

# Experimentos de Simulación sobre Modelos GARCH de series temporales

FlowGPT

20 de noviembre de 2023

## Resumen

Este documento es ilustrativo pero sirve para ver como debe ser realizado el trabajo.

## 1. Introducción

Las series temporales son conjuntos de datos observados secuencialmente a lo largo del tiempo. En el ámbito financiero, comprender y modelar la volatilidad de estos datos es esencial para la toma de decisiones informada. Los modelos GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) han surgido como herramientas fundamentales para abordar la variabilidad condicional en series temporales financieras.

En este informe, exploraremos en detalle los experimentos de simulación sobre modelos GARCH, centrándonos en aspectos clave como la relación con modelos ARMA, la inferencia en modelos GARCH y la implementación práctica de simulaciones.

## 2. Definiciones Básicas

### 2.1. Series de Tiempo

Las series temporales son conjuntos de observaciones ordenadas en función del tiempo. En el contexto financiero, representan la evolución de variables a lo largo de intervalos temporales. Estas series son fundamentales para comprender patrones y tendencias, siendo la volatilidad una característica crítica en el análisis de datos financieros.

### 2.2. Modelos GARCH

Los modelos GARCH son una clase de modelos econométricos que capturan la variabilidad condicional en series temporales. Fueron introducidos por Robert F. Engle en 1982 y han demostrado ser eficaces para modelar la volatilidad en datos financieros. Un modelo GARCH

se compone de términos autorregresivos y de volatilidad condicional, lo que lo hace especialmente adecuado para manejar cambios en la variabilidad a lo largo del tiempo.

### 3. Resultados Principales

#### 3.1. Relación con Modelos ARMA

Una conexión fundamental entre los modelos GARCH y ARMA (Autoregressive Moving Average) es que los modelos GARCH pueden expresarse como modelos ARMA. Esta relación proporciona una base teórica sólida para comprender la estructura de los modelos GARCH y su aplicación en la predicción de la volatilidad.

#### 3.2. Inferencia en Modelos GARCH

La inferencia en modelos GARCH implica estimar los parámetros del modelo y determinar el orden apropiado. Métodos como la máxima verosimilitud se utilizan comúnmente para la estimación de parámetros, mientras que criterios de información como el criterio de Akaike (AIC) pueden ayudar en la selección del orden del modelo.

### 4. Experimentos de Simulación

#### 4.1. Libro de Referencia y Librería ARCH en Python

El libro "GARCH Models" Francq y Zakoian, 2011 proporciona una guía exhaustiva sobre la teoría y aplicación de los modelos GARCH. Además, la librería ARCH Sheppard et al., 2023 en Python facilita la implementación de estos modelos, ofreciendo herramientas poderosas para la simulación y análisis.

#### 4.2. Métodos de Simulación

Para simular modelos GARCH, se emplean métodos de Monte Carlo y técnicas de bootstrap. Estos métodos permiten generar datos sintéticos que sigan la estructura del modelo GARCH, facilitando la evaluación del rendimiento del modelo en condiciones controladas.

#### 4.3. Efecto de Parámetros y Pesos en Simulaciones

Los parámetros y pesos en modelos GARCH influyen significativamente en las simulaciones. Ajustes en la magnitud de los parámetros y pesos pueden tener impactos sustanciales en la

volatilidad simulada. Estudiar estos efectos proporciona una comprensión más profunda de la sensibilidad del modelo a diferentes configuraciones.

## 5. Conclusión

En conclusión, los experimentos de simulación sobre modelos GARCH ofrecen perspectivas valiosas sobre la volatilidad en series temporales financieras. La relación con modelos ARMA, la inferencia efectiva y la implementación práctica son elementos cruciales para aprovechar al máximo estos modelos. La simulación cuidadosa, considerando diversos escenarios, permite evaluar la robustez y la aplicabilidad de los modelos GARCH en situaciones del mundo real.

## Referencias

- Franco, C., & Zakoian, J. (2011). *GARCH Models: Structure, Statistical Inference and Financial Applications*. Wiley. <https://books.google.cl/books?id=hwR1aWSg9PUC>
- Sheppard, K., Khrapov, S., Lipták, G., mikedeltalima, Capellini, R., alejandro-cermeno, Huggle, esvhd, bot, S., Fortin, A., JPN, Judell, M., Russell, R., Li, W., 645775992, Adams, A., jbrockmendel, Migrator, L., Rabba, M., ... Çelik, B. (2023, septiembre). *bashtag/arch: Release 6.2.0* (Ver. v6.2.0). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8380532>