Econometría Financiera

Tema 1:

Introducción a la Econometría Financiera

Abdel Arancibia Flores[1]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Abril, 2020

Índice

Introducción

- Sabemos que el significado de la palabra **econometría** es medición en economía. No obstante, las herramientas econométricas utilizadas y metodologías para abordar casos económicos, también pueden ser usadas en el ámbito de las finanzas.

- La **econometría financiera** es la aplicación de metodologías estadísticas a problemas financieros, permitiendo así:
  - Probar teorías en finanzas.
  - Determinar precios de activos o rendimientos.
  - Probar hipótesis concerniente a las relaciones entre variables.
  - Examinar los efectos en los mercados financieros ante cambios en las decisiones económicas.
  - Pronosticar valores futuros de variables financieras para la toma de decisiones financieras.

Definiciones Financieras

Tipos de datos

- Existen tres tipos de datos que pueden emplearse en el análisis cuantitativo de problemas financieros.

  1. **Datos de series de tiempo**
     Son datos recopilados durante un período de tiempo para una variable.
  2. **Datos de corte transversal**
     Son datos de una o más variables recopiladas en un solo punto en el tiempo.
  3. **Datos de panel**
     Son datos que tienen las dimensiones de series de tiempo y los cortes transversales.

Definiciones Financieras

Datos continuos y discretos

- Los datos pueden distinguirse como continuos o discretos

1. Los **datos continuos** pueden tomar cualquier valor y no se limitan a números específicos. Por ejemplo, el rendimiento de una acción podría ser 2.3 %, 2.356 % o 3.124 %, y así sucesivamente.

2. Los **datos discretos** solo pueden tomar ciertos valores, que generalmente son números enteros y, a menudo, se definen como números contables. Por ejemplo, el número de acciones que se negocian durante un día.

Definiciones Financieras

Retornos Financieros

Sea P_t el precio de un activo en el momento t (que no paga dividendos).

1. **Retorno Simple**

   El retorno simple es la ganancia en términos porcentuales por tener el título un período, se calcula de la siguiente manera:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$$

2. **Log-retorno**

   O también llamado retorno de capitalización continua. Muchas veces es preferible usar logaritmos en lugar de niveles, por lo tanto:

$$r_t = ln(P_t) - ln(P_{t-1}) = p_t - p_{t-1}$$

   donde $p_t = ln(P_t)$

En caso que el activo pague dividendos, vamos a definir D_t como el dividendo que paga dicho activo en el momento t. Entonces, el **retorno simple** sería $R_t = \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} - 1$ y el **log-retorno** estaría dado por $r_t = ln(P_t + D_t) - ln(P_{t-1})$.

Definiciones Financieras

Retornos Financieros

- Ambos retornos son similares en intervalos de tiempo cortos (frecuencias diarias o semanales)

$$r_t = ln(P_t) - ln(P_{t-1}) = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = ln(1 + R_t) \approx R_t$$

Demostración:

Utilizaremos la aproximación **lineal** (aproximación en serie de Taylor de 1er. orden) alrededor de $x^0 = 0$

$$f(x) \approx f(x^0) + f'(x^0)(x - x^0)$$

se define $f(R_t) = ln(1 + R_t)$, ya que es la función para la cual aproximaremos alrededor de $R_t^0 = 0$, entonces:

$$ln(1 + R_t) \approx ln(1 + R_t^0) + \frac{1}{1 + R_t^0}(R_t - R_t^0)$$

$$ln(1 + R_t) \approx ln(1 + 0) + \frac{1}{1 + 0}(R_t - 0)$$

$$ln(1 + R_t) \approx R_t \quad \Rightarrow \quad r_t \approx R_t$$

Definiciones Financieras

Retornos Financieros

- Una ventaja de la definición de **log-retorno** es que podemos calcular el retorno acumulado multiperíodo como la suma de los retornos en k períodos. En otras palabras, los **log-retornos** son aditivos en el tiempo.

$$r_t[k] = ln(P_{t+k}) - ln(P_t) = p_{t+k} - p_t = \sum_{i=1}^{k} r_{t+i}$$

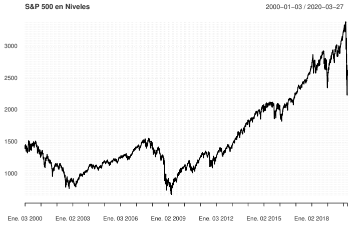
- Con **log-retornos** se garantiza que el precio siempre será positivo:

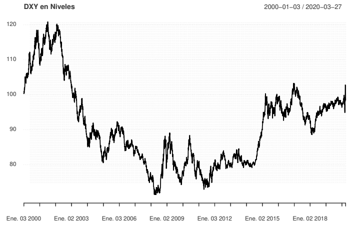
$$r_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \Rightarrow P_t = exp(r_t)P_{t-1}$$

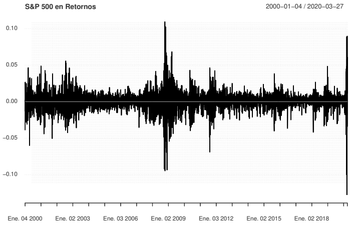
Características comunes de las series de tiempo financieras

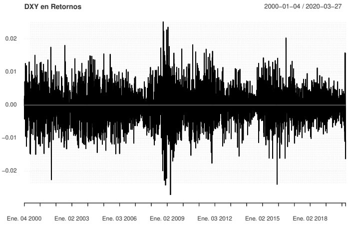
- Los retornos (con frecuencia diaria o semanal) tienen media constante y cercana a cero y presentan autocorrelación débil.
- Los retornos presentan grupos de volatilidad (volatility clusters).
- La distribución no condicional de los retornos no siguen una distribución normal pues muestra exceso de kurtosis o colas anchas.
- Los retornos bursátiles muestran ocasionalmente significativas caídas, pero no aumentos en la misma magnitud, es decir, la distribución de los retornos es asimétrica o sesgada negativamente.
- Diferentes medidas de la varianza de los retornos (retornos al cuadrado o en valor absoluto) muestran correlación positiva con su propio pasado.
- Los retornos bursátiles muestran correlaciones negativas entre la varianza y los retornos: efecto apalancamiento.
- La correlación entre activos cambia a través del tiempo.

Ejemplos: Series de Tiempo Financieras

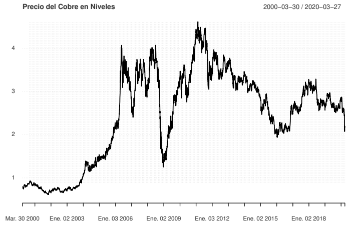


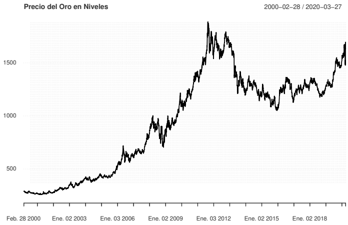


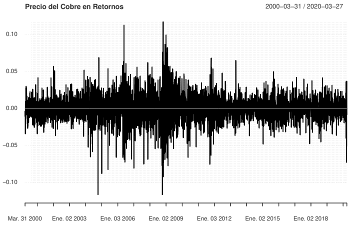


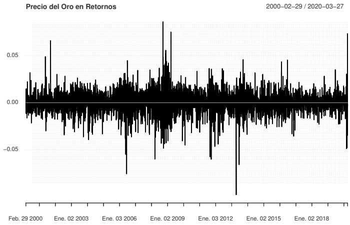


Ejemplos: Series de Tiempo Financieras









Ejemplos: Series de Tiempo Financieras

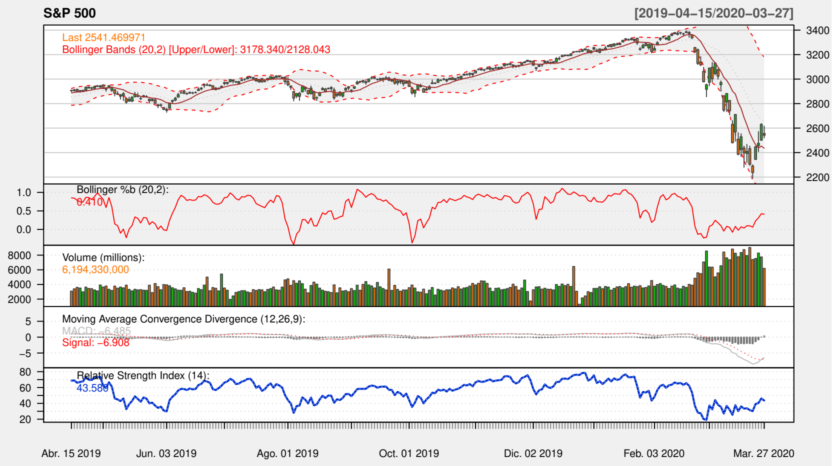


Figura: S&P 500 - Financial Chart

Modelo básico para los retornos de los activos financieros

- En base a las características de las series de tiempo financieras presentadas anteriormente, el modelo general de los retornos financieros tiene la siguiente forma:

$$r_{t+1} = \mu_{t+1} + a_{t+1}$$

$$a_{t+1} = \sigma_{t+1}\varepsilon_{t+1}$$

con $\varepsilon_{t+1} \overset{i.i.d.}{\sim} D(0,1)$

- La **media condicionada** de los retornos, $E_t[r_{t+1}]$ es μ_{t+1}; mientras que la **varianza condicionada**, $E_t[(r_{t+1} - \mu_{t+1})^2]$ es σ^2_{t+1}.

- El propósito entonces consistirá en construir y estimar modelos para la media condicional y la varianza condicional, con lo que se podría predecir la distribución de los retornos.

- En muchos casos se asume que los retornos tienen media cero, ($\mu_{t+1} = 0$)