UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Fundada en 1952

ECASINERGIA
Revista de Investigaciones en Ciencias Administrativas y Economía

# Modelización de series financieras: selección de modelos ARCH-GARCH para bolsa e inflación

## Financial time series modeling: ARCH-GARCH selection for stocks and inflation

## Modelagem de séries temporais financeiras: seleção de modelos ARCH-GARCH para ações e inflação

**Autores**

[1]*Ángel Enrique Zapata Barros*
econ.zapata83@gmail.com

[2]*Ignacio Lautaro Paola*
ignaciolpaola@gmail.com

[1]Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, Ecuador.
[2]Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Económicas.
*Autor de correspondencia

Código JEL: C32, E31

Citacion sugerida: Zapata, A. E. Lautaro, I. (2026). Modelización de series financieras: selección de modelos ARCH-GARCH para bolsa e inflación. *Revista ECA Sinergia, 17*(3), 21-30. https://doi.org/10.33936/ecasinergia.v17i3.6873

Recibido: 29/07/2024
Aceptado: 03/10/2026
Publicado: 29/10/2026

**Resumen**

En este estudio se desarrollan modelos econométricos de series de tiempo sobre datos de activos financieros, índices bursátiles e inflación, con el propósito de ofrecer una guía introductoria para académicos interesados en la modelización de series financieras y monetarias. Se exploran especificaciones de modelos ARCH (Autorregresivo de Heterocedasticidad Condicional), GARCH (ARCH Generalizado) y TARCH (ARCH con umbral), a partir de las cuales se seleccionan configuraciones cuyos residuos estandarizados presentan un comportamiento de ruido blanco. Los distintos modelos obtenidos son luego evaluados basándose en el criterio de información de Akaike (AIC), realizándose todo el proceso a través del software EViews. Los principales resultados indican que el modelo GARCH(1,1) con Distribución t de Student proporciona el mejor ajuste para el Índice de la Bolsa de Hong Kong, y el modelo EGARCH(1,1,1) + ARCH-M con una distribución de errores t de Student es superior para el Índice de la Bolsa de Nueva York. Estos hallazgos refuerzan la utilidad de los modelos ARCH-GARCH para capturar la volatilidad en contextos financieros diversos.

**Palabras clave:** econometría, series de tiempo, inflación, ARCH, EViews.

**Abstract**

This study develops econometric time series models based on data from financial assets, stock market indices, and inflation, aiming to provide an introductory guide for academics interested in the modeling of financial and monetary series. Specifications of ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), GARCH (Generalized ARCH), and TARCH (Threshold ARCH) models are explored, from which configurations are selected whose standardized residuals exhibit white noise behavior. The models are evaluated using the Akaike Information Criterion (AIC), with all estimations performed using EViews software. The main results show that the GARCH(1,1) model with a Student's t-distribution provides the best fit for the Hong Kong Stock Exchange Index, while the EGARCH(1,1,1) + ARCH-M model with a Student's t-distributed error performs better for the New York Stock Exchange Index. These findings highlight the effectiveness of ARCH-GARCH models in capturing volatility across different financial contexts.

**Keywords**: econometrics, time series, inflation, ARCH, EViews.

**Résumé**

Neste estudo, são desenvolvidos modelos econométricos de séries temporais com base em dados de ativos financeiros, índices bolsistas e inflação, com o objetivo de oferecer um guia introdutório para acadêmicos interessados na modelagem de séries financeiras e monetárias. São exploradas especificações dos modelos ARCH (Heterocedasticidade Condicional Autorregressiva), GARCH (ARCH Generalizado) e TARCH (ARCH com Limiar), a partir das quais são selecionadas configurações cujos resíduos padronizados apresentam comportamento de ruído branco. Os diferentes modelos obtidos são posteriormente avaliados com base no Critério de Informação de Akaike (AIC), sendo todo o processo realizado por meio do software EViews. Os principais resultados indicam que o modelo GARCH(1,1), com distribuição t de Student, proporciona o melhor ajuste para o Índice da Bolsa de Hong Kong, enquanto o modelo EGARCH(1,1,1) + ARCH-M, com distribuição de erros t de Student, apresenta desempenho superior para o Índice da Bolsa de Nova York. Esses resultados reforçam a utilidade dos modelos ARCH-GARCH para capturar a volatilidade em diferentes contextos financeiros.

**Mots-clés:** econometria, séries temporais, inflação, ARCH, EViews.

e-ISSN 2528-7869

## Introducción: ayer y hoy de la modelización de series financieras

Tanto el comportamiento de los mercados de valores como el de la variación de precios ha sido objeto de análisis, a través de la modelización de series financieras y monetarias, en numerosas investigaciones en el campo de la economía y las finanzas desde hace más de 4 décadas (Engle, 1982; Bollerslev, 1986; Bollerslev, Engle, y Nelson, 1994; Andersen et al., 2009; entre otros). Desde entonces, a medida que avanzó a gran velocidad la interconexión de los mercados globales, las economías han enfrentado, particularmente en el plano financiero, desafíos cambiantes y cada vez más complejos (Raddant y Kennet, 2021). Al mismo tiempo, comprender la naturaleza y las causas de la volatilidad financiera se ha tornado progresivamente más importante para la toma de decisiones en el ámbito de las inversiones (Áviles-Ochoa, Flores Sosa y Merigó; 2021; Mallikarjuna y Rao; 2019).

Al momento del despliegue de la alta relevancia de las finanzas a nivel global, la modelización de su comportamiento se ha demostrado complicada debido a la naturaleza volátil y no estacionaria de las series financieras. Esto es, los modelos de series de tiempo tradicionales que suponían varianza homocedástica no resultaban apropiados para esta modelización, generando el surgimiento de una nueva tipología de modelos. A pesar de la abundancia de investigaciones en este campo, existe aún hoy día una falta de consensos claros sobre qué modelos son los más adecuados para analizar la volatilidad de ciertas series e índices bursátiles (So, Chu, Lo y Yin Ip, 2021; Yfanti y Karanasos, 2022). Elegir el modelo incorrecto o no considerar ciertas especificaciones puede llevar a interpretaciones erróneas, lo que puede tener graves consecuencias para las estrategias de inversión y gestión de riesgos (Bonilla y Sepúlveda, 2011). Resulta relevante considerar que la correcta modelización de las series financieras es esencial no solo para los inversores, sino también para los reguladores y responsables de la formulación de políticas. Una comprensión precisa de la volatilidad permite una mejor evaluación del riesgo, lo cual es fundamental para la toma de decisiones futuras.

Una estrategia comúnmente utilizada a partir de la literatura originaria referido es el uso de modelos de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva (ARCH) y el Generalized ARCH (GARCH), introducidos por Engle (1982) y Bollerslev (1986), respectivamente. Estos modelos permiten capturar la variabilidad condicional de las series financieras y monetarias, considerando que la varianza de estas series puede cambiar a lo largo del tiempo. Diversos trabajos desde entonces han explorado distintas formas de modelar y pronosticar la inflación y los índices bursátiles utilizando modelos ARCH y GARCH (Enders, 2009; Demeke Danoro, 2020; Qasim et al., 2021; entre otros). A pesar de su utilidad, la selección del modelo ARCH o GARCH más adecuado para un conjunto específico de datos puede ser un desafío (Brooks, 2008).

Este estudio busca contribuir al cuerpo de conocimiento existente sobre la modelización financiera y monetaria a partir de una aproximación inicial al mismo, y proporcionar herramientas útiles para investigadores y profesionales que se estén iniciando en el campo de las finanzas y la economía. Con este objetivo en miras, se desarrolla el proceso de identificación y validación de los modelos más adecuados para capturar la volatilidad de las series presentadas, abarcando series de acciones de empresas, índices de bolsa e inflación. A través de una rigurosa exploración y selección de modelos ARCH-GARCH utilizando el software EViews para realizar las estimaciones correspondientes, se pretende proporcionar una guía clara y efectiva para aquellos interesados en la modelización de series financieras y monetarias.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la siguiente sección se detallan cuestiones metodológicas vinculadas a la recopilación de los datos empleados y a generalidades de las estimaciones. Luego, se presentan los resultados y los modelos escogidos serie por serie, a partir de una tabla resumen que emplea el Criterio de Información de Akaike (AIC) para la comparabilidad entre estimaciones. Finalmente, se analizan conjuntamente los resultados obtenidos y se ofrece una breve conclusión.

## Metodología: recopilación de datos y modelización de series

Para el cumplimiento del objetivo planteado, orientado a comparar modelos adecuados para distintas series financieras, se escogieron seis series de tiempo: los índices bursátiles de Hong Kong, Nueva York y Shanghái; la cotización de la acción de Comercial del Plata; y los índices mensual e interanual de inflación de Argentina.

Los datos de los índices bursátiles de Hong Kong, Nueva York y Shanghái, así como de la acción de Comercial del Plata, se recopilaron con frecuencia semanal para el período comprendido entre el 11 de junio de 2018 y el 5 de junio de 2023. Estos datos se obtuvieron de Yahoo Finance, utilizando los símbolos HSI (Hang Seng Index), NYA (NYSE), SSEC (Bolsa de Shanghái) y COME.BA (Comercial del Plata). La delimitación precisa de este período permite establecer el horizonte temporal utilizado en la estimación y evaluar el comportamiento de las cuatro series financieras dentro de una misma ventana de análisis.


CC BY NC ND
revistasinergia@utm.edu.ec Vol. 17. Núm. 3 (21-30): Septiembre-Diciembre, 2026 DOI: 10.33936/ecasinergia.v17i3.6873
Edición Contínua

En las series financieras se modelizaron los log-retornos, obtenidos mediante la diferencia logarítmica de los precios. Esta transformación permite trabajar con las variaciones de los precios en lugar de sus niveles y aprovechar las propiedades estadísticas de la diferencia logarítmica. Sobre las series transformadas se modelizó inicialmente la dinámica de la media mediante términos autorregresivos y de medias móviles (ARMA), cuando estos fueron necesarios. Una vez especificada la ecuación de media, se procedió a modelizar la varianza condicional mediante especificaciones de la familia ARCH-GARCH. La adecuación de los modelos se evaluó considerando que tanto los residuos estandarizados como sus cuadrados presentaran un comportamiento compatible con ruido blanco, de manera que la dinámica temporal de la media y de la volatilidad quedara recogida por la especificación estimada.

El período 2018-2023 comprende episodios de perturbación económica y financiera que pueden reflejarse en las series mediante observaciones extremas y agrupamientos de volatilidad. Su presencia resulta relevante para la modelización, dado que los shocks pueden modificar temporalmente la magnitud y persistencia de la volatilidad. En este contexto, los modelos de la familia ARCH-GARCH permiten representar una varianza condicional que cambia en el tiempo y recoger la persistencia de esos movimientos. Por esta razón, los episodios de mayor volatilidad se consideran parte de la dinámica observada durante el período analizado, sin atribuirlos de manera aislada a un acontecimiento específico.

Las series de inflación argentina, por su parte, se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC). Para estas series se estableció como límite final el año 2006, debido a que entre 2007 y 2015 el INDEC fue intervenido y las estadísticas de inflación correspondientes a ese período han sido cuestionadas. Por esta razón, se desestimó su utilización en el presente estudio (Pok y Almeida, 2014).

Hechas estas aclaraciones metodológicas, la modelización se desarrolló de manera secuencial, distinguiendo la media de la varianza condicional. En una primera etapa se especificó la ecuación de media de cada serie. Para ello, los órdenes AR(p) y MA(q) se identificaron mediante las funciones de autocorrelación (FAC) y autocorrelación parcial (FACP), y las especificaciones candidatas se compararon mediante los criterios de información de Akaike (AIC) y Schwarz (BIC), considerando además la ausencia de autocorrelación residual. De esta manera, la estructura ARMA se determinó de acuerdo con el comportamiento de cada serie hasta obtener una ecuación de media adecuadamente especificada.

Una vez modelizada la media, se estimó la varianza condicional mediante distintas especificaciones de la familia ARCH-GARCH. El modelo ARCH permite que la varianza condicional dependa de las perturbaciones pasadas, mientras que GARCH incorpora, además, valores rezagados de la propia varianza, permitiendo recoger su persistencia. A partir de esta estructura se consideraron TARCH y EGARCH, que permiten representar respuestas asimétricas de la volatilidad ante shocks; IGARCH, que recoge una elevada persistencia de la volatilidad; y ARCH-M, que incorpora la varianza condicional en la ecuación de media para considerar una posible relación entre riesgo y rendimiento esperado.

La distribución de las perturbaciones también formó parte de la especificación de los modelos. Además de la distribución normal, se consideraron las distribuciones t de Student y GED (Generalized Error Distribution), debido a su mayor flexibilidad ante la presencia de curtosis elevada y colas pesadas, características que pueden presentarse en las series financieras. De este modo, la distribución de los errores se determinó conjuntamente con la especificación de la dinámica de la volatilidad.

Se seleccionaron las especificaciones cuyos residuos estandarizados y residuos estandarizados al cuadrado presentaron un comportamiento compatible con ruido blanco. Entre los modelos que cumplieron esta condición se compararon los criterios de información, utilizando principalmente el AIC para mantener la comparabilidad con los resultados presentados en las tablas. Un menor valor del criterio indica un mejor ajuste relativo, considerando la complejidad del modelo. Todo el proceso de identificación, estimación, diagnóstico y selección se realizó mediante EViews.

## Resultados

### Índice de la Bolsa de Hong Kong

El Índice de la Bolsa de Hong Kong, también conocido como Hang Seng Index (HSI), desempeña un papel fundamental como indicador clave para evaluar la situación económica y financiera en la región hongkonesa. Este índice, administrado bajo la gestión de Hang Seng Indexes Company Limited -entidad subsidiaria del Hang Seng Bank, un destacado banco con sede en Hong Kong-, no solo ha adquirido relevancia a nivel local, sino que también goza de una atención significativa por parte de inversores y analistas financieros a nivel global, consolidándose como un elemento de interés en la esfera financiera internacional.

La Tabla 1 presenta los resultados en términos de AIC de cada una de las 6 especificaciones aptas empleadas para la modelización del Índice de la Bolsa de Hong Kong. Además, en cada especificación se consideran las perturbaciones distribuidas tanto de forma normal como de forma no Gaussianas, lo que divide las columnas con distribución t de Student y la distribución de error generalizado (GED), tal como fuera explicitado en la sección anterior. El objetivo de esta exploración era tomar en cuenta la posibilidad de que los retornos de los índices de bolsa tengan colas pesadas o Curtosis alta, lo cual es común en los datos financieros. Los modelos con un valor de AIC más bajo son preferidos ya que proporcionan un buen ajuste a los datos sin ser innecesariamente complejos. Cuanto más bajo sea el AIC, mejor es el modelo en cuestión, cuando se compara con otros modelos.

**Tabla 1.** Criterio de información de Akaike para la modelización del Índice de la Bolsa de Hong Kong

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| ARCH(2) | -3.5779 | -3.5889 | -3.5825 |
| ARCH(4) | -3.5795 | -3.5853 | -3.5794 |
| GARCH(1,1) | -3.5893 | -3.5953 | -3.5898 |
| TARCH(1,1,1) | -3.5839 | -3.5885 | -3.584 |
| EGARCH(1,1,1) | -3.5754 | -3.5806 | -3.5769 |
| GARCH(1,1) + ARCH-M(std) | -3.5829 | -3.5914 | -3.5847 |

**Nota.** Un menor AIC indica un mejor ajuste relativo. El valor en negrita identifica la especificación seleccionada.

Estos resultados proporcionan una visión clara de cómo diferentes modelos y distribuciones de perturbaciones se desempeñan en la modelización del Índice de la Bolsa de Hong Kong. La comparación indica que la mejor configuración es la de un modelo GARCH(1-1) con perturbaciones distribuidas como T de Student. En la Tabla 2 se especifican los resultados de este modelo.

**Tabla 2.** Resultados del Modelo GARCH(1,1) con Distribución T de Student para el Índice de la Bolsa de Hong Kong

| Variable | Coeficiente | Error estándar | Estadístico z | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | -3.08E-05 | 0.002372 | -0.012991 | 0.9896 |
| | | Variance Equation | | |
| C | 0.000485 | 0.000229 | 2.122213 | 0.0338 |
| RESID(-1)^2 | 0.315824 | 0.127948 | 2.468389 | 0.0136 |
| GARCH(-1) | 0.423220 | 0.174290 | 2.428257 | 0.0152 |
| T-DIST. DOF | 11.20826 | 7.344190 | 1.526140 | 0.1270 |
| R-squared | -0.000322 | Mean dependent var | | 0.000733 |
| Adjusted R-squared | -0.000322 | S.D. dependent var | | 0.042612 |
| S.E. of regression | 0.042619 | Akaike info criterion | | -3.595297 |
| Sum squared resid | 0.470437 | Schwarz criterion | | -3.526822 |
| Log likelihood | 472.3886 | Hannan-Quinn criter. | | -3.567769 |
| Durbin-Watson stat | 1.977096 | | | |

**Nota.** RESID(-1)² y GARCH(-1) representan los componentes ARCH y GARCH, respectivamente. T-DIST. DOF corresponde a los grados de libertad de la distribución t de Student.

Existen, más allá del AIC de -3.5953 que sugiere que esta especificación se ajusta mejor relativamente en comparación con los otros modelos, varias razones por las que considerar que el modelo es una elección adecuada:

a) Captura de volatilidad dinámica: Las series financieras, especialmente los log-retornos de los índices bursátiles, suelen mostrar volatilidad dinámica. Esto se traduce en períodos de alta volatilidad seguidos de momentos de baja volatilidad. Gracias a sus componentes ARCH y GARCH, este modelo puede capturar eficientemente dicho comportamiento.


CC BY NC ND
revistasinergia@utm.edu.ec
Vol. 17. Núm. 3 (21-30): Septiembre-Diciembre, 2026
Edición Contínua
DOI: 10.33936/ecasinergia.v17i3.6873

b) Ajuste estadístico significativo: Los coeficientes para RESID(-1)^2 y GARCH(-1) son estadísticamente significativos. Esto sugiere que la varianza de los retornos en un período específico está influenciada tanto por el cuadrado de los residuos del período anterior como por su propia varianza pasada. En resumen, los shocks recientes y la volatilidad histórica afectan de manera significativa la volatilidad presente.

c) La distribución T de Student para las perturbaciones permite una mayor flexibilidad y la capacidad de capturar los 'fat tails' típicos en las distribuciones de retornos financieros. Sin embargo, el p-valor para el grado de libertad de la distribución T de Student no es significativo, lo que podría llevar a reconsiderar esta elección.

**Índice de la Bolsa de Nueva York**

El Índice de la Bolsa de Nueva York (NYSE, por sus siglas en inglés) es un índice ponderado que refleja el rendimiento de todas las acciones que se negocian en la Bolsa de Nueva York, una de las bolsas de valores más grandes y conocidas del mundo. El índice incluye una amplia gama de empresas, desde gigantes multinacionales hasta pequeñas empresas emergentes, que representan a una variedad de sectores industriales.

La razón que puede destacarse aquí por la que los modelos ARCH y GARCH se utilizan para analizar la volatilidad del Índice de la Bolsa de Nueva York radica en las propiedades únicas de los datos financieros y de los mercados de valores. Los mercados de valores tienden a experimentar períodos de "calma" intercalados con episodios de alta volatilidad. Esta característica de volatilidad agrupada se puede modelar de manera efectiva con los modelos ARCH y GARCH. Estos modelos pueden ayudar a los inversores a entender mejor y cuantificar el riesgo de mercado y a formular estrategias de inversión y cobertura más efectivas.

**Tabla 3.** Criterio de información de Akaike para la modelización del Índice de la Bolsa de Nueva York

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| ARCH(2) | -4.5974 | -4.7044 | -4.6855 |
| GARCH(1,1) | -4.6184 | -4.719 | -4.6993 |
| GARCH(2,1) | -4.618 | -4.7121 | -4.6934 |
| TARCH(1,1,1) | -4.6612 | -4.7596 | -4.7306 |
| EGARCH(1,1,1) | -4.6878 | -4.7731 | -4.7445 |
| EGARCH(1,1,1) + ARCH-M(std) | -4.6868 | -4.7765 | -4.7424 |

**Nota.** Los valores corresponden al AIC obtenido bajo cada modelo y distribución de errores. El menor valor identifica el mejor ajuste relativo.

La Tabla 3 muestra los valores del AIC para diferentes modelos de volatilidad aplicados al Índice de la Bolsa de Nueva York. Los modelos analizados incluyen ARCH(2), GARCH(1,1), GARCH(2,1), TARCH(1,1,1), EGARCH(1,1,1) y EGARCH(1,1,1) con una especificación adicional conocida como ARCH-M. Analizando los resultados expuestos en la tabla, podemos observar que el modelo EGARCH(1,1,1) + ARCH-M con una distribución de errores T de Student presenta el valor más bajo de AIC (-4,7765), lo que indica que este modelo proporciona el mejor ajuste a los datos del Índice de la Bolsa de Nueva York, entre los modelos y distribuciones de errores considerados.

**Índice de la Bolsa de Shanghái**

El Índice de la Bolsa de Shanghái (SSE Composite) es un índice ponderado de las acciones que cotizan en la Bolsa de Valores de Shanghái e incluye tanto acciones tipo A como tipo B, por lo que constituye un indicador de referencia del mercado bursátil chino. Para la modelización de esta serie, la ecuación de media incorporó términos AR(1) y MA(1), con los cuales se obtuvo un comportamiento de los residuos compatible con ruido blanco. A partir de esta especificación de la media, se procedió a modelizar la varianza condicional mediante los modelos de la familia ARCH-GARCH.

Las fluctuaciones en este índice son reflejo de las condiciones económicas y financieras en China y, por lo tanto, su estudio puede ofrecer valiosa información sobre la economía china y las condiciones globales del mercado. La volatilidad del Índice de la Bolsa de Shanghái, como la de muchos otros índices de mercado, puede variar significativamente con el tiempo, con períodos de tranquilidad seguidos de episodios de alta volatilidad. Los modelos ARCH y GARCH estimados

pueden ayudar a los inversores a entender mejor y cuantificar el riesgo de mercado, lo que es especialmente relevante para formular estrategias de inversión efectivas. A continuación, se presenta nuevamente una tabla con los valores de AIC obtenidos para varios modelos de volatilidad aplicados y utilizando diferentes suposiciones de distribución de errores:

**Tabla 4.** Criterio de información de Akaike para la modelización del Índice de la Bolsa de Shanghái

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| ARCH(2) | -1.6856 | -1.575 | -1.8613 |
| GARCH(1,1) | -1.805 | -1.7973 | -1.8698 |
| GARCH(2,1) | -1.7977 | -1.79 | -1.62 |
| TARCH(2,1,1) | -1.7617 | -1.7981 | -1.3913 |
| EGARCH(1,1,1) | -1.8221 | -1.7696 | -1.9038 |
| EGARCH(1,1,1) + ARCH-M(std) | -1.8235 | -1.7702 | -1.8857 |

**Nota.** GED corresponde a Generalized Error Distribution. La selección considera el menor AIC entre las especificaciones evaluadas.

Los valores del Criterio de Información de Akaike (AIC) muestran diferencias entre las especificaciones consideradas. Entre ellas, el modelo EGARCH(1,1,1) con distribución GED presentó el menor valor del criterio y, por tanto, el mejor ajuste relativo a los datos. Este resultado sustenta su selección frente a las demás alternativas evaluadas.

### Acción de Comercial de Plata

Comercial del Plata (CP) es una compañía con sede en Argentina que opera en una variedad de sectores económicos, incluyendo energía, bienes raíces, infraestructura y servicios. Su acción es negociada en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires y su desempeño puede verse influenciado por una variedad de factores económicos y financieros, tanto a nivel nacional como internacional. El precio de su acción es el reflejo de una multitud de factores, incluyendo la salud financiera de la empresa, las condiciones económicas generales, y la percepción de los inversores sobre el futuro de la empresa y de la economía. Como resultado, los precios de las acciones tienden a fluctuar, a veces de manera significativa, y esta volatilidad puede ser modelada y entendida utilizando una variedad de herramientas matemáticas y estadísticas. La volatilidad puede variar considerablemente con el tiempo, exhibiendo períodos de calma seguidos de episodios de alta incertidumbre. De esta manera, la modelización pretende proporcionar un marco para entender mejor y cuantificar el riesgo asociado con esta acción. A continuación, en la Tabla 5, se muestra los valores del criterio AIC para varios modelos aplicados a la serie de tiempo de las acciones de CP:

**Tabla 5.** Criterio de información de Akaike para la modelización de las Acciones de Comercial del Plata

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| ARCH(1) | -2.4422 | -2.4841 | -2.475 |
| GARCH(1,1) | -2.499 | -2.5253 | -2.516 |
| GARCH(2,2) | -2.492 | -2.5091 | -2.5026 |
| TARCH(1,1,1) | -2.4915 | -2.5171 | -2.5084 |
| EGARCH(1,1,1) | -2.4919 | -2.5142 | -2.5065 |
| GARCH(1,1) + ARCH-M(std) | -2.4916 | -2.517 | -2.5089 |

**Nota.** La comparación considera distribuciones normal, t de Student y GED. Valores de AIC más bajos indican un mejor ajuste relativo.

La Tabla 5 nos muestra cómo los modelos de volatilidad y las suposiciones de distribución de errores pueden tener un impacto significativo en la modelización de la volatilidad de las acciones. En el caso de las acciones de CP el modelo GARCH(1,1) asumiendo una distribución de errores T de Student proporciona el mejor ajuste a los datos, con el valor más bajo de AIC. Esta información es invaluable para los inversores y los analistas financieros, ya que permite una comprensión más precisa de la volatilidad del precio de las acciones y, en última instancia, puede informar estrategias de inversión y gestión de riesgos más efectivas.


CC BY NC ND
revistasinergia@utm.edu.ec
Vol. 17. Núm. 3 (21-30): Septiembre-Diciembre, 2026
Edición Contínua
DOI: 10.33936/ecasinergia.v17i3.6873

### Inflación argentina mensual

Para la serie de inflación mensual, la obtención de residuos de la ecuación de media compatibles con ruido blanco requirió una especificación ARMA más amplia, integrada por los términos AR(1), AR(2), SAR(3), AR(4), AR(5), AR(7), AR(8), AR(10), AR(11), AR(12), MA(1), MA(4), MA(5) y MA(6). Esta estructura permitió representar la dinámica temporal de la media antes de proceder a la estimación de la varianza condicional mediante los modelos de la familia ARCH-GARCH.

La inflación argentina presentó una elevada variabilidad durante el período 1943-2006, en el que se alternaron episodios de alta inflación con períodos de relativa estabilidad (Lanteri, 2020; Hayn, 2022). Este comportamiento hace pertinente considerar modelos de heterocedasticidad condicional, dado que permiten representar una varianza que cambia a lo largo del tiempo. Asimismo, la posible presencia de colas pesadas y curtosis elevada justifica evaluar distribuciones de errores más flexibles que la normal. Sobre esta base, las distintas especificaciones de la familia ARCH-GARCH y distribuciones de errores se comparan mediante el criterio de información de Akaike (AIC) para seleccionar el modelo que mejor se ajusta relativamente a la serie.

**Tabla 6.** Criterio de Información de Akaike para diferentes modelos aplicados a la serie de inflación mensual argentina

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| EGARCH(6,8,1) | -3.8889 | -4.1739 | -3.7185 |
| EGARCH(6,9,1) | -4.7308 | -4.8714 | -4.7156 |
| EGARCH(6,8,1) + ARCH-M(std) | -3.4942 | -3.4832 | -3.9253 |
| EGARCH(6,9,1) + ARCH-M(std) | -4.7860 | -4.8898 | -4.8055 |

**Nota.** ARCH-M(std) incorpora la desviación estándar condicional en la ecuación de media. El menor AIC corresponde a la especificación seleccionada.

De acuerdo con los valores de AIC presentados en la tabla, el modelo EGARCH(6,9,1) + ARCH-M(std) con la distribución de errores T de Student proporciona el mejor ajuste a los datos de inflación mensual argentina entre los modelos y distribuciones de errores considerados, con el valor más bajo de AIC (-4,8898). Este resultado sugiere que este modelo es el que mejor capta la volatilidad dinámica de la inflación argentina, proporcionando información útil para comprender y pronosticar la inflación en Argentina.

### Inflación argentina interanual

Para la inflación interanual argentina, la ecuación de media se especificó mediante una constante, términos AR(1), AR(2), AR(5) y AR(6), un término MA(8) y la variable dicotómica D_4_88A91. Esta última se incorporó para controlar la ruptura observada en la serie durante el episodio hiperinflacionario de finales de la década de 1980. Con esta especificación se obtuvo un comportamiento de los residuos de la ecuación de media compatible con ruido blanco, condición previa para la posterior modelización de la varianza condicional.

La inflación interanual mide la variación del nivel de precios de un mes respecto del mismo mes del año anterior y permite atenuar el efecto de las fluctuaciones estacionales. En el caso argentino, la presencia de períodos con distinta intensidad de las variaciones de precios justifica la aplicación de modelos de heterocedasticidad condicional capaces de representar una varianza que cambia a lo largo del tiempo. En particular, las especificaciones TARCH y EGARCH permiten considerar respuestas asimétricas de la volatilidad ante perturbaciones de distinto signo. Sobre esta base, la Tabla 7 compara mediante el criterio de información de Akaike (AIC) las distintas especificaciones y distribuciones de errores consideradas para la inflación interanual.

**Tabla 7.** Criterio de información de Akaike para la serie de inflación interanual argentina

| Modelo / Dist. Pert. | Normales | T de Student | GED |
|---|---|---|---|
| TARCH(6,6,1) | -0.9269 | -2.5463 | -1.7784 |
| TARCH(6,9,1) | 0.1154 | -2.3469 | -0.941 |
| EGARCH(6,9,1) | -3.2951 | -3.3605 | -3.4275 |

**Nota.** Se comparan especificaciones TARCH y EGARCH bajo tres distribuciones de errores. La selección se basa en el menor AIC obtenido.

En las series de inflación, la distribución de errores tiende a desviarse de la normalidad, presentando una cola derecha más alargada. Este fenómeno se puede explicar por la presencia de desviaciones extremas, atribuibles a valores extraordinarios que se observan en ciertos momentos de las series. En algunos casos, la suposición de normalidad en los residuos puede incluso llevar a la pérdida de ruido blanco en la media, como ocurre en el modelo TARCH(6,9,1). Sin embargo, para facilitar la comparabilidad, hemos incluido estos casos en nuestro análisis a pesar de esta particularidad.

### Especificaciones de los modelos seleccionados

**Tabla 8.** Especificaciones de los modelos seleccionados para las restantes series analizadas

| Serie | Modelo seleccionado | Especificación de la ecuación de media | Especificación de la ecuación de varianza |
|---|---|---|---|
| Nueva York | EGARCH(1,1,1) + ARCH-M(std), t de Student | C + ARCH-M(std) | EGARCH(1,1,1) |
| Shanghái | EGARCH(1,1,1), GED | C + AR(1) + MA(1) | EGARCH(1,1,1) |
| Comercial del Plata | GARCH(1,1), t de Student | C | GARCH(1,1) |
| Inflación mensual | EGARCH(6,9,1) + ARCH-M(std), t de Student | C + ARCH-M(std) + AR(1) + AR(2) + AR(4) + AR(5) + AR(7) + AR(8) + AR(10) + AR(11) + AR(12) + SAR(3) + MA(1) + MA(4) + MA(5) + MA(6) | EGARCH(6,9,1) |
| Inflación interanual | EGARCH(6,9,1), GED | C + D_4_88A91 + AR(1) + AR(2) + AR(5) + AR(6) + MA(8) | EGARCH(6,9,1) |

**Nota.** C representa la constante; AR y MA corresponden a términos autorregresivos y de medias móviles, respectivamente; SAR corresponde al término autorregresivo estacional; ARCH-M(std) incorpora la desviación estándar condicional en la ecuación de media; GED corresponde a Generalized Error Distribution. Fuente: Elaboración propia.

La presentación conjunta de las especificaciones seleccionadas evidencia diferencias en la estructura de los modelos según la dinámica de cada serie. Mientras que las series bursátiles presentan ecuaciones de media relativamente parsimoniosas, las series de inflación requieren una estructura más amplia de términos autorregresivos y de medias móviles. A su vez, la incorporación de ARCH-M en Nueva York y en la inflación mensual indica que, para estas series, la especificación seleccionada integra la volatilidad condicional en la ecuación de media. Estas diferencias complementan la comparación previa basada en el AIC, al mostrar de forma homogénea la estructura de las ecuaciones de media y varianza de los modelos finalmente seleccionados para cada serie.

## Implicancias y conclusiones

Los resultados muestran que la especificación con mejor ajuste relativo varía según las características de cada serie analizada, tanto en la estructura de la varianza condicional como en la distribución de los errores. Estas diferencias evidencian la importancia de comparar distintas especificaciones mediante criterios homogéneos de selección, como el Criterio de Información de Akaike (AIC). Dado el carácter introductorio del estudio, los resultados constituyen un punto de partida para posteriores aplicaciones en la modelización de series financieras y monetarias.

Para el Índice de la Bolsa de Hong Kong, el modelo GARCH(1,1) con distribución t de Student presentó el mejor ajuste relativo entre las especificaciones consideradas, de acuerdo con el Criterio de Información de Akaike (AIC). Este resultado es consistente con Bollerslev (1986), quien destaca la capacidad de los modelos GARCH para representar la dinámica de la volatilidad en series financieras. En particular, la significancia estadística de los coeficientes ARCH y GARCH muestra que la volatilidad presente depende tanto de las perturbaciones recientes como de su propia dinámica pasada.

El Índice de la Bolsa de Nueva York, el modelo EGARCH(1,1,1) + ARCH-M con distribución t de Student presentó el mejor ajuste relativo entre las especificaciones consideradas, de acuerdo con el Criterio de Información de Akaike (AIC). Este resultado es consistente con Nelson (1991), quien destaca la capacidad del modelo EGARCH para representar respuestas asimétricas de la volatilidad ante perturbaciones de distinto signo. Asimismo, la incorporación de ARCH-M permite integrar la volatilidad condicional en la ecuación de media.

Estimaciones correspondientes a Shanghái y Comercial del Plata muestran nuevas combinaciones entre la especificación de la varianza condicional y la distribución de los errores. En el Índice de la Bolsa de Shanghái, el modelo EGARCH(1,1,1) con distribución GED presentó el mejor ajuste relativo entre las especificaciones consideradas, mientras que, en las acciones de Comercial del Plata, el menor AIC correspondió al modelo GARCH(1,1) con distribución t de Student. Este


CC BY NC ND
revistasinergia@utm.edu.ec
Vol. 17. Núm. 3 (21-30): Septiembre-Diciembre, 2026
Edición Contínua
DOI: 10.33936/ecasinergia.v17i3.6873

contraste evidencia que la selección de la especificación y de la distribución de los errores depende de las características de cada serie, aspecto que también ha sido considerado por Alphonsus Akpan et al. (2023) al analizar la curtosis excesiva mediante distintas especificaciones GARCH.

En las series de inflación argentina, la especificación seleccionada también difirió entre la medición mensual y la interanual. Para la inflación mensual, el modelo EGARCH(6,9,1) + ARCH-M con distribución t de Student presentó el mejor ajuste relativo entre las especificaciones consideradas, mientras que, para la inflación interanual, el menor AIC correspondió al modelo EGARCH(6,9,1) con distribución GED. En ambos casos, las ecuaciones de media requirieron estructuras autorregresivas y de medias móviles más amplias que las empleadas en las series bursátiles, lo que refleja las particularidades de su dinámica temporal. Estos resultados confirman la utilidad de las extensiones de los modelos de Engle (1982) para analizar series de inflación.

## Referencias bibliográficas

Abbas, G., McMillan, D. G., & Wang, S. (2018). Conditional volatility nexus between stock markets and macroeconomic variables: Empirical evidence of G-7 countries. *Journal of Economic Studies*, *45*(1), 77–99. https://doi.org/10.1108/JES-03-2017-0062

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE transactions on automatic control*, *19*(6), 716–723.

Alam, Z., & Rashid, K. (2015). Time Series Analysis of the Relationship between Macroeconomic Factors and the Stock Market Returns in Pakistan. *Journal of Yaşar University*, *9*(36). https://doi.org/10.19168/jyu.55431

Alhussayen, H. M. (2022). Foreign Institutional Investments (FIIs) and the Saudi Stock Market: What Drives Foreign Institutions to Invest? *International Journal of Economics and Finance*, *14*(8), 1. https://doi.org/10.5539/ijef.v14n8p1

Alphonsus Akpan, E., Lasisi, K. E., Moffat, I. U., & Abasiekwere, U. A. (2023). Appraisal of excess Kurtosis through outlier-modified GARCH-type models. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, *52*(4), 1523–1537. https://doi.org/10.1080/03610918.2021.1887225

Azeez, M., & Olanrewaju, S. (2020). Statistical Analysis on the Impact of Macroeconomic Variables on Stock Market Prices in Nigeria. *International journal of statistics and applications*. https://www.semanticscholar.org/paper/Statistical-Analysis-on-the-Impact-of-Macroeconomic-Azeez-Olanrewaju/f5bcb5dbcddc8fa3927d4e0f3a7fddbdda8c8f4c

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, *31*(3), 307–327.

Bollerslev, T., Engle, R. F., & Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, *4*, 2959–3038.

Brooks, C. (2008). RATS Handbook to accompany introductory econometrics for finance. *Cambridge Books*.

Casas Monsegny, M., & Cepeda Cuervo, E. (2008). Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: aplicaciones a series financieras. *Cuadernos de economía*, *27*(48), 287–319.

Chakimatuzzahroh, C., & Witiastuti, R. S. (2018). Pull Factor and Push Factor Influences on the Volatility of Foreign Investment Flows in Indonesian Capital Market. *Management Analysis Journal*. https://www.semanticscholar.org/paper/Pull-Factor-and-Push-Factor-Influences-on-the-of-in-Chakimatuzzahroh-Witiastuti/f9a79b0cbc5e8ccf8d4966289502b548a74415e2

Enders, W. (2009). *Applied Econometric Time Series* (3rd edition). Wiley.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 987–1007.

Gouriéroux, C. (1997). *ARCH Models and Financial Applications*. https://www.semanticscholar.org/paper/ARCH-Models-and-Financial-Applications-Gouri%C3%A9roux/3f6b89536c8c501046024ec1bddb05f7aa4e172b

INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. (2011, febrero). *INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina*. https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-InformacionDeArchivo

Merabet, F., Zeghdoudi, H., Yahia, R. H., & Saba, I. (2021). MODELLING OF OIL PRICE VOLATILITY USING ARIMA-GARCH MODELS F. Merabet, H. Zeghdoudi, R. H Yahia, and I. Saba. *Advances in Mathematics: Scientific Journal*, *10*(5), 2361–2380. https://doi.org/10.37418/amsj.10.5.6

Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 347–370.

Szczygielski, J., & Chipeta, C. (2016). Risk Factors in Returns of the South African Stock Market. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2883302

Vargas, A. S., & Martínez, O. R. (2006). Regularidades probabilísticas de las series financieras y la familia de modelos GARCH. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, *13*(2), 149–156.

*Yahoo Finance—Stock Market Live, Quotes, Business & Finance News*. (s/f). Recuperado el 19 de octubre de 2023, de https://finance.yahoo.com/

## Declaración de contribución a la autoría según CRediT

**Angel Enrique Zapata Barros:** Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, interpretación de datos, revisión bibliográfica, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición). **Ronny Danilo Ruiz Arévalo:** Investigación, recopilación de datos, redacción (revisión y edición).


CC BY NC ND