual

n: Vida útil

r: Tasa uniforme de depreciación

DA: Depreciación acumulada

k: Cualquier período k

FUNCIÓN EN EXCEL SLN

Sintaxis: **SLN(Costo,Valor_residual,Vida)**

DISPOSICIONES TRIBUTARIAS SOBRE LA DEPRECIACIÓN

En el Perú, para efectos tributarios, de conformidad con el **artículo 39º de la Ley del Impuesto a la Renta** los **edificios y construcciones** serán depreciados mediante el método de la línea recta, a razón de 3% anual. Los demás bienes serán depreciados según la siguiente tabla:

Bienes	Porcentaje máximo de depreciación anual (%)
Ganado de trabajo y reproducción; redes de pesca	25
Vehículos de transporte terrestre (excepto ferrocarriles); hornos en general	20
Maquinaria y equipo utilizados por las actividades minera, petrolera y de construcción; excepto muebles, enseres y equipos de oficina	20
Equipos de procesamiento de datos	25
Maquinaria y equipo adquirido a partir del 01.01.91	10
Otros bienes del activo fijo	10

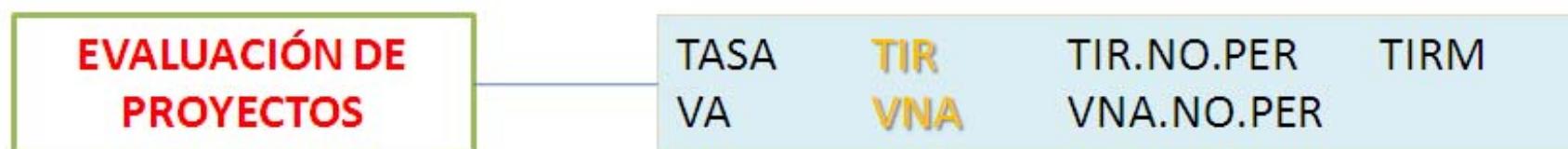


9. Evaluación de proyectos

Funciones financieras de Excel Estándar. Concepto de evaluación de proyectos. Tipos de evaluación de proyectos. Costo del capital. Métodos para la evaluación de proyectos: Métodos del rendimiento y métodos del flujo de caja neto descontado (VAN, TIR y B/C).

EVALUACIÓN DE PROYECTOS

FUNCIONES FINANCIERAS DE EXCEL ESTÁNDAR



CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Un proyecto de inversión es el conjunto de estudios necesarios para lograr la producción económica de un bien o servicio y debe reunir los elementos de juicio que permitan tomar decisiones racionales.

TIPOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

- a) Evaluación Social:** Se busca conocer el impacto que el proyecto generará sobre la economía en general. Se utilizan: el valor agregado, la densidad de capital y la generación de divisas principalmente.
- b) Evaluación Privada:** Se busca la máxima rentabilidad desde el punto de vista del inversionista y puede tener dos enfoques:
 - **Económica**, la cual **no considera** dentro de los flujos de efectivo proyectados, **el repago del capital** solicitado para financiar parte de la inversión inicial.
 - **Financiera**, la cual **si considera** dentro de los flujos de efectivo proyectados, **el repago del capital** solicitado para financiar parte de la inversión inicial más los intereses correspondientes.

COSTO DEL CAPITAL

Para la **evaluación económica de un proyecto de inversión** puede emplearse como factor de actualización, o tasa de interés o tasa de descuento de los flujos netos de caja, el **costo de capital propio o aporte accionario (COK)**, y.

Para la **evaluación financiera** puede emplearse el **costo promedio ponderado del capital (CPPC ó WACC)**.

Para el **costo del capital propio** deben tomarse en cuenta factores como la tasa de interés mínima que se desea ganar, que puede ser la tasa de mercado o tasa de corte, el riesgo de mercado y la inflación.

El **costo del capital propio** puede definirse de la siguiente manera:

$$\mathbf{COK = [(1 + T) \times (1 + I) \times (1 + R) - 1]}$$

Donde:

COK = Costo de oportunidad del capital propio.

T = Tasa de interés que desea ganar el inversionista o tasa de corte.

I = Tasa de inflación esperada.

R = Riesgo de mercado.

COSTO DEL CAPITAL

Para la determinación del **costo promedio ponderado del capital** se deben tomar tanto el **costo de los recursos propios** como el **costo de los préstamos** o deuda o el financiamiento externo.

Se define de la siguiente manera:

$$\text{CPPC} = [(\% \text{ del aporte propio} \times \text{COK}) + (\% \text{ del financiamiento externo} \times \text{costo del financiamiento} \times (1-t))]$$

Donde:

COK = Costo del capital propio.

Costo del financiamiento = Tasa efectiva del financiamiento.

t = Tasa de impuesto a la renta. Los intereses de los préstamos son deducibles para el pago del impuesto a la renta.

MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Los métodos principales pueden agruparse en dos:

1. **Métodos del Rendimiento**, los cuales no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Se emplean: la Tasa Contable de Rendimiento, el Período de Recuperación de la Inversión (Pay Back) y el Retorno Promedio de la Inversión.
2. **Métodos del Flujo de Caja Neto Descontado**, que si toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Se emplean: el VAN (Valor Actual Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno) y la relación Beneficio Costo (**B/C**).

MÉTODOS DEL FLUJO DE CAJA NETO DESCONTADO

Estos métodos **consideran el valor del dinero en el tiempo**, por lo que los valores finales o futuros a recibirse se descuentan al **presente**, es decir, se halla el valor presente o actual del Flujo de Caja para que la comparación de dichos flujos sea homogénea y sumados pueda ser comparada con la **Inversión Inicial** en el presente. De esta manera se pueden comparar las distintas cantidades de dinero que ingresan o salen de un proyecto en distintos períodos de tiempo.

MÉTODO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

a) **Valor Actual Neto (VAN):** Conocido también como Valor Presente Neto (VPN). Este método consiste en determinar si el valor actual o presente de los flujos netos de caja esperados durante la vida del proyecto justifican la Inversión Inicial o desembolso inicial efectuado. El VAN se puede expresar de la siguiente manera:

$$VAN = \frac{\text{Valor Presente de los Flujos netos de Caja}}{\text{Inversión Inicial}}$$

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+COK)^t}$$

Generalmente los flujos netos de caja se descuentan a una tasa que es igual al costo de capital de la empresa o costo de financiamiento externo.

El criterio para las decisiones de aceptación o rechazo del proyecto es el siguiente:

- Si el VAN es mayor o igual que cero = Aceptar el proyecto.
- Si el VAN es menor que cero = Rechazar el proyecto.

Si se aplica este método sobre el **Flujo de Caja Económico** (que no incluye la devolución del financiamiento externo de parte de la Inversión Inicial) entonces se obtiene el **VANE** (Valor Actual Neto Económico). En este caso los flujos de caja netos se descuentan a la tasa de interés requerida por la empresa o la tasa de interés de mercado o tasa de al costo del capital.

Si se aplica sobre el **Flujo de Caja Financiero** (que incluye la devolución del financiamiento externo de parte de la inversión inicial) entonces se obtiene el **VANF** (Valor Actual Neto Financiero).

MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

b) **Tasa Interna de Retorno (TIR):** También conocida como **tasa interna de rendimiento**, viene a ser la **tasa de interés, de descuento o de actualización que hace que el Valor Actual Neto sea cero**.

En este caso **se busca la tasa de descuento**, en cambio en el método del **VAN** la tasa de descuento esta prefijada. Para obtener la **TIR** se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$I_o = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$

El criterio de evaluación cuando se usa la **TIR** es el siguiente:

- Si la **TIR** es mayor o igual que el **Costo de Capital** = **Aceptar el proyecto.**
- Si la **TIR** es menor que el **Costo de Capital** = **Rechazar el proyecto.**

Si los flujos que se actualizan corresponden al **Flujo de Caja Económico** se hallará la **TIRE** (**Tasa Interna de Rendimiento Económica**)

Y por el contrario, si los flujos que se utilizan corresponden al **Flujo de Caja Financiero**, entonces se encontrará la **TIRF** (**Tasa Interna de Rendimiento Financiera**).

MÉTODO DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/C)

c) **Relación Beneficio-Costo (B/C):** Es un indicador de la rentabilidad que relaciona los Flujos de Caja Netos actualizados durante la vida del proyecto con la Inversión Inicial. La relación puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{Relación Beneficio-Costo} = \frac{\text{Valor Actual de los Flujos de Caja Netos}}{\text{Inversión Inicial}}$$

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+cOK)^t}}{I_0}$$

El criterio para tomar la decisión de aceptación o rechazo es el siguiente:

- Si B/C es mayor o igual a 1 = Aceptar el proyecto.
- Si B/C es menor a 1 = Rechazar el proyecto.