

TEORIA DE PORTFOLIO

Rentabilidad esperada de una acción: $E(R_i)$

$$E(R_i) = \frac{P_1 - P_0 + d_1}{P_0}$$

(1)

donde: P_1 = precio de la acción en el período 1.

P_0 = precio de la acción en el período 0.

d_1 = dividendos pagados por la acción en el período 1.

Si sólo se tienen dos acciones

La rentabilidad esperada de una cartera accionaria:

$$E(R_c) = X_A E(R_A) + X_B E(R_B)$$

(2)

donde: X_A = porcentaje de la cartera invertido en la acción A.

X_B = porcentaje de la cartera invertido en la acción B.

Riesgo de la Cartera Accionaria: σ_c

$$\sigma_c = \sqrt{X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B Cov_{A,B}}$$

(3)

$$Cov_{A,B}$$

= covarianza entre los retornos de las acciones A y B.

$$Cov_{A,B} = \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B}$$

(4)

$$\rho_{A,B}$$

= correlación entre los retornos de las acciones A y B.

$$\text{Si } \rho_{A,B} = +1$$

$$\sigma_c = X_A \sigma_A + X_B \sigma_B$$

(5)

$$\text{Cartera de mínimo riesgo: } X_A = \frac{\sigma_B (\sigma_B - \rho_{A,B} \sigma_A)}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2Cov_{A,B}}$$

(6)

$$\text{Si } \rho_{A,B} = -1$$

$$! X_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$$

(7)

$$\text{Si } \rho_{A,B} = 0$$

$$! X_A = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

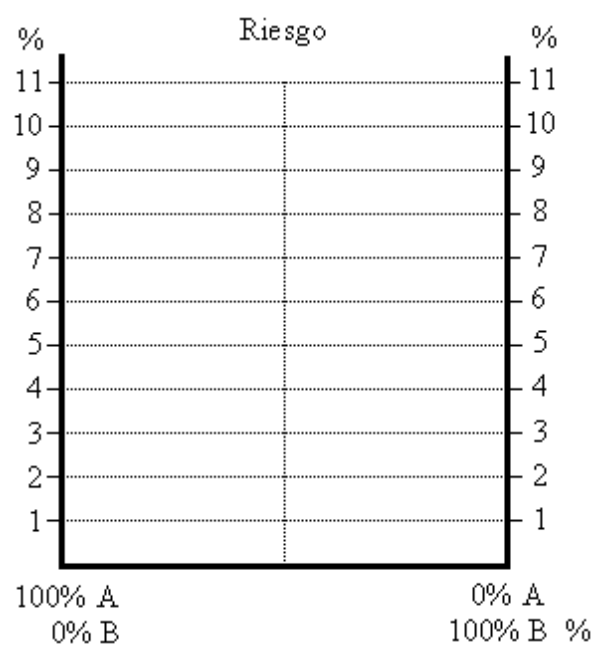
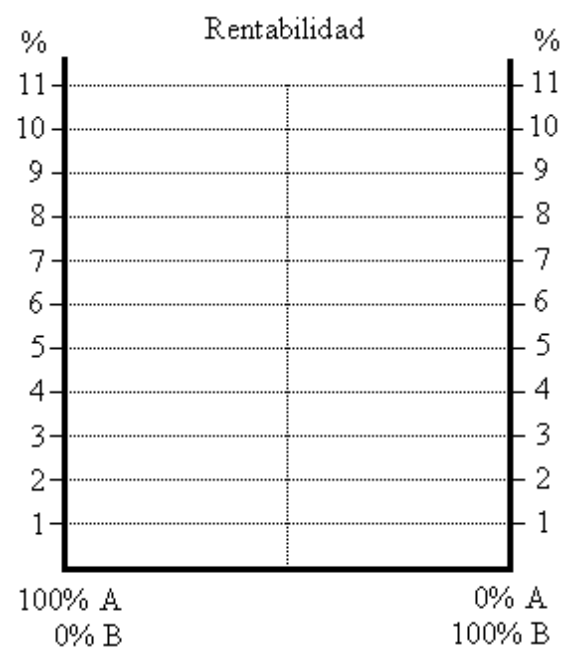
(8)

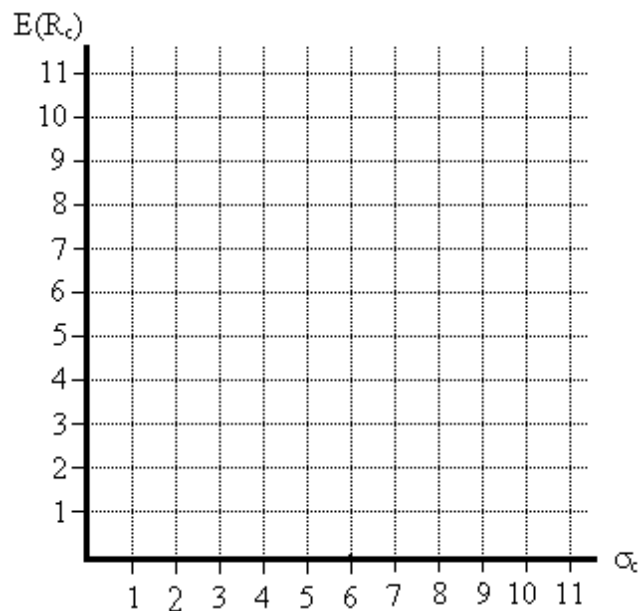
Ejemplo

Si: E(RA) = 6% A = 3% E(RB) = 9% B = 5%

TABLA N° 1

	$\rho_{A,B} = +1$		$\rho_{A,B} = 0$		$\rho_{A,B} = -1$	
	E(Rc)	c	E(Rc)	c	E(Rc)	c
100% A 0% B	6,0000%	3,0000%	6,0000%	3,0000%	6,0000%	3,0000%
0% A 100% B	9,0000%	5,0000%	9,0000%	5,0000%	9,0000%	5,0000%
73,53% A 26,47% B			6,7941%	2,5725%		
62,50% A 37,50% B					7,1250%	0,0000%





CARTERAS POSIBLES DE FORMAR CON SOLO 3 ACTIVOS

TABLA N° 2

	Porcentaje Invertido		
CARTERA	Acción A	Acción B	Acción C
1	10,00%	10,00%	80,00%
2	10,00%	10,90%	79,10%
3	4,05%	12,67%	83,28%
4	36,30%	12,00%	51,70%
5	:	:	:
:	:	:	:

Rentabilidad Esperada de una Cartera Accionaria

$$E(R_c) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

(9)

donde

$E(R_c)$ = rentabilidad esperada de la Cartera Accionaria

w_i = porcentaje de la cartera invertidos en la acción **i**

n = número total de acciones que componen la Cartera Accionaria

Riesgo de una Cartera Accionaria (c)

$$\sigma_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}}$$

(10)

donde

c = desviación estándar de la Cartera Accionaria

$\rho_{i,j}$ = correlación entre los retornos de las acciones j e i

$\sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}$

= covarianza entre los retornos de las acciones j e i

Importancia de la cor-relación el portfolio accionario

TABLA N° 3

Caso	E(R1)	E(R2)	w1	w2			,2	Rentabil. Cartera E(Rc)	Riesgo Cartera c
1	10%	10%	1,0	0,0	2,0	2,0	1,0	10%	2,0
2	10%	10%	0,0	1,0	2,0	2,0	1,0	10%	2,0
3	10%	10%	0,5	0,5	2,0	2,0	1,0	10%	2,0
4	10%	10%	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5	10%	1,7
5	10%	10%	1,0	0,0	2,0	2,0	0,5	10%	2,0
6	10%	10%	0,0	1,0	2,0	2,0	0,5	10%	2,0
7	10%	10%	0,5	0,5	2,0	2,0	-1,0	10%	0,0

Si las acciones de la **TABLA N° 2** tienen las siguientes rentabilidades esperadas, riesgos y correlaciones

	Acción "A"	Acción B	Acción C
Rentabilidad Esperada	6%	8%	9%
Desviación Estándar	3%	4%	5%

Acciones	Correlación
"A" y "B"	+0,8
"A" y "C"	+0,2
"B" y "C"	-0,1

TABLA N° 4

Cartera	Acción A	Acción B	Acción C	E(Rc)	(c)
1	10,00%	10,00%	80,00%	8,60%	4,06%
2	10,00%	10,90%	79,10%	8,59%	3,99%
3	4,05%	12,67%	83,28%	8,75%	4,16%
4	36,30%	12,00%	51,70%	7,79%	3,54%
5	:	:			:
:	:	:			:

GRAFICO N° 1

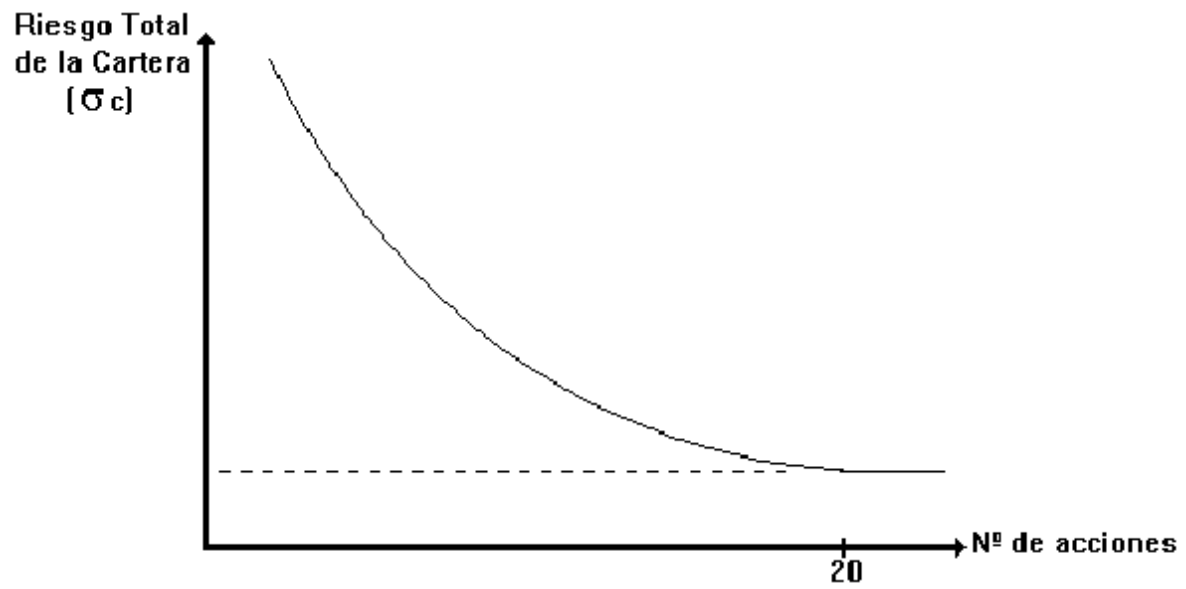
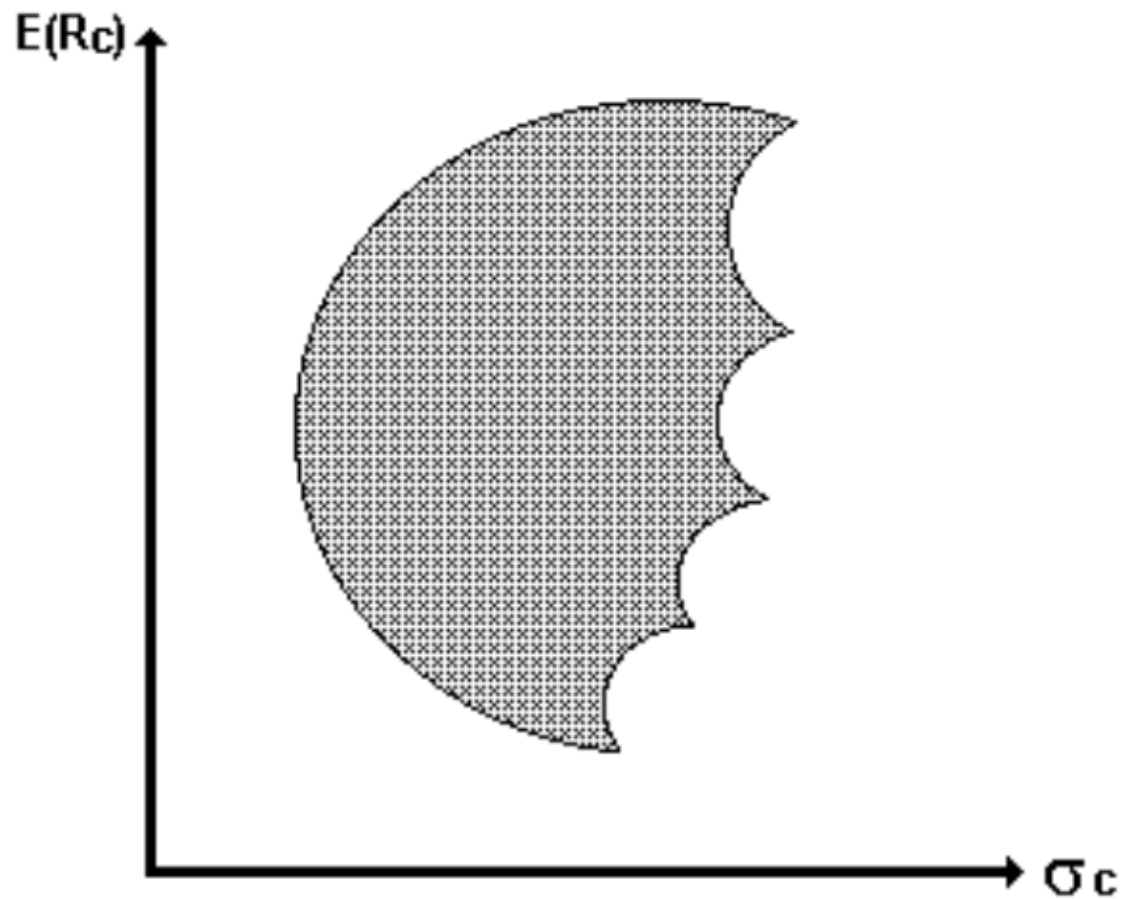


GRAFICO N° 2

INFINITAS CARTERAS FORMADAS CON LAS ACCIONES QUE SE TRANSAN EN CHILE



Carteras Dominante

Una cartera domina a otra si se da cualquiera de las siguientes situaciones:

- 1) si a igual rentabilidad esperada ofrece menor dispersión (Ejemplo: la cartera **a** domina a la cartera **c**).
- 2) si a igual dispersión ofrece mayor rentabilidad esperada (Ejemplo: la cartera **c** domina a la cartera **d**).
- 3) si *simultáneamente tiene mayor rentabilidad esperada y menor dispersión* (Ejemplo: la cartera **c** domina a la cartera **e**).

GRAFICO N° 3

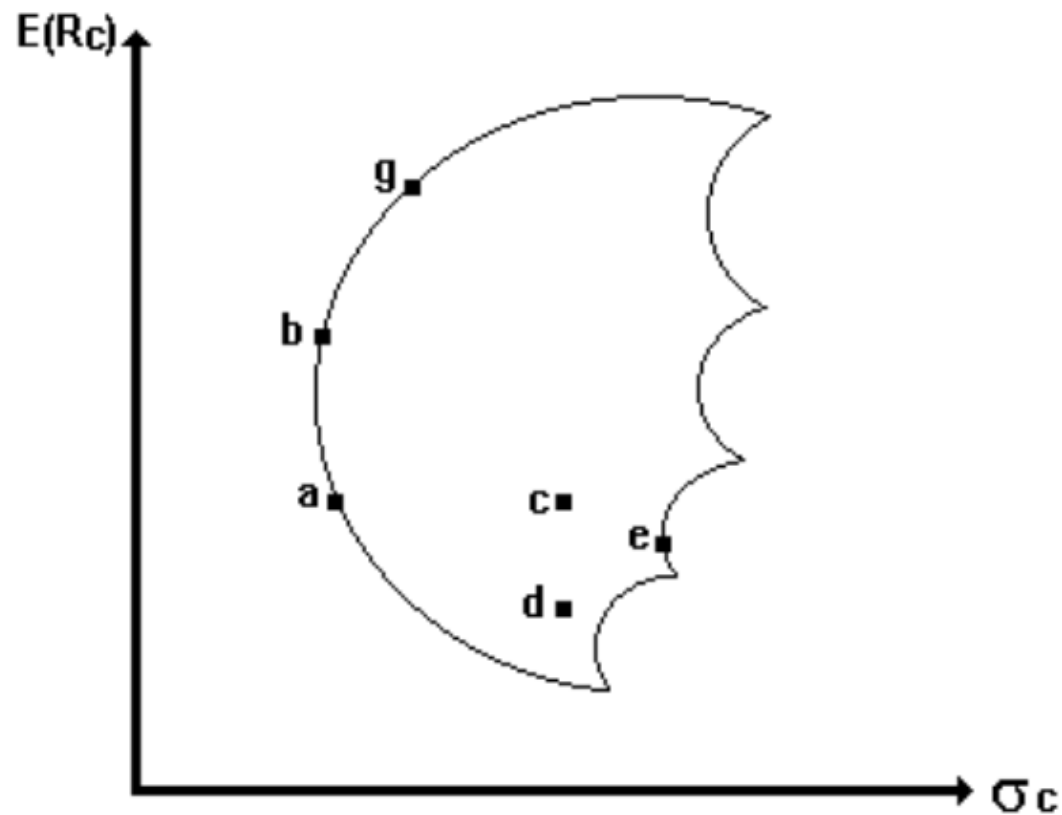


GRAFICO N° 4

FRONTERA

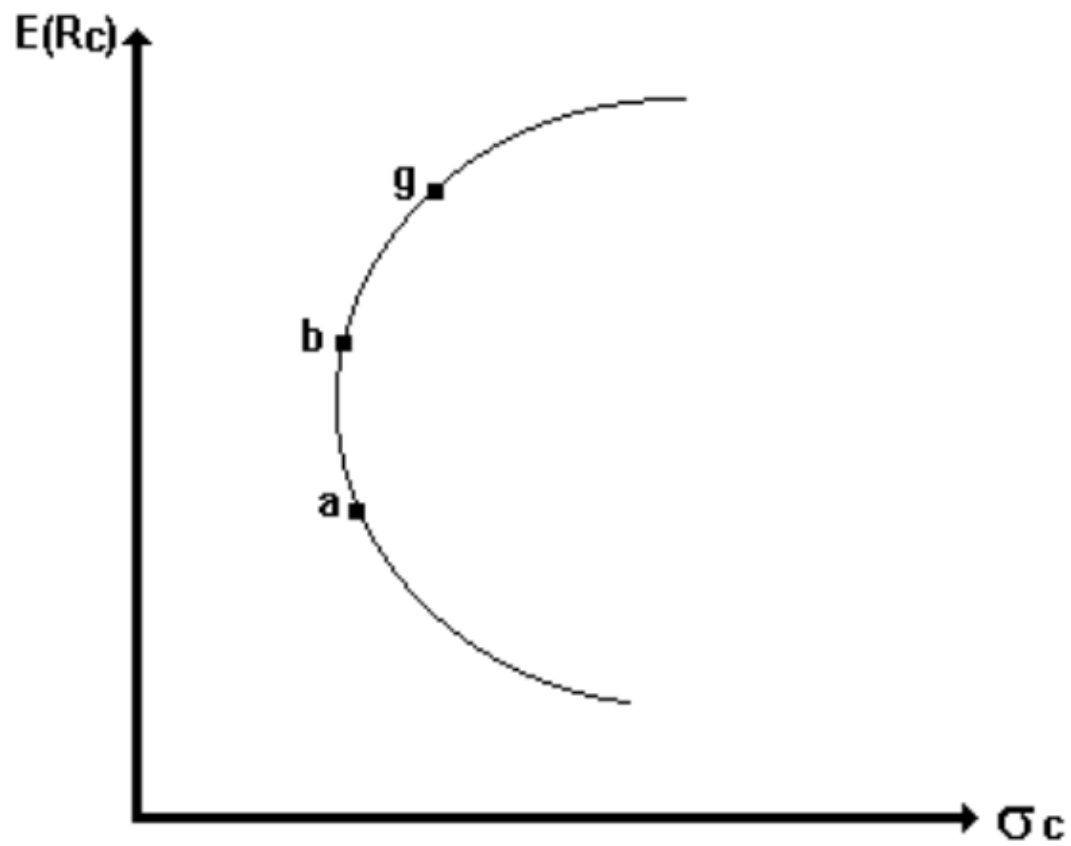
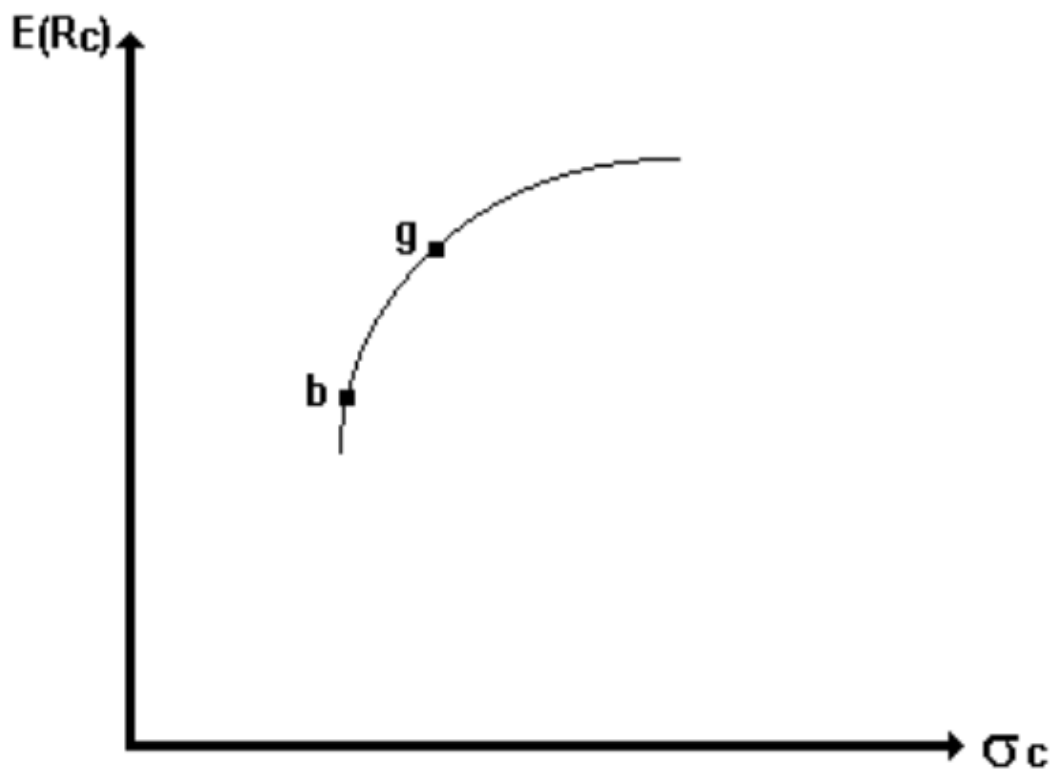


GRAFICO N° 5

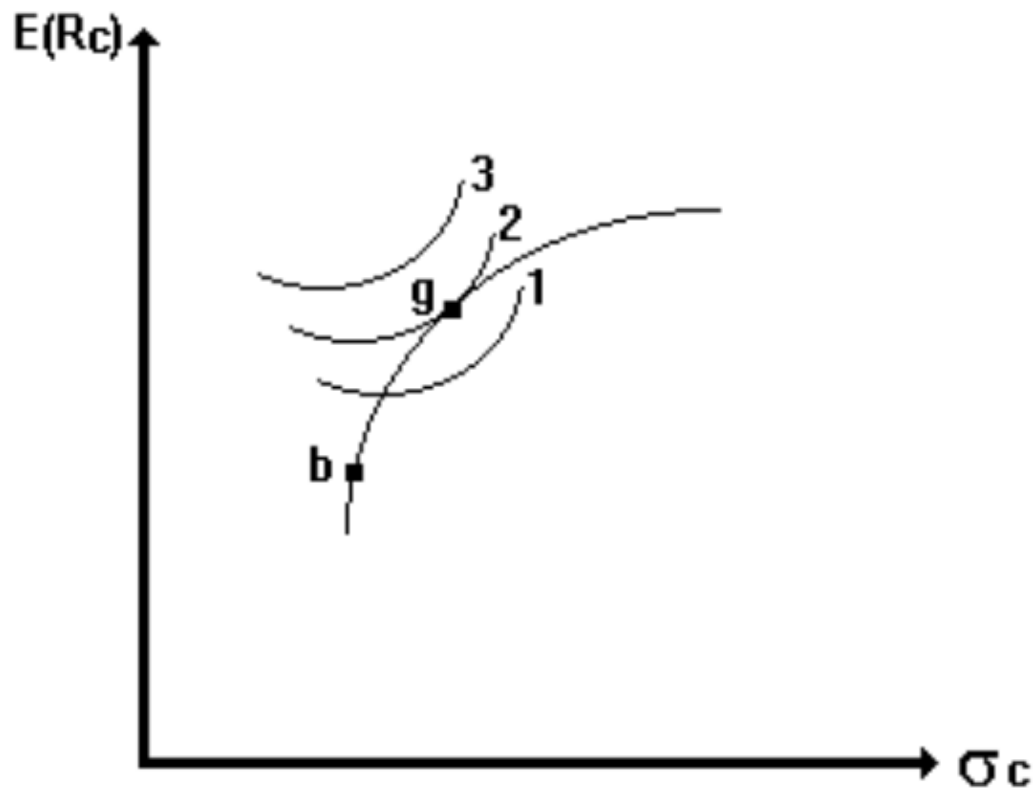
FRONTERA EFICIENTE



¿Cómo elige la cartera un inversionista?:

Depende de las preferencias entre riesgo/rentabilidad que tenga el inversionista

GRAFICO N° 6



Incorporación de un Activo Libre de Riesgo

Combinando (nuevas carteras) el activo libre de riesgo y la cartera **g**, se pueden formar "nuevas carteras". Cada una tendrá su propia rentabilidad esperada y su propia desviación estándar.

$$E(R_c) = w_{rf} R_f + w_g E(R_g)$$

(11)

$$\sigma_c = w_g \sigma_g$$

(12)

donde

$E(R_c)$ = rentabilidad esperada de la Cartera Accionaria

w_{rf} = porcentaje del total de recursos invertidos en el activo libre de riesgo

w_g = porcentaje del total de recursos invertidos en la Cartera Accionaria **g**

c = desviación estándar de la Cartera Accionaria

GRAFICO N° 7

CARTERAS POSIBLES ENTRE LA CARTERA G Y EL ACTIVO LIBRE DE RIESGO

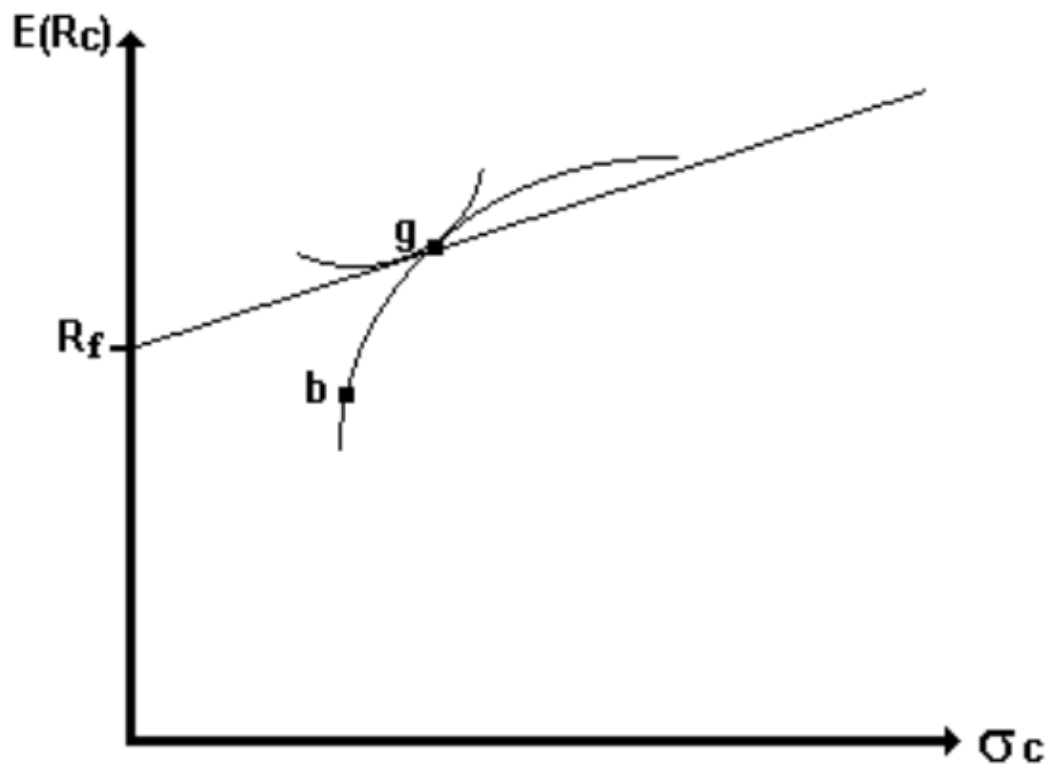
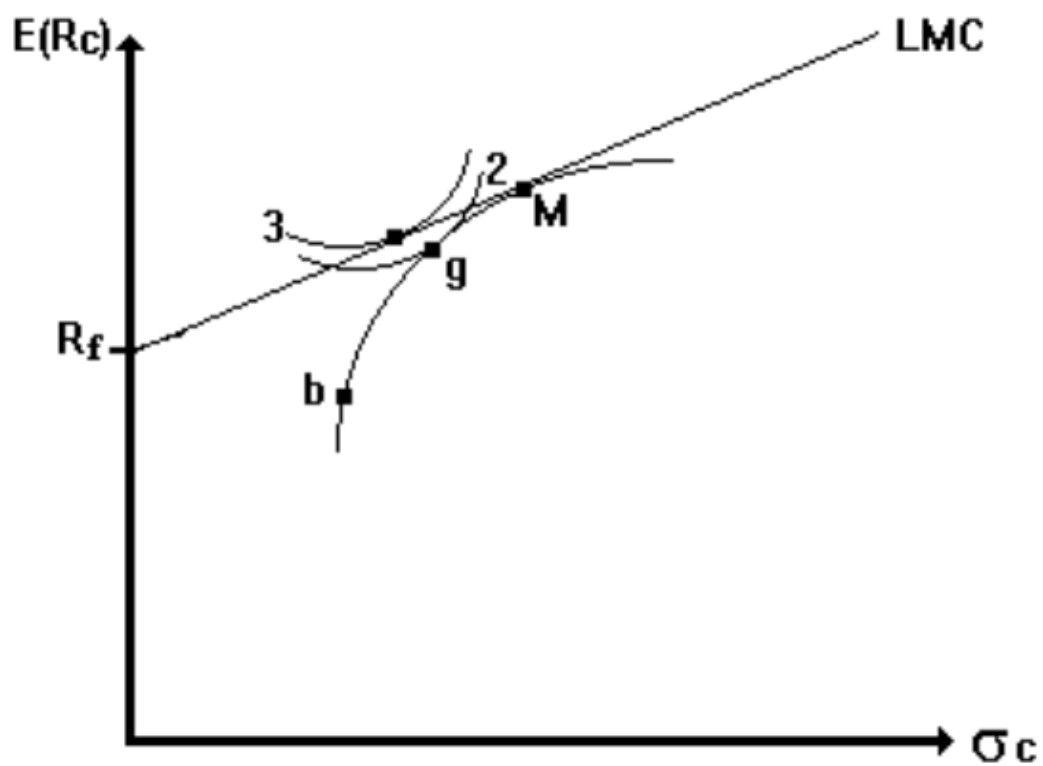


GRAFICO N° 8

COMBINACIONES ENTRE EL ACTIVO LIBRE DE RIESGO Y LA CARTERA M

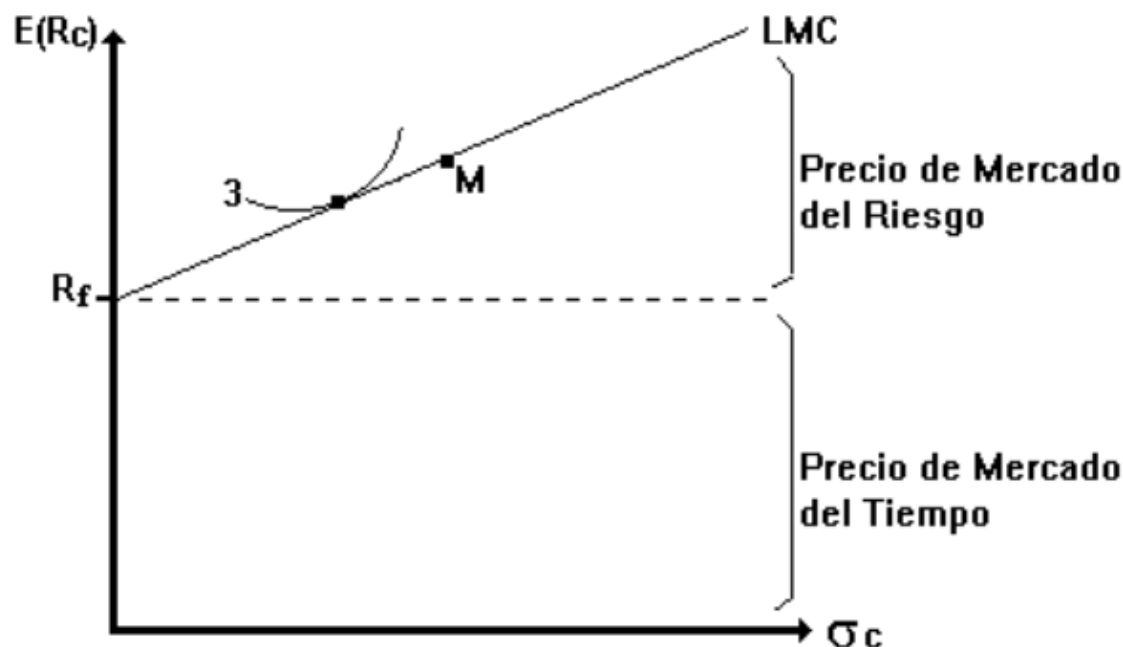


Línea de Mercado de Capitales (LMC): combinaciones entre el activo libre de riesgo y la cartera M , la LMC se constituirá en la nueva *frontera eficiente*.

A la cartera **M** se le denomina **cartera de mercado**, y está compuesta por todos los activos de la economía.

GRAFICO N° 9

PRECIO DE MERCADO DEL TIEMPO Y PRECIO DE MERCADO DEL RIESGO



El precio de mercado del tiempo (dado por la tasa de interés libre de riesgo): es el precio que se exige por sacrificar o postergar consumo por una unidad de tiempo (normalmente un año), o bien, es el precio que se está dispuesto a pagar por adelantar consumo en una unidad de tiempo.

El precio de mercado del riesgo: es la compensación que se exige o se debe pagar, por asumir un determinado nivel de riesgo. Esto también se conoce como **prima por riesgo**.

USO DE MATRICES

Rentabilidad Esperada de la Cartera $E(R_c) = \underline{w}^T \underline{e}$
(13)

Varianza de la Cartera $\sigma_c^2 = \underline{w}^T \underline{V} \underline{w}$
(14)

Covarianza entre el activo 1 y el activo 2 $Cov_{1,2} = \underline{w}_1^T \underline{V} \underline{w}_2$
(15)

Donde

$\underline{w}$
= vector columna de ponderaciones

$\underline{V}$
= matriz de varianzas y covarianzas

e

= vector columna de rentabilidades

Area Finanzas – Departamento de Ciencias Empresariales	4
---	----------