

**Máster en Banca y Finanzas Cuantitativas**  
**Medición de Riesgos Financieros**  
**19 de diciembre de 2013**  
**Profesor: Alfonso Novales**

1. ¿Cómo se construye un cono de volatilidad? ¿Cómo se utiliza en la gestión de carteras de opciones?
2. ¿En qué consiste el *Style Attribution Analysis* (atribución de estilos de gestión de fondos de inversión) y como llevaría a cabo su análisis?
3. ¿Qué limitaciones presenta el modelo de volatilidad de RiskMetrics?
4. ¿De qué modo podría caracterizar el modo en que la correlación entre dos activos o entre dos mercados cambia en el tiempo? Describa verbalmente, sin utilizar expresiones matemáticas. Si conoce más de un procedimiento, méncionelos.
5. ¿Cabe esperar que la volatilidad de la rentabilidad de una cartera se descomponga como la suma de las volatilidades sistemática y específica? ¿Cuándo podría suceder que tal descomposición fuese válida? ¿Puede proporcionar un argumento analítico que muestre su afirmación?
6. Demuestre que la rentabilidad descontada de una cartera sobre un horizonte de tiempo es cero si y solo si la rentabilidad (sin descontar) de la cartera es igual a la rentabilidad del activo sin riesgo.
7. El cálculo del Valor en Riesgo de una cartera, cuando la rentabilidad de ésta sigue una distribución caracterizada mediante una mixtura de distribuciones, debe calcularse resolviendo una ecuación implícita. ¿De qué ecuación se trata?
8. ¿Qué es el Valor en Riesgo incremental? ¿Cómo se estima? (Describa verbalmente el procedimiento, sin expresiones analíticas).
9. Suponga que ha estimado un modelo GARCH(1,1) :
$$r_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 r_{t-1} + \hat{u}_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$
$$\sigma_t^2 = \hat{\delta}_0 + \hat{\delta}_1 \sigma_{t-1}^2 + \hat{\delta}_2 u_{t-1}^2$$

que considera que recoge con bastante aproximación la evolución temporal de la rentabilidad diaria de un determinado activo a cierre de mercado. ¿Cómo podría estimar el VaR 1% a un día de dicho activo? ¿Y el VaR a 10 días? Si se le ocurre más de un procedimiento, descríbalos, explicando sus diferencias. Utilice la formulación anterior para proponer las expresiones analíticas que utilizaría en dicho cálculo.

10. Utilice la extrapolación lineal de la varianza a lo largo del tiempo, tan habitual en la estimación del riesgo para estimar la volatilidad (como siempre, anual) de un activo a partir de datos diarios desde el 1 de enero hasta el 30 de marzo de un determinado año? Y con datos recogidos cada 5 minutos a lo largo de un día? ¿En qué supuestos se basa dicha extrapolación temporal? ¿Si se incumple dicho supuesto, su estimación estará sesgada al alza o a la baja? ¿Por qué? ¿Es el supuesto de Normalidad importante en esta extrapolación temporal? ¿Es consistente este cálculo con una modelización tipo GARCH de la rentabilidad de la cartera de un inversor?

## Preguntas largas

1. [No haga los cálculos numéricos. Déjelos indicado] Un banco español mantiene una cartera de 4 millones de euros invertida en acciones del mercado estadounidense, con una beta de 0,75 respecto del S&P500, y una cartera de 2 millones de euros en activos del IBEX35 con una beta de 1,25. La volatilidad del índice S&P500 es 20%, la volatilidad del IBEX35 es 30% y la del tipo de cambio euro/US dólar es 15%; la correlación lineal entre cada índice y el tipo de cambio es de -0,5 para ambos índices; los dos índices tienen una correlación de 0,8 entre ellos. ¿Cómo calcularía la volatilidad sistemática de la cartera? ¿Cómo estimaría los componentes de volatilidad sistemática debida a la inversión en renta variable, a la evolución del tipo de cambio y a la correlación entre renta variable y tipo de cambio?

¿Cómo calcularía el Valor en Riesgo para el inversor al 1% de significación, a un horizonte de 10 días, incorporando en su cálculo, naturalmente, el riesgo-divisa? ¿Cómo calcularía el Valor en Riesgo atribuible a cada factor: renta variable y tipo de cambio? ¿Cómo calcularía el Valor en Riesgo marginal de cada factor?

2. Un inversor ha seleccionado un conjunto de  $k$  factores de riesgo para representar sus inversiones en un amplio número de activos de renta variable en diversos mercados. ¿Cuáles esperaría que fuesen los factores de riesgo seleccionados? Escriba la expresión analítica para la varianza de la rentabilidad de su cartera de inversiones en función de las sensibilidades a cada factor y de la matriz de covarianzas de los factores. Suponiendo una distribución Normal multivariante para los factores con esperanza matemática dada por el vector  $\mu$  ( $k \times 1$ ), escriba la expresión analítica del Valor en Riesgo de la cartera. Deduzca de ella la expresión para el gradiente del Valor en Riesgo (un vector  $k \times 1$ ). ¿Cómo se utilizaría el gradiente para calcular el Valor en Riesgo marginal de cada factor?
3. Defina el concepto de Valor Presente de 1 Punto básico correspondiente a un determinado flujo de caja. Escriba su expresión analítica exacta y deduzca una expresión analítica aproximada. Escriba la expresión analítica para la variación en el precio de un bono, en función de las variaciones en los tipos de interés relevantes ¿Qué tipos de interés son los relevantes? ¿Qué papel juega el concepto de Valor Presente de 1 punto básico en dicha expresión?
4. ¿Por qué puede ser interesante para el gestor de un fondo de renta fija el uso de la técnica de Componentes Principales? ¿Con qué objeto la utilizaría? ¿Cómo estimaría los Componentes Principales? ¿A partir de qué tipo de datos? Una vez caracterizados los Componentes Principales ¿cómo resolvería la dificultad que motivó su estimación?