

Taller III - Hechos estilizados del S&P500

Germán Camilo Rodríguez Perilla¹

gecrodriguezpe@unal.edu.co



Universidad Nacional de Colombia
Econometría Financiera
Colombia
23 Marzo 2021

¹Estudiante pregrado Universidad Nacional de Colombia

Índice

1. Usando los datos diarios para el índice S&P500 de los últimos 5 años (los cuales usted debe buscar y descargar), analice los hechos estilizados propios de los retornos para observaciones diarias.	1
1.1. Hecho estilizado 1 para los retornos diarios del S&P500	2
1.2. Hecho estilizado 2 para los retornos diarios del S&P500	3
1.3. Hecho estilizado 3 para los retornos diarios del S&P500	3
1.4. Hecho estilizado 4 para los retornos diarios del S&P500	3
2. Compare los resultados anteriores cuando las observaciones son semanales y mensuales.	4
2.1. Hecho estilizado 1 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500	4
2.2. Hecho estilizado 2 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500	5
2.3. Hecho estilizado 3 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500	5
2.4. Hecho estilizado 4 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500	5

1. Usando los datos diarios para el índice S&P500 de los últimos 5 años (los cuales usted debe buscar y descargar), analice los hechos estilizados propios de los retornos para observaciones diarias.

A la hora de analizar hechos estilizados relacionados a activos financieros, en particular a los activos de renta variable de las principales bolsas de valores de los EE.UU., se han observado 5 características comunes en los retornos de la mayoría de dichos activos:

1. A frecuencias diarias o semanales, los retornos de los activos muestran *correlación serial débil*.
2. Los retornos no son normales y presentan asimetría y colas gruesas²
3. A frecuencias altas, la desviación estándar de los retornos de los activos domina la media
4. Retornos cuadrados y retornos absolutos tienen una fuerte correlación serial
5. Correlación entre los retornos de los activos varía en el tiempo

El objetivo del presente análisis es estudiar con más detalle éstos hechos estilizados para los retornos del S&P500³

A continuación se presenta una gráfica que muestra el comportamiento temporal⁴ para los retornos mensuales, semanales y diarios:

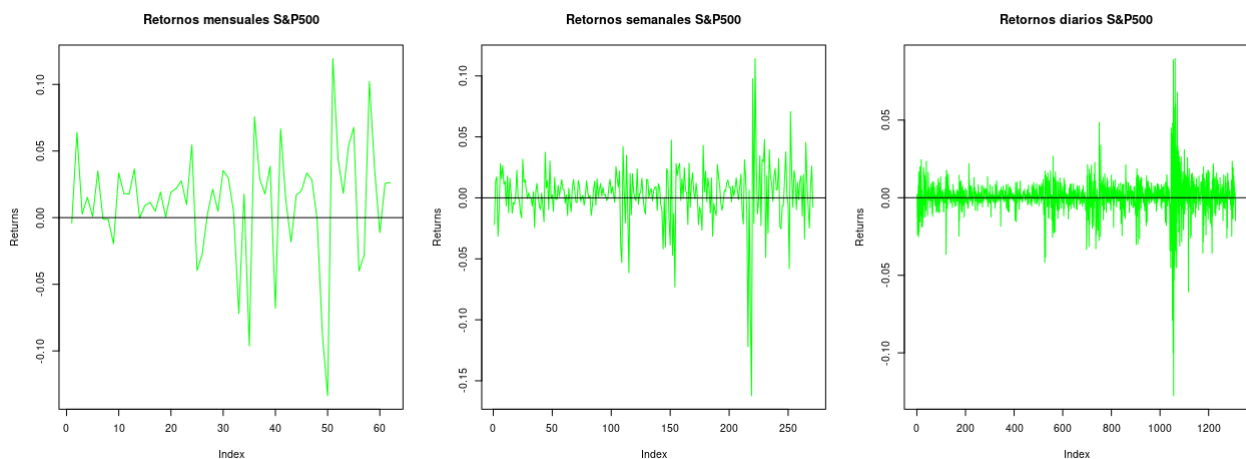


Figura 1: Series de tiempo para los retornos mensuales, semanales y diarios

²Eso implica asimetrías diferentes a cero y kurtosis mayores a 3 en la distribución de los retornos

³El S&P500 es un índice que agrupa la información de las principales activos de renta variables de los mercados de los EE.UU. En particular, recoge y agrega la información de las acciones de las 500 empresas más grandes de los EE.UU. que cotizan en bolsa.

⁴Es decir, las series de tiempo de los retornos del S&P500

1.1. Hecho estilizado 1 para los retornos diarios del S&P500

A continuación se presenta la serie de tiempo asociada a los retornos diarios del S&P500⁵:

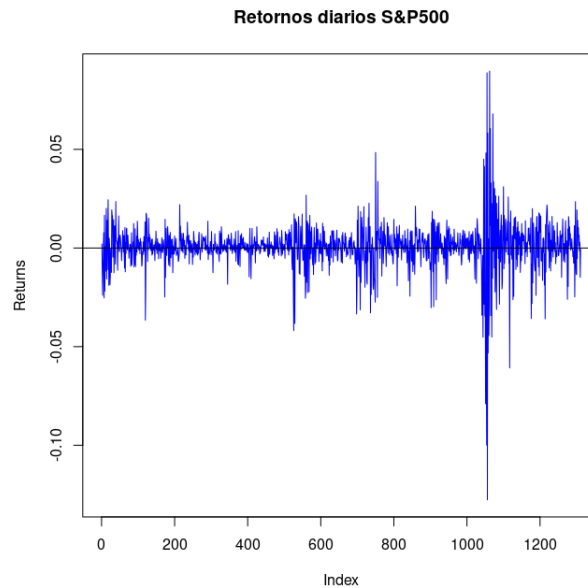


Figura 2: Series de tiempo para los retornos diarios

La función de autocorrelación (ACF) para los retornos diarios del S&P500 está dada por:

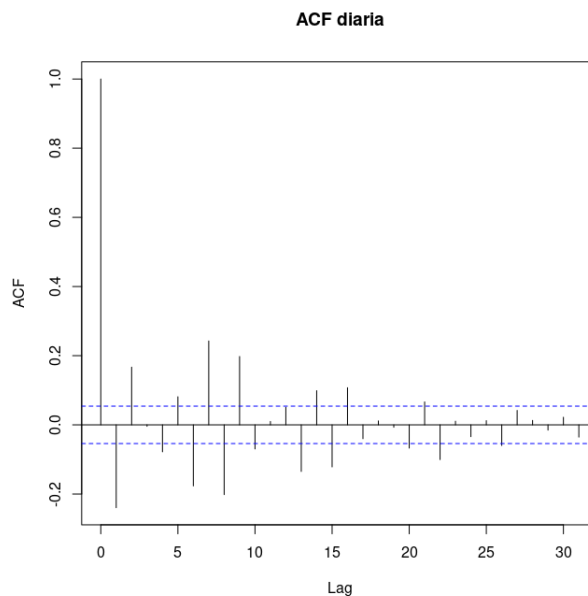


Figura 3: ACF para los retornos diarios

El comportamiento de dicha serie es inquietante porque muestra que existiera una estructura de correlación serial en los retornos diarios lo cual contradice los resultados de *la hipótesis de mercados eficientes*. Por tanto, pareciera que el primer hecho estilizado sobre los retornos de los activos financieros de los mercados accionarios no se satisficiera. No obstante, cómo se verá más adelante ese comportamiento de correlación serial solo se presenta para datos con muy alta frecuencia, es decir, datos diarios. Para observaciones semanales o mensuales ese comportamiento de correlación serial en los retornos ya no se observa.

⁵En dicha gráfica se observa claramente que los retornos de dicho índice presentan *clusters* de volatilidad lo que muestra que la varianza no sea constante a lo largo del tiempo y por ende la serie no sea estacionaria

1.2. Hecho estilizado 2 para los retornos diarios del S&P500

Como muestra el siguiente histograma (junto a una función de densidad ajustada a los datos del histograma y a una función de densidad de una normal) se observa que los retornos diarios del S&P500 tienden a mostrar asimetría negativa y a tener una distribución leptocúrtica como la muestra las colas pesadas de la función de densidad.

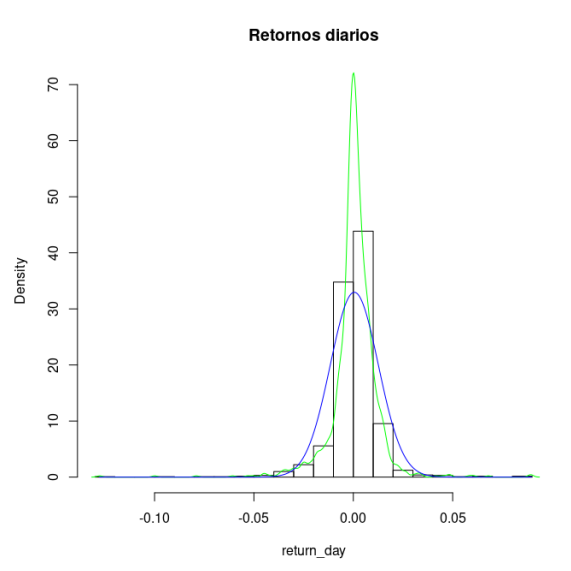


Figura 4: Histograma para los retornos diarios

1.3. Hecho estilizado 3 para los retornos diarios del S&P500

La media para los retornos diarios del S&P500 que se obtuvo fue de $\mu = 0,0005$ mientras que la varianza que se obtuvo fue de $\sigma = 0,012$.

Lo anterior, claramente muestra que a altas frecuencias la desviación estándar de los retornos domina la media.

1.4. Hecho estilizado 4 para los retornos diarios del S&P500

La imagen 5. muestra los retornos diarios al cuadrado. Ahora bien, la imagen 6 muestra la *ACF* para los retornos diarios al cuadrado donde se evidencia una *fuerte correlación serial* de éstos.

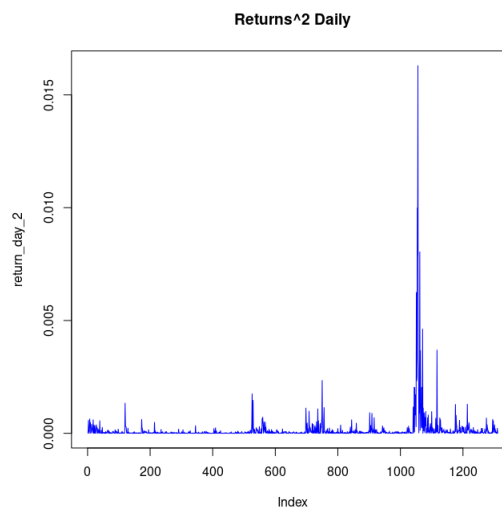


Figura 5: Gráfica de los retornos diarios al cuadrado

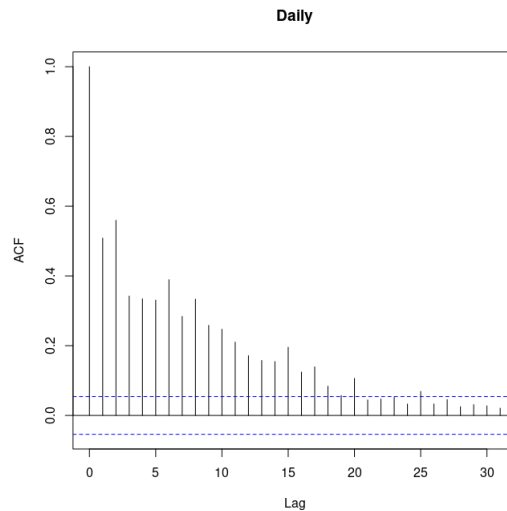


Figura 6: ACF retornos diarios al cuadrado

El resultado anterior es un claro indicativo de la presencia de heterocedasticidad en los retornos diarios del S&P500 como lo corrobora los clusters de volatilidad que se observa en la gráfica 2 de los retornos diarios.

2. Compare los resultados anteriores cuando las observaciones son semanales y mensuales.

Ahora bien, en el presente punto se va a recrear lo realizado en el literal anterior pero se van a incluir los retornos semanales y mensuales y se va a comparar los hechos estilizados de éstos con los hechos estilizados de los retornos diarios .

2.1. Hecho estilizado 1 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500

Cómo se observa en las siguientes gráficas para la ACF de los retornos del S&P500, parece haber una muy débil correlación serial en los retornos para periodicidades semanales y mensuales:

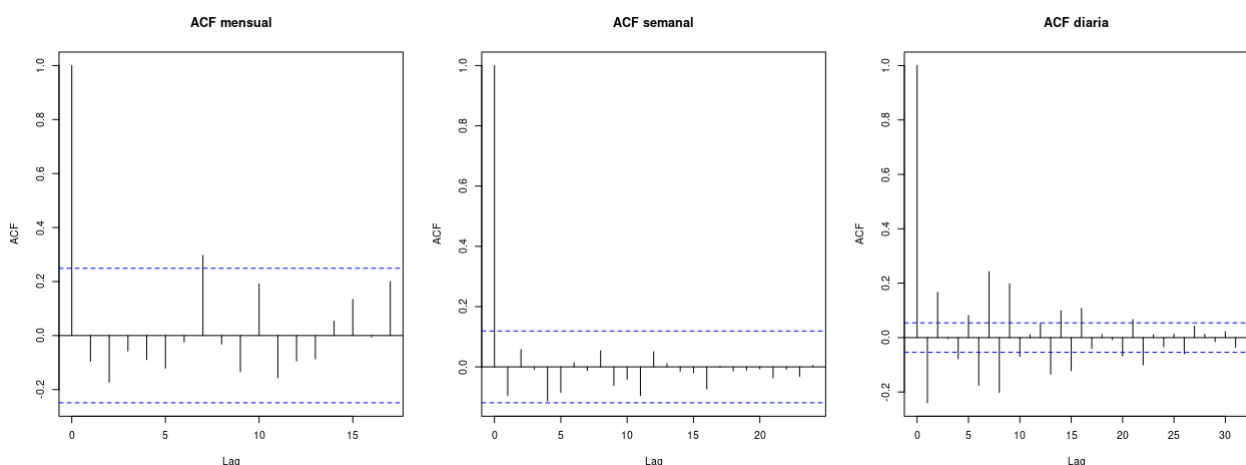


Figura 7: Funciones de autocorrelación para los retornos mensuales, semanales y diarios

Esto en contraste con lo observado con los retornos diarios donde si es posible ver una estructura de autocorrelación para los primeros *lags* de la serie. Lo anterior, podría indicar que podría haber cierta predictividad de dichos retornos en el muy corto plazo dado que al ser el índice S&P500 un índice que recoge las acciones de las principales empresas de los EE.UU. se podría pensar que el clima

económica de corto plazo de la economía norteamericana, es decir el ciclo económico de la economía de los EE.UU., podría decir algo sobre el comportamiento futuro de muy corto plazo de las acciones de las principales empresas norteamericanas y de ahí la autocorrelación que se observa en los retornos diarios. No obstante, ya para datos con periodicidad semanal y mensual se observa que los retornos no presentan ningún tipo de correlación serial en el tiempo lo que ratificaría los resultados de la hipótesis de mercados eficientes.

2.2. Hecho estilizado 2 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500

A continuación se muestran los histogramas para los retornos con periodicidad mensual, semanal y diaria respectivamente.

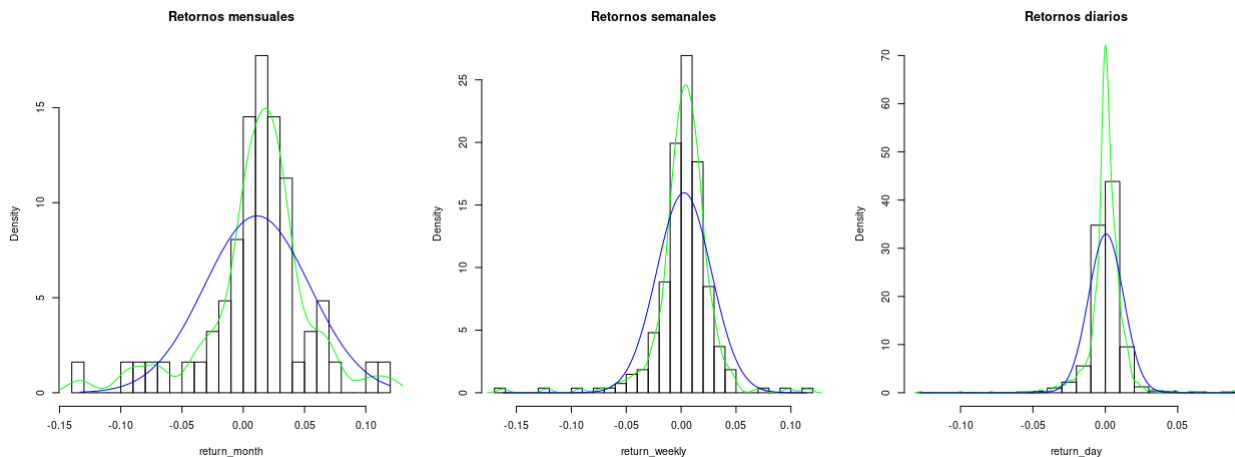


Figura 8: Histogramas para los retornos mensuales, semanales y diarios

Como se puede observar, una característica común de los 3 histogramas que se obtuvieron es que en todos parece que la distribución que representa los retornos no es normal. Además, pareciera que la distribución que sigue los retornos para cualquier de las 3 periodicidades es asimétrica con asimetría negativa y con una kurtosis mayor a 3 dadas las colas más gruesas en comparación a la distribución normal.

2.3. Hecho estilizado 3 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500

La siguiente tabla muestra la media y la desviación estándar de los retornos del S&P500 para cada periodicidad estudiada.

Cuadro 1: Media y varianza para los retornos mensuales semanales y diarios

Frecuencia	Media	Desviación estándar
Mensual	0.0113	0.043
Semanal	0.0026	0.025
Diaria	0.0005	0.012

Como se puede evidenciar, para cualquier periodicidad la desviación estándar domina la media lo cual satisface el tercer hecho estilizado. Algo interesante que se observa de la tabla anterior, es que la media de los retornos es muy cercana a cero.

2.4. Hecho estilizado 4 para los retornos diarios, semanales y mensuales del S&P500

Finalmente, se muestra el hecho estilizado 4 para los retornos diarios, semanales y mensuales. En la gráfica 9 en la primera fila se observa las gráficas de los retornos al cuadrado para cada periodicidad mientras que en la segunda fila se observa las funciones de autocorrelación asociados a dichos retornos al cuadrado.

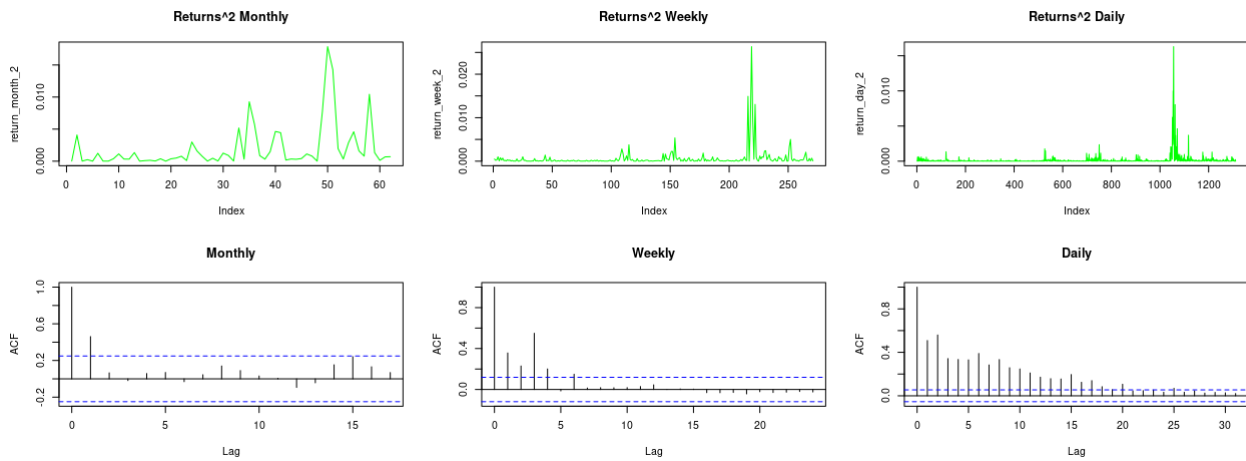


Figura 9: Series de tiempo para los retornos mensuales, semanales y diarios

Como lo muestra la imagen parece haber una *fuerte correlación serial* en los retornos al cuadrado lo que es un indicativo de heterocedasticidad en la serie.

Ahora bien, se observa que dicha correlación serial es más fuerte en los retornos diarios que en los mensuales lo cual tiene sentido dado que se esperaría que los retornos de más alta frecuencia sean más volátiles y a medida que se agregan datos esa volatilidad se vaya perdiendo un poco como pasa con los retornos mensuales.