

# **Inversión en Mercado de Valores**

Juan G. Lazo Lazo

Departamento Académico de Ingeniería

# Fundamental

- La bolsa de valores es una inversión de renta variable.
- Tiene RIESGO
- Con el tiempo pueden conseguirse mayores ganancias
- **Principio Básico:** “*Sólo aplique en bolsa el dinero que esta dispuesto a perder*”

# Puntos Básicos

Elegir cómo actuar en el mercado:

- **Inversionista:** ganancias se obtienen con el crecimiento de la empresa
- **Trader:** ganancias derivadas de las variaciones del precio
  - Position: (Posición) semanas a meses
  - Swing Trade: días a 1.5 semanas
  - Day trade: minutos a 1 día
  - Scalper
  - Alta frecuencia (algoritmos)

# Como Analizar el Mercado

- **Análisis Fundamentalista:** Estudia los fundamentos de la empresa, expectativas de mercado y lucro, administración, valor patrimonial, deudas, retornos sobre capital, flujo de caja, balances, etc.
- **Análisis Técnica:** Estudia el comportamiento del precio de las acciones de la empresa (histórico del precio),. Es un análisis de series temporales y hace uso de un amplio conjunto de indicadores estadísticos.

# Optimización de cartera (portafolio)

## PROBLEMA

- Composición de la Cartera de inversión
  - Escoja los activos
    - Previsiones para el retorno
    - Previsiones para el riesgo
  - Determinación de los peso de los activos (porcentaje a invertir en cada activo)
- Gerenciamiento de la cartera

# Modelos

- Criterio de Media y Variancia
- Frontera Eficiente

# Criterio de Media y Variancia

- Haz las previsiones de los retornos con un promedio de los retornos pasados

Medida de retorno medio de un activo :

Valor esperado o promedio:

$$E(R_i) = \bar{R}_i = \sum_{j=1}^M P_{ij} R_{ij}$$

# Criterio de Media y Variancia

Considera el riesgo como la dispersión de los retornos respecto a su promedio :

– Variancia:

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^M P_{ij} (R_{ij} - \bar{R}_i)^2$$

– Desviación estandar:

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$



# Criterio de Media y Variancia

- Retorno de una Cartera:

$$R_p = \sum_{i=1}^M X_i R_i$$

$$0 \leq X_i \leq 1$$

$$\sum_{i=1}^N X_i = 1$$

X : peso del activo i.

R : Previsión de retorno del activo i.

# Criterio de Media y Variancia

- Función objetivo: Relación de retorno y riesgo

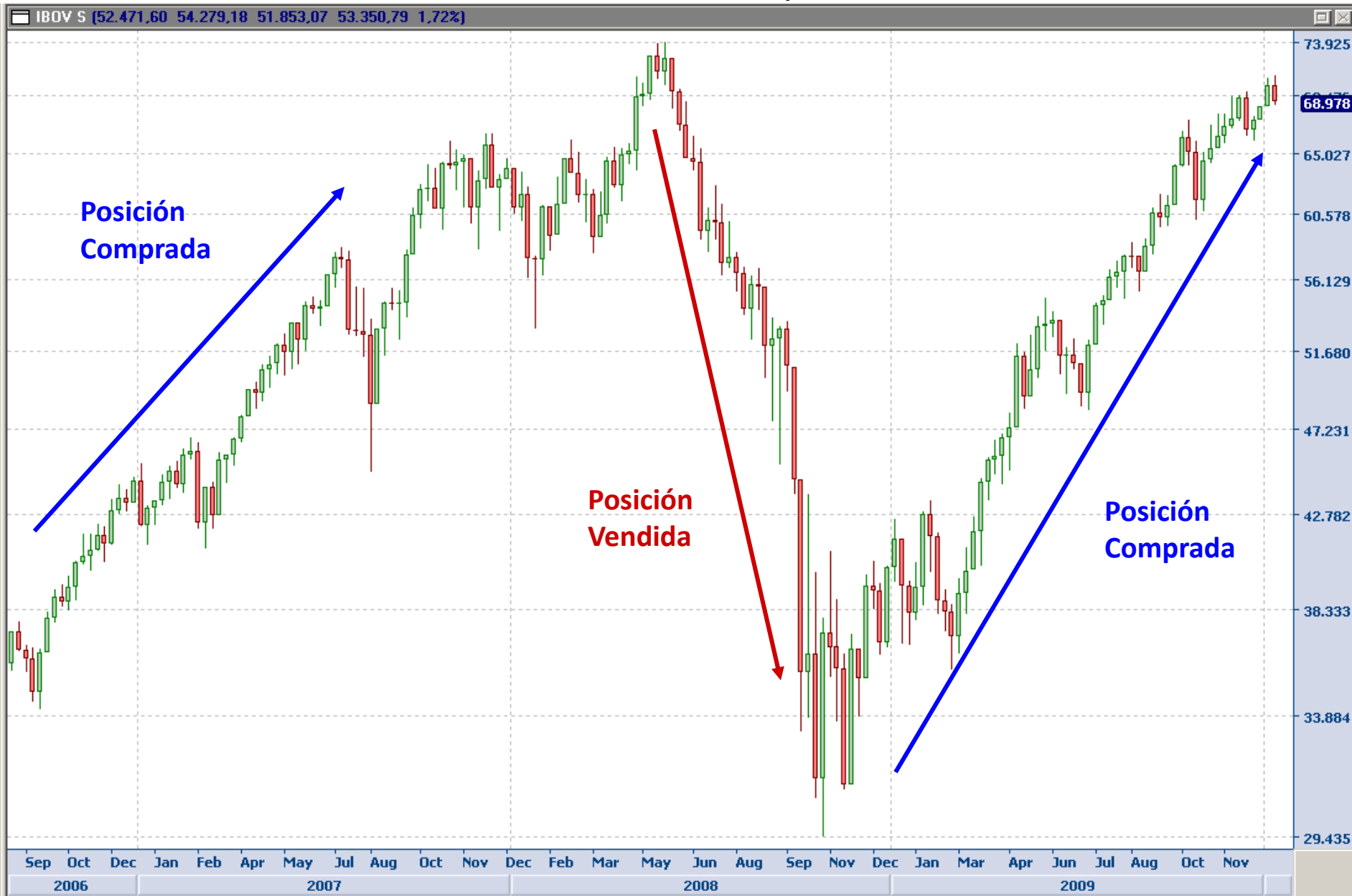
$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^N X_i (\bar{R}_i - R_F)}{\left[ \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right]^{1/2}}$$

Ver planilla

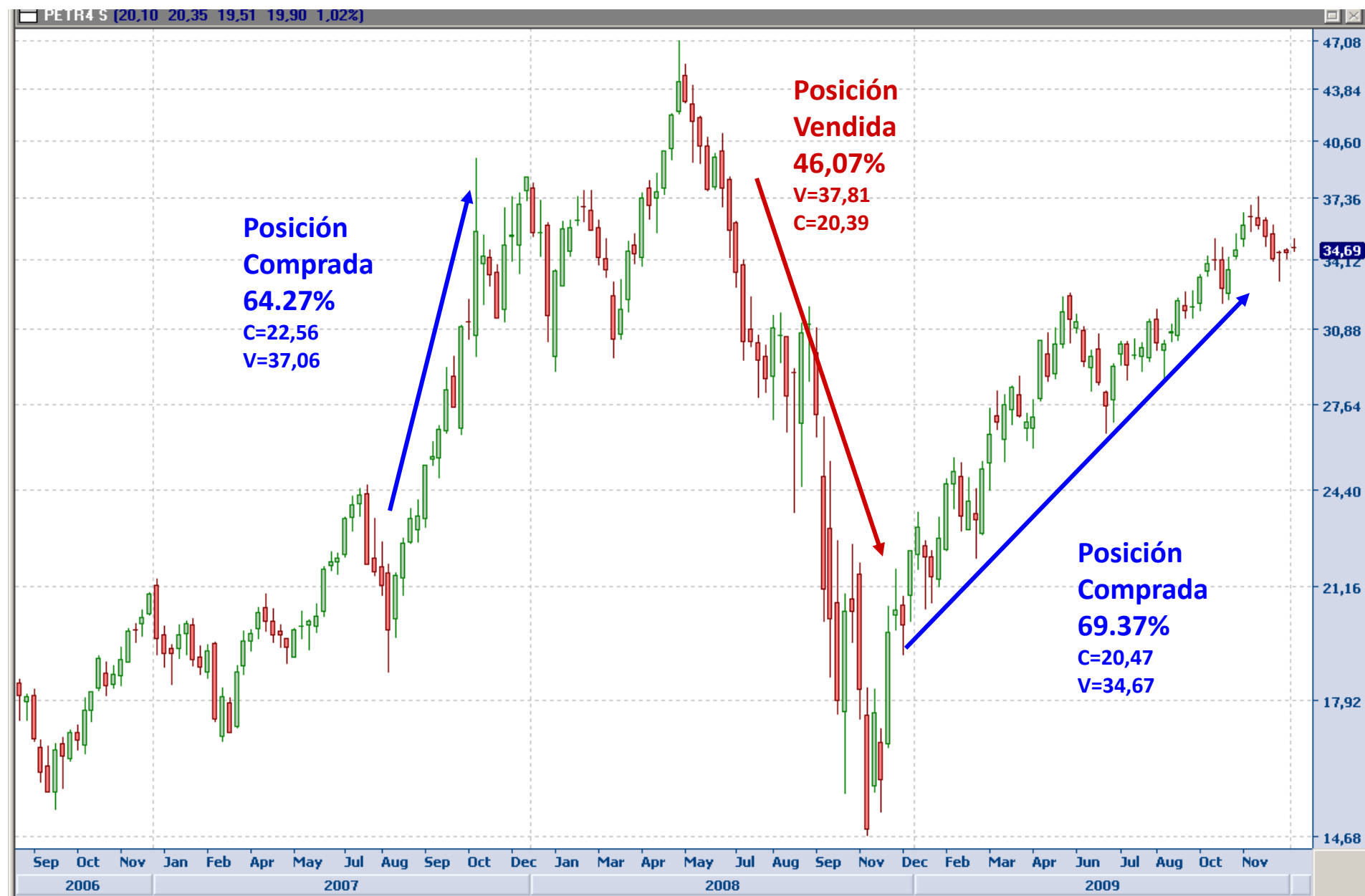
# Como Ganar Dinero en el Mercado

- Un **inversionista** (*trader*) puede operar en los tres lados del mercado.
- En **Tendencia de Alta**: Comprando acciones cuando el precio es bajo y esperar subir para venderlas. (**Posición Comprada**)
- En **Tendencia de Baja**: Alquilando acciones para venderlas inmediatamente al precio actual y comprarlas en el futuro a un precio menor, obteniendo como lucro la diferencia de los precios menos el valor del alquiler. (**Posición Vendida**)

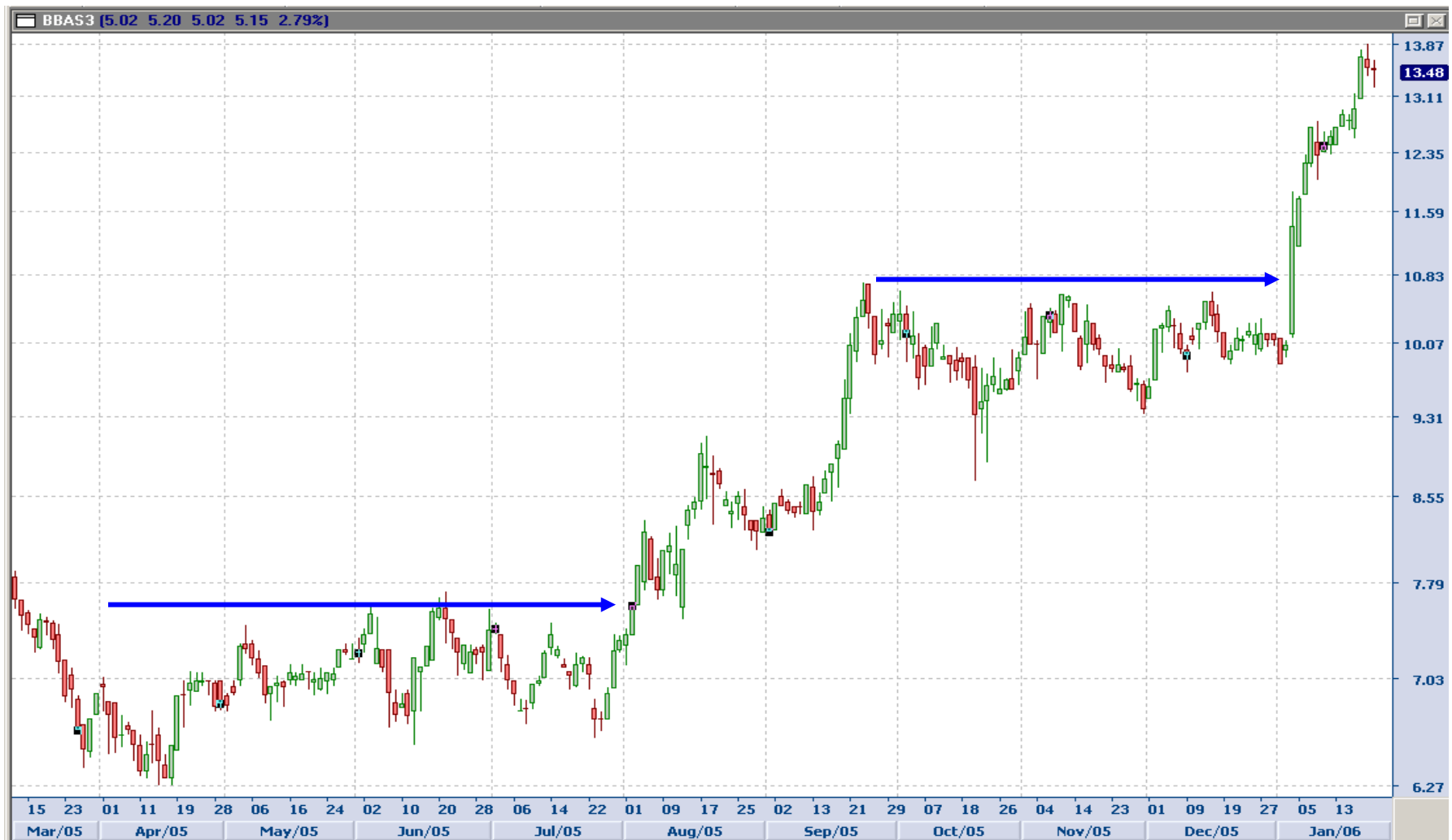
# Indice Bovespa



# Petrobras PN



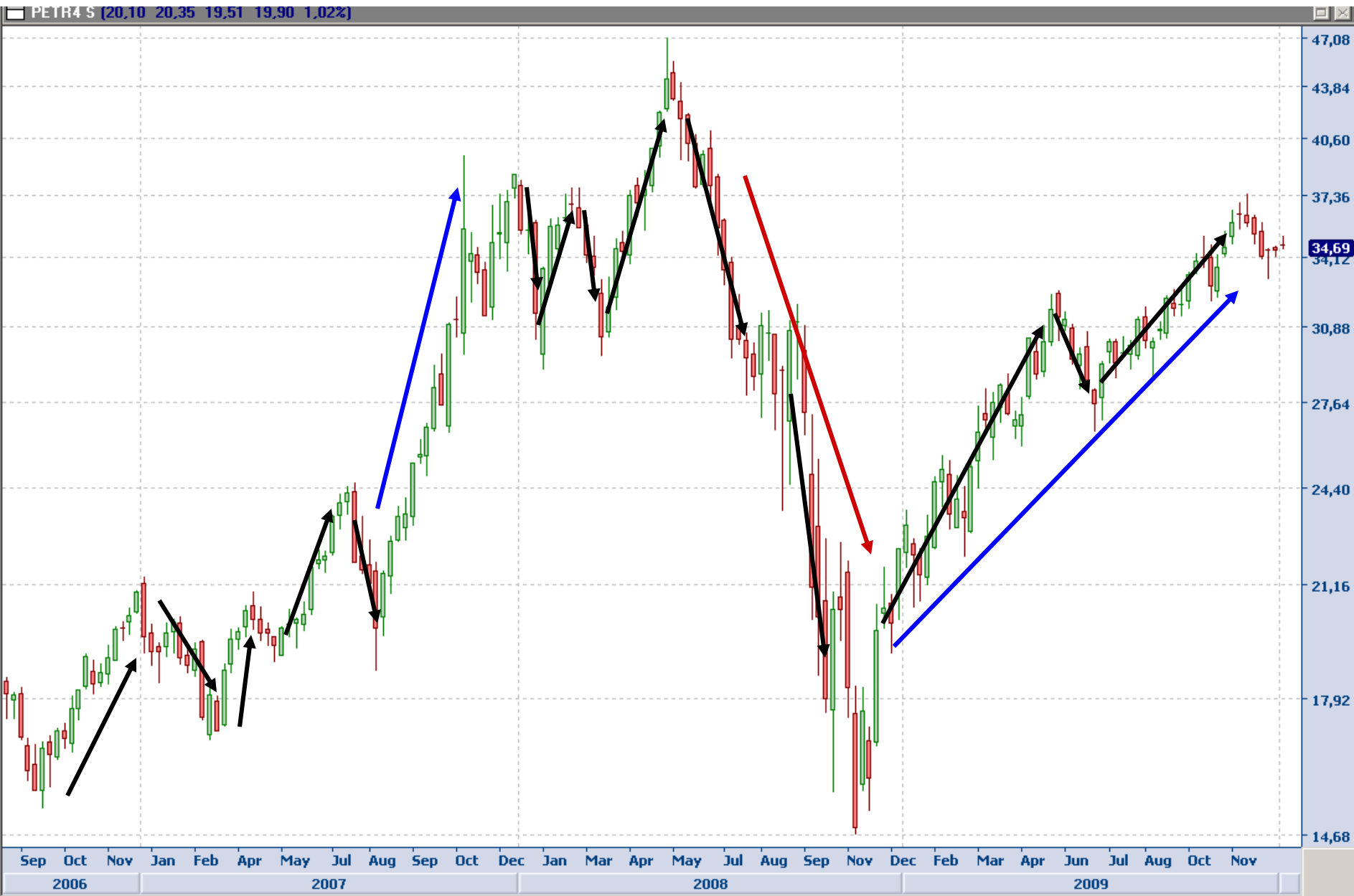
- En **Tendencia Lateral**: haciendo uso de estrategias de volatilidad, de tendencia secundaria o terciaria, busca de canales, etc.



# Problemas

- Determinar el **momento** exacto en que se debe **entrar** en una posición, así como la **salida** de la posición.
- Cuando que **comienza** una tendencia?.
- Cuando que **termina** una tendencia?.
- Cual es la **amplitud** de la tendencia y la **variabilidad** de los precios?
- Cual debe ser el **periodo** operacional?
- Cual debe ser el **perfil** de retorno y riesgo?

# Petrobras PN





# Formas de escoger activos

- **Análisis de fundamentos**: usa como base las informaciones financieras de la empresa, o balances (publicados cada 3 meses).
- **Análisis técnica**: usa como base el precio de negociación de las acciones de la empresa, el principio es que el precio ya incorpore todas las informaciones de la empresa.

# Criterio de escoger

- Negociar acciones de buenas empresas, con base a la análisis de fundamentos.
- Negociar cuando el precio este en el mejor momento
- (o sobre-vendido = precio bajo → bueno para comprar;  
o sobre comprado = precio alto → bueno para vender)
- Es decir usar análisis fundamental para escoger empresas y usar la análisis técnica para escoger el momento de comprar o vender.

# Criterios fundamentalistas Básicos

Objetivo de una empresa es generar lucro:

- Lucro líquido subiendo.
- Patrimonio Liquido subiendo.
- Deuda cayendo o estable.
- P/L abajo de 10 (precio/lucro por acción).
- Liquides Más de 1M/Dia
  - Ex. PCAR4, ABEV4(AMBV4), CRUZ3, LAME4, LREN3, KEPL3, WEGE4, ELPL4, BBAS3, KROT3, ESTC3, ...
- Donde ver esto: construir historico de balances

# Critérios fundamentalistas Básicos

- **Lucro líquido** subindo é fundamental
- Não me interessa ter em carteira, uma empresa que não apresente lucro líquido consistentes.
- Ativos que tenham tido prejuízos em mais do que um trimestre, não me interessam.
- **Patrimônio líquido:** Resumidamente nos indica se a empresa está em processo de crescimento ou não.
- Um patrimônio líquido subindo, oferece uma ideia de crescimento dessa empresa.
- Note que além de ver o crescimento da empresa, eu prefiro que ela cresça MAIS que a inflação.

# Criterios de Análisis Técnica

1. Media móvil de 20 (o 21) periodos subiendo
2. Movimiento ascendiente del ojo de izquierda para derecha (en un grafico con 1 o 1,5 años de precios semanal, 3 meses para diario).
3. Do último precio, no debe tener nada al lado izquierdo del grafico (mínimo 6 meses) .





Embraer ON EJ NM - Semanal - 29/09/2014

C S S

EMBR3 S (22,83 24,43 22,81 23,69 0,85%), Média Móvel A [20] (21,57)







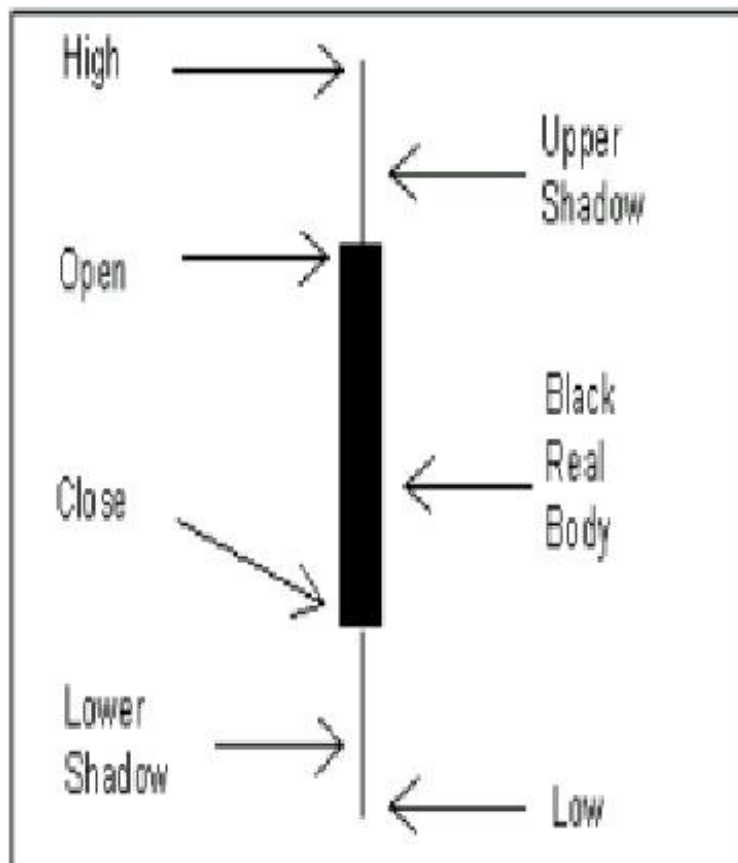


# Não

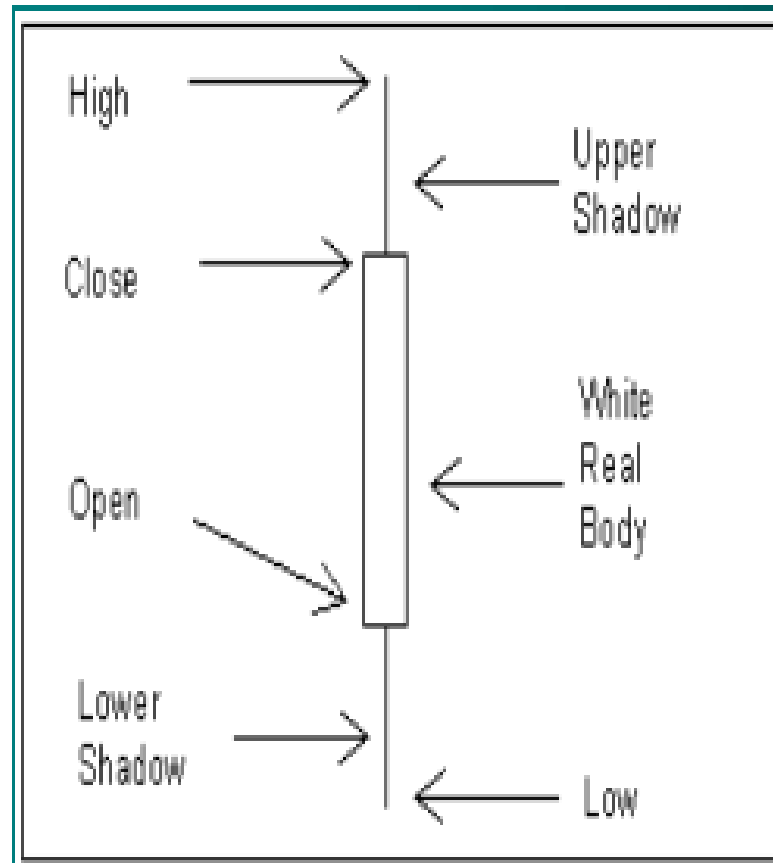


# **Análisis Técnica**

# Como se visualiza un Candle:



Precio cae

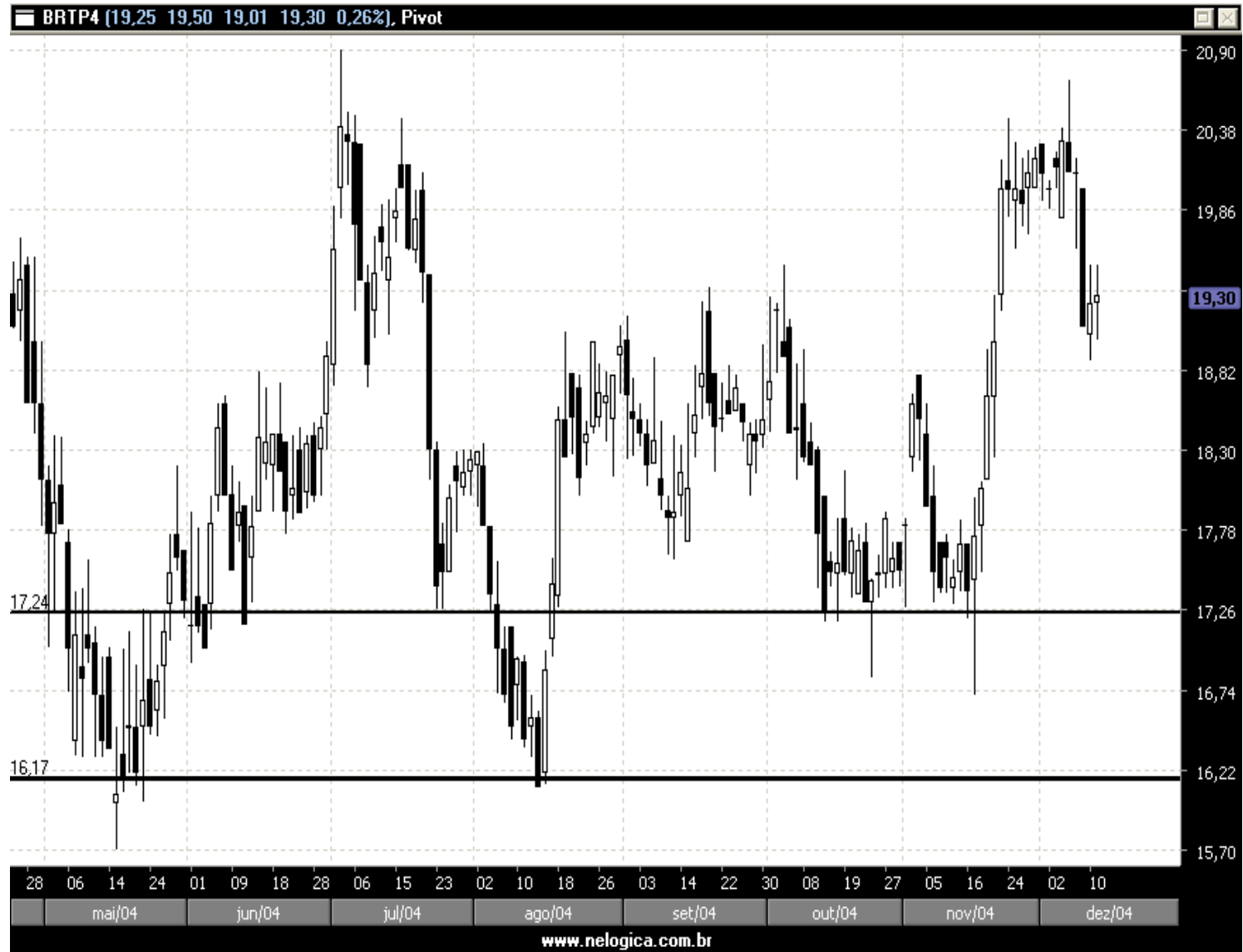


Precio sube

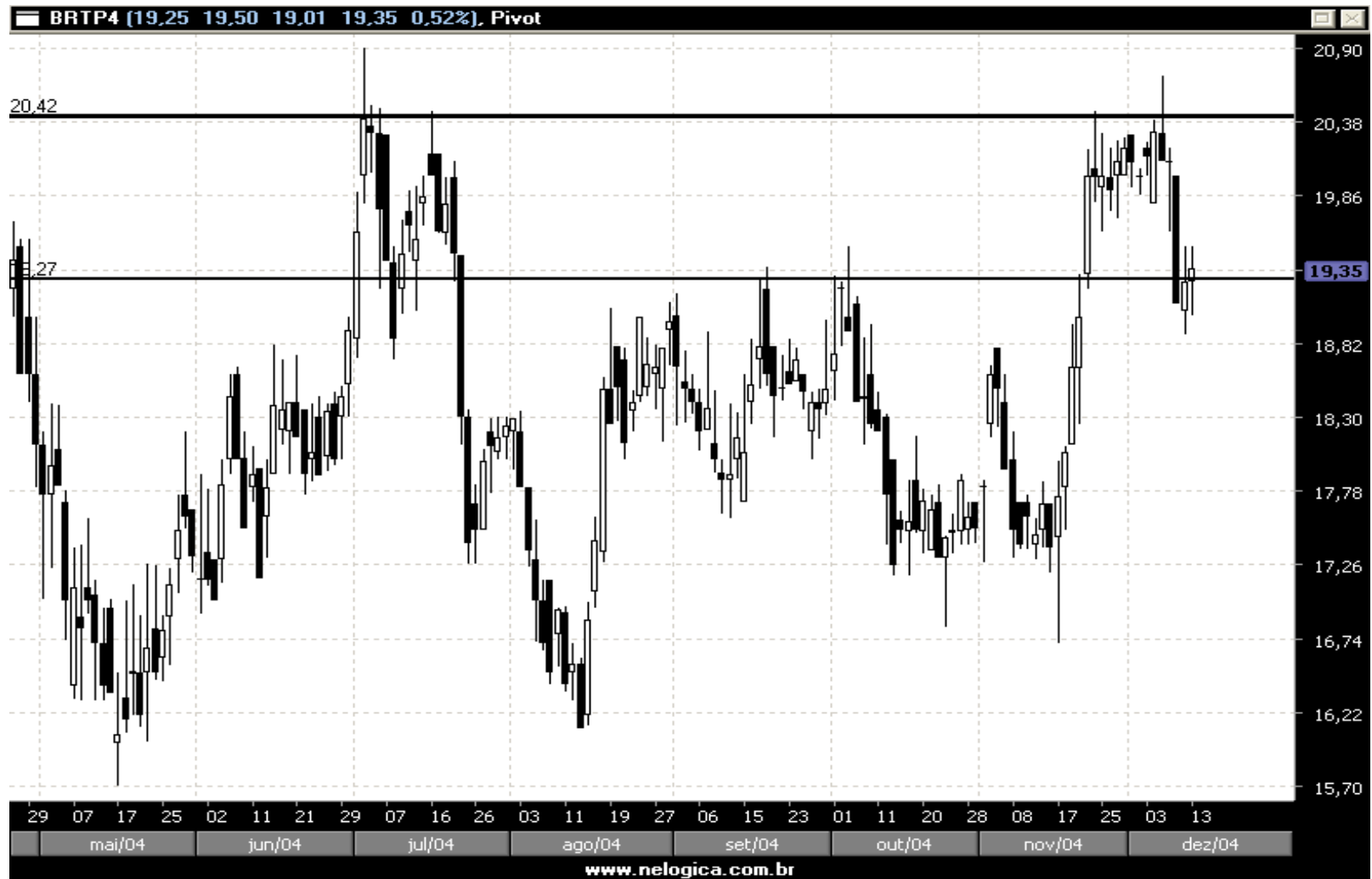
# Indicadores Técnicos

- Existen **muchos indicadores** que, basados en el análisis del historico de los precios de la acción y del comportamiento del mercado (ex. índice Bovespa, Índice Dow Jones), nos **dan indicios** con diferentes grados de **probabilidad** de lo que puede **acontecer** con la acción.
- Dificultad, no existe un indicador que ofresca esta respuesta, pero si hay un conjunto de indicadores,
- Donde cada **indicador** ofrece un determinado **tipo de información**, y en conjunto y después de un análisis de todas estas informaciones, es **posible estimar** el comportamiento de la **tendencia** con cierta **probabilidad**.
- Por otro lado, la **cantidad** de indicadores es **muy grande** y torna **difícil** para un humano hacer ese **análisis** para una determinada acción.
- Dificultad mayor cuando son analizados varios activos.

**Soporte:** Zona de precio con alta concentración de compradores



**Resistencias:** Zona de precio con alta concentración de vendedores





# Indicadores

- **Topos y Fondos:** Un Fondo se caracteriza cuando en un gráfico un movimiento decreciente del precio pasa a ser ascendente.
- Eso ocurre cuando el activo deja de tener nuevos mínimos en el precio y pasa a tener nuevos máximos.

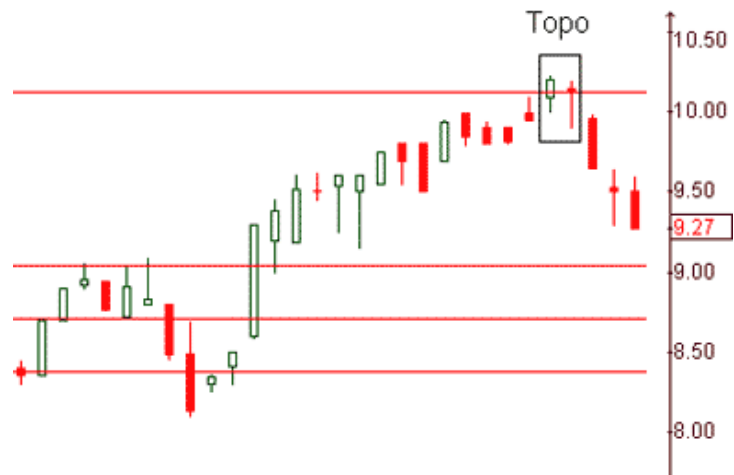
Siempre que hay un Fondo la red recibe como entrada el valor 1, caso contrario recibe 0.



# Indicadores

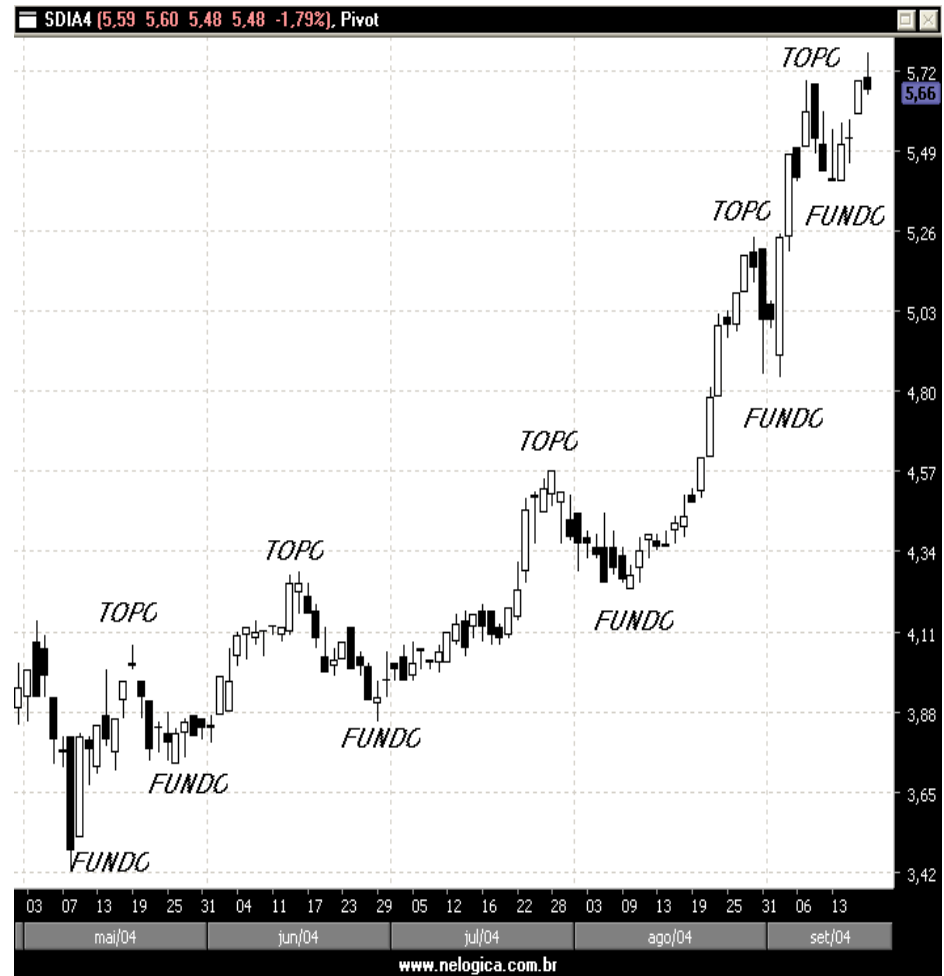
- **Topos y Fondos:** Un Topo ocurre de forma contraria al Fondo. El Topo ocurre cuando en un gráfico un movimiento creciente del precio pasa a ser decreciente.
- Eso ocurre cuando el activo deja de tener nuevos máximos en el precio y pasa a tener nuevos mínimos.

Siempre que hay un Topo la red recibe como entrada el valor 1, caso contrario recibe 0.



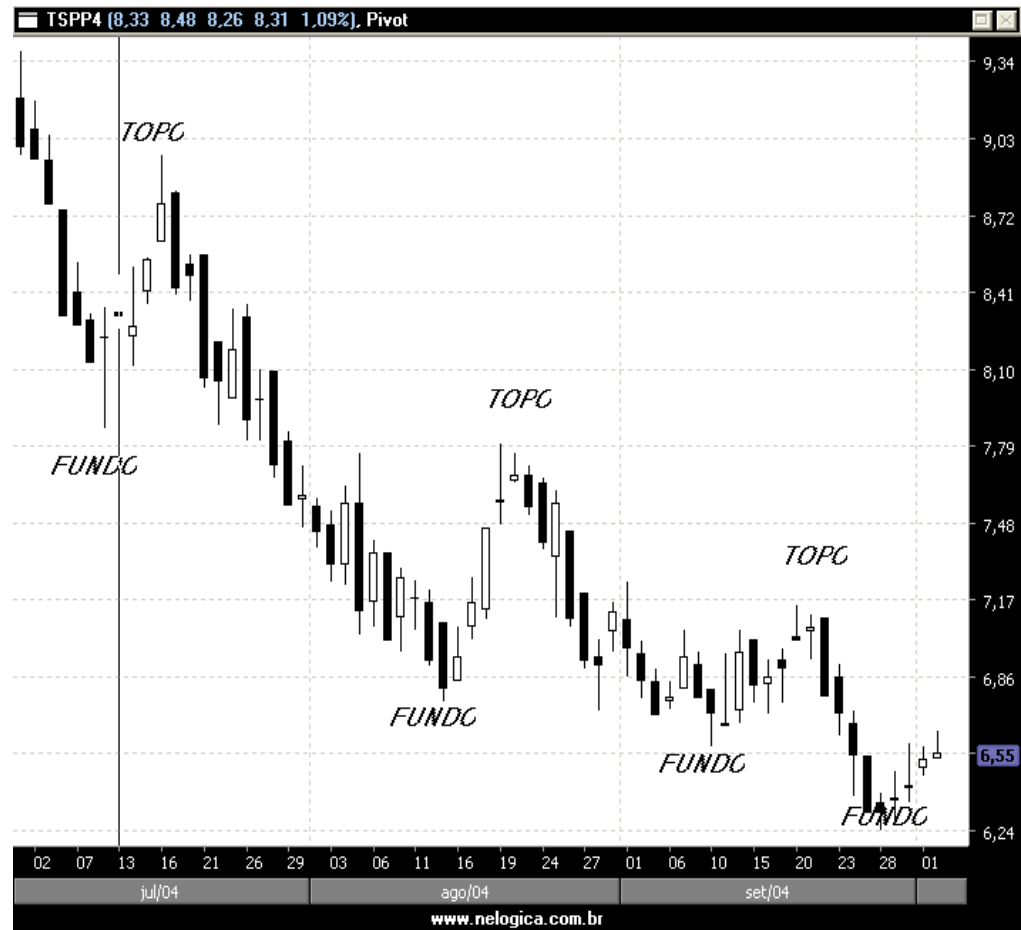
# Tendencia de Alta

- Topos e fundos ascendentes ao longo do tempo.
- Uma vez identificados são os movimentos mais rentáveis e seguros.

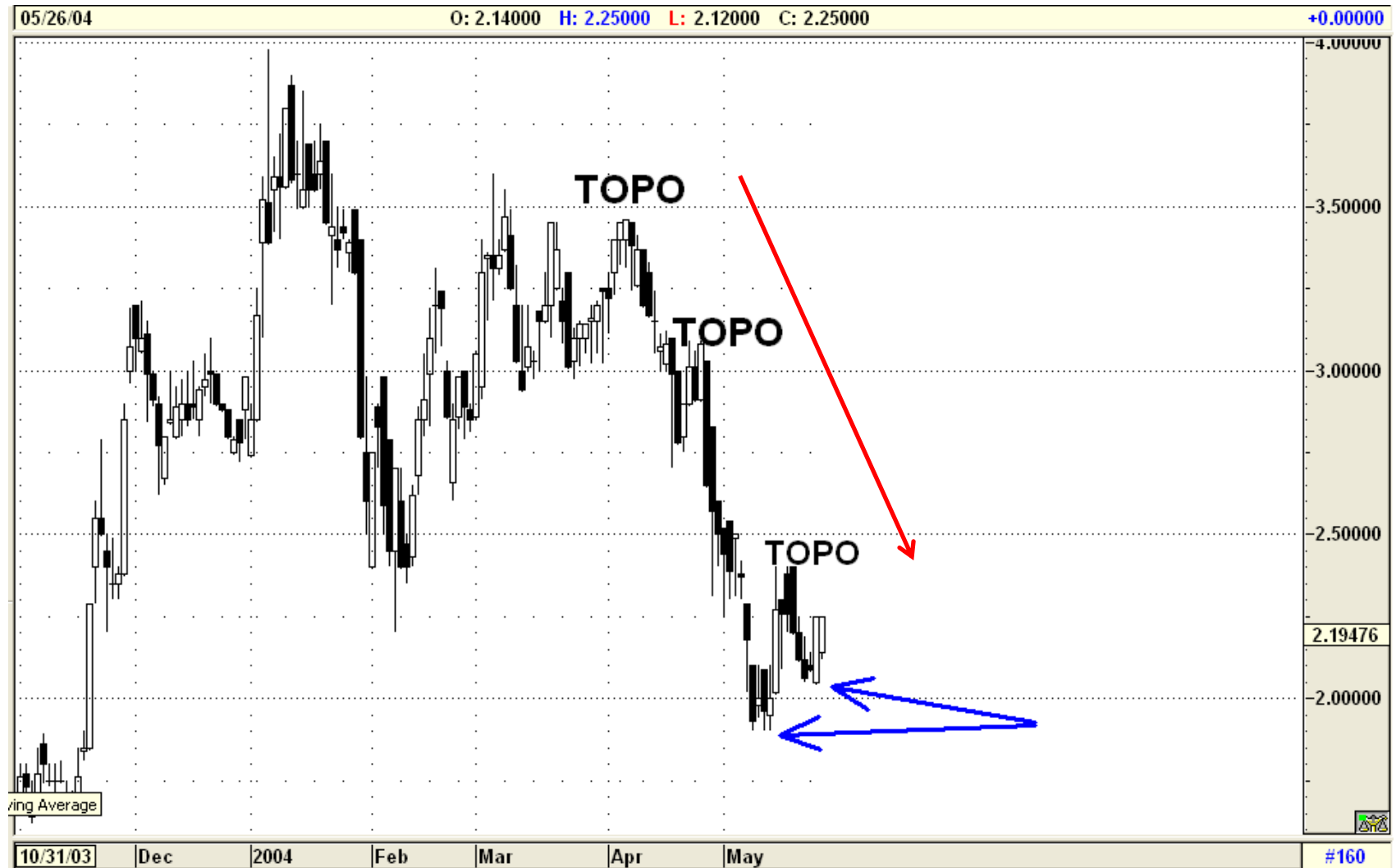


# Tendencia de Baja:

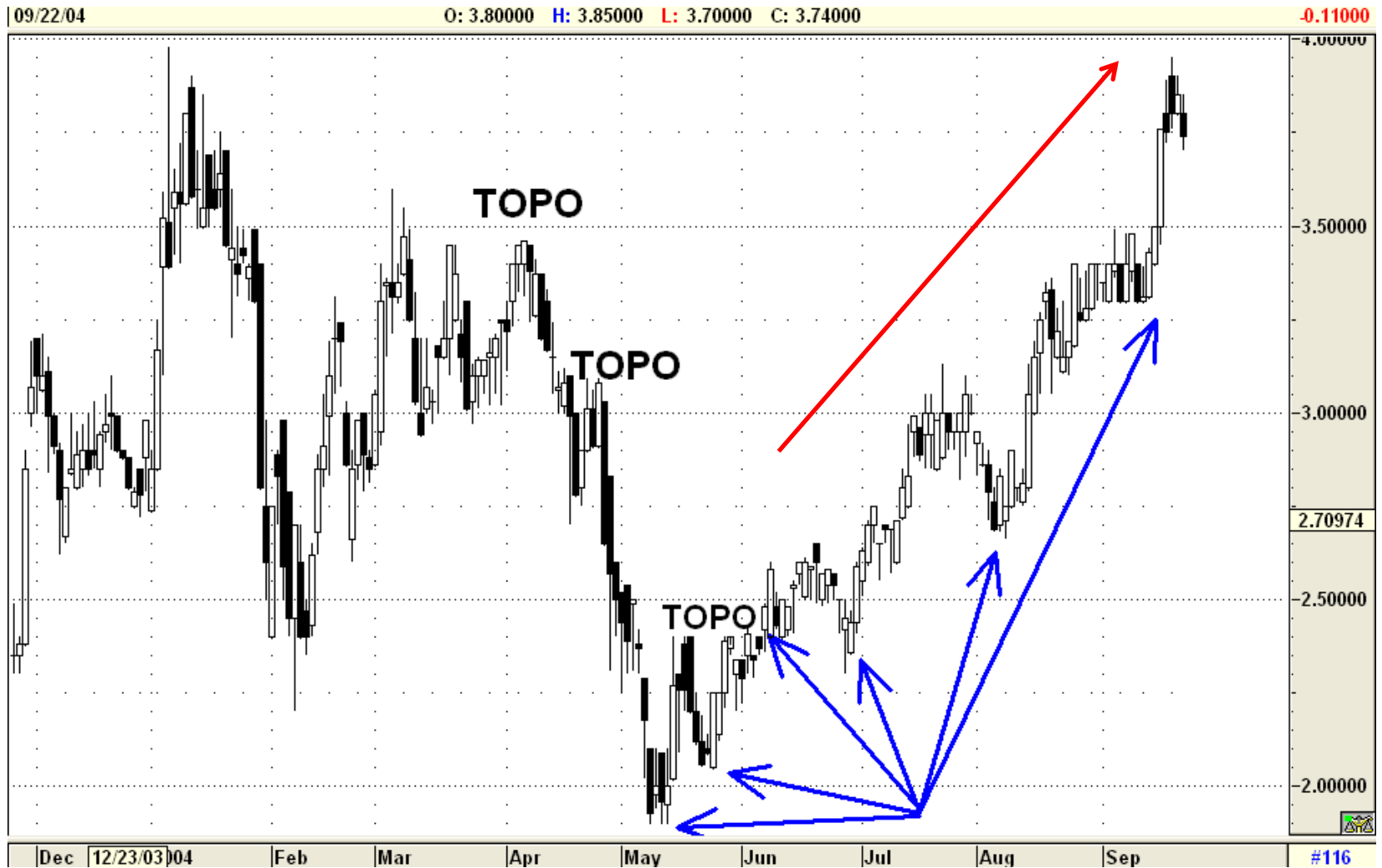
- Seqüência de topos e fundos em Níveis inferiores.
- Devemos evitar de operar ativos nessa situação.



# Ejemplo del Pivot de Alta:



# Seguimiento del Pivot de Alta:



# Indicadores

- **Media Móvil Aritmética (MMA):** Es utilizada principalmente para determinar la tendencia de los precios de un activo en un determinado período.
- $MMA_H = [Pc(t) + Pc(t-1) + Pc(t-2) + \dots + Pc(t-n+1)]/N$
- N es el número de periodos

# Indicadores

- **Media Móvil Exponencial (MME):** Es una media ponderada de observaciones pasadas que dá mayor peso a los valores más recientes.
- En este caso fue usado un periodo de 9.

$$MME = \text{Precio} * K + MME_{anterior} * (1 - K)$$

$$K = \frac{2}{N + 1}$$

N es número de periodos



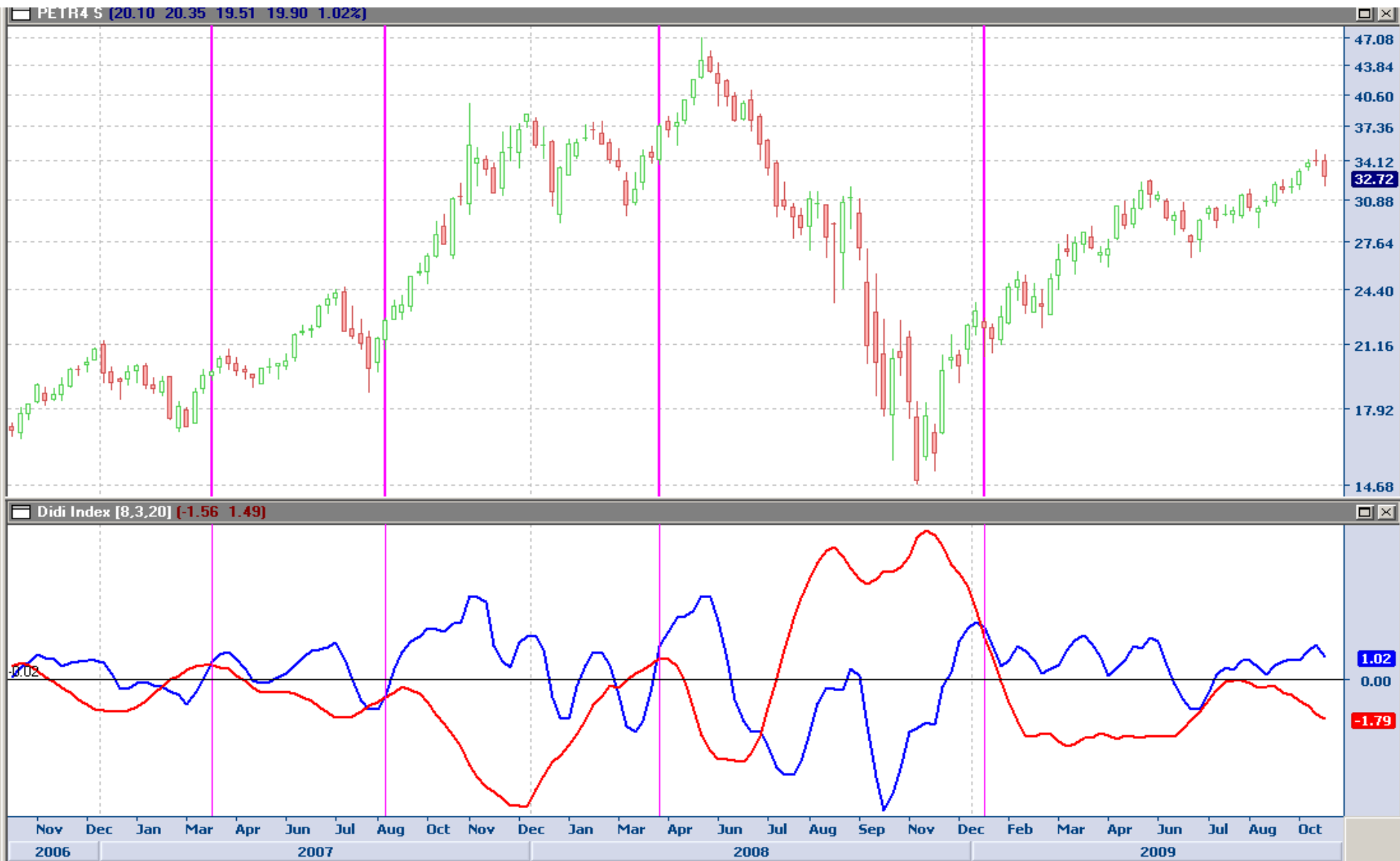
# Indicadores financieros básicos



# Indicadores

- **DIDI Index:** Formado por la combinación de 3 MMA del precio de cierre de la acción, de 3, 8 y 20 periodos y son usadas para trazar dos líneas.
- La “Puntada de Didi” es definida cuando esas dos líneas se cruzan en el punto cero y toman sentidos opuestos, indicando compra.
- Linha Sinaliza Alta =  $\text{MMA}(20) - \text{MMA}(8)$
- Linha Sinaliza Baixa =  $\text{MMA}(3) - \text{MMA}(8)$
- La probabilidad del efecto disminuye cuanto mayor la distancia de cero.

- Cada vez que se da una Puntada de Didi es señalizada con 1.



# **Grupo de Estudio en Estrategias de Inversión en Mercado de Valores**

- Reuniones los martes 5pm

# **Algoritmos de Trading Automático**

# Métricas de Evaluacion de Modelos

## Cálculo del Retorno:

$$\text{Retornos} = ((\text{Precio de Venta} - \text{Precio de Compra}) / \text{Precio de Compra}) * 100$$

## Contar trades

Retorno total: Sumar los retornos

**Trades con lucro:** Trades con retornos mayores a 0

### #Métricas para los trades con lucro

**lucro\_num** = Contar trades con lucro

**lucro** = Sumar los trades con lucro

**lucro\_promedio** = lucro / lucro\_num

**Máximo Lucro**

**Mínimo Lucro**

**Trades con pérdidas:** Trades con retornos menores a 0

### #Metricas para los trades con pérdidas

**pérdidas\_num** = Contar trades con perdida

**pérdida** = Sumar los trades con perdida

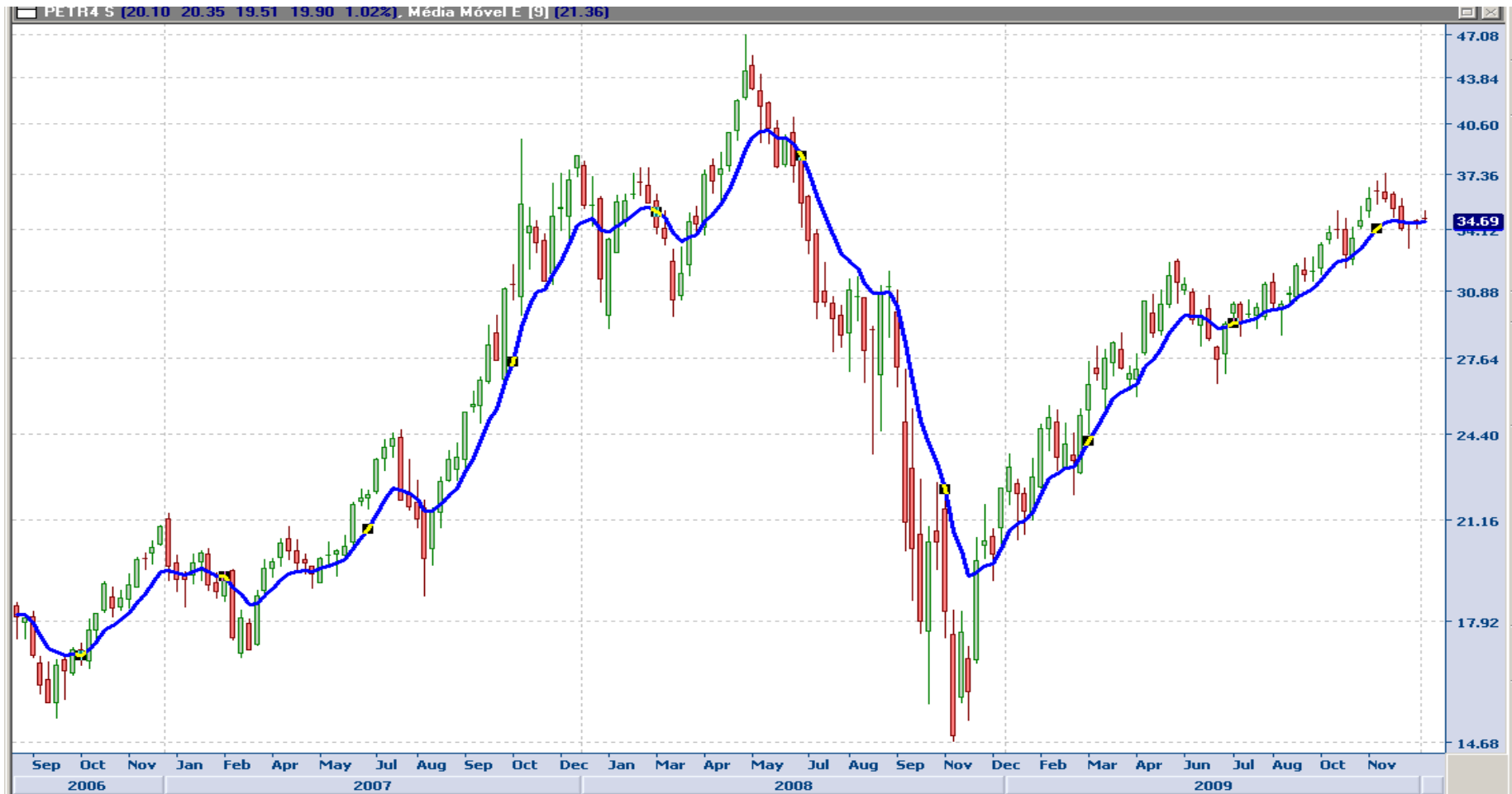
**pérdida\_promedio** = perdida / perdida\_num

**Máxima pérdida**

**Mínima pérdida**

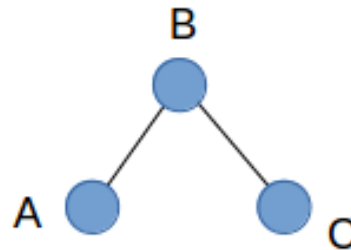
## Estrategia de la MME de 9 períodos

- Indica compra cuando la media cambia para arriba.
- Indica venta cuando a la media cambia para abajo.

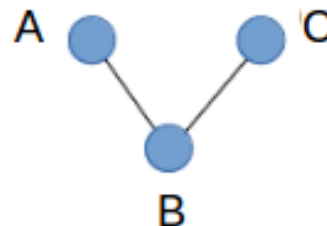


# Indicadores de compra y venta

- Para el EMA9:
  - Venta:  $A < B$  y  $B > C$  → ocurre una reversión de los precios hacia la baja.



- Compra:  $A > B$  y  $B < C$  → ocurre una reversión de los precios hacia el alta

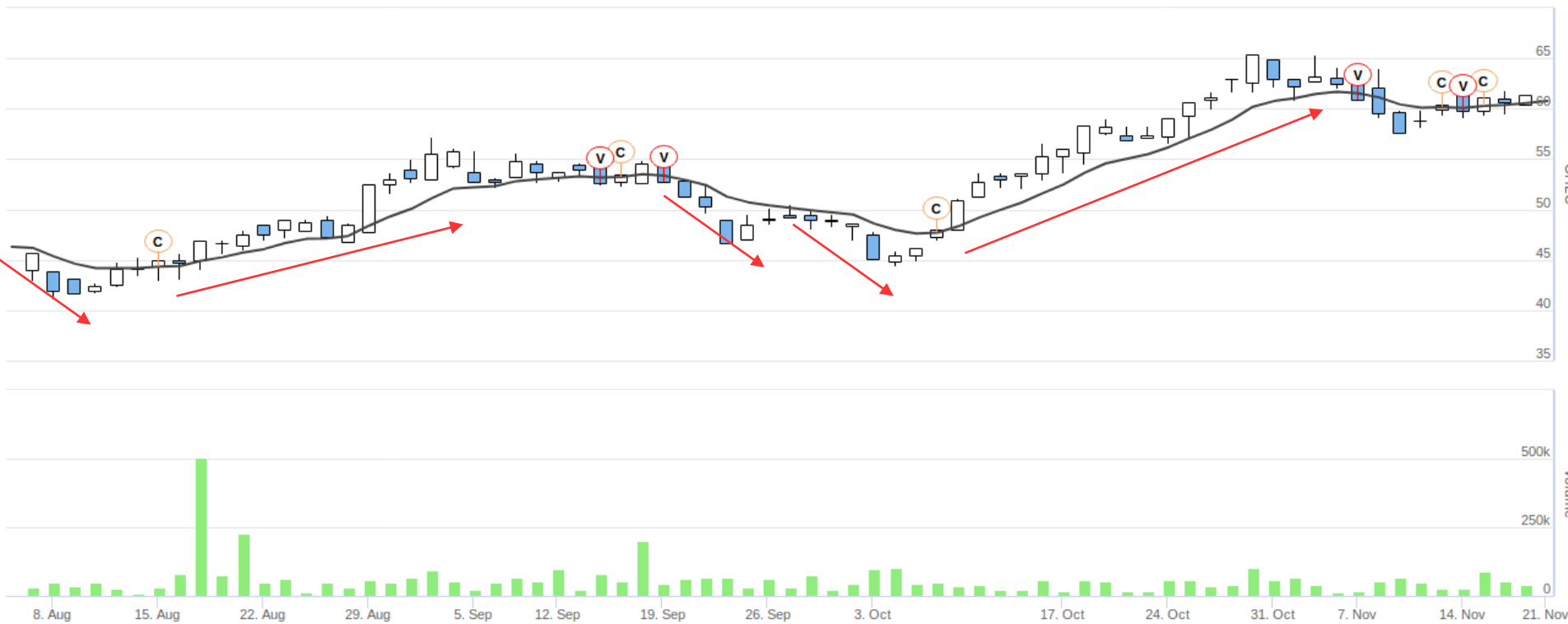




# Historical

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From Aug 4, 2011 To Nov 20, 2011



# Métricas de Evaluación de Modelos

## Periodo del 2009-01 al 2017-10

Comparación de Estrategia con EMA9			
Ticker	Periodo	Retorno BackTesting (%)	Retorno New Data (%)
ABEV3	diarios	44.47	2.53
ECOR3	diarios	-106.03	60.03
HGTX3	diarios	179.12	-16.47
LLIS3	diarios	177.06	194.25
BRKM3	diarios	-103.71	43.83
HYPE3	diarios	133.79	81.04
PETR4	diarios	-7.02	26.52
MSFT	diarios	17.47	-48.21

Comparación de Estrategia con EMA9			
Ticker	Periodo	Retorno BackTesting (%)	Retorno New Data (%)
ABEV3	semanales	100.92	-18.56
ECOR3	semanales	-4.92	85.86
HGTX3	semanales	496.51	16.68
LLIS3	semanales	186.07	46.99
BRKM3	semanales	118.02	105.81
HYPE3	semanales	44.47	39.87
PETR4	semanales	-14.66	44.84
MSFT	semanales	51.07	-16.47

# Ejemplo Estrategia MME9

- Métricas para un periodo de Backtesting (con LLIS3 diario del 2009-01 al 2015-08)

	<u>metricas</u>	
<u># de trades</u>	146	
<u>% de retorno</u>	177.06	
	<u>c/ lucro</u>	<u>c/ perdidas</u>
<u># de trades</u>	46	100
<u>% de trades</u>	31.51	68.49
<u>% de retorno</u>	416.83	-239.78
<u>% promedio por trade</u>	9.06	-2.4
<u>minimo trade</u>	0.14	-9.4
<u>maximo trade</u>	42.93	-0.06

# Ejemplo Estrategia MME9

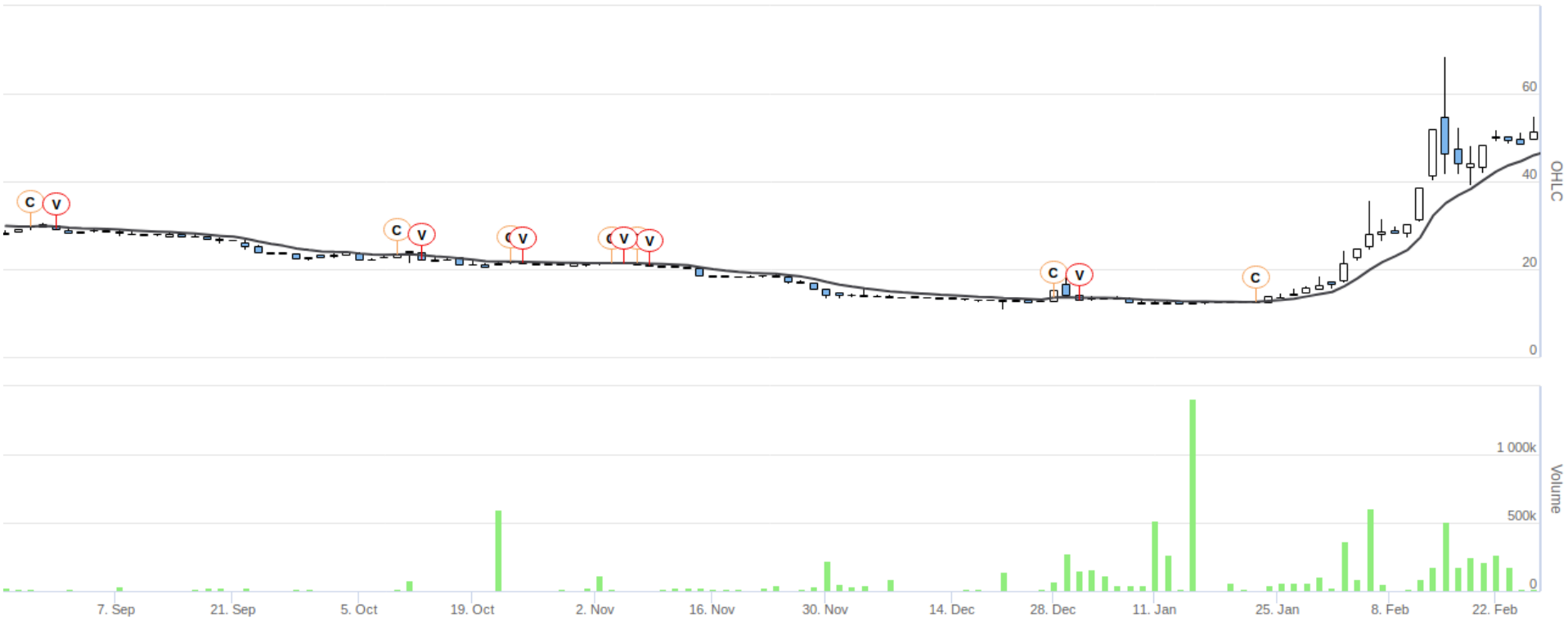
- Métricas después de aplicar la estrategia en el mercado (con LLIS3 diario del 2015-08 al 2017-10)

	<u>metricas</u>	
<u># de trades</u>	48	
<u>% de retorno</u>	194.25	
	<u>c/ lucro</u>	<u>c/ perdidas</u>
<u># de trades</u>	8	40
<u>% de trades</u>	16.67	83.33
<u>% de retorno</u>	362.75	-168.51
<u>% promedio por trade</u>	45.34	-4.21
<u>minimo trade</u>	1.02	-16.49
<u>maximo trade</u>	272.22	-0.27

# LLIS3 - EMA9

Zoom 1m 3m **6m** YTD 1y All

From Aug 25, 2015 To Feb 25, 2016



# LLIS3 - EMA9

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From 2016-02-25 To Aug 23, 2016



# LLIS3 - EMA9

Zoom 1m 3m **6m** YTD 1y All

From 2016-08-23 To Feb 19, 2017



# LLIS3 - EMA9

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From 2017-02-19 To Oct 27, 2017

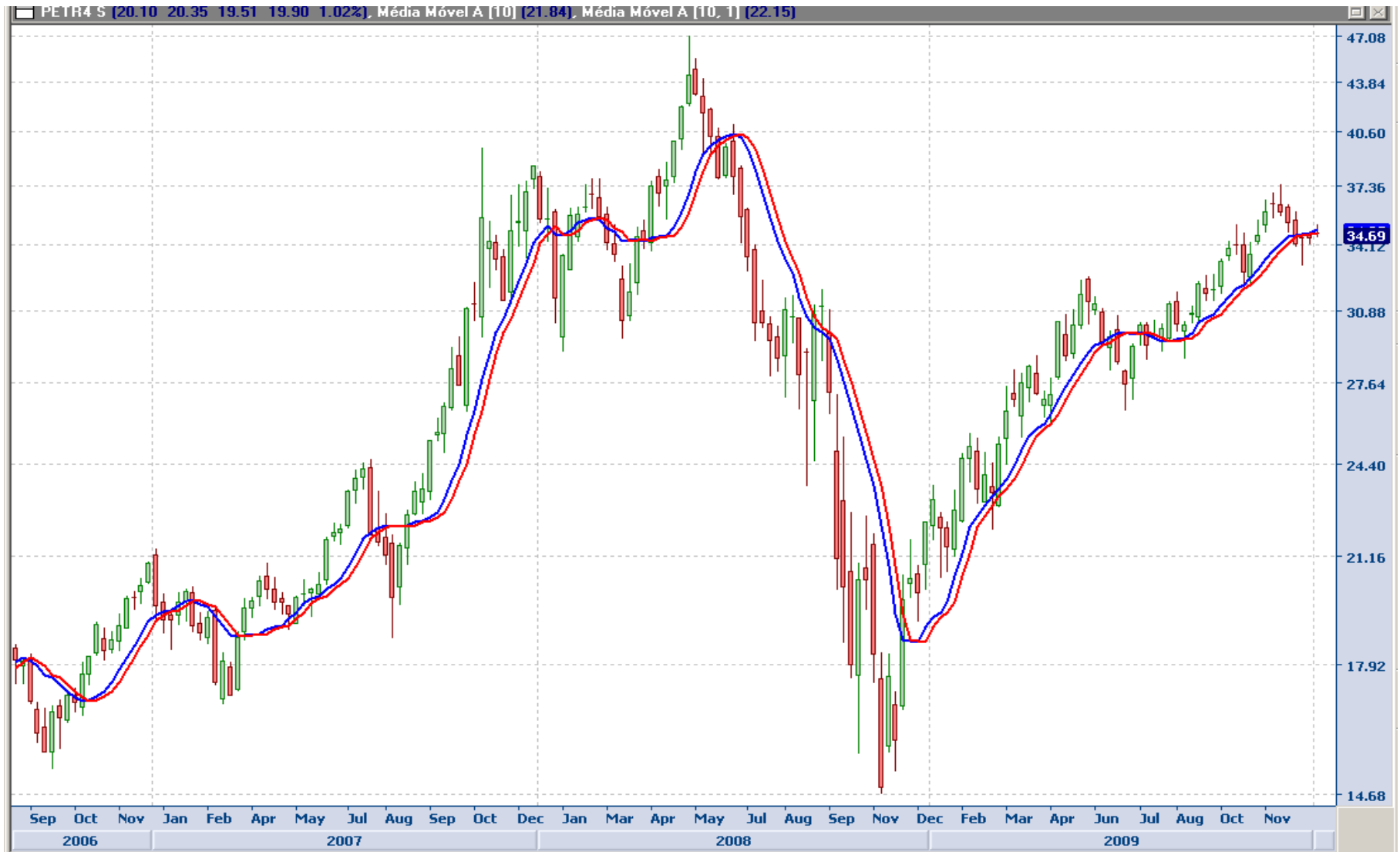




# Estrategia de la Media Móvil de 10 Dislocada

- **Media Móvil Dislocada (MAD):** Es formada por el desplazamiento de las MMA para frente o para atrás en el tiempo y por un intervalo de tiempo específico.
- Deslocar la MMA para atrás, permite identificar mejor la tendencia, para permanecer en posiciones de largo plazo.
- Avanzar la MMA, con el fin de tener un indicador importante, para salir de posiciones.
- Fue usada DMA de 10 periodos dislocada uno para a atrás.

- El cruce de la MAD indica compra o venta



# Métricas de Evaluacion de Modelos

Comparacion de Estrategia con cruce de Medias							
Ticker	▼	Periodo	▼	Retorno BT %	▼	Retorno New %	▼
ABEV3		diarios		-26.31		22.43	
ECOR3		diarios		-19.84		10.42	
HGTX3		diarios		163.96		94.62	
LLIS3		diarios		-174.9		-20.83	
BRKM3		diarios		78.14		-83.44	
HYPE3		diarios		-3.64		-56.29	
PETR4		diarios		-19.53		83.96	
MSFT		diarios		119.87		69.45	

Comparación de Estrategia con cruce de Medias							
Ticker	▼	Periodo	▼	Retorno BT %	▼	Retorno New %	▼
ABEV3		semanales		60		29.84	
ECOR3		semanales		-39.4		10.39	
HGTX3		semanales		19.36		43.98	
LLIS3		semanales		-73.51		14.44	
BRKM3		semanales		-88.13		164.14	
HYPE3		semanales		14.96		-3.49	
PETR4		semanales		-54.01		38.96	
MSFT		semanales		-36.42		31.22	

# Ejemplo Estrategia cruce de Medias

- Métricas para un periodo de Backtesting (con HGTX3 diario del 2009-01 al 2015-08)

	metricas	
# de trades	107	
% de retorno	163.96	
	c/ lucro	c/ perdidas
# de trades	73	34
% de trades	68.22	31.78
% de retorno	328.91	-164.95
% promedio por trade	4.51	-4.85
minimo trade	0.02	-23.75
maximo trade	74.66	-0.04

# Ejemplo Estrategia MME9

- Métricas después de aplicar la estrategia en el mercado (con HGTX3 diario del 2015-08 al 2017-10)

	metricas	
# de trades	35	
% de retorno	94.62	
	c/ lucro	c/ perdidas
# de trades	28	7
% de trades	80	20
% de retorno	133.81	-39.19
% promedio por trade	4.78	-5.6
minimo trade	0.06	-15.09
maximo trade	42.28	-0.15

# HGTX3 Historical

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

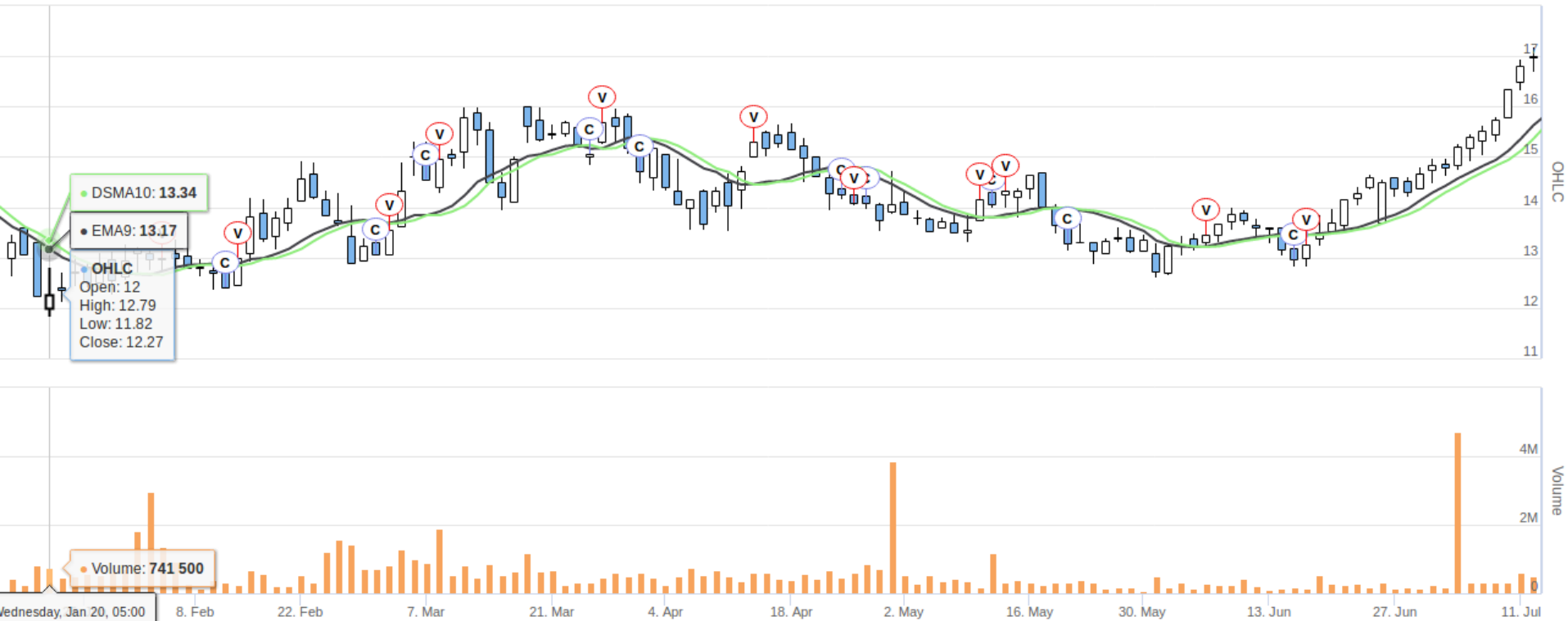
From Aug 18, 2015 To Feb 14, 2016



# HGTX3 Historical

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From Jan 14, 2016 To Jul 12, 2016



HGTX3 Historical

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From Jul 12, 2016 To Jan 8, 2017





# HGTX3 Historical

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

From Jan 9, 2017 To Oct 27, 2017

