Análisis de la serie de tiempo de Johnson-Johnson

Joel Alejandro Zavala Prieto

Contents

Información de contacto

Mail: alejandro.zavala1001@gmail.com

Facebook: https://www.facebook.com/AlejandroZavala1001

Git: https://github.com/AlejandroZavala98

```
## Warning: package 'forecast' was built under R version 4.1.1

## Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
##   method            from
##   as.zoo.data.frame zoo

##
## Attaching package: 'forecast'

## The following object is masked from 'package:astsa':
##
##     gas
```

Modelando la serie JJ

Descripción

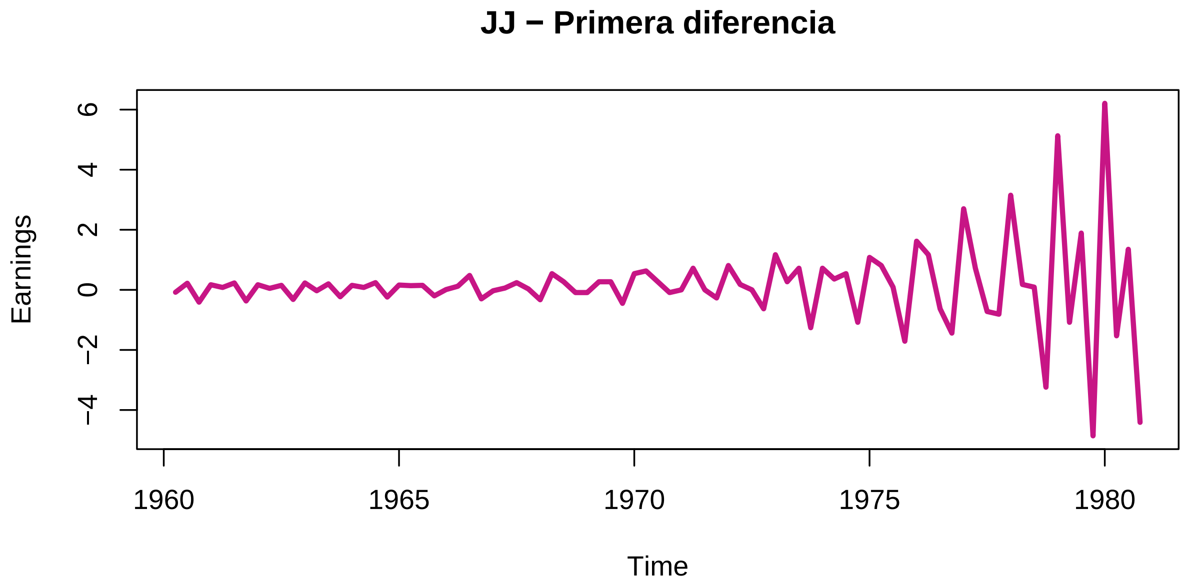
En esta parte se hara un análisis de la serie de tiempo "JJ". Cuya descripción citare

> "Ganancias trimestrales por acción de Johnson y Johnson, 84 trimestres (21 años) medidos desde el primer trimestre de 1960 hasta el último trimestre de 1980."

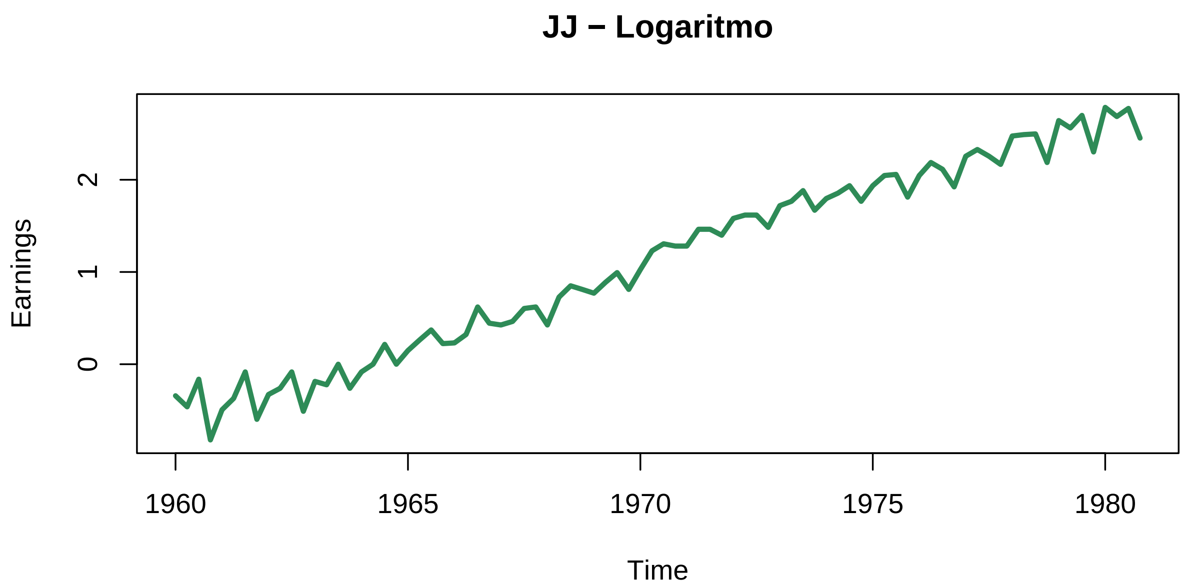
Visualización

Algunas transformaciones extras para adecuar al modelo

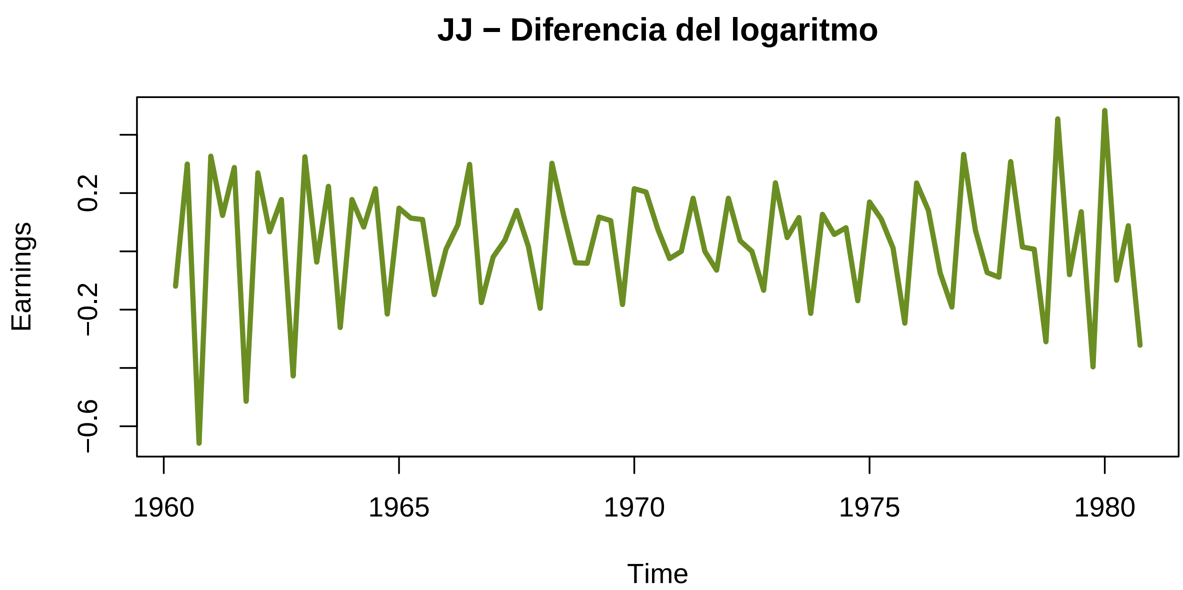
Primera diferencia



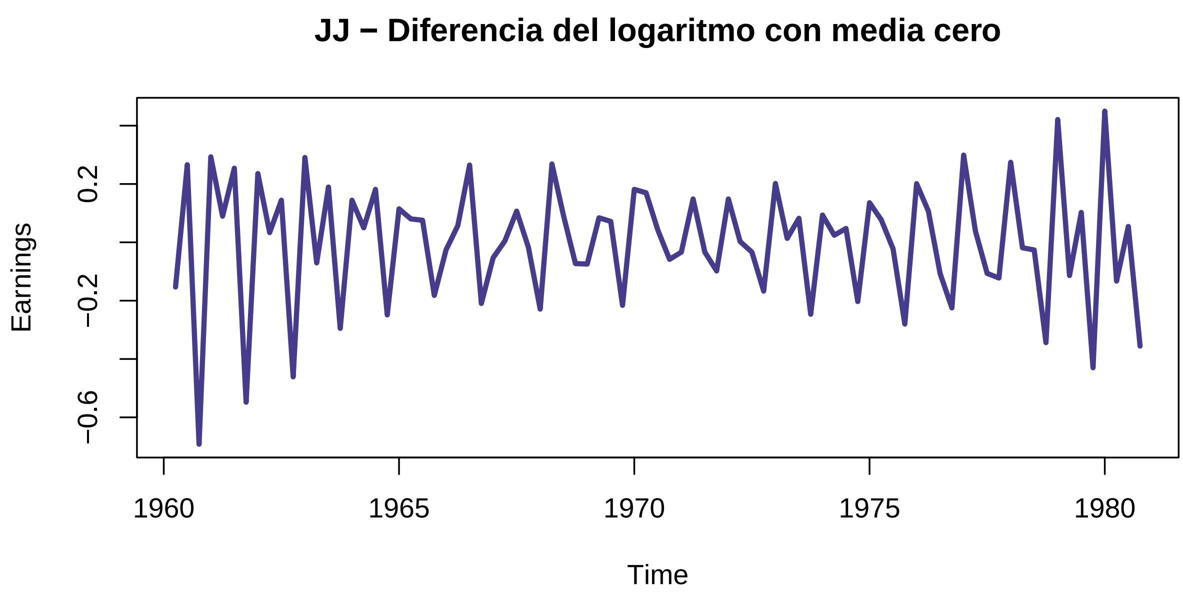
Logaritmo



Diferencia al logaritmo



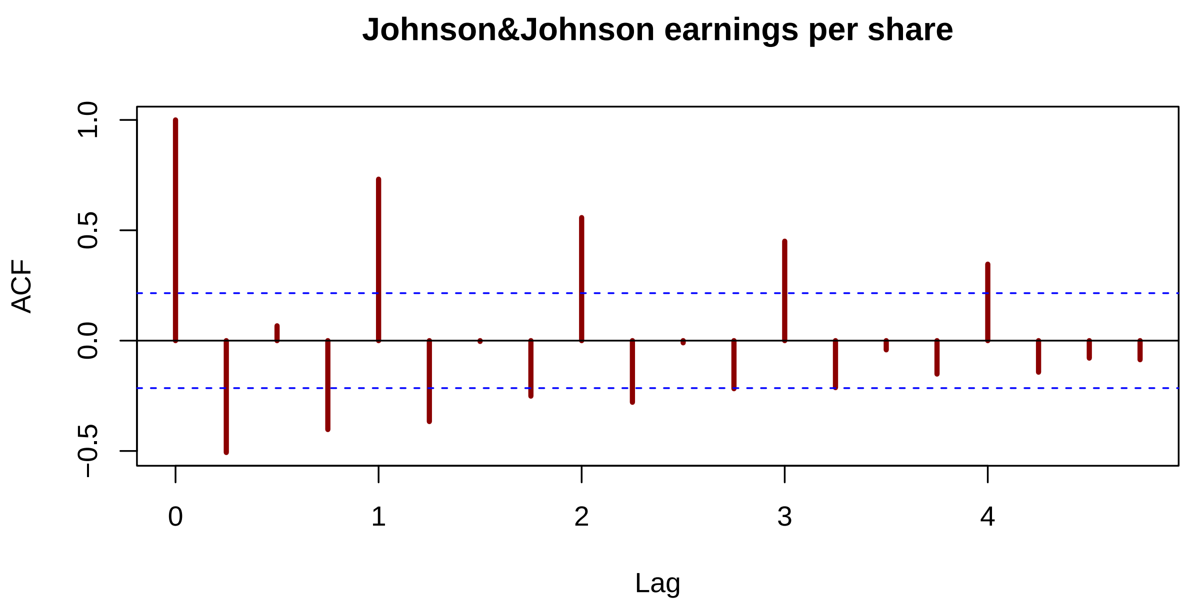
Diferencia al logaritmo con media cero



Toma del modelo

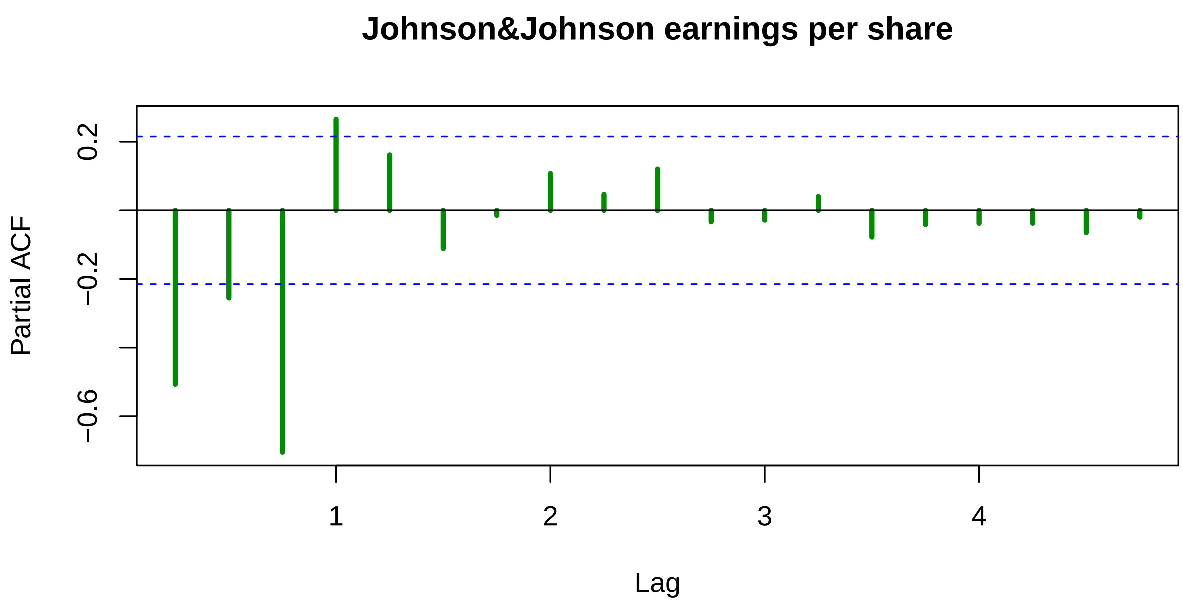
Se decide por tomar la diferencia del logaritmo con media cero

ACF




```
##
## Autocorrelations of series 'jj_diff.log.mean', by lag
##
##   0.00   0.25   0.50   0.75   1.00   1.25   1.50   1.75   2.00   2.25   2.50
##  1.000 -0.507  0.067 -0.403  0.731 -0.367 -0.004 -0.251  0.557 -0.279 -0.010
##   2.75   3.00   3.25   3.50   3.75   4.00   4.25   4.50   4.75
## -0.218  0.451 -0.213 -0.042 -0.151  0.346 -0.143 -0.079 -0.086
```

PACF




```
##
## Partial autocorrelations of series 'jj_diff.log.mean', by lag
##
##   0.25   0.50   0.75   1.00   1.25   1.50   1.75   2.00   2.25   2.50   2.75
## -0.507 -0.255 -0.705  0.265  0.161 -0.111 -0.014  0.107  0.046  0.120 -0.033
##   3.00   3.25   3.50   3.75   4.00   4.25   4.50   4.75
## -0.028  0.040 -0.078 -0.041 -0.038 -0.038 -0.065 -0.020
```

Estimando parámetros

Se propone modelar la serie de tiempo con un modelo AR(4), de tal modo el modelo es:

$$
\begin{aligned}
\tilde{l}_t &= \phi_1 \tilde{l}_{t-1} + \phi_2 \tilde{l}_{t-2} + \phi_3 \tilde{l}_{t-3} + \phi_4 \tilde{l}_{t-4} + Z_t \\
Z_t &\sim N(0, \sigma_z^2) \\
\tilde{l}_t &= l_t - \bar{l} \\
l_t &= \log \frac{x_t}{x_{t-1}}
\end{aligned}
$$

Para estimar los parámetros $\hat{\phi}_i$ para $i = 1, 2, 3, 4$ se debe resolver el sistema:

$$b = R\hat{\phi}$$

Equivalente a:

$$
\begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \\ r_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r_1 & r_2 & r_3 \\ r_1 & 1 & r_1 & r_2 \\ r_2 & r_1 & 1 & r_1 \\ r_3 & r_2 & r_1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\phi}_1 \\ \hat{\phi}_2 \\ \hat{\phi}_3 \\ \hat{\phi}_4 \end{bmatrix}
$$

Donde b es igual a:

```
##             [,1]
## [1,] -0.50681760
## [2,]  0.06710084
## [3,] -0.40283604
## [4,]  0.73144780
```

Donde nuestra matriz R es:

```
##             [,1]        [,2]        [,3]        [,4]
## [1,]  1.00000000 -0.50681760  0.06710084 -0.40283604
## [2,] -0.50681760  1.00000000 -0.50681760  0.06710084
## [3,]  0.06710084 -0.50681760  1.00000000 -0.50681760
## [4,] -0.40283604  0.06710084 -0.50681760  1.00000000
```

De tal modo resolviendo se tiene que:

```
## [1] -0.6293492 -0.5171526 -0.4883374  0.2651266
```

Estimando la varianza

Estimando σ_z^2 del modelo AR(4) simulado es:

```
## [1] 0.01419242
```

Cuya σ_z del modelo AR(4) simulado es:

```
## [1] 0.119132
```

Finalmente estimando $\hat{\phi}_0$

```
## [1] 0.079781
```

Modelo Final

$$
\begin{aligned}
l_t &= 0.079781 - 0.629349 l_{t-1} - 0.517152 x_{t-2} - 0.488337 l_{t-3} + 0.2651266 l_{t-4} + Z_t \\
Z_t &\sim N(0, 0.01419242) \\
l_t &= \log \frac{x_t}{x_{t-1}}
\end{aligned}
$$