



MOOC
spainSIF
Desde 2009 promoviendo la inversión sostenible

Elaboración de una Cartera de Inversión Sostenible

Módulo 2.3 ¿Qué es el riesgo y cómo se mide en una cartera?

Jesús González Redondo
*Economista Dpto. Estudios
CNMV*

¿Qué es el riesgo?

- El riesgo financiero es el conjunto de factores que pueden hacer que la rentabilidad de una inversión sea diferente a la esperada, tanto por encima como por debajo.
- Riesgo significa **incertidumbre**, pero lo que preocupa al inversor es la probabilidad de que la rentabilidad de su inversión sea inferior a la realmente prevista.
- **Riesgo y rentabilidad** van siempre unidos (a mayor riesgo, más elevado es el potencial de rentabilidad de una inversión, pero también de sus pérdidas).

Tipos de riesgos:

- Existen distintas fuentes de riesgo para los diferentes activos financieros relacionadas con las variaciones de precio, su emisor, el plazo y su liquidez. Los riesgos más habituales son los siguientes:
- **Riesgo de mercado:** refleja la posibilidad de que el inversor sufra pérdidas en su inversión debido a cambios en los precios de mercado del activo financiero.
- Estas variaciones en los precios pueden deberse tanto a factores específicos que afectan al activo o a su emisor (**riesgo específico**) o a factores de carácter...

- ... genérico que afecten a la evolución del conjunto de precios del mercado –situación económica, factores políticos, etc.- (**riesgo sistemático**).
- El primero también se denomina **riesgo diversificable** y puede reducirse mediante la diversificación, pero el segundo se le conoce como **riesgo no diversificable** porque no es posible eliminarlo o reducirlo mediante la diversificación de la inversión.
- **Riesgo de liquidez**: refleja la facilidad de deshacer la inversión y convertirla en dinero sin esperar periodos temporales elevados y sin tener que asumir importantes descuentos en el precio.

- **Riesgo de crédito:** recoge la posibilidad de que el emisor de un activo financiero (renta fija) incumpla con las obligaciones de pago de principal e intereses.
- **Riesgo de tipo de interés:** refleja la posibilidad que el precio mi activo pierda valor debido a cambios en los tipos de interés.
- **Riesgo país:** recoge la posibilidad que el valor de un activo se vea afectado por factores específicos de un país (económicos, sociales, regulatorios, políticos).

- **Riesgo de cambio:** refleja la posibilidad de que un activo denominado en otra divisa distinta del euro pierda valor como consecuencia de las variaciones del tipo de cambio.
- **Riesgos medioambientales:** recoge la posibilidad de que un activo financiero o una empresa pierda valor como consecuencia de un problema medioambiental o que no sea capaz de gestionar la transición al cambio climático.
- **Otros tipos de riesgos:** como el legal, el operacional, el de gobernanza, el de inflación y el de concentración.

¿Cómo se mide el riesgo?

- La medida habitual de medir el riesgo de un activo es la **volatilidad de su rendimiento** y la herramienta estadística utilizada para hacerlo es la **desviación típica** o la **varianza**, que es una medida de dispersión de rendimientos respecto a su media.
- Cuanto mayor sea la desviación típica o la varianza del rendimiento de un activo, mayor será su riesgo. La varianza y la desviación típica del rendimiento de un activo, R_i , se calcula como:

$$\sigma^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - \mu)^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

donde μ es el rendimiento medio.

¿Cuál es el riesgo de una cartera de activos?

- La rentabilidad de una cartera es la media ponderada de las rentabilidades de los activos que la componen, pero el riesgo de la cartera **no es la media ponderada de los riesgos (medidos por la varianza) de los activos individuales** que la componen, sino que incorpora un tercer elemento que tienen que ver la existencia de un **efecto diversificación** al agregar activos. Este efecto diversificación es consecuencia de la correlación que los distintos activos mantienen entre si.
- La varianza de una cartera con 2 activos se calcula como:

$$\sigma^2(R_p) = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2$$

Riesgo de una cartera de activos

- En el caso de una cartera con N activos su varianza, será:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_j w_i \sigma_{i,j}$$

- donde el coeficiente de correlación entre 2 activos A y B será:

$$\rho_{A,B} = \frac{\text{Cov}(R_A, R_B)}{\sigma_A * \sigma_B}$$

- Y la covarianza entre los activos A y B se estimará como:

$$\text{Cov}(R_A, R_B) = \frac{1}{T} \left[\sum_{t=1}^T (R_A - \mu_A)(R_B - \mu_B) \right]$$

Ejemplo Riesgo de una cartera de activos

- Tenemos una cartera equiponderada formada por las acciones de dos empresas A y B con los siguientes datos. Calcule rentabilidad y riesgo de la cartera.
 - Acción A: $R_A = 20\%$, $\sigma_A = 25\%$.
 - Acción B: $R_B = 15\%$, $\sigma_B = 20\%$
- La rentabilidad de la cartera se calcula como:

$$R_p = w_1 R_1 + w_2 R_2$$

$$R_p = 0,5 * (0,2) + 0,5 * (0,15) = 0,175 (17,5\%)$$

- Y su riesgo: $\sigma^2(R_p) = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2$

Ejemplo Riesgo de una cartera de activos

$$\sigma^2(R_p) = 0,5^2(0,25)^2 + 0,5^2(0,15)^2 + 2(0,5)(0,5) * \rho_{A,B}(0,25)(0,15)$$

Donde $\rho_{A,B}$ puede tomar diferentes valores en función de la correlación entre los títulos A y B:

$\rho_{A,B}$	Rendimiento esperado, R_p	Desviación típica, $\sigma^2(R_p)$
1	17,50%	22,50%
0,5	17,50%	19,50%
0	17,50%	16,00%
-0,5	17,50%	11,40%
-1	17,50%	2,00%

Excepto en el caso donde $\rho_{A,B} = 1$, la diversificación consigue reducir el riesgo.

- La mayoría de los activos no están perfectamente correlacionados, por lo que la diversificación reduce el riesgo de la cartera, reduciendo su varianza.

Riesgo de una cartera con N activos

- En el caso de una cartera equiponderada con N activos su varianza, será:

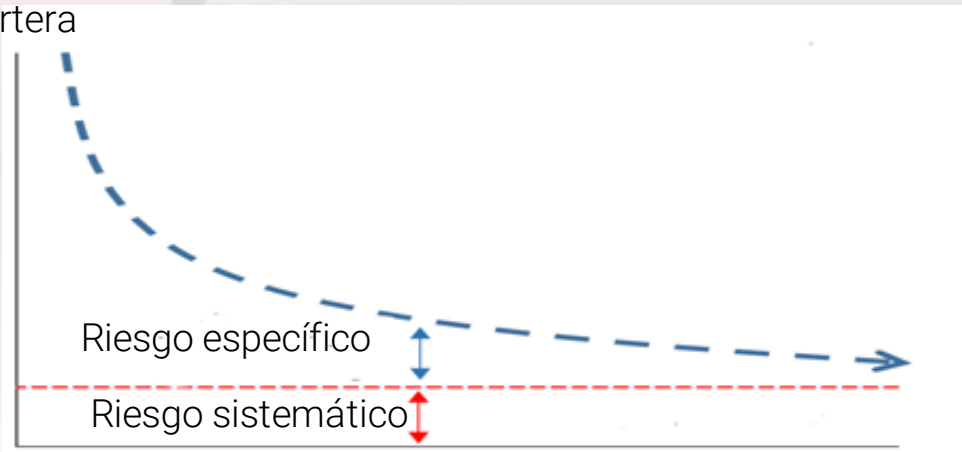
$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma_{i,j} = N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 + \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \sigma_{i,j}$$

- donde conforme aumenta el número de activos ($N \sim \infty$), la varianza de la cartera tiende a la covarianza media de todos los activos de la cartera. Por tanto, **parte del riesgo desaparece conforme se añaden títulos a la cartera.**
- La diversificación elimina el riesgo individual de los títulos que componen la cartera (**riesgo específico**), permaneciendo sólo el de mercado (riesgo sistemático) si la cartera esta bien diversificada.

Riesgo de una cartera con N activos

- El siguiente gráfico refleja como el riesgo específico desaparece conforme añadimos títulos a la cartera:

Riesgo
cartera



Número títulos

Otras medidas del Riesgo

- **VaR (Value at Risk)**
- El **valor en riesgo (VaR)** es otra medida utilizada para evaluar el riesgo financiero de una cartera durante un periodo de tiempo. El VaR nos permite estimar el **importe de pérdida potencial** (en porcentaje o valor numérico), la **probabilidad** de que esta tenga lugar y el **plazo** durante el cual se podría producirse.
- La principal ventaja del VaR es que se trata de una métrica muy intuitiva, fácil de entender y utilizar para el análisis.
- Su principal inconveniente es que no hay un proceso estandarizado para recopilar los datos necesarios, por lo que existen varios métodos para su cálculo que pueden conducir a resultados diferentes. Además, el VaR recoge la probabilidad de que se produzcan pérdidas, pero las pérdidas reales de una cartera podrían ser superiores a la cifra del VaR.