**Tarea de repaso parcial II**

**Análisis del Riesgo**

**Tema: Modelos de Varianza**

1. **¿Qué modelos de varianza consideran una ponderación constante de los rendimientos?**

Promedio Móvil es el único que considera una ponderación constante de los rendimientos.

1. **¿Qué modelos de varianza permiten hacer estimaciones futuras a más de un día?**

ARCH & GARCH

1. **¿Qué modelos de varianza consideran que existe una varianza de largo plazo?**

ARCH & GARCH

1. **Escribe la forma matemática de los siguientes modelos para la estimación de varianza:**
   1. Promedio Móvil (m=10)
   2. EWMA (
   3. ARCH (2)
   4. GARCH (2,1)
2. **Explica por qué, al calcular la volatilidad histórica, se asume que el valor medio diario de los rendimientos es estadísticamente insignificante y puede considerarse cero. ¿Qué implicaciones tiene esta simplificación en los cálculos?**

Se considera que es estadísticamente igual a 0 porque los rendimientos diarios de un activo financiero suelen ser muy pequeños en comparación a la magnitud de la volatilidad de este. Esta implicación simplifica los cálculos de donde nacen los modelos, pero podría generar pequeños sesgos si los rendimientos tienen una media no nula significativa (por ejemplo, si hay una tendencia fuerte).

1. **Discute las limitaciones de suponer que la volatilidad es constante a lo largo del tiempo. ¿Qué evidencias empíricas sugieren que esta suposición no siempre se cumple para los activos financieros?**

Limitaciones:

* No se capturarían períodos de alta o baja volatilidad
* Ya hemos visto en los hechos estilizados que la volatilidad tiende a agruparse, por lo que decir que la volatilidad es constante, significa ignorar dicha autocorrelación
* Si usas un modelo con volatilidad constante, tus predicciones no se ajustan a las condiciones actuales del mercado

Evidencia empírica:

* Si graficas la volatilidad de un activo con bandas de bollinger podemos observar cómo ésta tiende a agruparse
* Como vimos con los hechos estilizados, los rendimientos no siguen una distribución normal perfecta, por lo que hay más eventos extremos de lo esperado (colas pesadas). Por lo tanto, suponer varianza constante subestima la probabilidad de eventos extremos

1. **Compara los diferentes modelos mencionados para estimar la volatilidad no constante, como el modelo de media móvil exponencialmente ponderada (EWMA) y los modelos de heterocedasticidad condicional autoregresiva (ARCH, GARCH). ¿Cuáles son las principales diferencias?**

EWMA:

* Simple y eficiente
* Usa una fórmula recursiva que da más peso a los rendimientos recientes
* Es ideal para cálculos rápidos, pero tiene la limitante de solo poder un día hacia delante

ARCH & GARCH:

* Son modelos más complejos que captan mejor la realidad de la serie de volatilidad
* Incorporan un elemento clave, la varianza a largo plazo, por lo que poseen un mayor horizonte de predicción
* La diferencia clave entre estos 2 es que GARCHJ incorpora rezagos de volatilidad pasada

1. **Considera que el precio de un activo es de $50 y su volatilidad anual es del 60%. ¿Cuál sería la variación esperada del precio en un día considerando dos desviaciones estándar diarias?**
2. **Un inversor decide ajustar el valor de en su modelo EWMA de 0.95 a 0.85 para calcular la volatilidad de un activo. ¿Cómo impactaría este cambio en las estimaciones de volatilidad futuras? ¿Qué diferencias esperarías en la importancia dada a los rendimientos recientes frente a los rendimientos más antiguos?**

Disminuir hace que el modelo ponga menos peso a los rendimientos pasados y, viceversa, hace que dependa mayormente de los más recientes. Esto hace que la estimación de olatilidad sea más sensible a movimientos recientes del mercado (sería capaz de captar más rápidamente estos cambios), pero lo hace más sensible a ruido de corto plazo.

1. **¿Por medio de que metodología que encuentran los parámetros óptimos en el modelo EWMA?**

Se calcula por medio de un proceso de optimización iterativo que busca maximizar la verosimilitud del modelo.

1. **Con tus propias palabras describe cual es el procedimiento para seleccionar un modelo de la familia ARCH-GARCH que ajuste a una serie de datos.**
2. Primero que todo, realizamos una prueba de hipótesis para verificar si esta familia de modelos es adecuada para la serie
3. Aplicamos un ARIMA a la serie y extraemos sus residuos
4. La estrategia de elección en este punto es estimar varios modelos, empleando los residuos del ARIMA, y seleccionar el mejor considerando los 4 elementos:
   1. Parsimonia
   2. Maximizar verosimilitud
   3. Minimizar los criterios de información:
      1. AIC
      2. BIC
5. **Se busca estimar un modelo de varianza por medio de promedios móviles para una serie. Se obtuvieron los siguientes indicadores. ¿Cuál sería el mejor valor para m? Justifica tu respuesta y escribe el modelo propuesto.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RSME | ECPP | EAMP |
| 0.001213949 | 2043.916 | 0.0004824879 |
| 0.001295642 | 2811.117 | 0.0005485281 |
| 0.001340865 | 2815.511 | 0.0005653124 |
| 0.001194117 | 2925.698 | 0.0005254491 |

Por el criterio de 2 VS 1, se debe emplear un m = 5 porque es aquel que minimiza el mayor número de indicadores.

1. **Durante el último año, el rendimiento promedio del precio de Grupo Televisa fue de 26% anual y su volatilidad diaria se estimó a través de un modelo EWMA, con . El día 21 de octubre el precio era de $51.95. Con esta información se generó una estimación para la volatilidad del día 22 de octubre, la cual arrojo un valor de 1.55%.** 
   1. **Si para el final del día 22 octubre el pecio se ubicó en $53.50, efectúa una estimación para la volatilidad del día 23 de octubre.**
   2. **¿Cuál sería la distribución de probabilidad del rendimiento para el día 23 de octubre? ¿Cuál es la probabilidad de que ese día el rendimiento sea negativo?**
2. **Considera un modelo EWMA con . Determina el valor de los ponderadores del rendimiento cuadrado hasta t-3.**
3. **La varianza para el activo A fue modelada utilizando un EWMA con lambda 0.93. Se proporciona la siguiente información del activo:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Day** | **Price** |
| Day 0 | $46 |
| Day 1 | $45 |
| Day 2 | $47 |
| Day 3 | $43 |
| Day 4 | $48 |

**Si en el día 4 la volatilidad estimada por el modelo fue del 1.75%, utiliza la información proporcionada para determinar lo siguiente:**

* **Una volatilidad estimada para el día 5. Asume que el rendimiento promedio es cero.**
* **La probabilidad de que el precio del activo sea mayor a $52 para el día 5. Considera que hoy es el día 4. (Pista: En este caso, ahora tenemos una varianza puntual estimada para el día 5, por lo que la ecuación dS se puede interpretar como: dS = μSdt + Sσ√dt ϵ). Calcula μ como el promedio de los rendimientos diarios.**

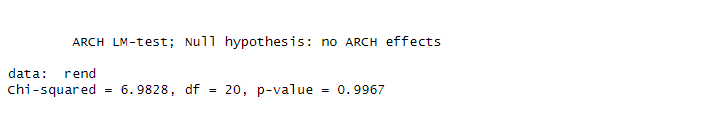
Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

1. **Con tus propias palabras describe el proceso de Máxima Verosimilitud**

Optimizar la máxima verosimilitud es ajustar un modelo para que encaje lo mejor posible con lo que observamos. Es decir: “Si este fuera el verdadero valor del parámetro, ¿qué tan probable es replique los datos históricos?”.

1. **Considerando que los rendimientos del precio tienen un comportamiento normal, escribe la función de verosimilitud que es necesaria maximizar en la técnica de máxima verosimilitud.**
2. **Usando un modelo ARCH (1), si el rendimiento diario de un activo fue del 4% y la volatilidad estimada para el día anterior fue del 2%, ¿cuál será la nueva estimación de la volatilidad para el día siguiente, asumiendo**
3. **En un modelo GARCH (1,1) con , y , calcula la volatilidad de largo plazo y escribe la ecuación que describe cómo la tasa de varianza regresa a su promedio de largo plazo. ¿Cuál es la volatilidad esperada dentro de 30 días si la volatilidad actual es del 1%?**
4. **Al efectuar una prueba de efectos ARCH-GARCH a una serie, se obtuvieron los siguientes resultados. ¿Con base en la prueba que se puede concluir? Justifica detalladamente tu respuesta**



Con un , se falla en rechaza la hipótesis nula porque el p-value rebasa por mucho este valor, por lo que se concluye que no hay evidencia estadística de efectos ARCH en los residuos de la serie. Por lo tanto, no es necesario utilizar modelos ARCH o GARCH para esta serie, porque su varianza parece ser constante (no hay heterocedasticidad condicional).

1. **Explica con tus propias palabras que son los indicadores AIB y BIC y para que se utilizan**

Son criterios estadísticos que se usan para comparar modelos y decidir cuál se ajusta mejor a un conjunto de datos, teniendo en cuenta no solo el ajuste, sino también la complejidad del modelo. Es decir, penalizan modelos demasiado complejos si es que no aportan suficiente ajuste mejor en comparación a un modelo más sencillo para evitar sobreajuste.

1. **Se está tratando de modelar la varianza del rendimiento del activo X. SE han probado 4 diferentes modelos en R, los resultados obtenidos son:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Modelo 1** | **Modelo 2** |
|  |  |
| **Modelo 3** | **Modelo 4** |
|  |  |

**Usando únicamente la información que se proporciona decide cual es el mejor modelo, después escríbelo y calcula la varianza de largo plazo.**

El mejor modelo es el 3ero, un GARCH(1,1), porque tienen mucho mayor verosimilitud que el 1 y el 2. A pesar de que el modelo 4 tiene una mayor verosimilitud, ésta ligera mejora no justifica la complejidad que adopta, es decir, la parsimonia del modelo 3 es mejor.