

Paquetes utilizados

El paquete de R que me he basado para los modelos GARCH es el rugarch:

[https://cran.r-project.org/web/packages/rugarch/vignettes/Introduction to the rugarch package.pdf](https://cran.r-project.org/web/packages/rugarch/vignettes/Introduction%20to%20the%20rugarch%20package.pdf)

La idea inicial de la aplicación era para ganar dinero. Dicho de una manera más correcta: tomar buenas decisiones de inversión gestionando bien las posibles pérdidas.

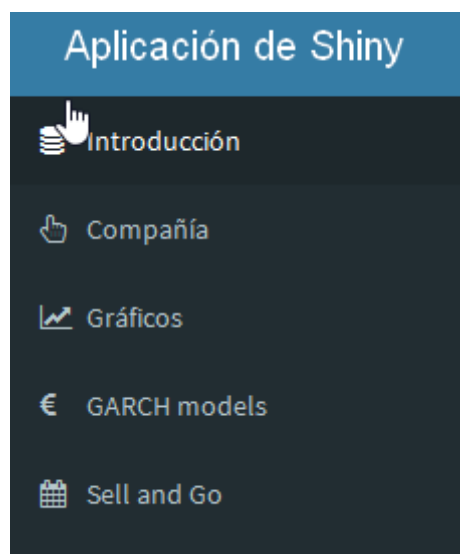
Sin embargo, al hacerla me he dado cuenta que el objetivo no se cumplía. Entonces, la orientación de la aplicación ha pasado a un campo más pedagógico para enseñar este tipo de modelos.

La aplicación necesita internet. Y siempre está actualizada (excepto si entra una nueva empresa al IBEX o sale alguna). Se conecta a la API de yahoo para descargarse la cotización (hay empresas que no es muy fiable, véase IBEX que hay algún outlier que no se corresponde a la realidad, y también se conecta al Wikipedia para sacar información de las empresas.

Tengo que decir que a medida que me ha ido salido lo que tenía pensado hacer desde el inicio, he ido incluyendo cosas nuevas; por lo que puede parecer en algún caso que hay un cierto punto de saturación para el usuario. Tengo que añadir que los modelos GARCH son computacionalmente muy complejos por lo que es normal que tarde un poco en estimarlos.

Hay un horizonte de mejoras, de ampliaciones y de largos etcétera, pero creo que la idea que tenía que hacer y mostrar ya queda reflejada.

La aplicación consta de 4 partes:



1. Introducción: donde se explica lo que se puede hacer en la aplicación y su utilidad
2. Compañía: permite seleccionar la compañía y el fichero, y de la compañía se hace una pequeña descripción
3. Se grafican varios gráficos de la serie
4. Sirve para estimar los distintos modelos GARCH y las posibles combinaciones
5. Modelo Sell and Go. Sirve para comprobar la estacionalidad de la serie.

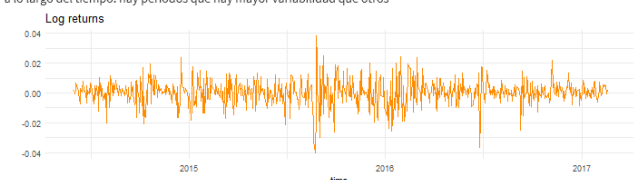
1. Introducción

Explicación de la aplicación

En esta aplicación el usuario podrá seleccionar las distintas empresas del IBEX35 y ver el comportamiento de su serie. Tanto la evolución del precio de la acción, así como las rentabilidades diarias. Además el usuario podrá explorar distintos modelos de la familia de los GARCH models y también se podrá comprobar si el Brexit afectó al valor y a la volatilidad de la acción o no. Y finalmente, comprobar si para una acción determinada se puede seguir algún tipo de estrategia estacional. Es decir, comprar una acción en un determinado mes, mantenerla hasta otro mes.

GARCH

Uno de los temas más actuales de las series temporales es la predicción de las volatilidades de los retornos de un determinado activo (normalmente acciones de empresas). Estos modelos se conoce como conditional heteroscedastic models. Utilizado por ejemplo cuando se intenta estimar el precio de una opción "call" utilizando el método de Black-Scholes, también para modelos de Value at risk para una determinada posición de un portfolio, etc. En la siguiente figura observamos como los logs return de S&P 500 siguen claramente un ruido blanco; por lo tanto hacen que un modelo ARIMA o ETS no sea útil para predecir la serie. Sin embargo, se puede observar que la varianza no es constante a lo largo del tiempo: hay periodos que hay mayor variabilidad que otros



El modelo general se basa en que los log returns:

$$r_t = \mu + a_t \quad ; \quad a_t = \sigma_t \epsilon_t$$

μ es la media de la serie (casi siempre 0, aunque puede seguir un modelo ARIMA, etc)

$$\epsilon \sim N(0, 1)$$

σ_t^2 es lo que los modelos GARCH buscan predecir.

Explicación de la aplicación y del GARCH

eGARCH

gjgARCH

apGARCH

El GARCH exponencial derivado por Nelson en 1991 sigue el siguiente planteamiento:

$$\ln(\sigma_t^2) = \sum_{j=1}^q (\alpha_j z_{t-j} + \gamma_j (|z_{t-j}| - E|z_{t-j}|)) + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2)$$

Después de explicar la intuición que hay detrás de los modelos GARCH, hay una pequeña explicación de los distintos modelos y derivaciones.

2. Compañía

Empresa del IBEX35

Seleccione el rango de fechas

2012-10-06 to 2017-02-22

Por favor seleccione la empresa:

Amadeus IT Holding SA

Gráfico

Evolución de la serie

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All From Oct 8, 2012 To Feb 21, 2017



Permite seleccionar la compañía y el fechado mediante un selector de rango de fecha.

NOTA: Una vez se cambia de compañía, el fechado vuelva a su posición inicial

Breve descripción	Estadísticas de la compañía																						
<p>La Amadeus IT Group, usualmente conocida como Amadeus, es una empresa proveedora de soluciones tecnológicas para la industria de los viajes. Fue fundada en 1987.[2]</p>	<table> <tr> <th>Estadísticas</th><th>Amadeus.IT.Group.1</th></tr> <tr> <td>Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.</td><td>Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.</td></tr> <tr> <td>Estatus legal</td><td>sociedad por acciones</td></tr> <tr> <td>Fundación</td><td>17 de junio de 1987</td></tr> <tr> <td>Fundador(es)</td><td>Air FranceLufthansaScandinavian AirlinesIberia</td></tr> <tr> <td>Sede central</td><td>Madrid</td></tr> <tr> <td>Ámbito</td><td>Tecnología de Información para el sector turístico</td></tr> <tr> <td>Marcas</td><td>Altea</td></tr> <tr> <td>Servicios</td><td>Sistema de gestión de reservas, sistema de inventario y facturación, sistema de venta en línea</td></tr> <tr> <td>Sitio web</td><td>http://www.amadeus.com/</td></tr> <tr> <td>[editar datos en Wikidata]</td><td>[editar datos en Wikidata]</td></tr> </table>	Estadísticas	Amadeus.IT.Group.1	Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.	Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.	Estatus legal	sociedad por acciones	Fundación	17 de junio de 1987	Fundador(es)	Air FranceLufthansaScandinavian AirlinesIberia	Sede central	Madrid	Ámbito	Tecnología de Información para el sector turístico	Marcas	Altea	Servicios	Sistema de gestión de reservas, sistema de inventario y facturación, sistema de venta en línea	Sitio web	http://www.amadeus.com/	[editar datos en Wikidata]	[editar datos en Wikidata]
Estadísticas	Amadeus.IT.Group.1																						
Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.	Edificio Herre (Madrid), sede de Amadeus IT Group.																						
Estatus legal	sociedad por acciones																						
Fundación	17 de junio de 1987																						
Fundador(es)	Air FranceLufthansaScandinavian AirlinesIberia																						
Sede central	Madrid																						
Ámbito	Tecnología de Información para el sector turístico																						
Marcas	Altea																						
Servicios	Sistema de gestión de reservas, sistema de inventario y facturación, sistema de venta en línea																						
Sitio web	http://www.amadeus.com/																						
[editar datos en Wikidata]	[editar datos en Wikidata]																						

Información sacada de Wikipedia, por lo que las cifras de la tabla son bastante actualizadas:

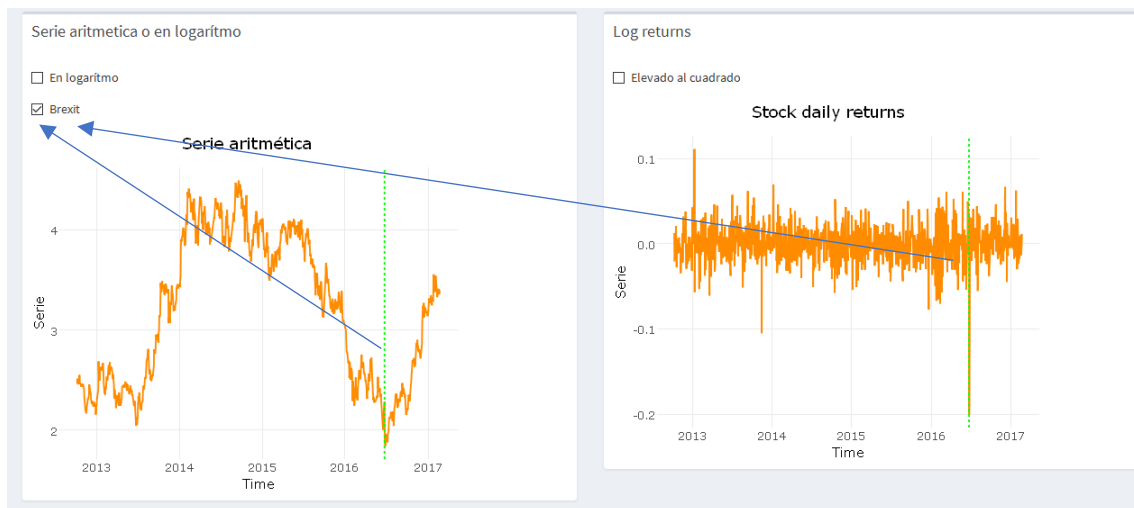
Amadeus IT Group

*Para otros usos de este término, véase **Amadeus** (desambiguación).*

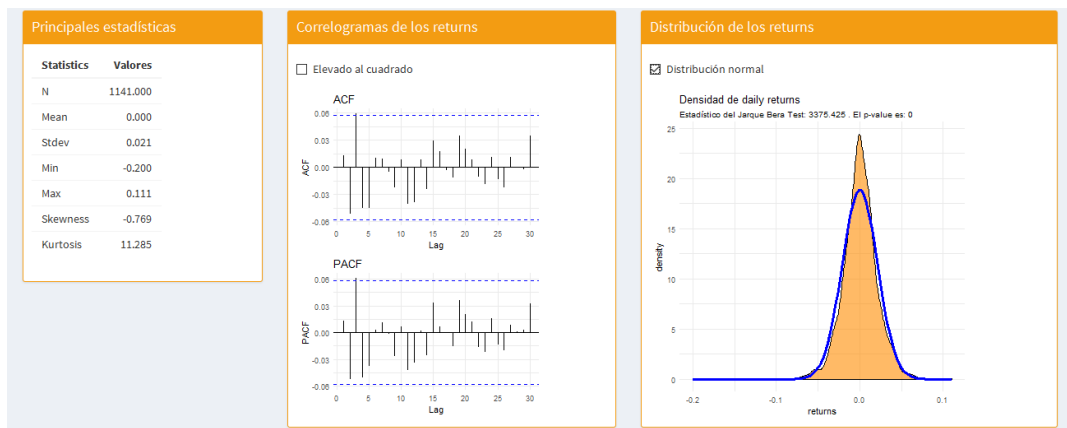
La **Amadeus IT Group**, usualmente conocida como **Amadeus**, es una empresa proveedora de soluciones tecnológicas para la industria de los viajes. Fue fundada en 1987.²

Estatus legal	sociedad por acciones
Fundación	17 de junio de 1987
Fundador(es)	Air France Lufthansa Scandinavian Airlines Iberia
Sede central	Madrid
Ámbito	Tecnología de Información para el sector turístico
Marcas	Altea
Servicios	Sistema de gestión de reservas, sistema de inventario y facturación, sistema de venta en línea
Sitio web	http://www.amadeus.com/ 

3. Gráficos



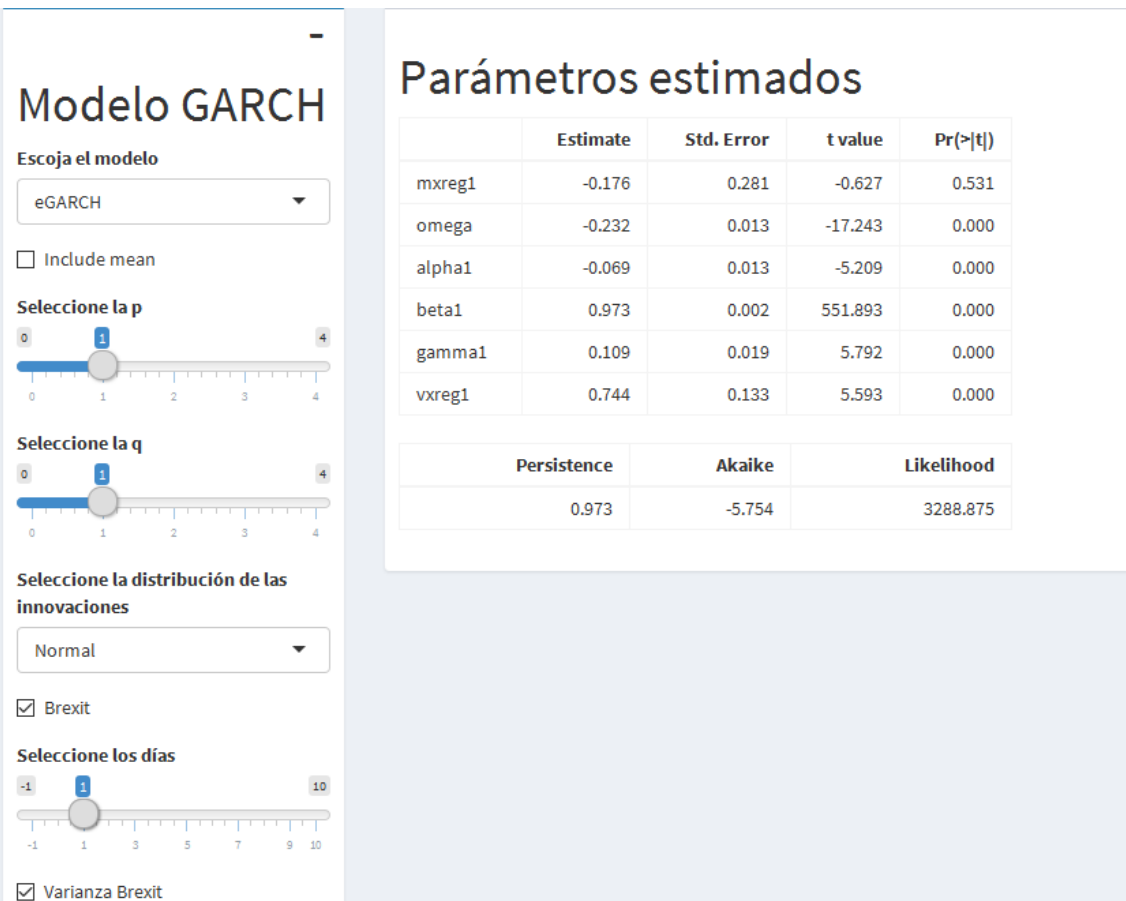
Plot de la serie en precios (se puede transformar en logs) y de los retornos (que se pueden elevar al cuadrado). También permite marcar con una línea verde el día del brexit



Principales estadísticos (media, sd, skewness, kurtosis), los autocorrelogramas (con posibilidad de verlos con los retornos elevados al cuadrado) y un gráfico de densidad de los retornos con posibilidad de dibujar una normal. En el subtitle hay el jarque bera test para comprobar la normalidad.

4. Garch models

Para esconderlo

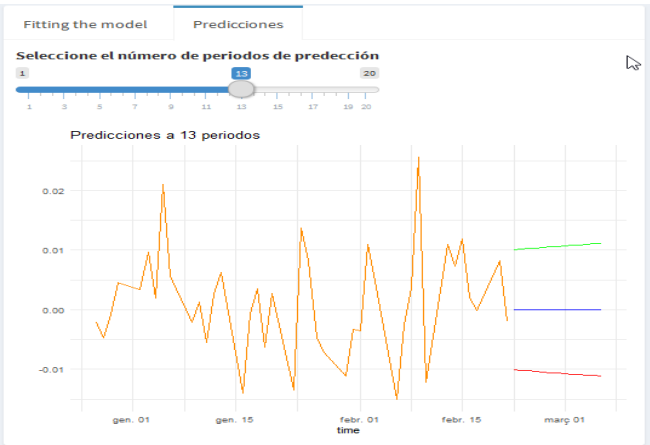


Varias opciones de especificar el modelo. Tabla de los parámetros a la derecha, con la persistencia, el AKAIKE y la likelihood.



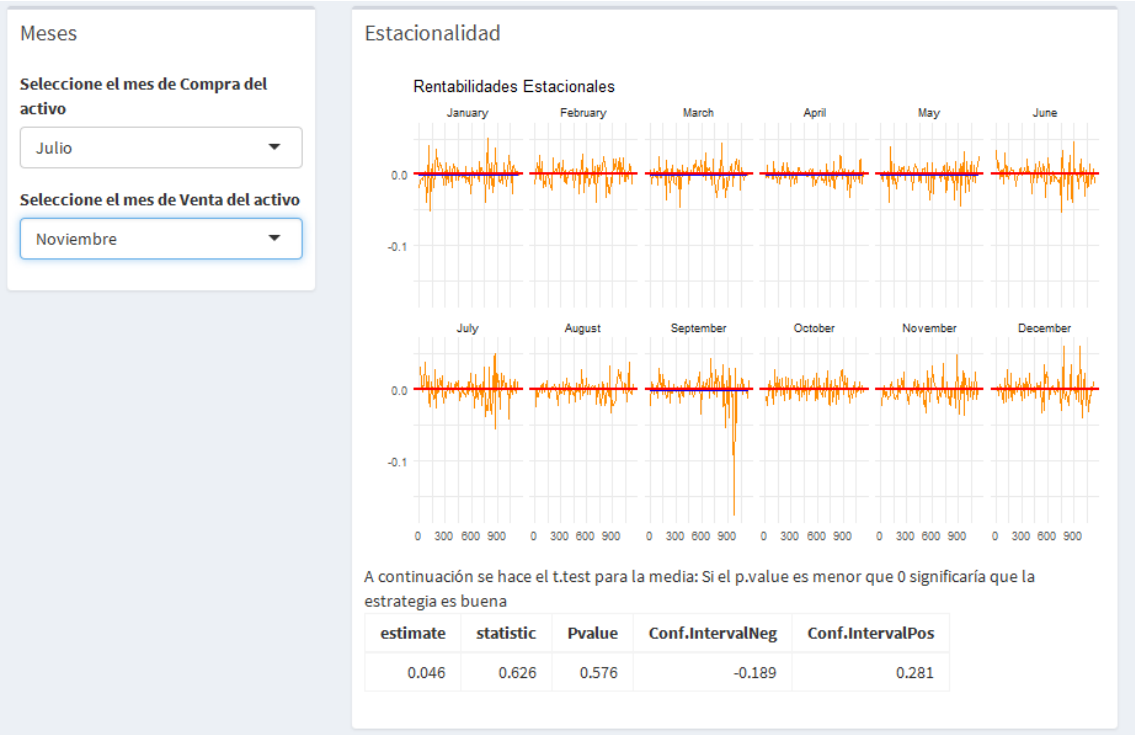
Análisis de los residuos: teóricamente deberían de ser normales, de hecho, en prácticamente ningún modelo de los GARCH consiguen llegar a una normalidad de los residuos. Depende de la acción conseguimos aproximarnos muy bien a una normal.

Gráfico de la izquierda son los fitted values. Interesa que la línea verde (o roja si no se ha seleccionado el check box de absolute values) se adapte a la serie.



En la parte de predicción permite seleccionar los días que se quiere hacer predicción.

5. Sell and Go



Se define la estrategia del mes de compra y del mes de venta (es el día 1 de compra y el día 1 de venta)

La idea es encontrar los meses tales que el intervalo de confianza nos sea positivo. O que la media sea significativamente mayor de 0.

The screenshot shows a Shiny application interface. On the left, there is a table with two columns: 't value' and 'Pr(>|t|)'. The table contains five rows of data. To the right of the table, there is a notification banner that says 'You have 1 notifications' and 'Ha seleccionado: Telefónica, S.A.'. Below the notification banner, there is a tooltip that says 'Notificación para saber con qué empresa estás trabajando'. The background of the application is light blue.

t value	Pr(> t)
-0.627	0.531
-17.243	0.000
-5.209	0.000
551.893	0.000
5.707	0.000

PROBLEMAS QUE ME HE ENCONTRADO:

1. Prácticamente todo está hecho con `reactive()` ya que al tener que utilizar por ejemplo el valor de la acción en muchos renders (plots, tables, etc) si no lo hiciera con `reactive()` entonces me tendría que descargar los datos en cada render, que serían 8 veces.
2. Los modelos GARCH los hemos visto muy poco en Predicción, ha sido tarea mía intentar entenderlos, sobre todo las modificaciones. Además, en R, habíamos visto otro paquete (`fGARCH`) pero este no permite asignar objetos dentro de la función de especificación del modelo. Es decir, no podía poner `fgrach(x, order=c(p,q))` donde `p` y `q` venían por un slider input. Por lo que, he tenido que aprenderme un nuevo paquete de R: `rugarch`. Esto es en lo que más he invertido de tiempo.
3. La parte del Wikipedia no fue fácil, primero para encontrar la forma de poder descargarse los datos y luego de mínimamente limpiarlos. Fuera del server hay una función para contar palabras y otra para seleccionar una parte de la lista en función de las palabras contadas.
4. Los habituales problemas en shiny (paréntesis, comas, y estas cosas), y que la organización y ser pulido no es mi fuerte.