

**Máster en Banca y Finanzas Cuantitativas**  
**MEDICION DE RIESGOS**  
**Curso 2010 – 2011. Prof.: Alfonso Novales**

**Ejercicio 2**

Obtenga datos recientes para S&P500 [Yahoo!Finance], T-Bill (tipo de interés a 1 año) [http://www.federalreserve.gov/releases/H15/data/Monthly/H15\\_TB\\_Y1.txt](http://www.federalreserve.gov/releases/H15/data/Monthly/H15_TB_Y1.txt) , y el precio del petróleo ([http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_spt\\_s1\\_d.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm)).

En cada estimación, presente justificadamente la expresión analítica del modelo y de la función objetivo, y describa en detalle cómo lleva a cabo la estimación (condiciones iniciales, número de iteraciones, tolerancia), programa utilizado, algoritmo.

- a) Estime un modelo ARCH/GARCH para las rentabilidades de cada uno de los 3 activos. Justifique la especificación que utiliza. ¿Hay evidencia de efectos asimétricos en volatilidad? Comente los resultados que obtiene.
- b) Considere dos pares de activos: En un caso, S&P500 y T-Bill (tipo de interés a 1 año); en otro, S&P500 y el barril de petróleo. Considere tres enfoques a la estimación de las correlaciones: *Modelo 1 [Modelo de correlación condicional constante]*, generado a partir de la correlación incondicional entre las rentabilidades estandarizadas de los activos, calculadas con toda la muestra disponible. La estandarización se lleva a cabo utilizando un modelo ARCH/GARCH univariante previamente estimado. *Modelo 2 [Modelo de suavizado exponencial (EWMA) – Risk Metrics]* para las mismas rentabilidades estandarizadas. Estime en este caso el parámetro  $\lambda$  del suavizado exponencial por máxima verosimilitud. *Modelo 3 [GARCH]*, fijando un nivel de volatilidad a largo plazo en la constante, y estimando los dos parámetros del modelo,  $\alpha$  y  $\beta$ , por máxima verosimilitud, nuevamente bajo el supuesto de Normalidad de las innovaciones. Estime las correlaciones condicionales GARCH para ambas parejas de activos, y compárelas gráficamente con las obtenidas por el modelo de suavizado exponencial.
- c) ¿Ha habido un efecto claro de la última crisis financiera sobre las correlaciones entre estos activos?
- d) En los dos últimos modelos, haga un análisis de precisión. Para ello, en el modelo de suavizado exponencial, fije un deterioro (descenso) en el valor numérico del logaritmo de la función de verosimilitud que considere aceptable, porque pudiera estar debido a error muestral, y averigüe el rango de valores del parámetro  $\lambda$  que conduce a valores de la función objetivo en dicho rango. En el modelo GARCH, repita este ejercicio para cada parámetro, condicional en el valor numérico estimado para el otro parámetro. No es sencillo hacerlo para ambos parámetros a la vez, pero trate de avanzar en este sentido.
- e) Calcule el VaR 1% a un horizonte de 5 días de mercado, para toda la muestra, con los tres modelos de correlación condicional, para una cartera que invierte un porcentaje igual en cada uno de los dos activos considerados en el apartado anterior. Presente gráficos temporales para las tres estimaciones y calcule el número de violaciones del VaR para cada una de las tres estimaciones. Basta con que lo haga para uno de los dos pares de activos. *Note que este no es un ejercicio real. En la realidad, calcularía el VaR con un modelo estimado con datos disponibles hasta el día en que efectúa el cálculo, estimando nuevamente el modelo según va recibiendo nueva información.*

- f) Discuta cómo variaría el VaR en su cálculo muestral, en función del porcentaje invertido en el SP&500 [e invirtiendo en el activo alternativo el porcentaje complementario] ¿es lo que esperaría?
- g) Repita la estimación de las correlaciones condicionales para el sistema formado por los 3 activos, conjuntamente.