

Segundo Parcial
Métodos Empíricos en Finanzas

Gibrán Peniche

2020-04-01

Contents

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
7.1 Modelo GARCH(1,1)	7

```
library(tidyverse)
library(tidyquant)
library(rugarch)
library(pander)
library(scales)
library(here)
```

1

R:

$$\begin{aligned}
 1- R_t &= \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right) \\
 &= \ln \left\{ \frac{S_0 \exp \left[\mu t + \sum_{j=1}^t r_j \right]}{S_0 \exp \left[\mu(t-1) + \sum_{j=1}^{t-1} r_j \right]} \right\} \\
 &= \ln \left\{ \exp \left[\mu t - \mu(t-1) + r_t \right] \right\} \\
 &= \mu t - \mu(t-1) + r_t \\
 &= \mu + r_t \quad \boxed{F}
 \end{aligned}$$

2

Vamos a simular la historia de un precio S .

- $\alpha_0 = 0.7$
- $\alpha_1 = 0.4$
- $S_0 = 10$
- $r_0 = 0$

Enseguida vamos a simular un vector de 100 observaciones de ruido Gausiano en R usando `rnorm`.

```
a0 <- 0.7
a1 <- 0.4
s0 <- 10

set.seed(28)

w <- rnorm(100)

r <- c()

sigma2 <- c()

z <- c()

st <- c()

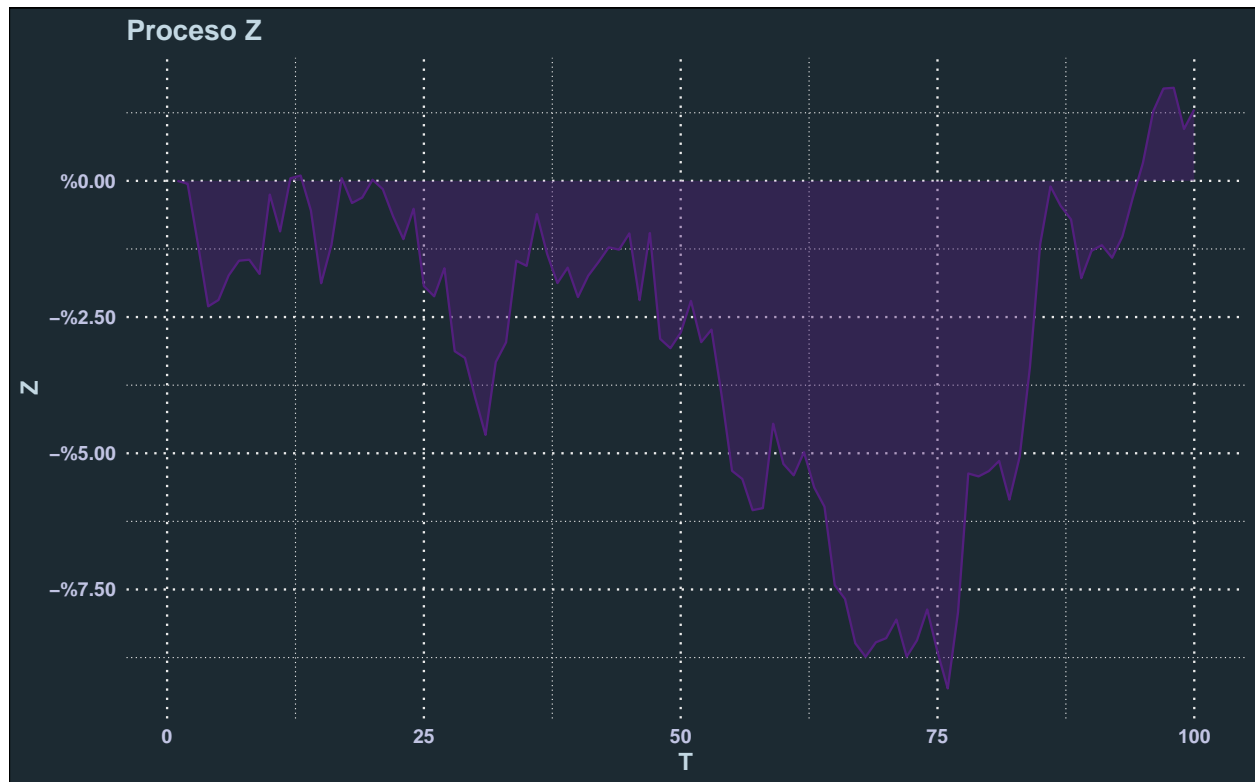
t<- c()

for (i in 1:(length(w))) {
  t[i] <- i
  if(i == 1){
    r[i] <- 0
    sigma2[i] <- a0
    z[i] <- 0
    st[i] <- s0
  }else{
    sigma2[i] <- a0 + a1*(r[i-1]*sigma2[i-1])
    r[i] <- w[i]*sqrt(sigma2[i])
    z[i] <- sum(r[1:i])
    st[i] <- exp(z[i])
  }
}

s <- tibble(
  t = t,
  r = r,
  s = st,
  z = z
)
```

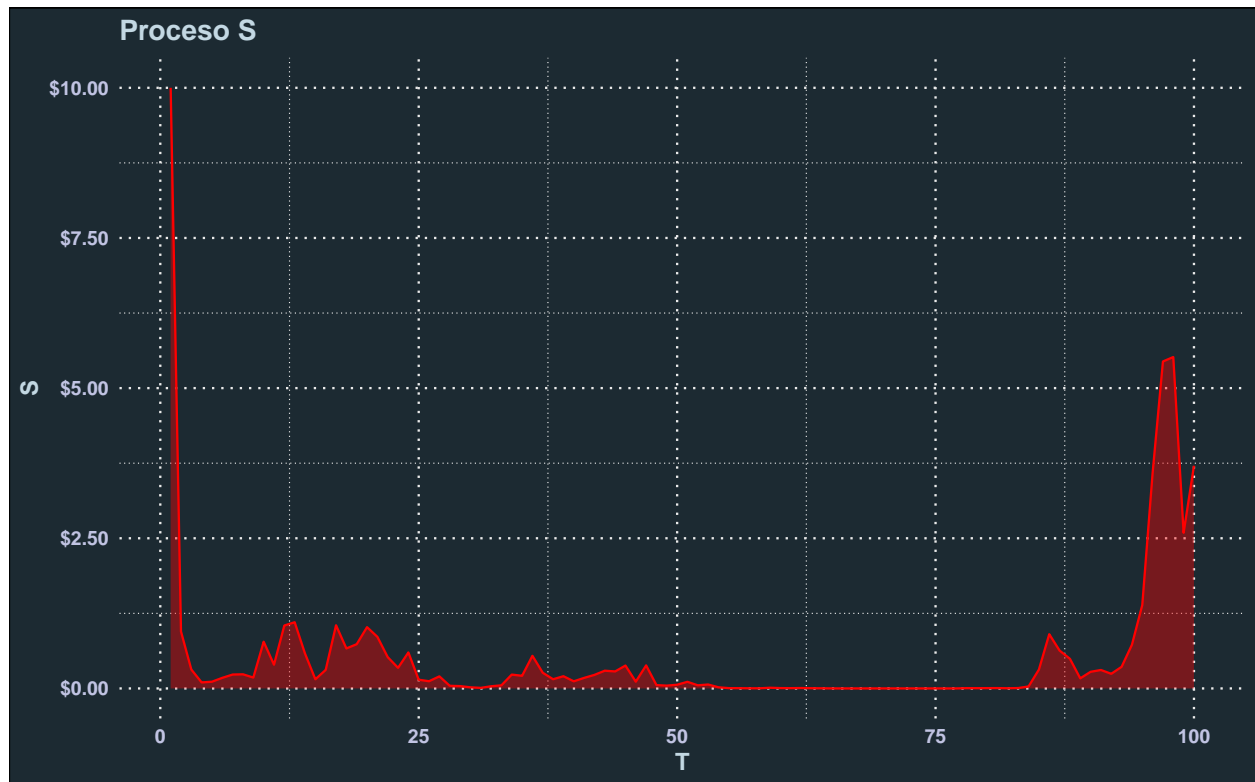
3

Grafique Z



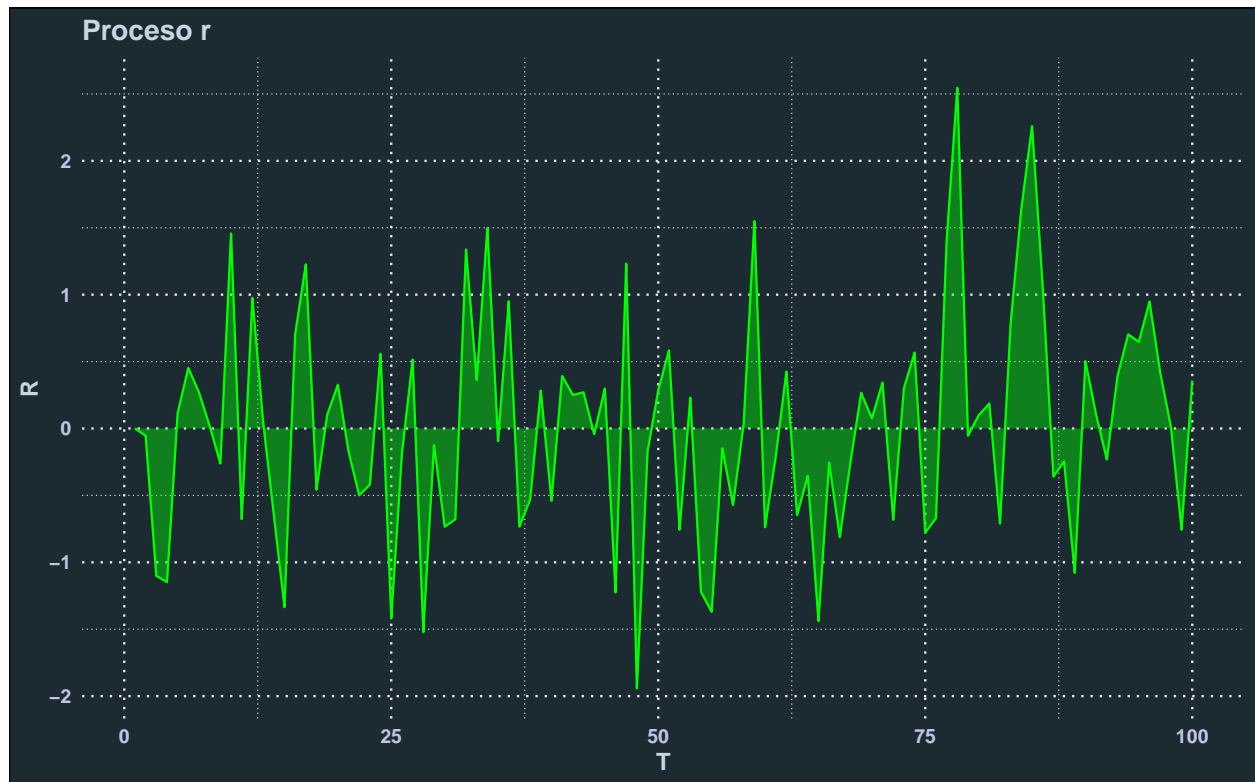
4

Grafique S



5

El proceso r construido, tiene versión estacionaria? Explique.



R: Si ya que el proceso r no exhibe tendencia

6

Consirando que el modelo de volatilidad es ahora

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot r_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot \sigma_{t-1}^2$$

donde $\alpha_0 = 0.5$, $\alpha_1 = 0.7$ y $\beta_1 = 0.5$, ¿obtendremos una versión estacionaria?

R: No, ya que $\alpha_1 + \beta_1 = 1.2 > 1$

7

Analizaremos los rendimientos de los ETFs IAU y USO. Primero calcular rendimientos de ambos procesos, enseguida estimar el modelo GARCH. Graficar, indicar coeficientes y concluir si tiene versión estacionaria o no.

Tomamos precios desde el 2008 ya que al tomar precios desde 2009 presentaba problemas de convergencia para el activo 'USO'

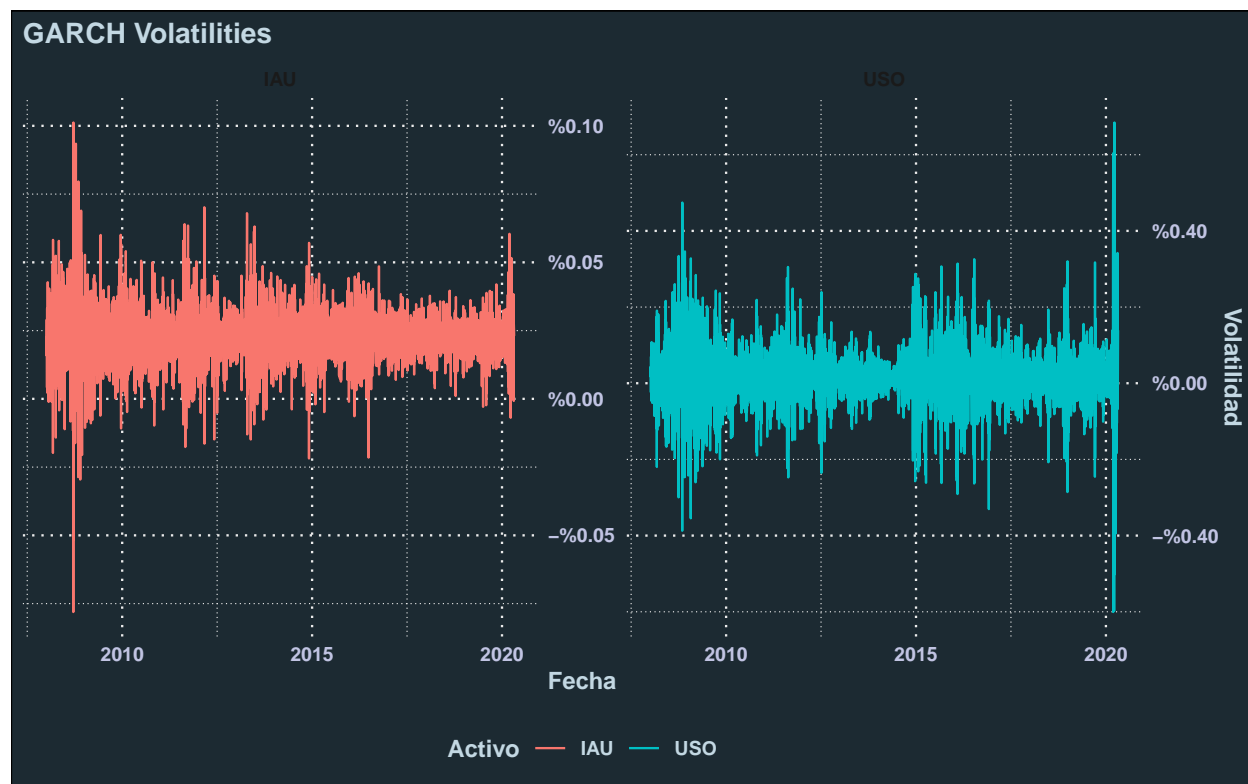
7.1 Modelo GARCH(1,1)

Table 1: USO GARCH

Parameter	Value
mu	0.0001503
ar1	-0.8329
ma1	0.8114
omega	3.299e-06
alpha1	0.08312
beta1	0.9158

Table 2: IAU GARCH

Parameter	Value
mu	0.0002231
ar1	-0.576
ma1	0.5679
omega	1e-06
alpha1	0.05485
beta1	0.9384



R: Para ambos casos vemos $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ por lo tanto existen versiones estacionarias.