

FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO
FINANZAS CORPORATIVAS

MÓDULO III.- MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Del 8 al 29 de mayo de 1999

Apuntes Generales

Lic. Rigoberto González López
Palacio de Minería
1999.

EL FENOMENO FINANCIERO FUNDAMENTAL

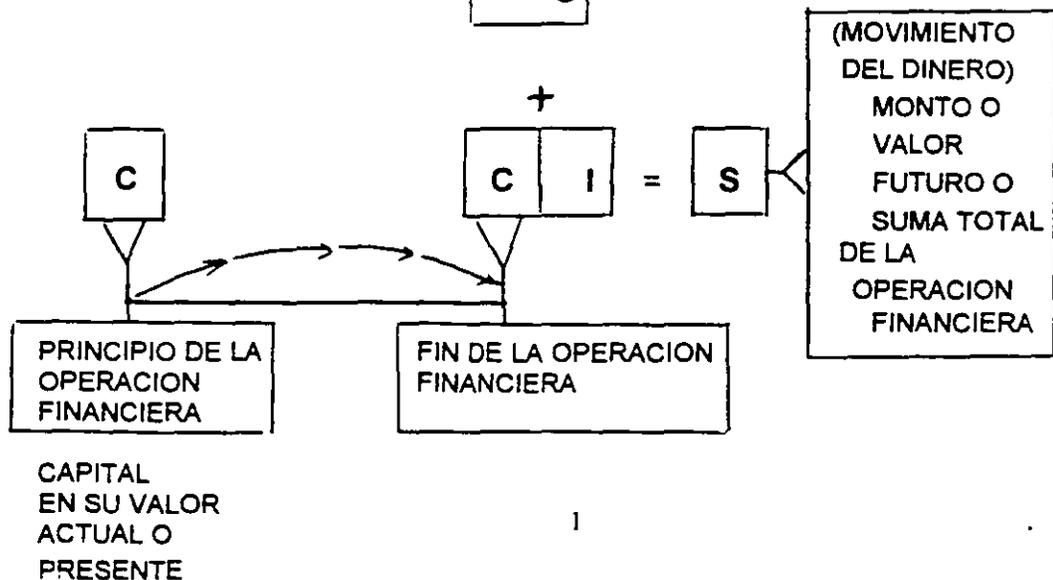
El fenómeno financiero fundamental, se manifiesta mediante la operación financiera que se determina por las premisas siguientes:

- I Toda operación financiera tiene un principio y un final en el tiempo:
- II Toda operación financiera se sustenta en un contrato implícito o explícito.
- III Toda operación financiera por analogía, presenta a la masa monetaria moviéndose en el tiempo siempre hacia adelante o hacia atrás.
- IV Al moverse la masa monetaria en el tiempo, generalmente al ir hacia adelante debe incrementarse y al ir hacia atrás debe decrementarse.
- V En toda operación financiera figuran como elementos fundamentales:
 - CAPITAL [C ó P]
 - INTERES [I]
 - TIEMPO [t] Y
 - LA RELACION ENTRE EL INTERÉS Y EL CAPITAL

$$\frac{I}{C}$$

QUE RECIBE EL NOMBRE DE TASA DE INTERÉS ANUAL

QUE SE ESCRIBE ASÍ: $i = \frac{I}{C}$



Al inicio en el tiempo de la operación financiera se coloca una masa financiera contada en unidades monetarias que recibe el nombre de:

C = CAPITAL ò

P = PRINCIPAL

Al final en el tiempo de la operación financiera, se obtiene un resultado que se expresa como una suma total; resultante de sumar el Capital más los intereses generados por el Capital en dicha operación financiera, lo cual se escribe así:

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{SUMA TOTAL DE} \\ \text{LA OPERACION} \\ \text{FINANCIERA} \\ \\ \text{(S)} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} \text{CAPITAL} \\ \text{ò} \\ \text{PRINCIPAL} \\ \\ \text{(C)} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{INTERES} \\ \\ \\ \\ \text{(I)} \end{array} \right\}$$

O SEA:

$$\boxed{S = C + I}$$

(Nota importante:
LA SUMATOTAL DE LA OPERACION FINANCIERA
TAMBIEN RECIBE EL NOMBRE DE MONTO.

DE DONDE

$$\boxed{C = S - I}$$

$$\boxed{I = S - C}$$

El tiempo (t) siempre tiene como unidad de medida el año que puede ser

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{AÑO COMERCIAL} \\ \text{ORDINARIO O} \\ \text{LOMBARDO} \end{array} \right\} = 360 \text{ DIAS}$$

...

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{AÑO CALENDARIO} \\ \text{O EXACTO} \end{array} \right\} = \begin{array}{l} 365 \text{ DIAS} \\ 366 \text{ DIAS CUANDO ES} \\ \text{BISIESTO} \end{array}$$

Cuando la operación financiera se realiza en años enteros el tiempo se expresa en enteros así:

$$\begin{array}{l} \text{UN AÑO} \quad t = 1 \\ \text{DOS AÑOS} \quad t = 2 \\ \text{TRES AÑOS} \quad t = 3 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \end{array}$$

Cuando la operación se realiza en meses el tiempo (t) se expresa en doceavos, así:

$$\begin{array}{l} \text{UN SEMESTRE} \quad t = \frac{6}{12} \\ \text{UN TRIMESTRE} \quad t = \frac{3}{12} \\ \text{UN AÑO SIETE} \quad t = \frac{19}{12} ; \quad t = \frac{12+7}{12} \\ \text{MESES} \end{array}$$

Cuando la operación financiera se realiza considerando días, el tiempo se expresa en 360avos (año comercial), 365avos (año calendario) o 366 (año bisiesto), así:

$$\begin{array}{l} 191 \text{ DIAS} \quad t = \frac{191}{360} \quad t = \frac{191}{365} \quad t = \frac{191}{366} \\ 415 \text{ DIAS} \quad t = \frac{415}{360} \quad t = \frac{415}{365} \quad t = \frac{415}{366} \end{array}$$

EN TODA OPERACION FINANCIERA CUYA NATURALEZA SEA DE AHORRO O PRESTAMO EL ELEMENTO FUNDAMENTAL ES EL INTERES (I)

QUE SE CALCULA ASI:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{INTERES} \\ (I) \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{CAPITAL (C)} \\ \text{O} \\ \text{PRINCIPAL (P)} \end{array} \right\} \text{ (POR)} \left\{ \begin{array}{l} \text{TASA DE} \\ \text{INTERES} \\ \text{ANUAL} \\ (i) \end{array} \right\} \text{ POR } \left\{ \begin{array}{l} \text{TIEMPO} \\ (t) \end{array} \right\}$$

O SEA:

$$I = C i t \quad ; \quad \text{DE DONDE:}$$

$$C i t = I$$

$$C i t = I ; C = \frac{I}{i t} \quad \dots (2)$$

$$C i t = I ; i = \frac{I}{C t} \quad \dots (3)$$

$$C i t = I ; t = \frac{I}{C i} \quad \dots (4)$$

ACTIVIDADES PARA EL PARTICIPANTE

INTERES (I)

EL INTERÈS ES LA MASA MONETARIA
GENERADA POR LA COLOCACIÒN
DEL CAPITAL EN UNA OPERACIÒN
FINANCIERA, A UN TIEMPO
DETERMINADO

ASI EL QUE PRESTA UN CAPITAL
COBRA UN _____ POR EL
CAPITAL QUE _____
Y EL QUE RECIBE PRESTADO
_____ UN INTERÈS, POR EL
USO DEL CAPITAL RECIBIDO
EN _____

INTERES
PRESTA

PAGA

PRÈSTAMO

SI DESIGNAMOS CON **C** A UNA MASA
MONETARIA CON LA QUE SE INICIA
LA OPERACIÒN FINANCIERA A UNA
FECHA DADA Y CON **S** LA SUMA
TOTAL ALCANZADA Ò MONTO AL
TÈRMINO DE LA OPERACIÒN
FINANCIERA A UNA FECHA DADA
Y POSTERIOR Y SI:

C = CAPITAL O PRINCIPAL

S = SUMA TOTAL DE LA OPERACION
FINANCIERA O MONTO

I = INTERÈS

ENTONCES:

EL INTERÈS = _____ MENOS _____

LO QUE PODEMOS ESCRIBIR COMO:

I = _____ - _____

EL CAPITAL = _____ - _____

LO QUE SE ESCRIBE ASÌ:

C = _____ - _____

S = _____ + _____

5 QUE SE ESCRIBE COMO

S = _____ + _____

MONTO CAPITAL

$$\boxed{I = S - C}$$

MONTO INTERES

$$\boxed{C = S - I}$$

CAPITAL INTERES

$$\boxed{S = C + I}$$

EJERCICIOS

$$\begin{aligned}S &= C + I \\S &= 70,000 + 90,000 \\S &= 160,000\end{aligned}$$

(A) RECIBE PRESTADO DE (B) N\$70,000, A 12 AÑOS Y LE COBRA INTERESES POR N\$90,000 ¿CUÁL ES LA SUMA TOTAL Ó MONTO DE LA OPERACIÓN FINANCIERA?

$$\begin{aligned}I &= S - C \\I &= 90,000 - 60,000 \text{ LUEGO} \\I &= 30,000 \\ \text{EL INTERÈS QUE PAGARÀ} \\ \text{(B) A (A) SERÀ DE} \\ &30,000\end{aligned}$$

(A) LE PRESTA A (B) N\$60,000.00 POR 10 AÑOS CON LA CONDICIÓN QUE LE REGRESE N\$90,000.00 ¿CUÁL ES EL INTERÈS PAGADO POR (B)

$$\begin{aligned}C &= S - I \\C &= 150,000 - 90,000 \\ \text{LUEGO:} \\ C &= 60,000\end{aligned}$$

(B) QUIERE RECIBIR DE (A) DESPUÈS DE 15 AÑOS N\$150,000.00 CON INTERESES DE N\$90,000 ¿CUÁNTO TIENE QUE PRESTARLE (B) A (A) PARA QUE OBTENGA LO PEDIDO?

TAZA DE INTERES ANUAL

LA TASA DE INTERÈS ANUAL ES LA RELACIÒN, EN TANTOS POR UNO, ENTRE EL INTERÈS Y EL CAPITAL, A UN AÑO.

$$i = \frac{I}{Ct}$$

$$i = \frac{I}{C}$$

PERO COMO $t = 1$ PUES ES A UN AÑO, ENTONCES

$$i = \frac{I}{C}$$

$$i = \frac{I}{C}$$

DONDE:

i = TASA DE INTERÉS ANUAL

i = _____

I = INTERÉS

I = _____

C = CAPITAL

C = _____

t = TIEMPO

t = _____

EJERCICIOS

$$i = \frac{I}{Ct}$$

(A) RECIBE DE (B) UN PRÉSTAMO DE N\$60,000
POR SEIS MESES Y EL INTERÉS ES DE N\$5,400
DIGA ¿CUÁL ES LA TASA DE INTERÉS ANUAL?

$$i = \frac{5.400}{60.000 \cdot \frac{6}{12}} =$$

$$i = \frac{5.400}{30.000}$$

$$i = 0.18$$

LA TASA DE INTERÉS
ANUAL ES DE

18 %

$$I = \frac{I}{C}$$

(B) LE PRESTA A (A) N\$50,000 A UN AÑO Y LE COBRA
INTERESES OR N\$7,500.00 ¿CUÁL ES LA TASA DE
INTERÉS ANUAL?

$$i = \frac{7500}{50000}$$

$$i = 0.15$$

LA TASA DE INTERÉS
ANUAL ES DEL 15%

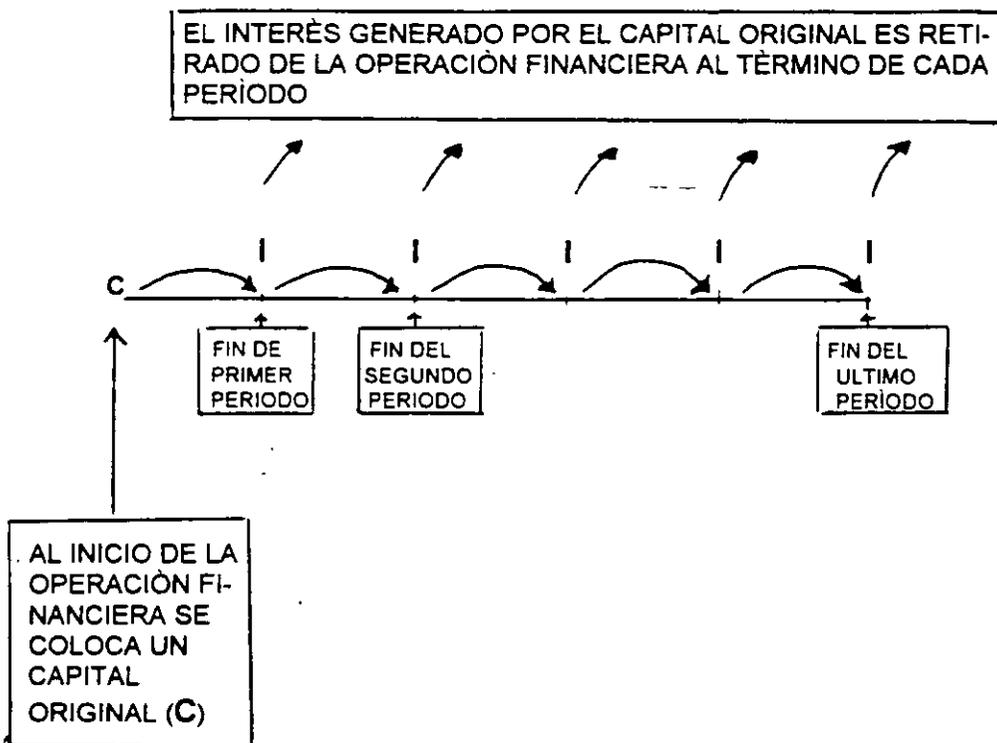
TRATAMIENTO DE INTERÈS (I)

EL INTERÈS (I) PUEDE RECIBIR UN TRATAMIENTO:

- SIMPLE Ò
- COMPUESTO

INTERÈS SIMPLE

EL INTERÈS RECIBE UN TRATAMIENTO **SIMPLE**, CUANDO EN LA OPERACIÓN FINANCIERA, AL TÉRMINO DE CADA PERÍODO, EL INTERÈS GENERADO POR EL CAPITAL ORIGINAL (C) ES RETIRADO DE LA OPERACIÓN POR EL PROPIETARIO DEL CAPITAL ORIGINAL (C)



(GRAFICA 1)

EN LA GRÁFICA 1, LA SUMA TOTAL DE LA OPERACIÓN FINANCIERA SI LOS PERÍODOS SON DE UN AÑO, SERÁ:



$$\underline{S} = \underline{C} + 5 \underline{I}$$

CINCO PERIODOS DE UN AÑO CADA UNO, ENTONCES
 $t = 5$

EN GENERAL:

$$S = C + t \underline{I}$$

SABEMOS QUE PARA CALCULAR EL INTERÉS (I) TENEMOS QUE MULTIPLICAR CAPITAL (C) POR LA TASA DE INTERÉS ANUAL

$$I = Ci$$

O SEA:

SACANDO COMO FACTOR COMUN A (C)

$$S = C + C \underline{it}$$

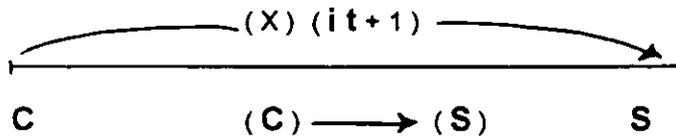
$$S = C(1 + it) \text{ ó}$$

$$S = C(it + 1)$$

DONDE:

$(it+1)$ ES EL FACTOR FINANCIERO DEL INTERÉS SIMPLE; ESTE FACTOR ES

MUY IMPORTANTE YA QUE AL MULTIPLICAR EL CAPITAL (C) MUEVE LA OPERACIÓN HACIA ADELANTE, HACIA EL MONTO:

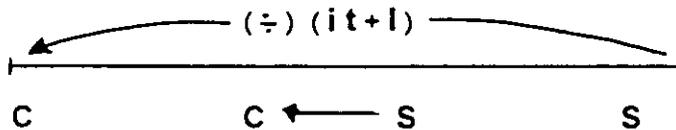


VALOR ACTUAL
O PRESENTE
DE LA OPERACIÓN FINAN-
CIERA

$$C \text{ POR } (it+1) = S$$

VALOR FUTURO DE
LA OPERACIÓN FINAN-
CIERA

Y CUANDO EL FACTOR FINANCIERO $(it+1)$ DIVIDE AL MONTO MUEVE HACIA ATRÁS A LA OPERACIÓN FINANCIERA DE INTERÉS SIMPLE.



VALOR ACTUAL
O PRESENTE
DE LA OPERACIÓN FINAN-
CIERA

$$C = \frac{S}{(it+1)}$$

VALOR FUTURO
DE LA OPERACIÓN FINAN-
CIERA

ACTIVIDADES PARA EL PARTICIPANTE

INTERES SIMPLE

<p>SIMPLE</p> <p>RETIRADO</p> <p>CAPITAL</p> <p>TASA DE INTERÉS ANUAL</p> <p style="padding-left: 40px;">TIEMPO</p> <p style="padding-left: 40px;">UNO</p> <p style="padding-left: 40px;">$C(it+1)$</p> <p style="padding-left: 40px;">$S = C(it+1)$</p>	<p>EL INTERÉS (I) RECIBE UN TRATAMIENTO _____ CUANDO LA OPERACIÓN FINANCIERA, AL TÉRMI- NO DE CADA PERÍODO, EL INTERÉS GENERADO POR EL CAPITAL ORIGINAL (C) ES _____ DE LA OPERACIÓN FINANCIERA</p> <p>EL MONTO DEL INTERÉS SIMPLE SE CALCULA MULTIPLICANDO EL _____ POR EL FACTOR FINANCIERO DEL INTERÉS SIMPLE QUE A SU VEZ SE CALCULA MULTIPLICANDO LA _____ POR EL _____ Y A ESTE PRODUCTO SE LE SUMA UN _____ O SEA _____ S = _____</p>
---	---

EJERCICIOS

FORMULA

$S = C(it + 1)$

$S = ?$

$C = 30$ MILLONES DE PESOS
NUEVOS

$i = 0.38$

$t = \frac{17}{12}$

SUBSTITUYENDO:

$S = 30 \cdot \left[(0.38) \left(\frac{17}{12} \right) + 1 \right]$

$S = 30 \cdot [0.5383\bar{3} + 1]$

$S = 30 \cdot [1.5383\bar{3}]$

$S = 46,149,999.99$

(A) COLOCA DURANTE 17 MESES 30 MILLONES DE PESOS NUEVOS A UNA TASA DE INTERES ANUAL DEL 38% EN INTERES SIMPLE ¿CUÁNTO RECIBIRÁ (A) AL TÉRMINO DE LA OPERACIÓN? O DICHO DE OTRA MANERA ¿CUÁL ES EL MONTO DE ESTA OPERACIÓN FINANCIERA?

FORMULA

$$C = \frac{S}{(it+1)}$$

$$C = ?$$

S = 780 MILLONES DE NUEVOS PESOS

$$i = 0.21$$

$$t = 39/12$$

DENTRO DE TRES AÑOS TRES MESES (A) REQUERIRÀ DE 780 MILLONES DE NUEVOS PESOS, CONSIGUE QUE LE PAGUEN UNA TASA DE INTERÈS ANUAL DEL 21% ¿CUÀNTO TIENE QUE COLOCAR (A) ACTUALMENTE PARA OBTENER DICHO MONTO?

SUBSTITUYENDO:

$$C = \frac{780,000,000}{\left[\frac{(0.21) \cdot 39}{12} + 1 \right]}$$

$$C = \frac{780,000,000}{[0.6825 + 1]}$$

$$C = \frac{780,000,000}{1,6825}$$

$$C = 463,595,839.5$$

FORMULA

$$C = \frac{S}{(it+1)}$$

DONDE:

$$C = ?$$

S = N\$315 MILLONES

$$i = 0.1825$$

$$t = 28/360$$

¿CUANTO TENEMOS QUE COLOCAR EN ESTE MOMENTO PARA QUE DENTRO DE 28 DÌAS TENGAMOS N\$315 MILLONES SI LA TASA DE INTERÈS ANUAL ES DE 18.25%

SUBSTITUYENDO

$$C = \frac{315,000,000}{\left[\frac{(0.1825) \cdot 28}{360} + 1 \right]}$$

$$C = \frac{315,000,000}{0.0141944 + 1}$$

$$C = 310,591,328.80$$

FORMULA

$$S = C (it + 1)$$

$$S = ?$$

$$C = \text{N}\$485 \text{ MILLONES}$$

$$i = 0.1968$$

$$t = 10/360$$

SUBSTITUYENDO

$$S = 485,000,000 \left[(0.1968) \frac{10}{360} + 1 \right]$$

$$S = 485,000,000 [0.005466 + 1]$$

$$S = 485,000,000 [1.005466]$$

$$S = 487,651,333.5$$

AHORA

510,000,000 - 487,651,333.5 =
DINERO QUE NOS VA A PRESTAR
EL BANCO

$$\text{N}\$ 22,348,666.5$$

FORMULA

$$S = C (it + 1)$$

$$S = ?$$

$$C = 22,348,666.5$$

$$i = 0.38$$

$$t = 3/12$$

SUBSTITUYENDO:

$$S = 22,348,666.5 \left[(0.38) \frac{3}{12} + 1 \right]$$

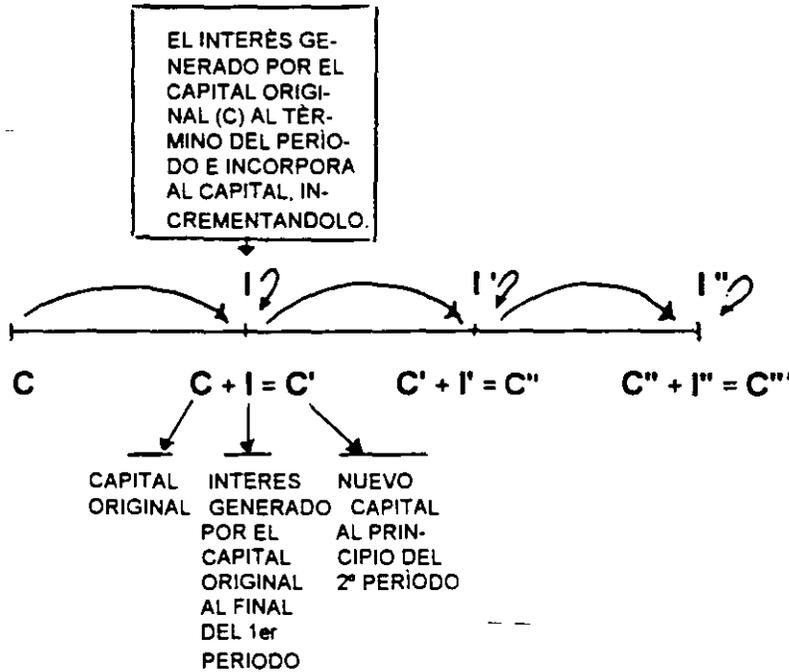
$$S = 22,348,666.5 [0.095 + 1]$$

$$S = \text{N}\$24,471,789.82$$

DENTRO DE 10 DÍAS TENEMOS QUE PAGAR
N\$510 MILLONES; TENEMOS ACTUALMENTE
N\$485 MILLONES. EL BANCO NOS OFRECE
UNA TASA DE INTERÉS ANUAL DEL 19.68% Y
NOS PRESTA EL FALTANTE A UNA TASA DEL
38% Y PAGADERO A 3 MESES ¿CUÁNTO
PAGAREMOS AL BANCO AL VENCIMIENTO
DE LA OPERACIÓN?

INTERES COMPUESTO

EL INTERÉS RECIBE UN TRATAMIENTO COMPUESTO, CUANDO EN LA OPERACIÓN FINANCIERA, AL TÉRMINO DE CADA PERÍODO EL INTERÉS GENERADO POR EL CAPITAL, ES INCORPORADO A ÉSTE, INCREMENTÁNDOLO.



	EL INTERES (I) SE CALCULA $I = Ci$	SE SACA COMO FACTOR COMUN $A(C)$	NUEVO CAPITAL AL PRINCIPIO DEL 2º PERIODO
{ MONTO AL FIN DEL PRIMER PERIODO }	$S_1 = C + I =$	$C + Ci =$	$C(1+i) = C'$
{ MONTO AL FINAL DEL SEGUNDO PERIODO }	EL INTERES (I) SE CALCULA $I = C' i$	SE SACA COMO FACTOR COMUN $A(C')$	EN LUGAR DE C' SE ESCRIBE $C(1+i)$
	$S_2 = C' + I' =$	$C' + C' i = C'(1+i) =$	$C(1+i)(1+i) =$
	$S_2 = C(1+i)^2$		

EN GENERAL:

MUY IMPORTANTE

{ MONTO AL FINAL
DEL n PERÍODO }

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

n ES EL NUMERO DE PERÍODOS

PERÍODOS ENTEROS O
FRACCIONARIOS QUE
DURA LA OPERACION
FINANCIERA
V.G.R. SI LA OPERACION
DURA CINCO AÑOS Y
LOS PERÍODOS SON SE
MESTRALES, ENTONCES
 $n = 10$

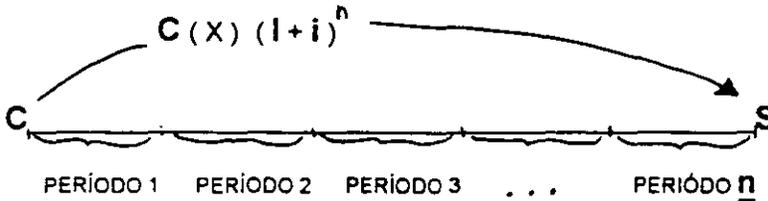
MUY
IMPORTANTE

LA TASA DE INTERES SIEMPRE DEBE ESTAR
EN CONCORDANCIA CON LA MAGNITUD DEL
PERÍODO ASI V.G R.: SI LA TASA DE INTERÉS
ANUAL ES DE 24% Y LOS PERÍODOS SON SE-
MESTRALES (DOS PERÍODOS POR AÑO) EN-
TONCES; $i = \frac{0.24}{2} = 0.12$ (SEMESTRAL)

DONDE:

$$1 + i^n$$

ES EL FACTOR FINANCIERO DEL INTERES COMPUESTO ESTE
FACTOR ES MUY IMPORTANTE YA QUE AL MULTIPLICAR AL CAPITAL (C),
MUEVE LA OPERACION HACIA ADELANTE; HACIA EL MONTO:



VALOR AC-
TUAL O PRE-
SENTE DE LA
OPERACION
FINANCIERA

$$(C) \longrightarrow (S)$$

VALOR FUTURO DE
LA OPERACION
FINANCIERA

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

FÓRMULA

EJERCICIOS

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

$$S = ?$$

$$C = \text{N\$ 578 MILLONES}$$

$$i = (0.24) / 2 = 0.12 \text{ (SEMESTRAL)}$$

$$n = 7 \text{ (PERÍODOS SEMESTRALES)}$$

SUBSTITUYENDO:

$$S = 578,000,000 (1 + 0.12)^7$$

$$S = 578,000,000 (1.12)^7$$

$$S = 578,000,000 (2.21068140741)$$

$$S = \text{N\$ 1,277,773,853.48}$$

OBTENEMOS RECURSOS POR N\$ 578 MILLONES PAGADEROS SEMESTRALMENTE, DENTRO DE TRES AÑOS Y MEDIO, A UNA TASA DE INTERÉS ANUAL DEL 24 % ¿ CÚAL SERÁ EL MONTO A - PAGAR?

FÓRMULA

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

DONDE:

$$C = ?$$

$$S = \text{N\$ 450,000,000.}$$

$$i = 0.18/12 = 0.015$$

$$n = 8$$

SUBSTITUYENDO

$$C = \frac{450,000,000}{(1 + 0.015)^8}$$

$$C = \frac{450,000,000}{(1.015)^8}$$

$$C = \frac{450,000,000}{1.1264925866}$$

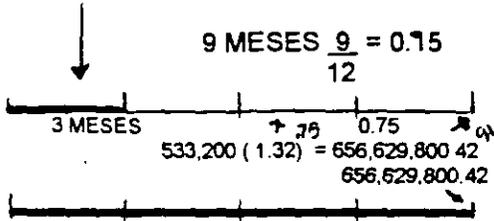
R. C = N\$ 399,470,005.71

NECESITAMOS N\$ 450 MILLONES PARA DENTRO OCHO MESES, A UNA TASA DEL 18% DE INTERÉS ANUAL CONVERTIBLE MENSUALMENTE ¿CÚAL SERÁ LA CANTIDAD NECESARIA ACTUAL PARA OBTENER DICHOS N\$ 450 MILLONES?

SOLUCIÓN

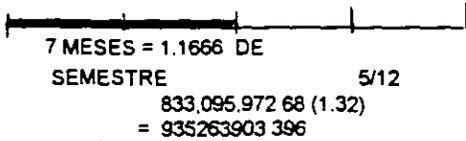
SE TIENEN QUE HACER DOS PAGOS:

$$496'000,000 (1,075)^1 = 533,200,000$$



a) POR N\$ 496,000,000 ACTUALES, DENTRO DE TRES MESES A UNA TASA DE INTERÉS ANUAL DE 30% CONVERTIBLE TRIMESTRALMENTE.

$$715,000,000 (1.14)^{7/6} = 833,095,972.68$$



b) N\$ 715,000,000 ACTUALES A SIETE MESES 28% ANUAL, CONVERTIBLE SEMESTRALMENTE. SE REQUIERE QUE SE CONSOLIDE PARA HACER UN PAGO UNICO DENTRO DE UN AÑO, CONSIDERANDO UNA TASA DEL 32% ANUAL CONVERTIBLE ANUALMENTE.

$$656,629,800.42 + 935,263,903.396 =$$

$$R. = 1,591,893,704.32$$

ANUALIDADES

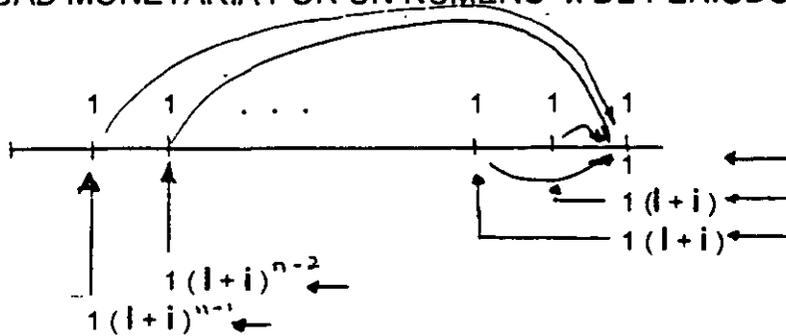
EN LAS OPERACIONES DE AHORRO Ó PRÉSTAMO CON RENTAS PERIÓDICAS Y SISTEMÁTICAS RECIBEN EL NOMBRE DE ANUALIDADES CIERTAS

- a) CUANDO DICHAS OPERACIONES SON DE AHORRO Y SE QUIERE CONOCER EL RESULTADO FINAL DE DICHO AHORRO QUE INCLUYE CAPITAL E INTERESES SE DICE QUE ES EL MONTO DE UNA ANUALIDAD

- b) CUANDO LAS OPERACIONES SON DE PRÉSTAMO Y DICHO PRÉSTAMO SE EFECTÚA AL INICIO DE LA (O. F.) LO QUE SE PRESTA, REPRESENTA LA SUMA DE TODOS LOS PAGOS INCLUYENDO INTERESES EN SU VALOR PRESENTE; POR ESO ES QUE SE LE CONCOCE A ESTA SUMA COMO EL VALOR PRESENTE DE LA ANUALIDAD

MONTO DE UNA ANUALIDAD

CONSIDERAMOS AHORROS PERIÓDICOS (CADA AÑO) DE UNA UNIDAD MONETARIA POR UN NÚMERO n DE PERÍODOS:



EL MONTO SUMA TOTAL DE ESTA OPERACIÓN FINANCIERA ESTARÁ DADO POR LA SUMA SIGUIENTE:

$$S = 1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1}$$

{ USEMOS EL ARTIFICIO DE MULTIPLICAR ESTA SUMA POR $(1+i)$

$$(1+i)S = (1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \dots + (1+i)^{n-1} + (1+i)^n$$

{ A ESTA SEGUNDA SUMA RESTÉMOSE LA PRIMERA PARA QUE POR DIFERENCIAS ELIMINEMOS TÉRMINOS

$$[S(1+i) - S] = -1 + (1+i)^n$$

: ENTONCES

SACANDO (S) COMO FACTOR COMÚN EL ORDEN DE LOS SUMANDOS NO ALTERA LA SUMA

$$S [(1+i) - 1] = (1+i)^n - 1$$

LUEGO

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

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

QUE ES EL MONTO DE LA ANUALIDAD EN DONDE SE AHORRA UNA UNIDAD MONETARIA AL FINAL DE CADA PERÍODO; PERO SI EN LUGAR DE AHORRAR UNA UNIDAD MONETARIA POR PERÍODO SE AHORRAN R UNIDADES MONETARIAS POR PERÍODO, ENTONCES TENDREMOS:

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

ACTIVIDADES DEL PARTICIPANTE

FÓRMULA

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

S = ?

$$R = 1,240 (0.05) = \text{N\$ } 62$$

$$i = 0.18/12 = 0.015$$

SUBSTITUYENDO :

$$S = 62 \left[\frac{(1 + 0.015)^{120} - 1}{0.015} \right]$$

$$S = 62 \left[\frac{5.96932287232 - 1}{0.015} \right]$$

$$S = 62 \left[\frac{4.96932287232}{0.015} \right]$$

$$S = 62 (331.288191488)$$

$$R = \text{N\$ } 20,539.867$$

UN SERVIDOR EDUCATIVO, PERCIBE EN PROMEDIO, N\$ 1,240 AL MES Y VA A AHORRAR MENSUALMENTE EL 5 % DE ESTA CANTIDAD, LE PROMETEN UNA TASA NIVELADA DEL 18 % ANUAL ¿CUÁNTO HABRÁ AHORRADO EN DIEZ AÑOS?

FÓRMULA

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

S = ?

$$R = \text{N\$ } 62$$

$$i = 0.03/12 = 0.0025$$

SUBSTITUYENDO:

$$S = 62 \left[\frac{(1 + 0.0025)^{120} - 1}{0.0025} \right]$$

$$S = 62 \left[\frac{(1.0025)^{120} - 1}{0.0025} \right]$$

$$S = 62 \left[\frac{1.34935354719 - 1}{0.0025} \right]$$

$$S = 62 \left[\frac{0.34935354719}{0.0025} \right]$$

$$S = 62 (139,741418876)$$

$$R = S = \text{N\$ } 8,663.967$$

A ESE MISMO SERVIDOR LE OFRECEN UNA TASA ANUAL DEL 3% LIBRE DE INFLACIÓN, CON LAS MISMAS CONDICIONES ¿CUÁNTO HABRÁ AHORRADO EN LOS DIEZ AÑOS? REALMENTE

FÓRMULA; COMO

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

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

EL MISMO SERVIDOR SI QUISIE-
RA AHORRAR N\$ 35 MILLONES
BAJO LAS MISMAS CONDICIONES
¿CUÁNTO TENDRÍA QUE AHO-
RRAR MENSUALMENTE?
¿QUÉ PORCENTAJE DE SU SALA-
RIO REPRESENTARÍA?

DONDE:

$$R = ?$$

$$S = \text{N\$ } 35.000.000$$

(DEL PROBLEMA ANTERIOR)

$$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = 139.741418876$$

SUBSTITUYENDO:

$$R = \frac{35.000.000}{139.741418876}$$

TIENE QUE AHORRAR
MENSUALMENTE
DURANTE DIEZ AÑOS:

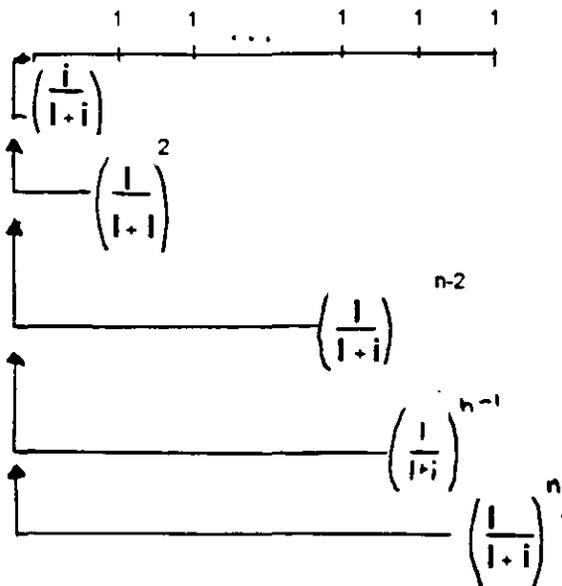
$$R = \text{N\$ } 250.462$$

QUE REPRESENTA EL

20.199 % DEL SALARIO

VALOR PRESENTE DE UNA UNIDAD

CONSIDERAMOS PAGOS PERIÓDICOS (CADA AÑO) DE UNA UNIDAD MONETARIA POR UN NÚMERO n DE PERÍODOS:



EL VALOR PRESENTE DE CADA UNIDAD MONETARIA PAGADA AL SER SUMADAS NOS DA EL VALOR PRESENTE DE LA ANUALIDAD, REPRESENTADA POR LA SUMA SIGUIENTE

$$S^* = \frac{1}{1+i} + \left(\frac{1}{1+i}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{1+i}\right)^{n-1} + \left(\frac{1}{1+i}\right)^n$$

USEMOS EL ARTIFICIO DE MULTIPLICAR ESTA SUMA POR $\frac{1}{1+i}$

$$\left(\frac{1}{1+i}\right) S^* = \left(\frac{1}{1+i}\right)^2 + \left(\frac{1}{1+i}\right)^3 + \dots + \left(\frac{1}{1+i}\right)^n + \left(\frac{1}{1+i}\right)^{n+1}$$

RESTEMOS TÉRMINO A TÉRMINO ESTA SEGUNDA SUMA A LA PRIMERA SUMA

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

SAQUEMOS COMO FACTOR COMÚN A S ESTE TÉRMINO SE PUEDE ESCRIBIR COMO $\frac{1}{1+i} - \frac{1}{(1+i)^{n+1}}$

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

ENTONCES:

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

NOTESE QUE
 $1 = \frac{(1+i)}{1+i}$

$$S^* = \frac{\left(\frac{1}{1+i}\right) \cdot \left(\frac{1}{1+i}\right) \left(\frac{1}{1+i}\right)^{n-1}}{\frac{(1+i) - 1}{(1+i)}} = \frac{\left(\frac{1}{1+i}\right)\left(\frac{1}{1+i}\right)\left(\frac{1}{1+i}\right)^{n-1}}{\frac{(1+i) - 1}{(1+i)}} =$$

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

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

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

QUE ES EL FACTOR DEL VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD.

SI EN LUGAR DE PAGAR UNA UNIDAD MONETARIA SE PAGAN R UNIDADES MONETARIAS TENDREMOS:

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

ENTONCES

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

ACTIVIDADES DEL PARTICIPANTE

FÓRMULA

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

DONDE

EL SERVIDOR EDUCATIVO QUE GANA
 N\$ 1,240 MENSUALES, CONSIGUE
 PAGAR A UNA TASA ANUAL DEL
 18% Y LE VAN A PRESTAR N\$72,000
 Y SE QUIERE SABER ¿CUÁNTO PAGA-
 RÍA MENSUALMENTE A UN PLAZO DE:

R = ?

S = 72,000

a) 10 AÑOS

i = 0.18/12 = 0.015

b) 20 AÑOS

c) 30 AÑOS

10 AÑOS ; n = 120

20 AÑOS ; n = 240

30 AÑOS ; n = 360

SUBSTITUYENDO :

$$R = \frac{72,000}{\left[\frac{1 - (1 + 0.015)^{-120}}{0.015} \right]}$$

$$R = \frac{72,000}{55.4984541085} =$$

R = N\$ 1297.333

R = N\$ 1297.333

A 20 AÑOS

$$R = \frac{72,000}{\left[\frac{1 - (1.015)^{-240}}{i} \right]}$$

$$R = \frac{72,000}{64.7957320905}$$

R = N\$ 1111.

R = N\$ 1,111.184 PAGO MENSUAL

A 30 AÑOS

$$R = \frac{72,000}{66.3532417412}$$

R = N\$ 1085.1014

25
 AHORA CON LAS MISMAS CONDICIONES, PERO
 CON UNA TASA ANUAL DEL 3 % ANUAL

MONTO DE UNA ANUALIDAD CRECIENTE ORDINARIA.

SE CALCULA MEDIANTE LA EXPRESIÓN SIGUIENTE:

$$S_c = R S_{ni} + \frac{L}{i} \left[S_{ni} - n \right]$$

EN DONDE:

R = ES EL DEPÓSITO INICIAL

L = A LA MAGNITUD DE LOS INCREMENTOS PERIÓDICOS

i = LA TASA DE INTERÉS ANUAL

n = NÚMERO DE PERÍODOS CONSIDERADOS EN LA OPERACIÓN FINANCIERA

EJEMPLO (A) HARÁ UN DEPÓSITO DE $\$3000.00$ AL AÑO EN UNA CUENTA DE AHORROS QUE PAGA EL 15% DE INTERÉS ANUAL Y CONSIDERA QUE EN CADA UNO DE LOS AÑOS SUBSIGUIENTES PODRÁ CADA AÑO INCREMENTAR SUS AHORROS EN $\$500$. ¿CUANTO TENDRÁ EN LA CUENTA AL CABO DE 10 AÑOS

DATOS

$$R = 3000$$

$$S_{ni} = \frac{(1+0.15)^{10} - 1}{0.15} = 20.3037182381$$

$$L = 500$$

$$i = 0.15$$

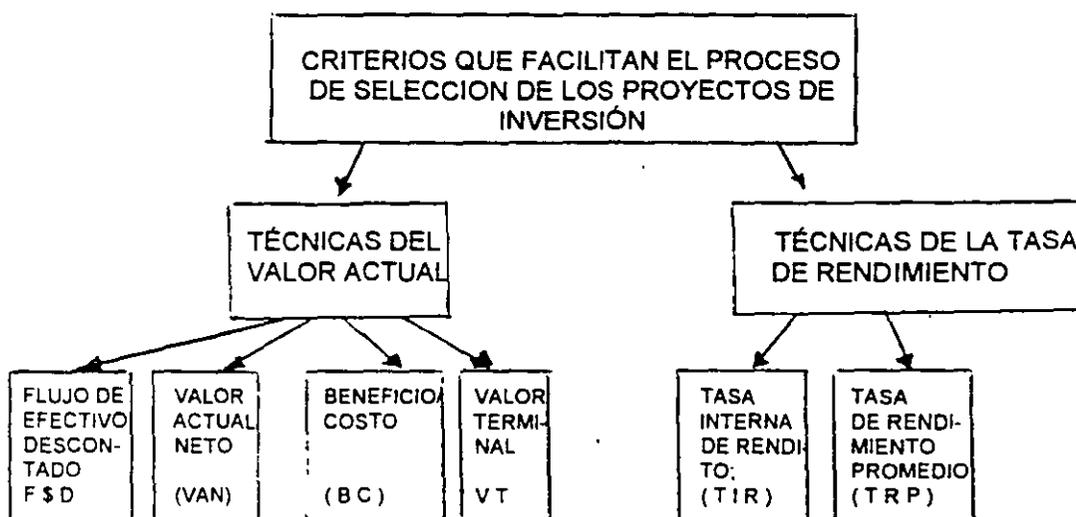
$$n = 10$$

SUBSTITUYENDO:

$$3000(20.3037182381) + \frac{500}{0.15}(20.3037182381 - 10)$$
$$60,911.1547143 + 34,345.7274603 =$$
$$= 95,256.8821746$$

DECISIONES SOBRE PROYECTOS DE INVERSIÓN

SE RECOMIENDA QUE LAS DECISIONES SOBRE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN;
SE APOYEN EN CRITERIOS QUE FACILITEN EL PROCESO DE SELECCION DE
INVERSIONES



NOTA: EXISTEN OTROS CRITERIOS, COMO:

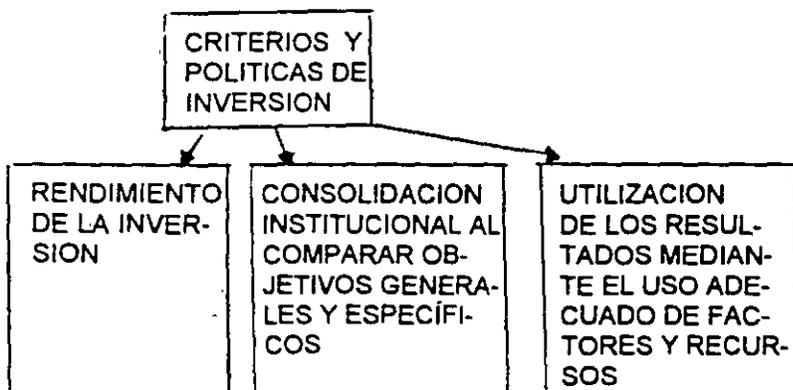
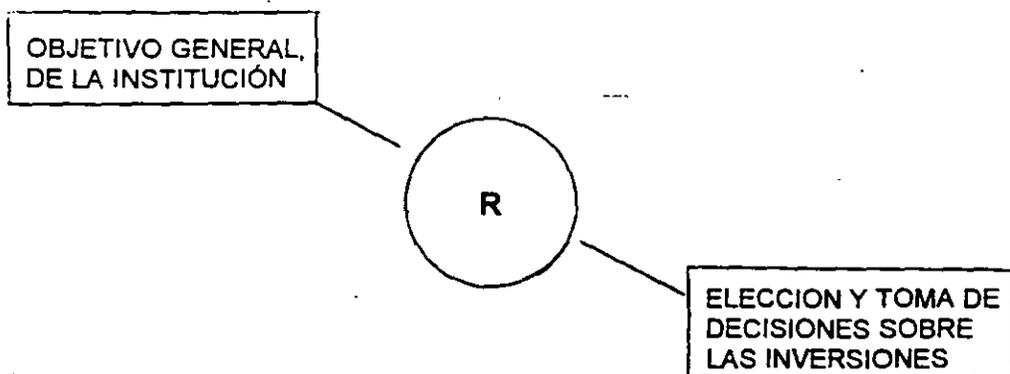
• CRITERIO DEL PERÍODO RECUPERACIÓN

• CRITERIO DE REINVERSIÓN

PROYECTOS DE INVERSION

CRITERIOS DE INVERSION

LOS CRITERIOS DE INVERSION, RELACIONAN EL OBJETIVO GENERAL DE LA INVERSION CON LA ELECCION ATINADA DE LAS INVERSIONES

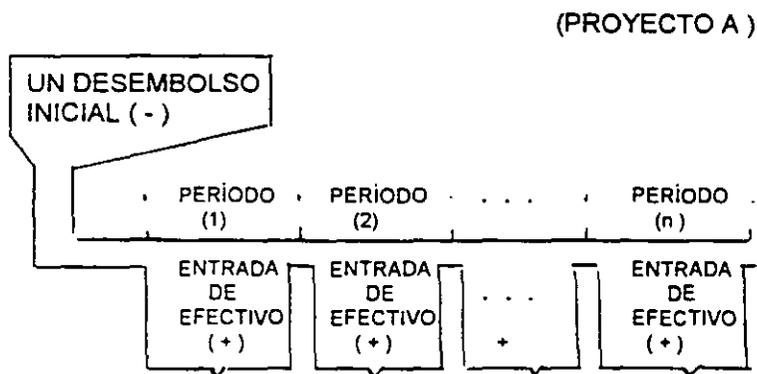


EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

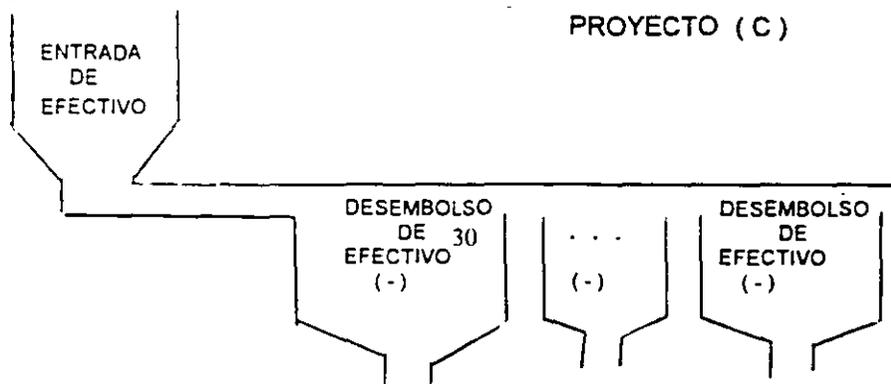
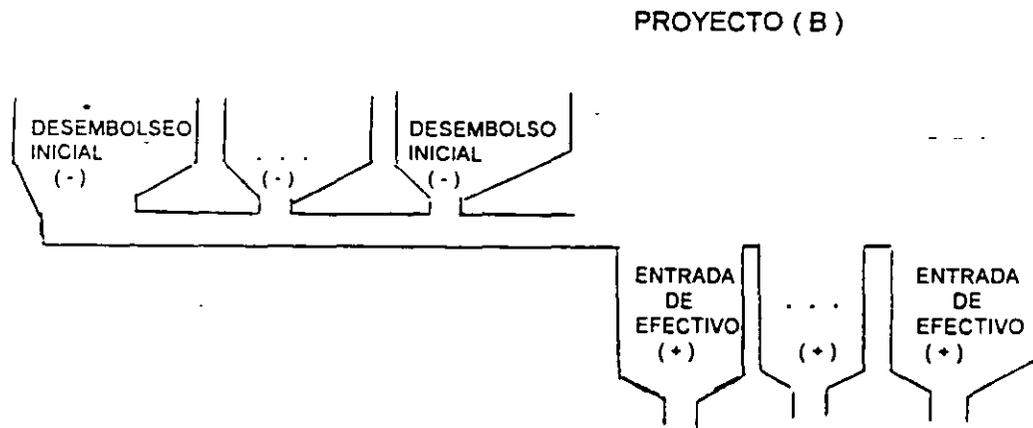
LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN, SE INTEGRA POR LOS CRITERIOS DE DECISIÓN, TAMBIÉN SE LE CONOCE COMO PLAN MAESTRO PARA EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PUEDEN SER:

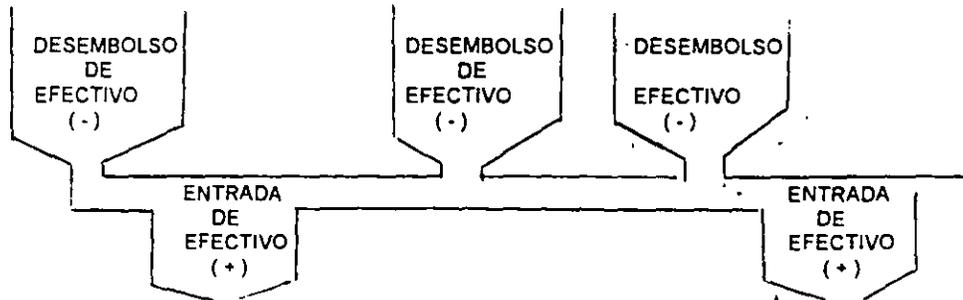
- * PROYECTO ORDINARIO DE INVERSIONES DE CAPITAL, ES AQUEL EN DONDE SE SIGUE LA SECUENCIA :



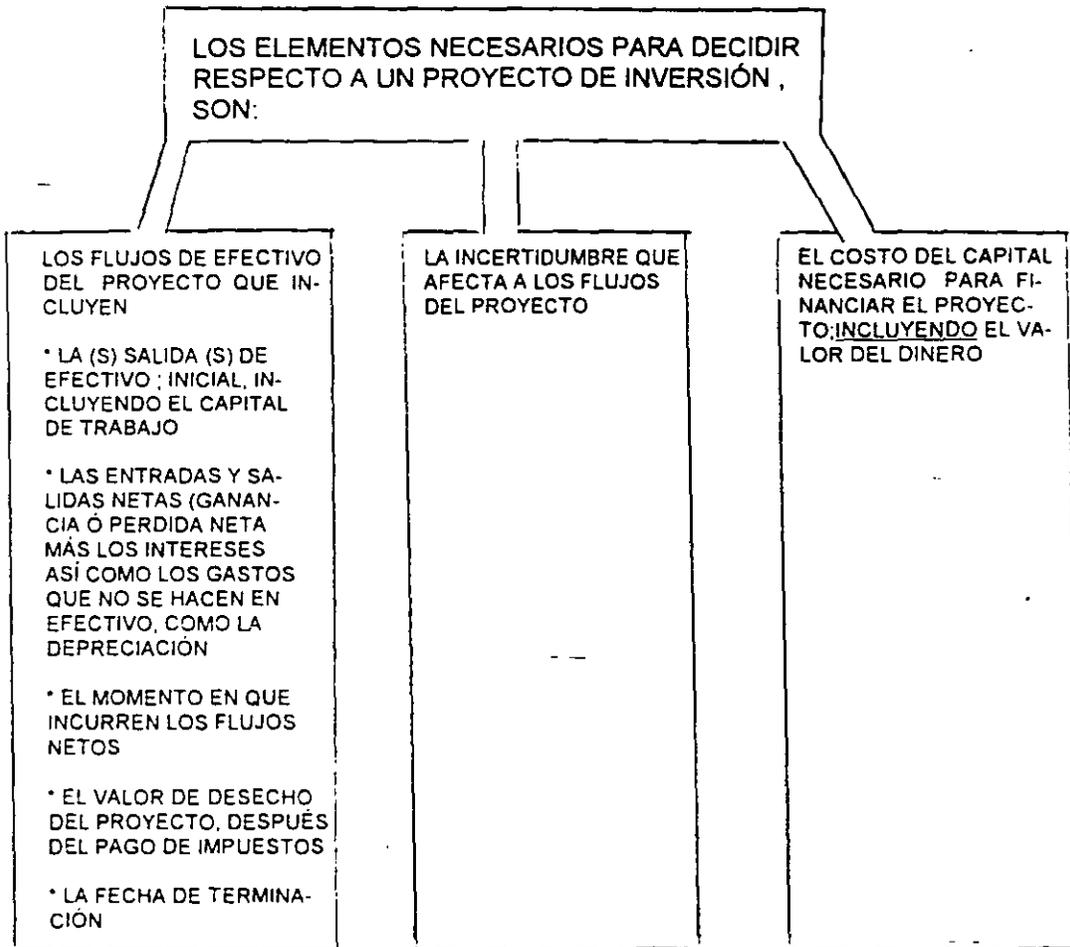
- PROYECTO EXTRAORDINARIO DE INVERSIONES DE CAPITAL, ES AQUEL EN DONDE SE PRESENTAN SECUENCIAS TALES COMO:



PROYECTO (D)



ELEMENTOS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION



FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO (F \$ D) O MÉTODO DEL VALOR ACTUAL

$$\begin{array}{cccc}
 \text{FLUJO DE EFECTIVO} & \text{FLUJO DE EFECTIVO} & \text{FLUJO DE EFECTIVO} & \text{VALOR DE RESCATE O DESECHO} \\
 1 & 2 & n & \\
 \hline
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 \text{V. A.} = & \frac{F \$ 1}{(1+K)} + & \frac{F \$ 2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{F \$ n}{(1+K)^n} + \dots + & \frac{S}{(1+k)^n} \\
 \uparrow & & & \\
 \text{TASA DEL COSTO DE LOS RECURSOS} & & &
 \end{array}$$

EN DONDE .

V. A. = VALOR ACTUAL

F\$ = ENTRADA DE EFECTIVO EN EL PERÍODO

S = VALOR DE RESCATE O DESECHO

K = TASA DEL COSTO DE LOS RECURSOS CORRESPONDIENTES AL TAMAÑO DEL PERÍODO, CONSIDERADO

EJEMPLO:

EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN SE CONSIDERAN ENTRADAS ANUALES DE N\$ 10,000 DURANTE CINCO AÑOS, EL VALOR DE DESECHO DEL BIEN ES DE N\$ 20,000 A UNA TASA DEL COSTO DE LOS RECURSOS (K = 10%) SIENDO EL DESEMBOLSO ORIGINAL DE N\$ 60,000

FÓRMULA

$$\text{V.A.} = \frac{F \$ 1}{(1+K)} + \frac{F \$ 2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{F \$ n}{(1+K)^n} + \frac{S}{(1+K)^n}$$

DATOS:

V. A. = ?

F\$ = N\$ 10,000

S = N\$ 20,000

K = 0.10

$$\begin{aligned}
 V. A. &= \frac{10.000}{(1+0.1)} + \frac{10.000}{(1+0.1)^2} + \frac{10.000}{(1+0.1)^3} + \frac{10.000}{(1+0.1)^4} + \frac{10.000}{(1+0.1)^5} + \frac{20.000}{(1+0.1)^5} \\
 &= 9.090.91 + 8264.46 + 7.513.15 + 6830.13 + 6209.21 + 12418.43 \\
 &= 50326.29
 \end{aligned}$$

COMPARANDO:

$$(V. A. = N\$ 50326.29) < \left(\begin{array}{l} \text{EL COSTO DE N\$ 60,000} \\ \text{LA INVERSIÓN} \\ \text{O DESEMBOLSO} \\ \text{ORIGINAL} \end{array} \right)$$

LO QUE INDICA QUE EL COSTO DE LA INVERSIÓN ES MAYOR QUE LOS RECURSOS GENERADOS POR EL PROYECTO, EN CONSECUENCIA DICHA INVERSIÓN NO DEBE EFECTUARSE Y TIENE QUE RECHAZARSE EL PROYECTO

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

EL VALOR ACTUAL NETO ES UNA VARIANTE DEL FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO F \$ D PUES:

$$(VAN) = F \$ D - \text{DESEMBOLSO ORIGINAL O COSTO DE LA INVERSIÓN}$$

EL CRITERIO PARA ACEPTAR O RECHAZAR UN PROYECTO ES EL SIGUIENTE:

- I ACÉPTESE EL PROYECTO, SI EL (VAN) ES POSITIVO
- II RECHÁCESE EL PROYECTO SI EL (VAN) ES NEGATIVO

O SEA:

SI (VAN) > 0 ACÉPTESE

SI (VAN) < 0 RECHÁCESE

EN EL EJERCICIO ANTERIOR:

$$(VAN) = N\$ 50,326.29 - N\$ 60,000$$

$$= -9673.71 = (9673.71)$$

ENTONCES, COMO EL (VAN) ES NEGATIVO EL PROYECTO SE RECHAZA

BENEFICIO / COSTO (B / C) Ó INDICE DEL VALOR ACTUAL

LA REGLA DEL BENEFICIO / COSTO (B / C) Ó TAMBIÉN LLAMADA ÍNDICE DEL VALOR ACTUAL COMPARA EN FORMA DE RAZÓN: EL VALOR ACTUAL Ó PRESENTE DE LAS ENTRADAS CON EL VALOR ACTUAL Ó PRESENTE DEL COSTO DE LA INVERSIÓN; O SEA SE DIVIDE EL PRIMERO ENTRE EL SEGUNDO:

$$\frac{\text{BENEFICIO / COSTO (B/C)}}{\text{COSTO DE LA INVERSIÓN}} = \frac{\text{VALOR ACTUAL (V.A.)}}{\text{COSTO DE LA INVERSIÓN}}$$

EN EL CASO DEL BENEFICIO / COSTO (B / C) SI:

B/C > 1 SE ACEPTA EL PROYECTO

B/C < 1 SE RECHAZA EL PROYECTO

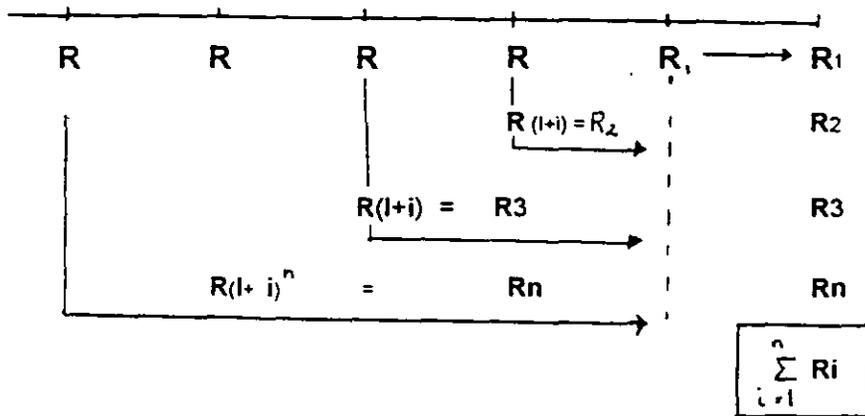
EN EL CASO DEL EJERCICIO QUE NOS OCUPA; SU BENEFICIO /COSTO (B / C), ES:

$$(B/C) = \frac{\text{NS } 50.326.29}{\text{NS}60.000.00} = 0.8387715 ; \text{ COMO}$$

0.8387715 < 1 SE RECHAZA EL PROYECTO

VALOR TERMINAL (VT)

EL MÉTODO DEL VALOR TERMINAL (VT) SE BASA EN LA SUPOSICIÓN DE QUE CADA INGRESO SE REINVIerte EN UN NUEVO ACTIVO, DESDE QUE SE RECIBE, HASTA LA TERMINACIÓN DEL PROYECTO A LA TASA DE RENDIMIENTO QUE PREVALEZCA



$$VAST = \sum_{i=1}^n \frac{Ri}{(1+i)^n}$$

EL CRITERIO PARA ACEPTAR Ó RECHAZAR UN PROYECTO , ES :

- I ACÉPTESE EL PROYECTO SI $VAST > V. A. \text{ COSTO DE LA INVERSIÓN}$
- II RECHÁCESE SI EL PROYECTO $VAST < V. A. \text{ COSTO DE LA INVERSIÓN}$

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (T I R)

LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO, ES LA ATASA DE RENDIMIENTO NECESARIA PARA IGUALAR LA SERIE DE INGRESOS CON LA SERIE DE GASTOS, ES LA TASA DE RENDIMIENTO TAL QUE DA AL PROYECTO UN VAN = 0 , O SEA:

$$\{ \text{COSTO DE LA INVERSION} \} = \frac{R}{(1+r)} + \frac{R}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R}{(1+r)^n} + \frac{S}{(1+r)^n}$$

↑
TASA DE RENDIMIENTO

EN EL EJEMPLO QUE NOS OCUPA:

$$60:000 = \frac{10.000}{(1+r)} + \frac{10.000}{(1+r)^2} + \frac{10.000}{(1+r)^3} + \frac{10.000}{(1+r)^4} + \frac{10.000}{(1+r)^5} + \frac{20.000}{(1+r)^5}$$

DONDE:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{TASA INTERNA} \\ \text{DE RENDIMIENTO} \\ r \end{array} \right\} \approx 0.0448$$

TASA DE RENDIMIENTO MEDIO (T R P)

LA TASA DE RENDIMIENTO PROMEDIO, EXPRESA LA UTILIDAD NETA ANUAL QUE SE OBTIENE DE LA INVERSIÓN PROMEDIO ANUAL O SEA

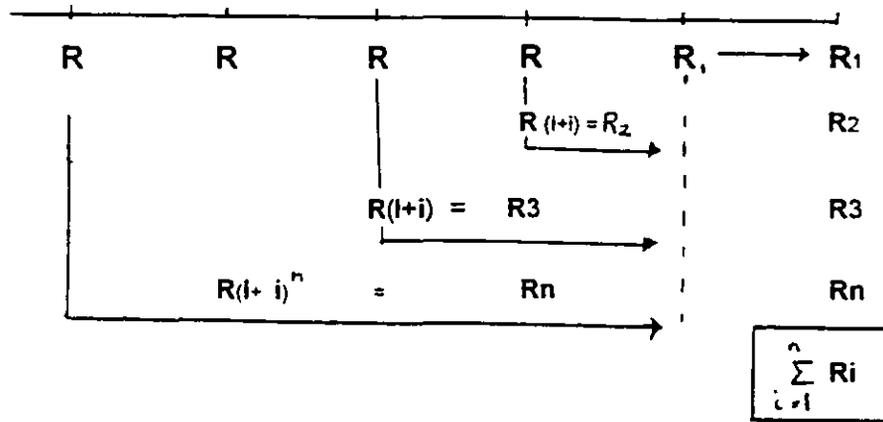
$$\left[\begin{array}{l} \text{TASA DE RENDIMIENTO} \\ \text{PROMEDIO (T R P)} \end{array} \right] = \frac{\text{UTILIDAD PROMEDIO ANUAL NETA, ESTIMADA EN EL PROYECTO (NI)}}{\left[\left\{ \begin{array}{l} \text{COSTO DE LA INVERSIÓN ANUALMENTE PROMEDIO} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{EL EL ALOR DE DESECHO (S)} \end{array} \right\} \right] \frac{1}{2}}$$

EL CRITERIO PARA ACEPTAR O RECHAZAR UN PROYECTO , ES

- I ACÉPTESE EL PROYECTO SI $(TRP) > \{ \text{TASA DE COSTO DE CAPITAL} \}$
- II RECHÁCESE EL PROYECTO SI $(TRP) < \{ \text{TASA DE COSTO DE CAPITAL} \}$

_ VALOR TERMINAL (V T)

EL MÉTODO DEL VALOR TERMINAL (V T) SE BASA EN LA SUPOSICIÓN DE QUE CADA INGRESO SE REINVIERTE EN UN NUEVO ACTIVO, DESDE QUE SE RECIBE, HASTA LA TERMINACIÓN DEL PROYECTO A LA TASA DE RENDIMIENTO QUE PREVALEZCA



$$VAST = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+t)^n}$$

EL CRITERIO PARA ACEPTAR Ó RECHAZAR UN PROYECTO , ES ;

- I ACÉPTESE EL PROYECTO SI $VAST > V. A. \text{ COSTO DE LA INVERSIÓN}$
- II RECHÁCESE SI EL PROYECTO $VAST < V. A. \text{ COSTO DE LA INVERSIÓN}$

BENEFICIO / COSTO (B / C) Ó INDICE DEL VALOR ACTUAL

LA REGLA DEL BENEFICIO / COSTO (B / C) Ó TAMBIÉN LLAMANDA ÍNDICE DEL VALOR ACTUAL COMPARA EN FORMA DE RAZÓN: EL VALOR ACTUAL Ó PRESENTE DE LAS ENTRADAS CON EL VALOR ACTUAL Ó PRESENTE DEL COSTO DE LA INVERSIÓN; O SEA SE DIVIDE EL PRIMERO ENTRE EL SEGUNDO:

$$\frac{\text{BENEFICIO / COSTO (B/C)}}{\text{COSTO DE LA INVERSIÓN}} = \frac{\text{VALOR ACTUAL (V.A.)}}{\text{COSTO DE LA INVERSIÓN}}$$

EN EL CASO DEL BENEFICIO / COSTO (B / C) SI:

B/C > 1 SE ACEPTA EL PROYECTO

B/C < 1 SE RECHAZA EL PROYECTO

EN EL CASO DEL EJERCICIO QUE NOS OCUPA; SU BENEFICIO /COSTO (B / C), ES:

$$(B/C) = \frac{\text{N\$ } 50,326.29}{\text{N\$ } 60,000.00} = 0.8387715 ; \text{ COMO}$$

0.8387715 < 1 SE RECHAZA EL PROYECTO