# Capítulo 8:

# Introducción al riesgo, rendimiento y costo de oportunidad del capital

Preguntas conceptuales

1. ¿Cómo se calcula el retorno esperado, la varianza y la desviación estándar en un activo y en un portafolio?

**R:** El retorno esperado de un activo es el promedio ponderado de los posibles resultados y el de un portafolio es el promedio ponderado de los retornos esperados de cada activo

**Fórmulas:**

Retorno esperado activo = Ʃ x · fx

Retorno esperado portafolio = Ʃ Er · x

La varianza del activo depende del retorno actual y del retorno esperado

**Fórmula:**

Var: Ʃ (retorno actual-retorno esperado)²

La varianza del portafolio depende de la proporción de cada activo, la correlación entre los activos y la desviación estándar de cada activo

**Fórmula:**

Var: x₁²σ₁² + x₂²σ₂² + 2x₁x₂ ρ₁,₂ σ₁σ₂

Tanto la desviación estándar del activo como del portafolio son la raíz cuadrada de sus respectivas varianzas.

1. ¿Qué es la diversificación y por qué es algo bueno para el inversionista pero no necesariamente para la empresa en sí?

R: Diversificación es cuando un activo ingresa a un portafolio y el riesgo específico de dicho activo se elimina, o sea se diversifica. Este, depende de la correlación del activo con el resto del portafolio.

Se dice que la diversificación no es necesariamente bueno para la empresa puesto que la diversificación no afecta el valor de esta.

1. Defina y explique cuál es la diferencia entre riesgo único y riesgo de mercado. ¿Cuál es más importante para el portafolio?

R: El riesgo único es el riesgo que se puede eliminar gracias a la diversificación, esto ocurre porque hay riesgos que son sólo de determinadas empresas y al ingresar a un portafolio se elimina o reduce.

El riesgo de mercado es aquel que no se puede evitar independientemente de cuanto se diversifique, puesto que hay riesgos que amenazan al conjunto de empresas, es decir a todo el portafolio.

Para el portafolio es importante sólo el riesgo de mercado, porque el riesgo único ya se habrá eliminado y será irrelevante.

1. ¿Qué significa que el coeficiente de correlación dentro de un portafolio sea -1, 0 y 1? ¿Cómo afecta esto al riesgo del portafolio? Explique.

R: La correlación indica la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos (2) o más activos en un portafolio. Si el coeficiente de correlación es -1, es decir si los activos poseen una correlación perfecta y negativa el riesgo se cancela completamente. Cuando el coeficiente de correlación es 0, los activos no están correlacionados por lo tanto el riesgo se reduce, pero no se cancela por completo. Cuando el coeficiente de correlación entre los activos es 1 (correlación perfecta y positiva) la desviación estándar del portafolio es equivalente al promedio ponderado de la desviación estándar de cada activo y el riesgo de los activos es el máximo no diversificable.

1. ¿Qué es el beta, como se calcula y qué significa que sea mayor o menor que 1?

R: Beta es la sensibilidad que tiene una acción frente a los movimientos del mercado cuando el portafolio está bien diversificado, es decir, beta es cómo varía el precio de una acción por cada punto porcentual de variación en el mercado.

Se calcula con la siguiente fórmula:

|  |  |
| --- | --- |
| β = | Cov (acción, mercado) |
|  | Var (mercado) |

El mercado es el portafolio de todas las acciones, es decir que la acción promedio es 1. Si el β de la acción es mayor que 1, es más sensible al mercado y supera los movimientos de este. Si β está entre 0 y 1 las acciones se mueven en la misma dirección que el mercado pero en menos proporción, es decir es menos sensible. Cabe destacar también que los betas negativos se mueven en dirección opuesta al mercado, pero manteniendo las mismas condiciones que los β positivos.

Preguntas matemáticas

1. Se invierten $200 en un juego llamado “lanzar una moneda” y de acuerdo a los resultados se obtienen las siguientes ganancias/pérdidas:

|  |  |
| --- | --- |
| Cara | ganas 25% |
| Sello | pierdes 15% |

1. Calcule el retorno esperado

Er: (0,5\*25%) + (0,5\*-15%) = 12,5% - 7,5% = 5%

1. Calcule la varianza y la desviación estándar

Var: (25%-5%)² + (-15%-5%)² = 0,08

Desviación: √0,08 = 28,28%

1. Suponga que está evaluando una inversión de los siguientes activos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| activo | E=( r ) | desv. Están |
| A | 14% | 12% |
| B | 35% | 20% |
| Coef.correlacion | 0,5 | 0,5 |

1. Calcule la proporción de cada activo si se quiere obtener un portafolio con retorno de 25%

0,25 = 0,14 \* x + 0,35 \* (1-x)

0,25 = 0,14x + 0,35 – 0,35x

0,35x-0,14x = 0,35 – 0,25

0,21x = 0,1

X = 0,4762

1-x= 1-0,4762 = 0,5238

El activo A debe pesar 47,62% y el activo B 52,38%

1. Calcule la varianza y la desviación estándar del portafolio, Explique sus resultados.

Var: x₁²σ₁² + x₂²σ₂² + 2x₁x₂ ρ₁,₂ σ₁σ₂

47,62%²\*12%² + 52,38%²\*20%² + 2 \* 47,62% \* 52,38% \* 0,5 \* 12% \* 20%

Var: 0,0202

Desv: √0,0202

Desv: 0,1421 = 14,21%

1. Suponga que se quiere formar un portafolio con los activos A y B, los cuales tienen las siguientes características:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| activo | E=( r ) | desv. Estan | proporción de cada activo |
| A | 14% | 9% | 20% |
| B | 20% | 18% | 80% |

1. Calcule el retorno esperado y la varianza del portafolio para los siguientes coeficientes de correlación:

0,5

-0,8

Er: 0,2\*0,14 + 0,8\*0,20 = 18,8%

Var (ρ₁,₂=0,5): 0,09²\*0,2² + 0,18²\*0,8² + 2 \* 0,2 \* 0,8 \* 0,5 \* 0,09\*0,18

Var: 0,023652

Desv: √0,023652= 15,38%

Var (ρ₁,₂=-0,8): 0,09²\*0,2² + 0,18²\*0,8² + 2 \* 0,2 \* 0,8 \* -0,8 \* 0,09\*0,18

Var: 0,0169128

Desv: √0,0169128= 13%

1. Indique qué portafolio es mejor y por qué

El mejor portafolio es el con coeficiente de correlación = -0,8, puesto que a un mismo nivel de retorno esperado, hay un menor nivel de riesgo.

**4.** Suponga que A y B son acciones con un retorno esperado de 25% cada uno. Además, se sabe que las desviaciones estándar son: 20% y 25% respectivamente. Si el coeficiente de correlación entre A y el portafolio es 0,8, y el coeficiente de correlación entre B y el portafolio es 0,7, cuál de las dos acciones agregaría al portafolio.

Para un mayor orden realizaremos la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Activos | A | B |
| σ | 20% | 25% |
| Er | 25% | 25% |
| ρ(activo,port) | 0,8 | 0,7 |

σ² (port+a): xp²σp² + xa²0,2² + 2\*xp\*xa 0,8\* σp\*0,2

= xp²σp² + xa²0,2² + 0,32\* xp\*xa\* σp

σ² (port+a): xp²σp² + xb²0,25² + 2\*xp\*xb 0,7\* σp\*0,25

= xp²σp² + xb²0,25² + 0,35\* xp\*xb\* σp

El activo que suma menos riesgo al portafolio es el A y dado que tienen el mismo retorno esperado y no se sabe la proporción

5. Complete la siguiente tabla, considerando que la varianza del mercado tiene un valor de

=0,1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | β | Cov(i;m ) |  | ρ |
| A | - | - | 0,5 | 0,3 |
| B | 0,4 | - | - | 0,5 |
| C | - | 0,03 | 0,4 | - |

Respuesta:

Formulas:

β = Cov (i;m ) / 

β=(ρ\*i ) / m Donde ρ corresponde al coeficiente de correlación.

-Para la Acción A:  
β=( 0,3\* (0.5)1/2 )/ (0.1)1/2

= 0, 6708

0, 6708 = Cov (a;m )/ (0.1)

Cov (a;m )=0.067

-Para la Acción B:  
0,4= (0,5\*b )/(0,1)1/2

b =0.2529

 =0.064

0,4 = Cov(a;m )/ (0.1)

Cov (b;m )=0.04

-Para la Acción C:

β=( 0,03)/ (0.1)

β=0.3  
  
0,3=( ρ)\*(0.4)1/2 )/ (0.1)1/2

ρ=0.15

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | β | Cov(i;m ) |  | ρ |
| A | 0,6708 | 0.067 | 0,5 | 0,3 |
| B | 0,4 | 0.04 | 0.064 | 0,5 |
| C | 0.3 | 0,03 | 0,4 | 0.15 |