

## ‘RELACIÓN: RIESGO Y RENDIMIENTO’

### I. DATOS Y EL MODELO

A partir de Moré (2005), se obtuvieron datos con base en 34 fondos españoles de inversión, desde 1963 hasta 1997, donde el Retorno ( $\hat{R}_i$ ) corresponde al rendimiento medio del período y el riesgo está calculado mediante la desviación estándar del rendimiento de cada fondo respectivo ( $\sigma_i$ ).

En consecuencia, se desea estimar el siguiente modelo:

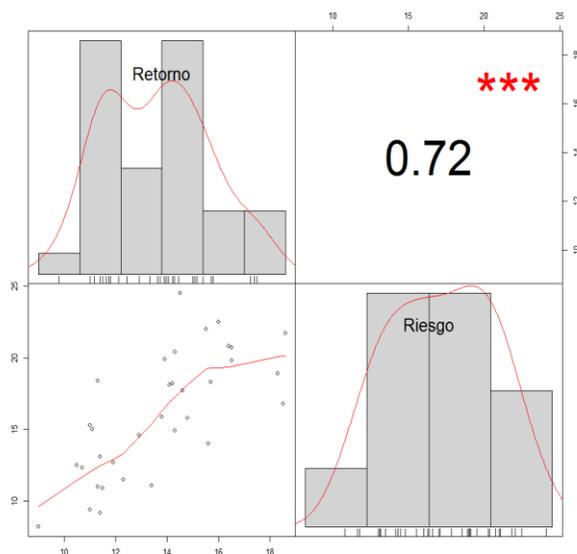
$$\hat{R}_i = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \sigma_i + \hat{\epsilon}_i \quad \forall i = 1, 2, \dots, 34 \quad (1)$$

*Hipótesis: a mayor riesgo, mayor rendimiento;  $\hat{\alpha}_1 > 0$*

*Objetivos del taller en integración:*

- a) Calcular e interpretar la asociación lineal entre las variables (correlación).
- b) Aplicar los cuatro momentos estadísticas a las finanzas.
- c) Interpretar percentiles y cuartiles para las variables (desde una perspectiva financiera).
- d) Estimar e interpretar los parámetros de un modelo de regresión lineal según MCO.
- e) Realizar pruebas de normalidad {Jarque-Bera y Shapiro-Wilks}.
- f) Estimar parámetros para una regresión robusta.

## GRÁFICA 1: ANÁLISIS DE CORRELACIÓN



Fuente: Elaboración propia con base en Moré (2005)

Acorde a la gráfica 1, existe una asociación lineal positiva y estadísticamente significativa entre el riesgo y el rendimiento: +1% de variación del riesgo, se relaciona directamente con +0.72% de variación en el rendimiento.

En función del cuadro 1, los valores de tendencia central del riesgo exceden a los valores centrales del retorno (momento 1), y a la vez presentan mayor dispersión y amplitud (momento 2, dispersión); el retorno presenta un sesgo positivo y el riesgo una asimetría negativa (menor cantidad de observaciones por debajo de su media, sesgo negativo) [momento 3], mientras que ambos casos, la

curtosis es platicúrtica: con pesadez en las colas, valores positivos y negativos en el retorno y valores con bajo y alto riesgo respectivamente [momento 4].

**CUADRO 1. MOMENTOS ESTADÍSTICOS**

		1		2				3	4
	n	Media	Mediana	DS	min	max	Rango	Asimetría	Curtois
Retorno	34	13.73	14	2.5	9	19	9.6	0.22	-0.92
Riesgo	34	16.06	15.85	4.3	8.2	25	16.3	-0.02	-1.11

En cuanto al retorno el percentil 10% más bajo del retorno equivale 11%; mientras el percentil más alto el 16.5%; el riesgo se mueve un rango de percentiles del 10 al 21%.

Los cuartiles se pueden interpretar como los tres escenarios para el riesgo y rendimiento respectivamente: 1) pesimista para el retorno y optimista para el riesgo (cuartil inferior, 25%); 2) esperado [cuartil medio (mediana), 50%]; 3) optimista para retorno y pesimista para el riesgo (cuartil superior, 75%).

**CUADRO 2. PERCENTILES**

**RETORNO**

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
11	11.3	11.49	13	14	14.3	14.87	15.82	16.5

**RIESGO**

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
10.93	11.98	13.06	14.9	15.85	18.02	18.45	20.1	21.43

### CUADRO 3. CUARTILES

#### Retorno

Pesimista	Esperado	Optimista
25%	50%	25%
11.4	14.0	15.6

#### Riesgo

Optimista	Esperado	Pesimista
25%	50%	25%
12.6	15.9	19.6

## II. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

De acuerdo con el cuadro 4, se encuentra evidencia empírica al nivel de significancia estadística del 0.001, por tanto, a mayor riesgo, existe mayor rendimiento: por cada 1% de incremento en el riesgo financiero (variabilidad del retorno), el rendimiento se incrementa en 0.42% ( $\hat{\alpha}_1$ ). Por otra parte, si el riesgo es cero, la tasa libre de riesgo equivale al 6.95% ( $\hat{\alpha}_0$ ).

El riesgo explica al rendimiento en 51% (ajustado después de los grados de libertad). La prueba *Jarque-Bera* (J-B) no rechaza la hipótesis nula de normalidad en los residuos, mientras que la prueba de *Shapiro-Wilks* (W) sí rechaza la hipótesis nula al 10% de significancia estadística.

En consecuencia, frente a la presencia de un posible problema de normalidad o heteroscedasticidad, se requiere de una estimación por regresión robusta (cuadro 5).

#### CUADRO 4. REGRESIÓN POR MCO

Var. Dependiente: Retorno

Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios

Muestra: 34 fondos españoles

	Parámetro	Estimación	Error Est.	<i>t</i>	
Intercepto	$\alpha_0$	6.952	(1.179)	5.896	***
Riesgo	$\alpha_1$	0.422	(0.071)	5.945	***
Nivel de significancia: **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 * 0.1 ' ' 1					
R <sup>2</sup> ajustado	0.510				
Prob. J-B	0.262				
Prob. W	0.053				

De acuerdo con el cuadro 5, se encuentra consistencia empírica, tanto en estimaciones Robustas, al igual que en MCO, al nivel de significancia estadística del 0.001, por tanto, a mayor riesgo, existe mayor rendimiento: por cada 1% de incremento en el riesgo financiero (variabilidad del retorno), el rendimiento se incrementa en 0.41% ( $\hat{\alpha}_1$ ). Por otra parte, si el riesgo es cero, la tasa libre de riesgo o retorno mínimo exigido equivale al 6.93% ( $\hat{\alpha}_0$ ).

El riesgo explica al rendimiento financiero en 47% (ajustado después de los grados de libertad). La Prueba *Jarque-Bera* (J-B) y la prueba de *Shapiro-Wiks* no

rechazan la hipótesis nula de normalidad en los residuos (se cumple el supuesto básico requerido).

### CUADRO 5. REGRESIÓN ROBUSTA

Var. Dependiente: Retorno  
 Método: Mínimos Cuadrados Robustos  
 Muestra: 34 fondos españoles

	Parámetro	Estimación	Error Est.	t	
Intercepto	$\alpha_0$	6.938	(1.208)	5.741	***
Riesgo	$\alpha_1$	0.413	(0.073)	5.671	***

Nivel de significancia: '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

R <sup>2</sup> ajustad	0.47
Prob. J-B	0.55
Prob. W	0.77