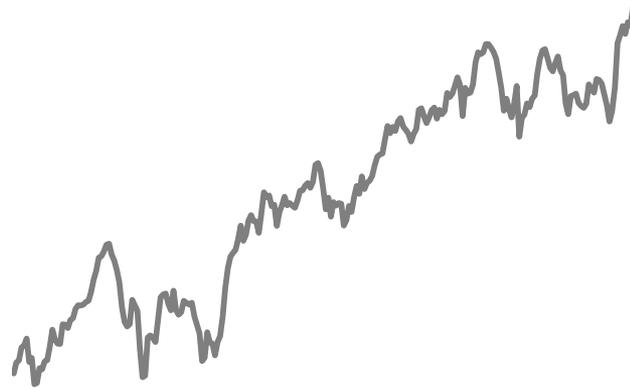


Modelos de Predicción para el Mercado Financiero

Marcelo Ferreyra



Agenda

1. El Mercado Financiero
2. Camino al Azar
3. Azar y Necesidad
4. Mercados Ineficientes
5. Análisis Técnico y Fundamental
6. Características del Mercado Financiero
7. Herramientas y Metodologías
8. Espacio de Preguntas

Mercado Financiero

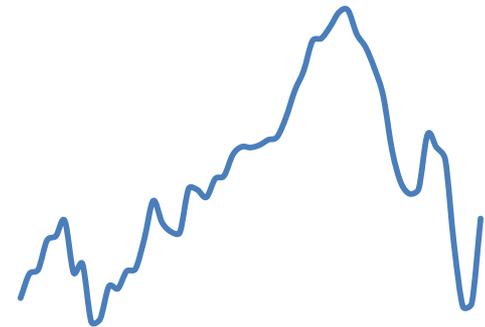
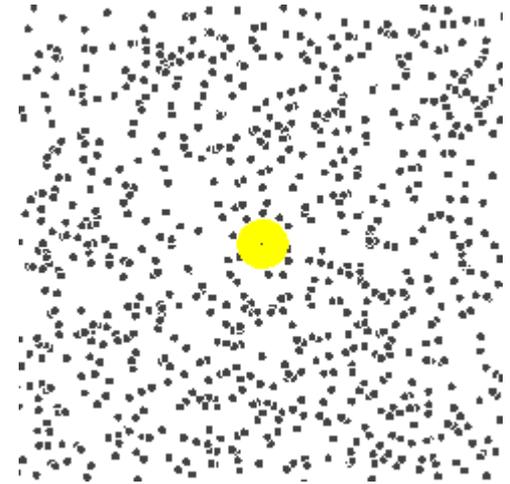
1. Acciones
2. Obligaciones Negociables y Bonos
3. Monedas
4. Commodities
5. Derivados (Futuros y Opciones)

Camino al Azar

En 1905 Albert Einstein describió matemáticamente el Movimiento Browniano

$$D \approx \sqrt{t}$$

En 1959 Osborne ofreció un modelo de los movimientos de precios basado en el camino al azar



Hipótesis del Mercado Eficiente

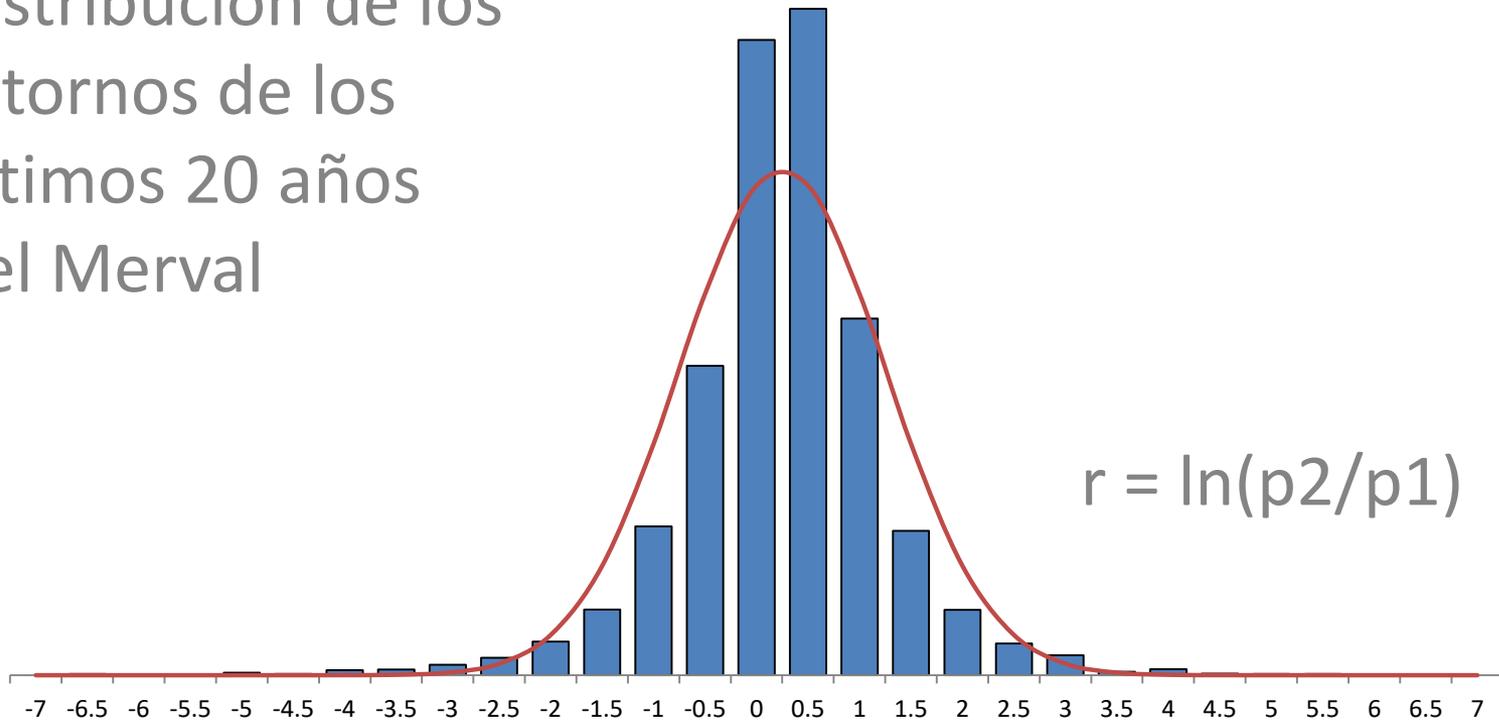
La HME dice que los precios siguen un camino al azar y su distribución es normal

Los precios reflejan toda la información del mercado y por lo tanto no es posible contar con una estrategia que permita superar los rendimientos del mercado

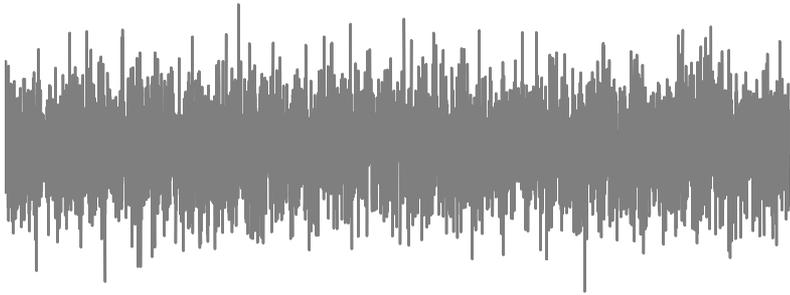
Los inversores son racionales. Esperan el mayor retorno con el menor riesgo

Distribución Real vs. Normal

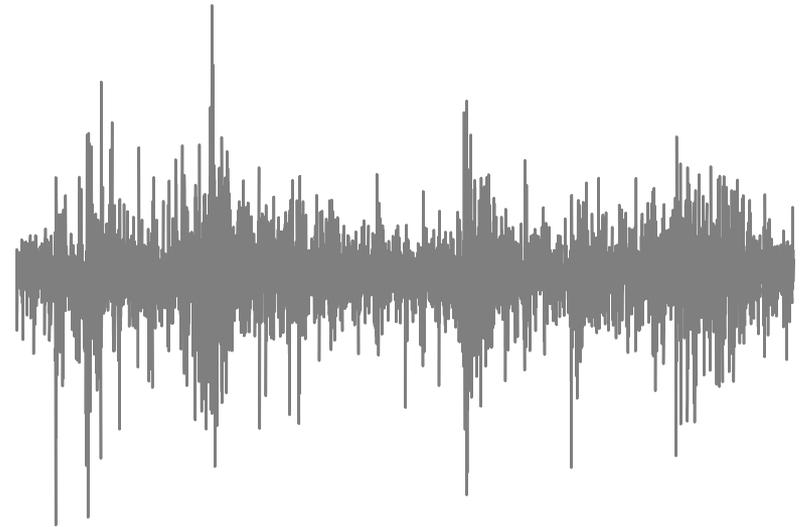
Distribución de los
retornos de los
últimos 20 años
del Merval



Retornos Normal vs. Merval



Retornos Normal



Retornos Merval

Azar y Necesidad

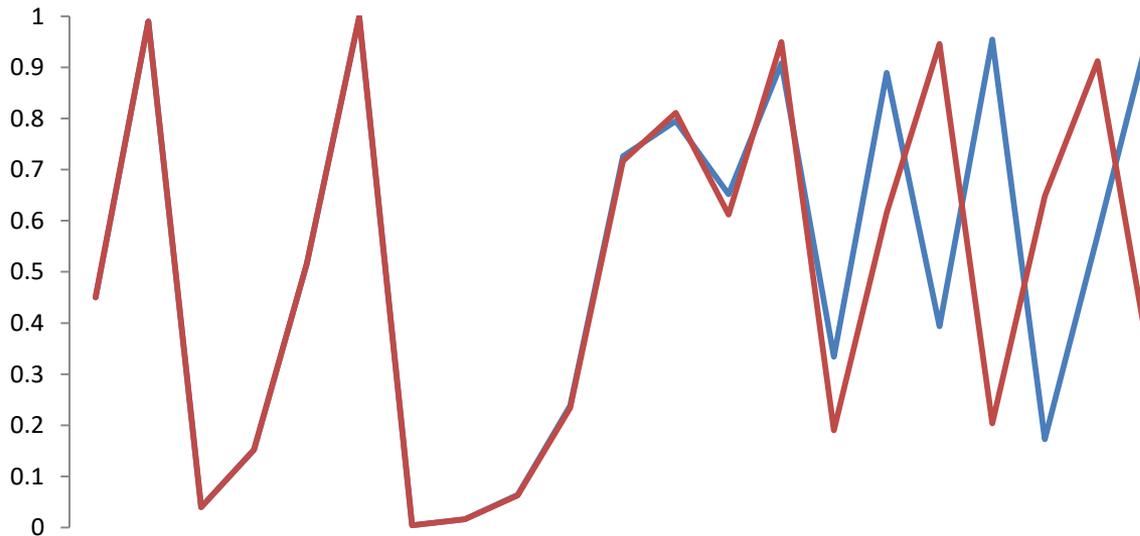
¿Pueden coexistir el Azar y la Necesidad?

$$P_{t+1} = aP_t - aP_t^2$$



Sistemas dinámicos no lineales

Sensibilidad a las condiciones iniciales. Ambas series difieren en $t=0$ en una milésima (0.45 vs. 0.45001)



Exponente de Hurst

En 1907 H.E. Hurst propuso un estadístico que mide si una serie de valores son independientes

$$R / S = (aN)^H$$

Rango Desviación Estándar Cantidad de Valores Exponente de Hurst

$H = 0.5$

$0 \leq H < 0.5$

$0.5 < H < 1$

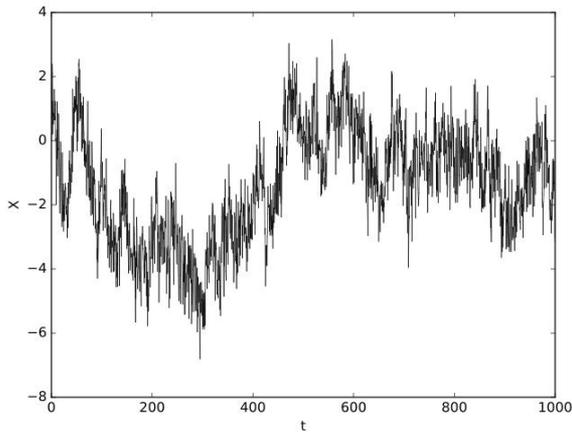
Valores Independientes

Sistema Antipersistente

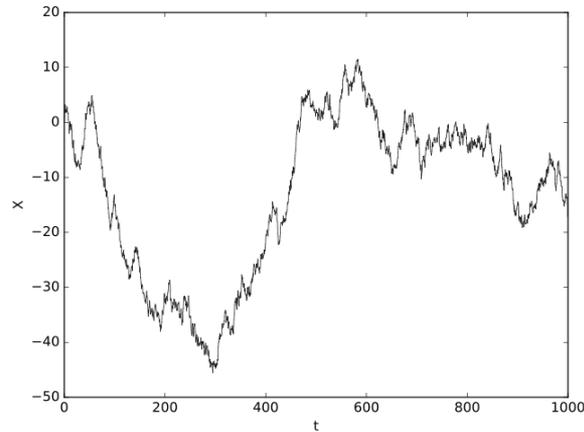
Sistema Persistente

Exponente de Hurst

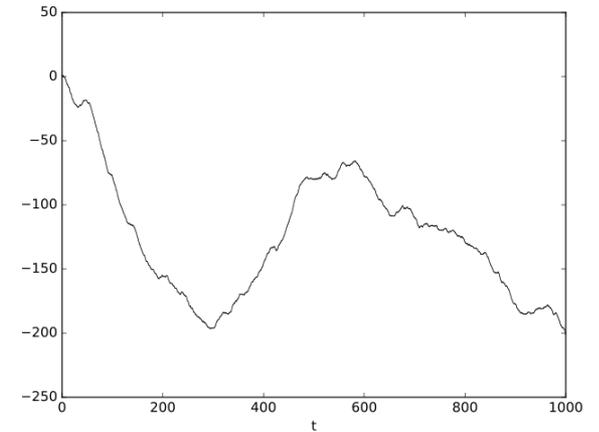
$H = 0.15$



$H = 0.55$



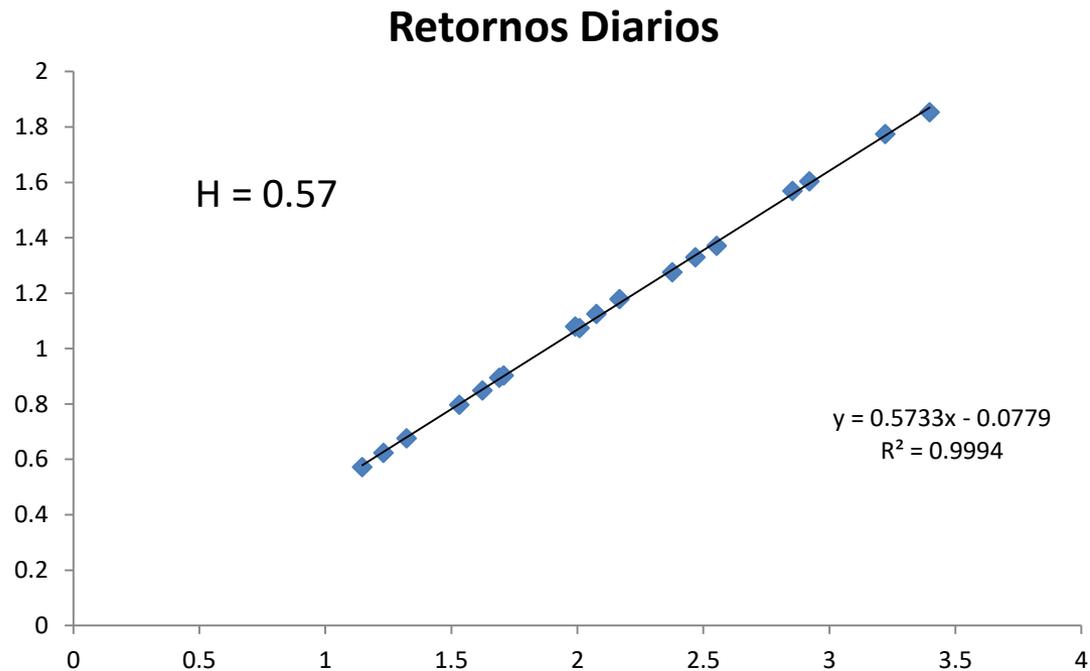
$H = 0.95$



By Shiyu Ji - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53376121>

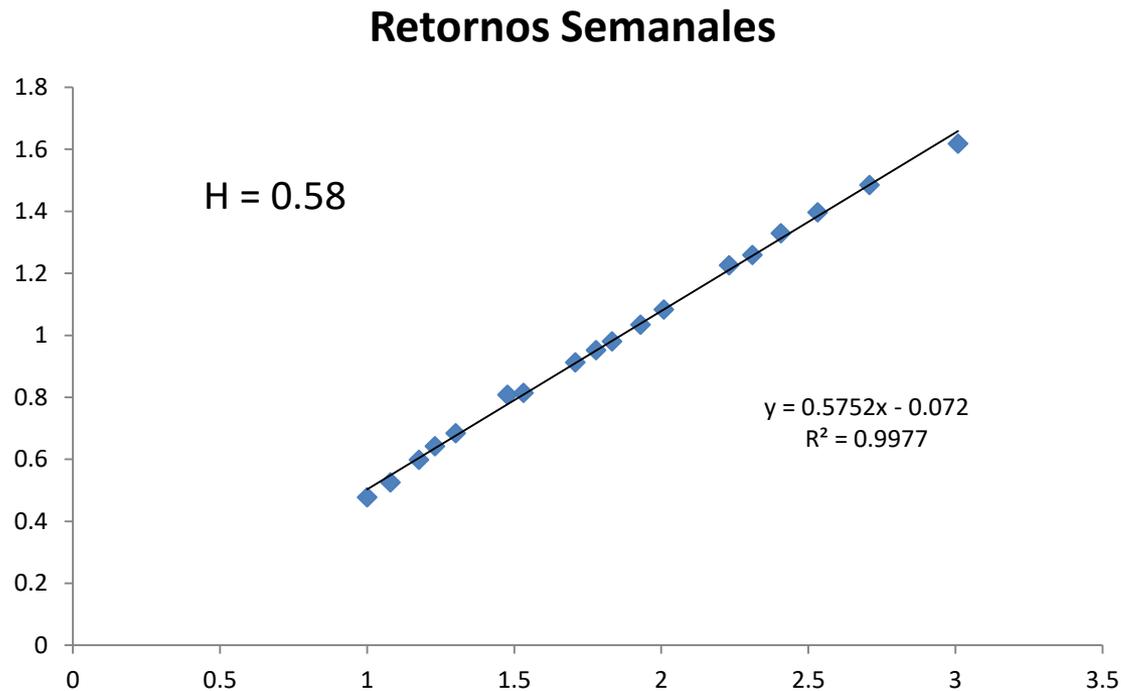
Exponente de Hurst del Merval

Los últimos 20 años de retornos diarios del Merval muestran un $H = 0.57$



Exponente de Hurst del Merval

Los últimos 20 años de retornos semanales del Merval muestran un $H = 0.58$



Análisis Técnico vs. Fundamental

Análisis Técnico – Considera que los precios contienen información útil para pronosticar el futuro y utiliza gráficos y estadística para lograrlo

Análisis Fundamental - Su objetivo es tratar de calcular el valor real de la compañía basado en distintos indicadores contables y financieros

Ambos enfoques suponen que el mercado muestra ineficiencias que pueden aprovecharse

Características del Mercado Financiero

Muchas investigaciones muestran que la Hipótesis del Mercado Eficiente no puede sostenerse (*)

Varios investigadores sostienen que los precios pueden modelarse mediante herramientas basadas en la Teoría del Caos (*)

Una de las mayores dificultades es que la serie de precios es No Lineal y No Estacionaria

(*) Ver Bibliografía al final de este documento

Herramientas y Metodologías

Las herramientas deben permitir generar modelos no lineales, por ejemplo Redes Neuronales

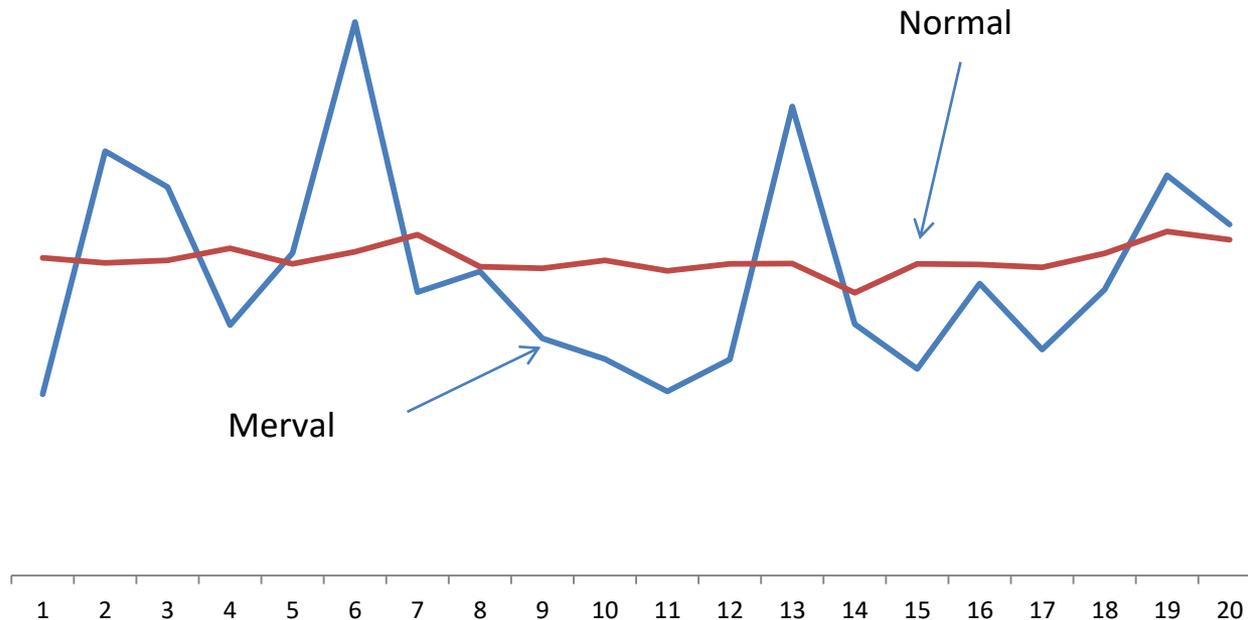
Los datos de desarrollo y prueba deben ser tomados temporalmente y no al azar

La No Estacionariedad de los datos obliga a tomar un compromiso entre cantidad de datos y vigencia de relaciones

Es muy importante el diseño de la variable a predecir

Precios No Estacionarios

La volatilidad, dada por la desviación estándar, cambia a través del tiempo

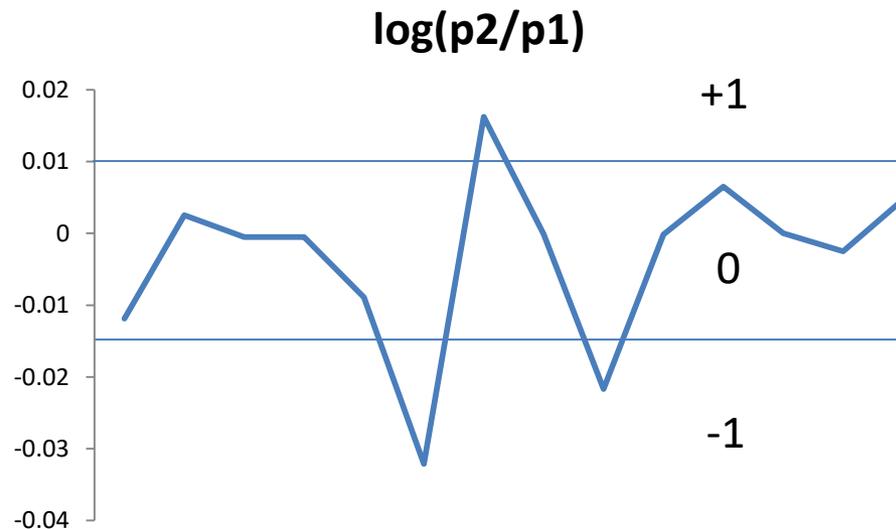


Variable a Predecir

Retorno siguiente día

Retornos promedios de los siguientes n días

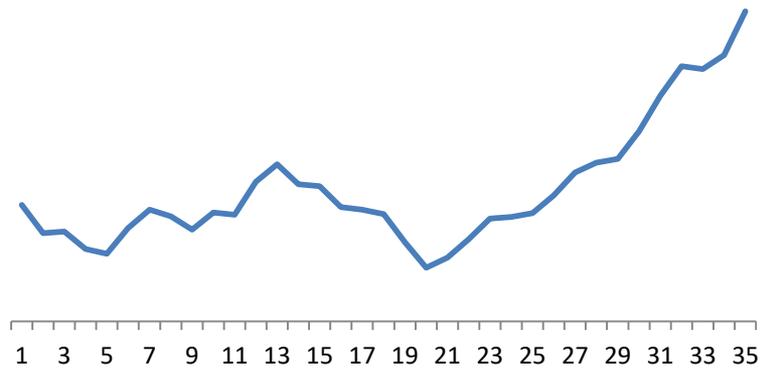
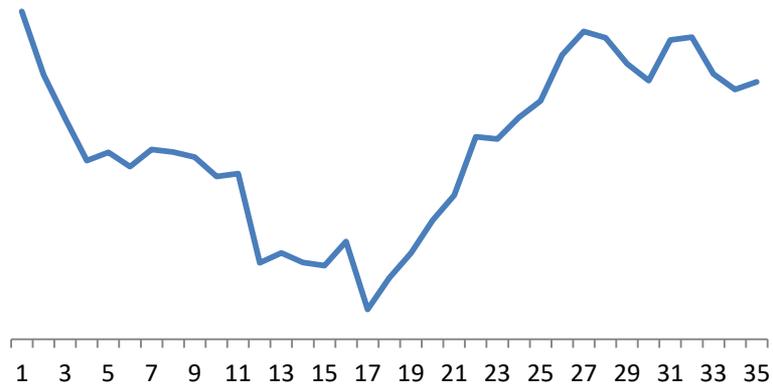
Bandas de retornos



Elección del tiempo

¿Qué ventana de tiempo es la mejor?

1. Mensual
2. Semanal
3. Diario
4. Intradía



Estrategia de Compra y Venta

Un buen modelo podría fracasar si no se considera:

1. Costos de ingreso y salida del mercado
2. Spread (diferencias de precio entre compra y venta)
3. Tiempos de ejecución de la orden
4. Stop Loss
5. Sistema Mecánico (*el poder de las masas*)

Preguntas

¿?

Muchas gracias

Marcelo Ferreyra

mferreyra@dataxplore.com.ar

powerhousedm.blogspot.com

BIBLIOGRAFIA

Alligood (1997). Chaos. An Introduction to Dynamical Systems – K. Alligood, T. Sauer and J. Yorke. Springer.

Aronson(2007). Evidence Based Technical Analysis – David Aronson. Wiley Trading.

Brock (1991). Nonlinear Dynamics, Chaos, and Instability – W. Brock, D. Hsieh, and B. LeBaron. The MIT Press.

Baestaens (1994). Neural Network Solutions for Trading in Financial Markets – Dirk-Emma Baestaens, W.M. Van Den Bergh, and D. Wood. Pitman Publishing.

Deboeck (1994). Trading on the Edge – Guido Deboeck. John Wiley & Sons, Inc.

Fama (1965). The Behavior of Stock Market Prices – Eugene Fama. Journal of Business 38, 1965.

BIBLIOGRAFIA

Frees (1996). Data Analysis using regression models – Checking Normality pág. 92. Edward W. Frees. Prentice Hall.

Gottman (1981). Time-series analysis: A comprehensive introduction for social scientists – John M. Gottman. Cambridge University Press.

Grassberger (1983). Characterization of Strange Attractors – P. Grassberger and I. Procaccia. Physical Review Letters. January 1983.

Haykin (1994). Neural Networks. A Comprehensive Foundation. – Simon Haykin. Prentice-Hall, Inc.

Lavenda (1985). El movimiento browniano – Bernard H. Lavenda. Ciencia y Técnica. Abril 1985.

Lin (1997). The ABC's of BDS – Kenneth Lin. Journal of Computational Intelligence in Finance, vol 5/num 4

BIBLIOGRAFIA

Lorenz (1995). La esencia del caos – Edward N. Lorenz. Debate S.A. Madrid 1995.

Mandelbrot (1999). Panorama of grid-bound self-affine variability. Multifractals and $1/f$ Noise – Benoit B. Mandelbrot. Springer

Moody (1995). Improved Estimates for the Rescaled Range and Hurst Exponents – John Moody and Lihong Wu. Third International Conference (London, October 1995).

Pardo (1992). Design, Testing, and Optimization of Trading Systems – Robert Pardo. John Wiley & Sons, Inc.

Peters (1991). Chaos and Order in the Capital Markets – Edgard E. Peters. John Wiley & Sons, Inc.

Peters (1994). Fractal Market Analysis – Edgard E. Peters. John Wiley & Sons, Inc.

BIBLIOGRAFIA

Refenes (1995). Neural Networks in the Capital Markets – Apostolos-Paul Refenes (Editor). John Wiley & Sons, Inc.

Sametband (1994). Entre el orden y el caos: la complejidad – Moisés José Sametband. Fondo de Cultura Económica de Argentina.

Trippi (1993). Neural Networks in Finance and Investing – R. Trippi and E. Turban (Editors). Probus Publishing Company.

Vaga (1994). Profiting from Chaos – Tonis Vaga. McGraw-Hill, Inc.