


# Introducción a tidyquant


## Llevando el análisis financiero al tidyverse


Gabriel Cabrera

16 de agosto de 2018

# Información de Contacto

 gcabrerag@fen.uchile.cl

 gcabrerag.rbind.io

 @GaboC\_g

 @GaboCg

 Facultad de Economía & Negocios, Universidad de Chile

# Introducción a tidyquant

# ¿Qué es tidyquant?

- 1 Una “megalibrería” creada por Matt Dancho (@mdancho84) y proxima a ser la base del libro “Reproducible Finance with R: Code Flows and Shiny Apps for Portfolio Analysis” de Jonathan K. Regenstein Jr. (@jkregenstein)
- 2 **tidyquant** integra los mejores recursos/librerías para coleccionar y analizar datos financieros: zoo, xts, quantmod, TTR y PerformanceAnalytics, con la infraestructura **tidy data**<sup>1</sup> del tidyverse, permitiendo la interacción entre ambos.
- 3 Nos permite implementar las funciones de **ggplot2**, para visualizaciones hermosas!!!

---

<sup>1</sup>Para mayor detalle ver el paper “Tidy Data (2014)” de Hadley Wickham.

# Breve resumen de las librerías

- ① xts o eXtensible time series: Es una estructura dato y a la vez una librería para manipular series de tiempo. Detras se encuentra la estructura zoo.
- ② quantmod o Quantitative Financial Modelling & Trading Framework: Es una librería diseñada para recuperar, manipular y modelar datos cuantitativos financieros.
- ③ TTR o Technical Trading Rules: Librería que incluye varias funciones para computar análisis técnico.
- ④ PerformanceAnalytics: Librería que incluye una colección de funciones econométricas para desempeño y análisis de riesgo. Se necesita los retornos y no los precios.

# Pequeñas funciones con mucho poder

- ➊ Obtener data de diversas fuentes podemos usar `tq_get()`.
- ➋ Transmutar data: `tq_transmute()`.
- ➌ mutar data: `tq_mutate()`.
- ➍ Análisis de “performance”: `'tq_performance()`.

¿Qué sucede si escribimos `tq_index()`, `tq_index_option` o `tq_exchange()`?

# Descargando el S&P 500

Cargamos las librerías con las que vamos a trabajar

```
if(!require("pacman")) install.packages("pacman")
p_load("tidyverse", "tidyquant", "ggthemes")
```

Imaginemos por un momento que necesitamos obtener los precios del S&P 500 desde Enero del 2010 hasta 31 de Agosto del 2018 con periodicidad diaria:

```
sp500_precio <- tq_get("^GSPC",
  get = "stock.prices",
  from = "2010-01-01",
  to = "2018-08-01",
  periodicity = "daily")
```

Tener presente que `get` es que “tipo” de datos financieros van a descargar. Cuando usamos `stock.prices`, se obtienen los datos desde Yahoo Finance. Si quisiera los *finacial statements*, escribo `get = "financial"` y los descarga desde **Google Finance**.

# Ahora con quantmod

Podemos hacer lo mismo de muchas formas, por ejemplo, usar directamente quantmod

```
sp500_quantmod <- getSymbols("^GSPC",  
                             src = "yahoo",  
                             from = "2010-01-01",  
                             to = "2018-08-01",  
                             periodicity = "daily")
```

Lo positivo de usar quantmod es que podemos aprovechar las funciones `chartSeries()`

```
chartSeries(GSPC)
```

Para verlo sin los *volume*

```
chartSeries(GSPC, TA = NULL)
```

Para ver los últimos 3 meses

```
chartSeries(GSPC, subset = "last 3 months")
```



Podemos replicar el objeto creado `sp500_precio` usando:

```
sp500_quantmod <- as.data.frame(GSPC) %>%  
  as.tibble() %>%  
  mutate(date = index(GSPC)) %>%  
  rename("open" = "GSPC.Open", "high" = "GSPC.High",  
         "low" = "GSPC.Low", "close" = "GSPC.Close",  
         "volume" = "GSPC.Volume", "adjusted" = "GSPC.Adjusted")
```

¿Qué podemos observar?

# Ahora con ggplot2

Continuaremos con el objeto `sp500_precio`, pero lo graficaremos usando `ggplot2`:

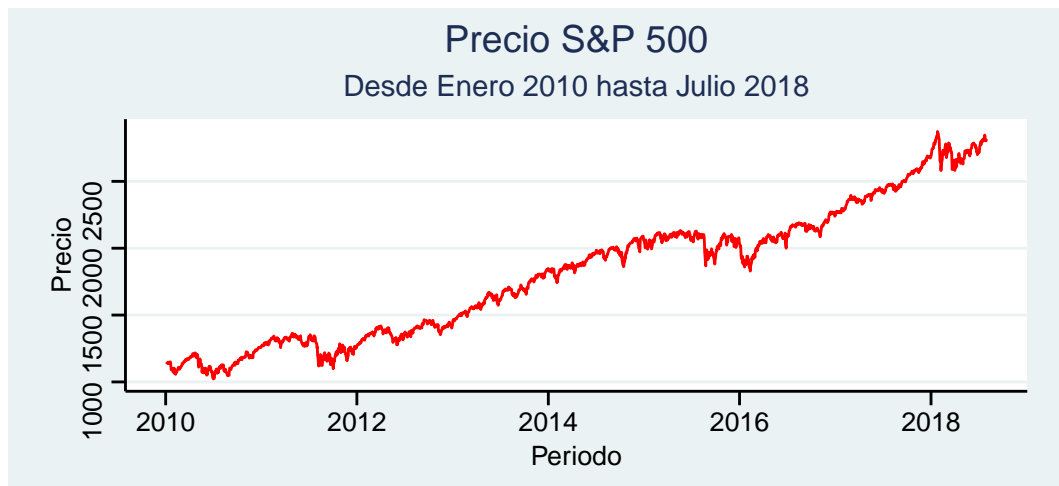
```
g <- ggplot(sp500_precio) + geom_line(aes(date,adjusted), color = "red")
g <- g + labs(title = "Precio S&P 500", subtitle = "Desde Enero 2010 hasta Julio 2018")
g <- g + theme_tq() + scale_color_tq()
g <- g + xlab("Periodo") + ylab("Precio")
g
```

# Precio S&P 500

Desde Enero 2010 hasta Julio 2018



Si extrañan stata ... pueden usar



Para realizarlo deben usar la librería `ggthemes`.

# Multiples Datos

# Descargando Múltiples Datos

Ahora veremos como podemos descargar más de un activo. Usaremos las siguientes empresas: Oracle (ORCL), Intel (IT), Nvidia (NVDA) y Netflix (NFLX). Comenzamos con construir un objeto `tickers` con los nombres.

```
tickers <- c("ORCL", "IT", "NVDA", "NFLX")
```

Luego obtenemos los activos<sup>2</sup>.

```
data_activos <- tq_get(tickers,  
  get = "stock.prices",  
  from = "2010-01-01",  
  to = "2018-08-01",  
  periodicity = "daily")
```

---

<sup>2</sup>La opción `to` considera la fecha anterior a la solicitada.

# Retornos y Retornos Acumulados

La formula para calcular (log) retornos es:

$$r_t = \log(1 + R_t) = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = p_t - p_{t-1}$$

donde  $p_t = \log(P_t)$  es llamado “log price”.

```
retornos_activos <- data_activos %>%  
  group_by(symbol) %>%  
  tq_transmute(select = close,  
               mutate_fun = periodReturn,  
               period = "daily",  
               type = "log",  
               col_rename = "retornos.diarios")
```



# Calculo Retornos Acumulados

Como el nombre sugiere, el retorno acumulado indica el efecto agregado del precio. Podremos ver con mayor facilidad si se mantienen las perdidas (ganancias) por un periodo dado.

```
retornos_acum_activos <- retornos_activos %>%  
  group_by(symbol) %>%  
  mutate(ret.cum = cumsum(retornos.diarios))
```

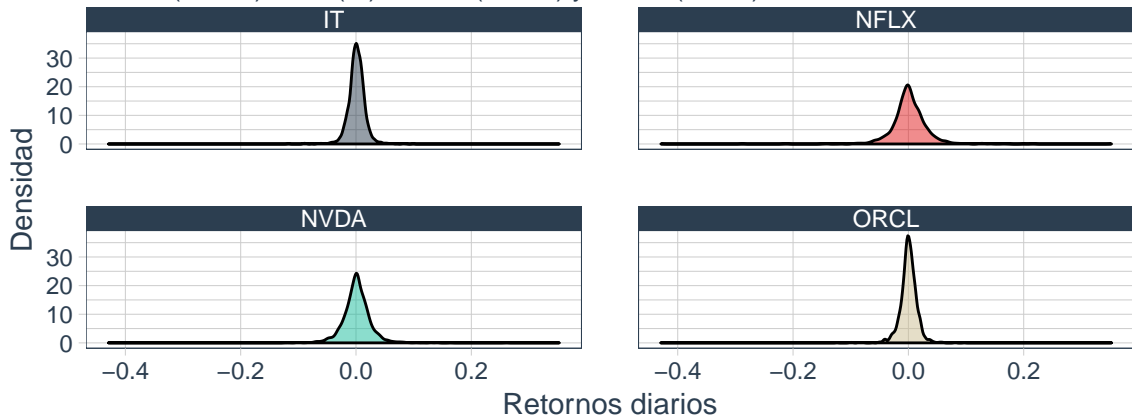
# Gráficando Retornos

Una manera de graficar los retornos es usar `geom_density()`, que es la versión suavizada de un histograma y se suele usar para datos que son continuos. Intenten con `geom_line()` y vean que sucede.

```
retornos_activos %>%  
  ggplot(mapping = aes(x = retornos.diarios, fill = symbol))+  
  geom_density(alpha = 0.5) +  
  labs(title = "Retornos Activos",  
        subtitle = "Oracle (ORCL), Intel (IT), Nvidia (NVDA) y Netflix (NFLX)",  
        x = "Retornos diarios", y = "Densidad") +  
  theme_tq() +  
  scale_fill_tq() +  
  facet_wrap(~ symbol, ncol = 2) +  
  guides(fill=guide_legend(title="Activos:"))
```

# Retornos Activos

Oracle (ORCL), Intel (IT), Nvidia (NVDA) y Netflix (NFLX)



Activos:  IT  NFLX  NVDA  ORCL

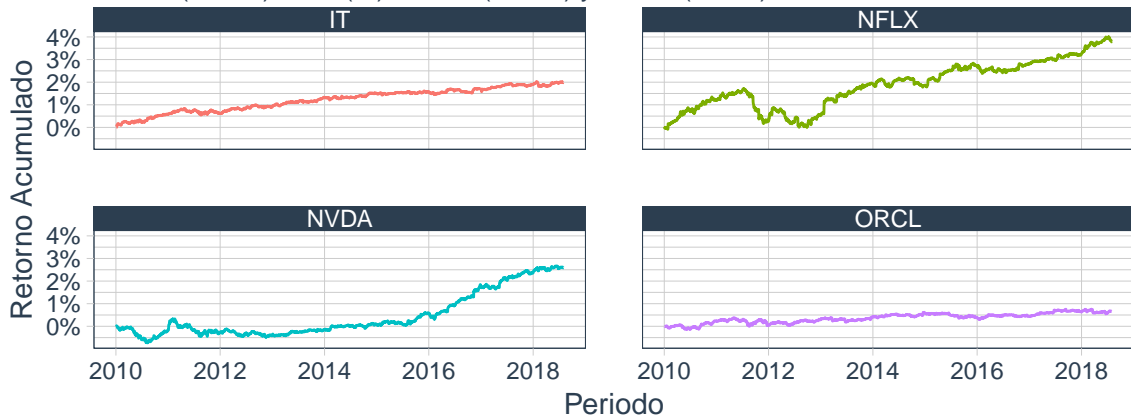
# Gráficando Retornos Acumulados

Para graficar los retornos acumulados, se recomienda usar `geom_line()`.

```
retornos_acum_activos %>%  
  ggplot(mapping = aes(x = date, y = ret.cum/100, color = symbol)) +  
  geom_line() +  
  labs(title = "Retornos Activos",  
        subtitle = "Oracle (ORCL), Intel (IT), Nvidia (NVDA) y Netflix (NFLX)",  
        x = "Periodo", y = "Retorno Acumulado") +  
  theme_tq() +  
  scale_fill_tq() +  
  facet_wrap(~ symbol, ncol = 2) +  
  guides(color = guide_legend(title="Activos:")) +  
  scale_y_continuous(labels = scales::percent)
```

# Retornos Activos

Oracle (ORCL), Intel (IT), Nvidia (NVDA) y Netflix (NFLX)



Activos: — IT — NFLX — NVDA — ORCL

# Análisis Técnico

# ¿Qué es el análisis técnico?

- 1 El análisis técnico consiste en detectar determinados patrones de comportamiento de los precios en el pasado, con la esperanza de que dicho patrones vuelvan a repetirse y poder así aprovecharnos de ello.
- 2 Las bases provienen de la **Teoría de Dow**.
- 3 En esta sesiones veremos los *Bar Chart*, *Candlestick Chart* y las *Bandas de Bollinger*.

# Bar Chart

Este gráfico es llamado OHLC charts, por Open-High-Low-Close. Si el precio de cierre es mayor que el de apertura es un “up day”, caso contrario es un “down day”. Se recomienda verlo en un periodo del tiempo, en nuestro caso los últimos 6 semanas.

```
end <- as_date("2018-07-31")
```

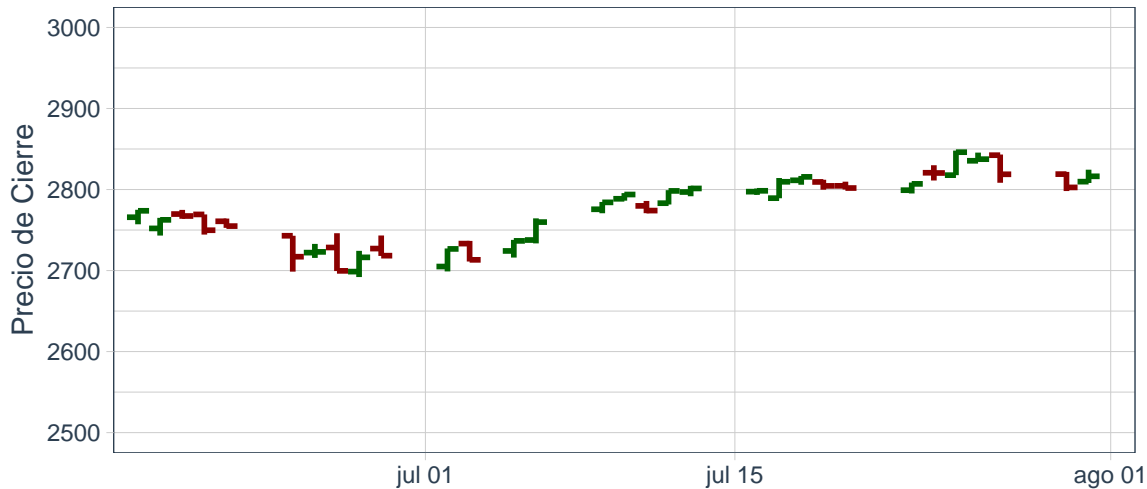
Luego

```
sp500_precio %>%  
  ggplot(aes(x = date, y = close)) +  
  geom_barchart(aes(open = open, high = high, low = low, close = close),  
               color_up = "darkgreen", color_down = "darkred", size = 1) +  
  labs(title = "S&P 500 Bar Chart",  
       subtitle = "Con un zoom 6 semanas",  
       y = "Precio de Cierre", x = "") +  
  coord_x_date(xlim = c(end - weeks(6), end),  
              ylim = c(2500, 3000)) +  
  theme_tq()
```



# S&P 500 Bar Chart

Con un zoom 6 semanas



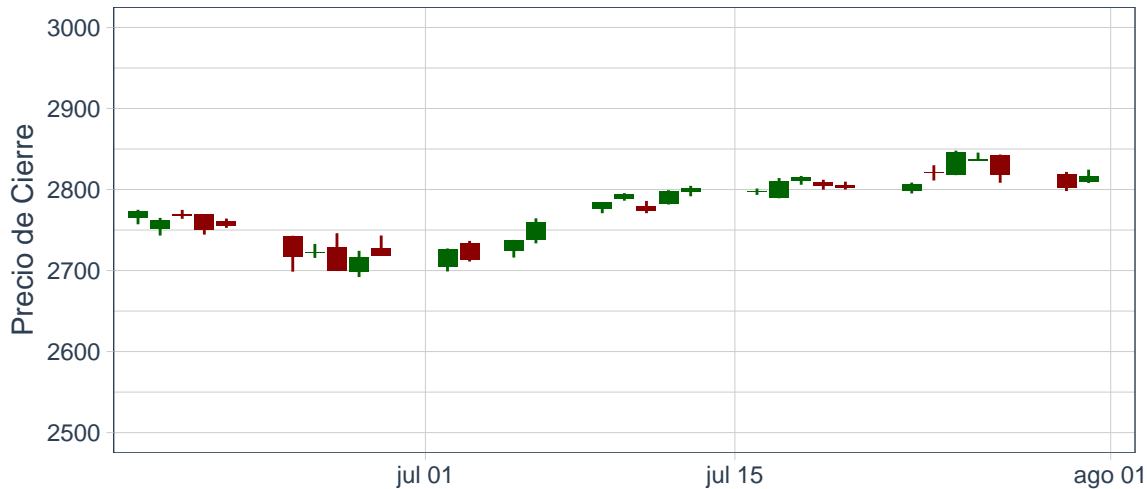
# Candlestick Chart

Un candlestick chart es otra forma de representar OHLC. Lo importante es que cuando es “up day” es **bullish** “down day” es **bearish**.

```
sp500_precio %>%  
  ggplot(aes(x = date, y = close)) +  
  geom_candlestick(aes(open = open, high = high, low = low, close = close),  
                  color_up = "darkgreen", color_down = "darkred",  
                  fill_up = "darkgreen", fill_down = "darkred") +  
  labs(title = "S&P 500 Candlestick Chart",  
        subtitle = "Con un zoom 6 semanas",  
        y = "Precio de Cierre", x = "") +  
  coord_x_date(xlim = c(end - weeks(6), end),  
              ylim = c(2500, 3000)) +  
  theme_tq()
```

# S&P 500 Candlestick Chart

Con un zoom 6 semanas



# Bandas de Bollinger

El análisis Técnico se divide en cuatro tipo: Tendencia (*Trend*), Volatilidad (*Volatility*), Momentum (*Momentum*) y Volumen (*Volume*). Uno de los más utilizados son las bandas de Bollinger, las que son formadas por tres líneas.

- La línea central (*Middle Line*, ML) es una media móvil simple.

$$SMA = \frac{P_M + P_{M-1} + \dots + P_{M-(n-1)}}{n} = ML$$

- La línea superior (*Top Line*, TL) es la misma línea central pero desplazada hacia arriba a un número determinado de desviaciones estándares (D).

$$TL = ML + (D * \sigma)$$

- La línea inferior (*Bottom Line*, BL) es la línea central desplazada hacia abajo al mismo número de desviaciones estándares.

$$BL = ML - (D * \sigma)$$

# Bandas de Bollinger con quantmod

Realizar las Bandas no es difícil:

```
# Bandas de Bollinger  
chartSeries(GSPC, subset = "last 3 months")  
addBBands()
```

addBBands tiene las siguientes opciones

```
addBBands(n = 20, sd = 2, ma= "SMA", draw = "bands", on = -1)
```

Donde `n` es el numero de periodo de la media movil, `sd` las desviaciones estandar y `ma` el tipo de media movil.

# Otros tipos de Análisis en quantmod

## Tendencia:

INDICATOR	TTR NAME	QUANTMOD NAME
Welles Wilder's Directional Movement Indicator	ADX	addADX
Double Exponential Moving Average	DEMA	addDEMA
Exponential Moving Average	EMA	addEMA
Simple Moving Average	SMA	addSMA
Parabolic Stop and Reverse	SAR	addSAR
Exponential Volume Weighted Moving Average	EVWMA	addEVWMA
Moving Average Convergence Divergence	MACD	addMACD
Triple Smoothed Exponential Oscillator	TRIX	addTRIX
Weighted Moving Average	WMA	addWMA
ZLEMA	ZLEMA	addZLEMA

## Volatility:

INDICATOR	TTR NAME	QUANTMOD NAME
Average True Range	ATR	addATR
Bollinger Bands	BBands	addBBands
Price Envelope	N/A	addEnvelope

## Volume:

INDICATOR	TTR NAME	QUANTMOD NAME
Chaiken Money Flow	CMF	addCMF
Volume	N/A	addVo

## Momentum:

INDICATOR	TTR NAME	QUANTMOD NAME
Commodity Channel Index	CCI	addCCI
Chande Momentum Oscillator	CMO	addCMO
Detrended Price Oscillator	DPO	addDPO
momentum	addMomentum	
Rate of Change	ROC	addROC
Relative Strength Indicator	RSI	addRSI
Stochastic Momentum Index	SMI	addSMI
Williams %R	WPR	addWPR



# Bandas de Bollinger con tidyquant

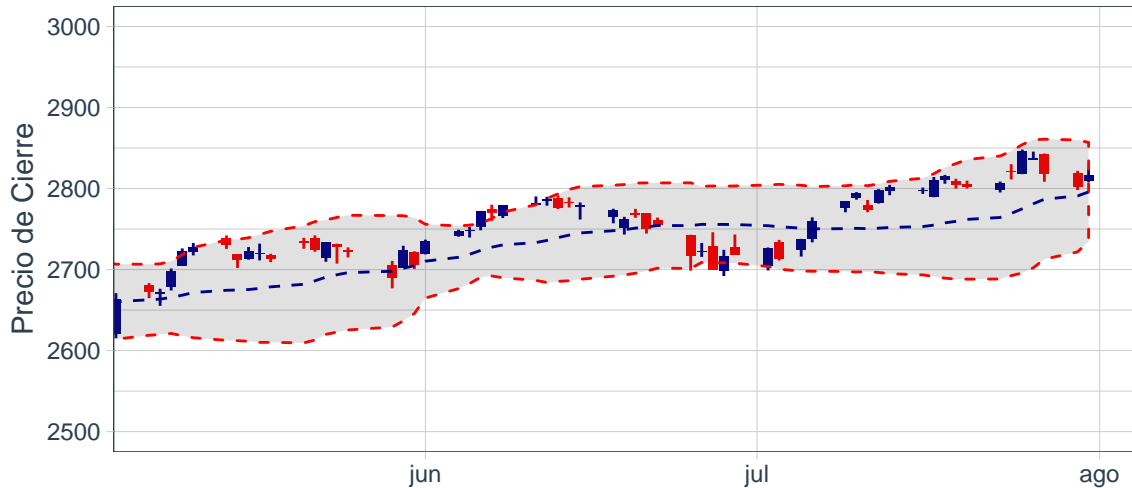
La librería tidyquant tiene el layer que puede ser usada en ggplot2 al igual que: `geom_candlestick()`, `geom_barchart()` y `geom_bbands()`

```
end <- as_date("2018-07-31")
```

```
sp500_precio %>%  
  ggplot(aes(x=date, y=close, open = open,  
             high = high, low = low, close = close)) +  
  geom_candlestick() +  
  geom_bbands(ma_fun = SMA, sd = 2, n = 20) +  
  labs(title = "Standard & Poor 500 Candlestick Chart",  
       subtitle = "BBands con SMA",  
       y = "Precio de Cierre", x = "") +  
  coord_x_date(xlim = c(end - weeks(12), end),  
              ylim = c(2500, 3000)) +  
  theme_tq()
```

# Standard & Poor 500 Candlestick Chart

BBands con SMA, últimos 6 meses



## Referencias

- [1] H. Wickham and G. Grolemund. *R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data*. " O'Reilly Media, Inc.", 2016.
- [2] H. Wickham and others. "Tidy data". In: *Journal of Statistical Software* 59.10 (2014), pp. 1-23.

# Introducción a tidyquant

## Llevando el análisis financiero al tidyverse

Gabriel Cabrera

16 de agosto de 2018