

Análisis técnico

P08/93131/01537



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índice

Diferencia respecto al análisis gráfico.....	5
1. Medias móviles.....	7
1.1. Media móvil aritmética simple	7
1.2. Media móvil ponderada	10
1.3. Media móvil exponencial	11
1.4. Operativa con las medias móviles	12
2. Indicadores.....	15
2.1. Introducción	15
2.2. Tipos de indicadores	15
2.2.1. Indicador de fuerza relativa (RSI)	17
2.2.2. Oscilador de momento	18
2.2.3. Oscilador por término medio móvil (MACD)	19
2.2.4. <i>On balance volume</i> (OBV)	20
2.2.5. Indicador de Chaikin	22
2.2.6. <i>Commodity channel index</i> (CCI)	23
2.2.7. Oscilador estocástico	24
2.2.8. Williams' % R.....	26
2.2.9. <i>Accumulation/distribution</i>	27
2.2.10. Envoltorio (<i>envelope</i>)	28
2.2.11. Sistema parabólico de precio/tiempo (SAR)	29
2.2.12. DMI-ADX	31
2.2.13. Bandas de volatilidad o envoltorio. Bandas de Bollinger	32

Introducción

El análisis gráfico sirve para identificar las pautas y patrones que forman los movimientos de los precios y que crean una serie de figuras características. En este sentido elabora sistemas de reconocimiento y de recomendación de operaciones a partir de la experiencia acumulada.

Los indicadores son fórmulas matemáticas y estadísticas que se aplican a los precios y volumen de los valores. Su objetivo es la eliminación de la subjetividad que comporta el análisis gráfico. Esta eliminación es compleja, ya que en la mayoría de los casos estos mismos indicadores se basan en la determinación previa de una serie de parámetros que servirán para elaborarlos, por lo que incluso una vez determinado el indicador utilizado, las señales de compra y venta generadas por este indicador pueden ser muy diversas, en función de los parámetros escogidos. En otras palabras, la subjetividad continúa formando parte de este análisis. En cambio, ha mostrado su verdadera fortaleza en la determinación de una metodología o sistema racional que permite a un inversor tomar decisiones en poco tiempo o incluso en segundos casi sin reflexión.

Ejemplo

Un ejemplo sería el jugador de ajedrez que, una vez ha estudiado los movimientos habituales de apertura, es capaz de jugar casi sin pensar, sólo confiando en las situaciones parecidas que anteriormente ha vivido o que ha estudiado.

1. Medias móviles

La media móvil es uno de los indicadores técnicos más utilizados, quizás por la sencillez de aplicación en la identificación de tendencias y cambios que se dan, y en la generación de señales de compra y venta.

Las medias móviles no anticipan nunca cambios de tendencia, simplemente la siguen y la confirman: cuanto más se quiera confirmar un cambio de tendencia, mayor será la parte que se pierda de ello.

El cálculo de medias móviles posibilita la obtención de series suavizadas de las series de cotizaciones que permiten ver con más facilidad el comportamiento de la tendencia de los precios. La práctica más común es utilizar los precios de cierre para calcularlas, aunque también se pueden utilizar los máximos de la sesión, los mínimos, el precio medio, etc.

Cuanto mayor sea la orden de la media móvil (número de datos que se utiliza en el cálculo), más importante será la suavización de la serie de precios original. Al contrario, cuanto más pequeño sea el orden de la media móvil, más se ajustará a los movimientos de la serie original de cotizaciones.

Las medias móviles son indicadores técnicos que intentan suavizar los movimientos del precio del activo analizado. Aunque se suelen calcular con respecto al precio de cierre, también se pueden calcular respecto al máximo de la sesión, del mínimo, etc.

Los **objetivos** de las medias móviles son los siguientes:

- Identificar tendencias
- Identificar posibles cambios de tendencias
- Dar señales de compra y venta

1.1. Media móvil aritmética simple

La media móvil aritmética es una media proporcional de k observaciones móviles en el tiempo.

Ejemplo

Por ejemplo, el cálculo de una media móvil de catorce días en el momento t se obtiene sumando los últimos catorce precios de cierre y dividiendo esta suma entre catorce. El día $t + 1$ se realiza la misma operación, pero incorporando en el cálculo la última cotización conocida (la de $t + 1$) y despreciando la primera que se consideraba el día anterior de manera que el número de datos que se utiliza en el cálculo siempre es el mismo, catorce, pero los datos varían con el tiempo.

La principal limitación de la media simple es que su cálculo otorga el mismo peso a todos los datos computados.

Ejemplo numérico de una media móvil

Sessió	Preu	MMS (14)
4/01/99	24,25	
7/01/99	24,69	
8/01/99	24,60	
11/01/99	24,85	
14/01/99	23,35	
15/01/99	23,36	
18/01/99	24,90	
20/01/99	25,09	
21/01/99	25,10	
22/01/99	24,30	
25/01/99	24,86	
26/01/99	24,39	
27/01/99	24,34	
28/01/99	24,70	24,48
29/01/99	24,49	24,50
1/02/99	24,60	24,50
2/02/99	24,03	24,45
3/02/99	24,07	24,40
4/02/99	23,65	24,42
5/02/99	22,95	24,39
8/02/99	22,33	24,21
9/02/99	22,12	24,00
10/02/99	22,99	23,84
11/02/99	23,25	23,77
12/02/99	23,22	23,65

Su expresión matemática es la siguiente:

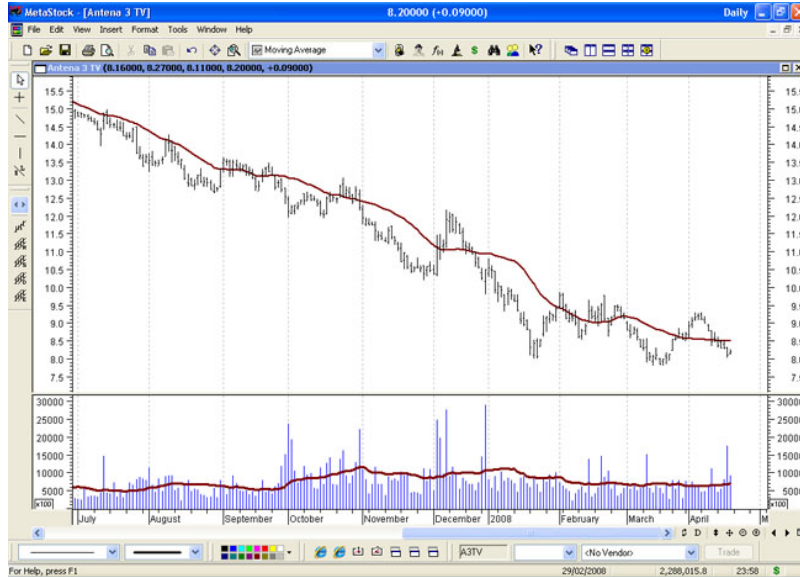
$$MMS_k^t(P) = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^{k-1} P_{t-i}$$

El orden o dimensión de la media móvil (k) depende del tipo de tendencia que se analice. En este sentido, se utilizarán medias móviles cortas (cuyo rango oscila entre diez y treinta sesiones) para el seguimiento de tendencias menores. Para el seguimiento de tendencias intermedias se utilizarán medias de órdenes entorno a las setenta sesiones, mientras que

para el seguimiento de tendencias primarias se optará por medias móviles de cerca de doscientas sesiones.

(Estas referencias se tienen que considerar aproximadas.)

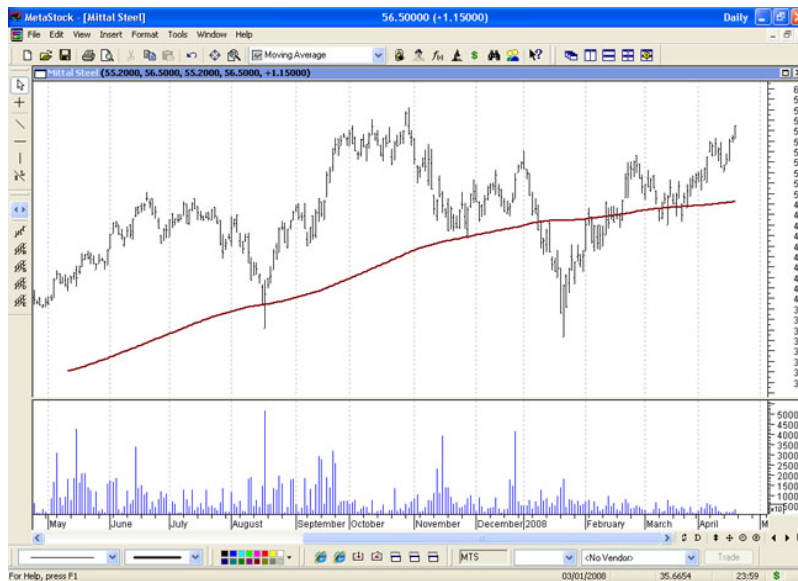
Media móvil de veinticinco días de Antena 3 aplicada a los precios de cierre y al volumen



Media móvil de Antena 3 de doscientos días (largo término)



Media móvil de Mittal Steel (para el mismo periodo de tiempo)



1.2. Media móvil ponderada

La expresión matemática de las medias móviles ponderadas es la siguiente:

$$MMS_k^t(P) = \frac{\sum_{i=0}^{k-1} (P_{t-i})(k-i)}{\sum_{i=0}^{k-1} (k-i)}$$

$(k - i)$ actúa como factor de ponderación, de manera que en el cálculo de la media se concede más importancia a las observaciones más próximas al momento de este cálculo que a las más alejadas. Eso se debe al hecho de que las cotizaciones más recientes recogen información más interesante del comportamiento de la serie de precios.

Media móvil ponderada de Antena 3



1.3. Media móvil exponencial

La expresión matemática de una media exponencial es la siguiente:

$$MMS_k^t(P) = \alpha(P_t) + (1 - \alpha)(MME_k^{t-1}(P))$$

α es un factor de ponderación delimitado entre 0 y 1; P_t , el valor de la serie original, y MME_{t-1}^k , el valor de la media móvil exponencial del período anterior. Como dato de origen se puede tomar el primer valor de la serie de cotizaciones o una media de k observaciones iniciales.

Ejemplo con diferentes tipos de medias móviles aplicadas al mismo valor





Color rojo: media móvil simple de 10 días
 Color azul: media móvil simple de 30 días
 Color verde: media móvil simple de 70 días

1.4. Operativa con las medias móviles

Comparando la serie de una media móvil, sin tener en cuenta el tipo, con la serie de precios del activo objeto de análisis se pueden obtener señales de compra y venta:

- **Señal de compra:** cuando los precios se mueven por encima de la media móvil.
- **Señal de venta:** cuando los precios se mueven por debajo de la media móvil.

Con medias móviles cortas, es decir, más sensibles a los cambios de los precios, se generará un número de señales más elevado pero con el inconveniente que muchos serán erróneos o falsos.

Si se utilizan medias móviles más largas, las señales obtenidas serán mucho más fiables, pero se perderá la mayor parte del cambio de tendencia.

También se pueden generar señales con dos medias móviles de esta manera:

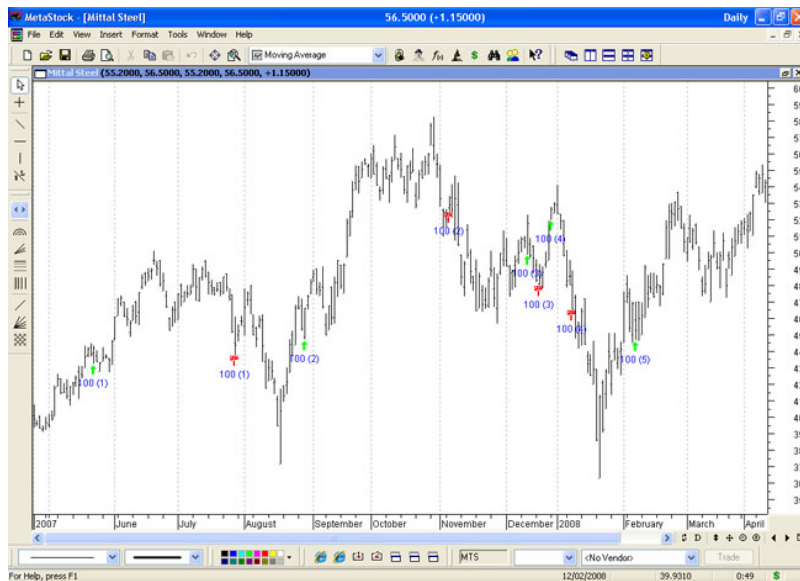
- **Señal de compra:** cuando la media móvil más corta cruza por encima la más larga y toma un valor superior a esta última.
- **Señal de venta:** cuando la media móvil más corta cruza por debajo de la más larga y toma un valor inferior a esta última.



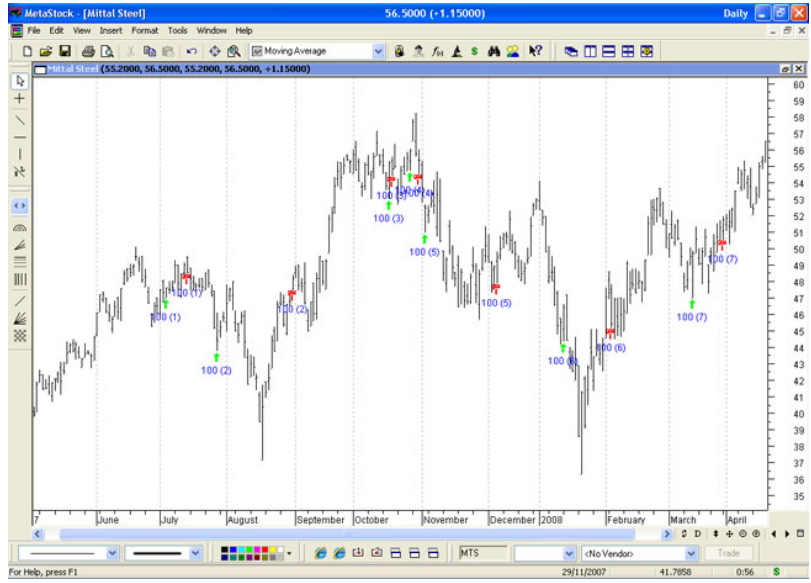
Señales de compra y venta mediante cruces de medias móviles

Cruce de medias móviles aplicado a Mittal Steel

En el cuadro se representa una aplicación del cruce de medias móviles aplicado a Mittal Steel. Se pueden ver una serie de señales generadas por el cruce de dos medias móviles exponenciales de nueve y veinte días. Se puede ver que, de las cinco operaciones realizadas, dos han resultado bancarrotas, en concreto las operaciones 3 y 4. Por eso, en la mayoría de los casos la aplicación de esta técnica requiere que se precise qué parámetros se tienen que utilizar.



Si, en lugar de haber aplicado las medias móviles exponenciales, hubiéramos utilizado medias de tipo simple, habríamos obtenido una situación similar, pero con siete operaciones. Aquí las operaciones 4 y 5 han resultado fallidas.



2. Indicadores

2.1. Introducción

Como hemos comentado anteriormente, los indicadores son fórmulas matemáticas y estadísticas que se aplican a los precios y volumen de los valores. Su objetivo es la eliminación de la subjetividad que comporta el análisis gráfico.

2.2. Tipos de indicadores

Hay diferentes tipos de indicadores. Una recopilación representativa, aunque no exhaustiva, sería el siguiente:

1) Indicadores de tendencia

Cuantifican la tendencia, que consiste en una persistencia de los precios en un movimiento y dirección determinados.

Lista de indicadores de tendencia

- Aroon
- *Commodity selection index*
- Movimiento direccional (*directional movement*)
- *Forecast oscillator*
- MACD
- Medias móviles
- SAR parabólico (*parabolic SAR*)
- *Performance*
- Oscilador de precios (*price oscillator*)
- Indicador Qstick
- *R-squared*
- *Standard error*
- *Standard error bands*
- *Time series forecast*
- Filtro horizontal vertical (*vertical horizontal filter*)
- Zigzag

2) Indicadores de volatilidad

Miden la volatilidad entendida como la magnitud de las fluctuaciones intradiarias de los valores. Es decir, miden la distancia entre el valor máximo y el mínimo.

Lista de indicadores de volatilidad

- *Average true range*
- Bandas de Bollinger (*Bollinger bands*)
- *Commodity selection index*
- Media móvil variable
- Índice de volatilidad relativa (*relative volatility index*)
- Desviación estándar (*standard deviation*)
- *Standard error bands*
- Volatilidad (*volatility*), Chaikin's

- Volatilidad (*volatility*), *option*

3) Indicadores de momento

Miden el momento, que se define como la velocidad a que se mueven los precios en un periodo determinado. Normalmente, se considera que estos tipos de indicadores son líderes, es decir, anticipan el movimiento de los precios.

Lista de indicadores de momento

- *Accumulation swing index*
- *Chande momentum oscillator*
- *Commodity channel index*
- *Dynamic momentum index*
- *Intraday momentum index*
- MACD
- *Mass index*
- Indicador de momento (*momentum indicator*)
- *Price oscillator price rate-of-change*
- Índice de fuerza relativa (*relative strength index*)
- Oscilador estocástico (*stochastic oscillator*)
- *Swing index*
- *Trix*
- *Ultimate oscillator*
- Williams' % R
- Williams' acumulación/distribución (*accumulation/distribution*)

4) Indicadores de ciclo

Intentan medir patrones de comportamiento repetitivos o de tipo cíclico.

Indicadores de ciclo

- *Detrended price oscillator*
- *Fourier transform*

5) Indicadores de fortaleza de mercado

Miden la fortaleza entendida como la potencia o fiabilidad para que se mantenga la tendencia vigente.

Lista de indicadores de fortaleza de mercado

- Acumulación/distribución (*accumulation/distribution*)
- Oscilador de Chaikin (*Chaikin oscillator*)
- *Demand index*
- *Ease of movement*
- Índice de Herrick Payoff (*Herrick Payoff index*)
- Oscilador de volumen de Klinger (*Klinger volume oscillator*)
- Media móvil ajustada por volumen
- *Money flow index*
- Índice de volumen negativo (*negative volume index*)
- *On balance volume*
- *Open interest*
- Índice de volumen positivo (*positive volume index*)
- *Price volume trend*
- *Trade volume index*
- Volumen (*volume*)
- Oscilador de volumen (*volume oscillator*)
- *Volume rate-of-change*

6) Indicadores de apoyo y resistencia

Identifican los apoyos de resistencia para incorporarlos como objetivos de compra y venta.

En este curso veremos una muestra de los que se consideran más importantes.

Lista de indicadores de apoyo y resistencia

- Envoltorio (*envelope*)
- *Projection bands*
- *Projection oscillator*

2.2.1. Indicador de fuerza relativa (RSI)

El RSI mide la fuerza con que actúan la oferta y la demanda en cada momento. Se expresa en porcentaje, es decir, se trata de un oscilador normalizado cuyo valor oscila entre cero y cien, y está basado en las variaciones de los precios en un periodo de tiempo determinado.

Al utilizar de manera combinada la media de los cierres al alza y de los cierres a la baja, el indicador RSI reduce la volatilidad asociada a la línea de momento.

Cuando el RSI de un activo supera los niveles de setenta, indica que este activo está sobrecomprado y existe la posibilidad de que tienda a la baja. Al contrario, cuando el RSI de un activo es inferior a treinta, la señal es de sobreventa y, por lo tanto, puede tender al alza. La zona intermedia, en torno a cincuenta, se dice que es neutra. En caso de que se buscaran señales más o menos precisas, se establecerían otros límites en lugar de los que se han indicado anteriormente, como veinte-ochenta o cuarenta-sesenta.

Teniendo en cuenta que cuando la tendencia principal es fuerte, el RSI se puede mantener algún tiempo en situación de sobrecompra o de sobreventa, estos niveles sólo se tienen que interpretar como una primera señal de alerta, no como un nivel objetivo de compra o venta.

Además de indicarnos el potencial comprador o vendedor de un título en situaciones de sobre-reacción, también se aplica el análisis chartista sobre el mismo RSI (líneas de tendencia, apoyos, resistencias, figuras, etc.). De esta manera, si este oscilador rompe un apoyo, se dice que da una señal de venta; al contrario, si rompe una resistencia y empieza a subir, se entiende como señal de compra.

Finalmente, también se puede operar mediante las **divergencias** que se produzcan con la cotización. Son señales fiables con respecto a los cambios de tendencia, aunque a veces el efecto sobre el precio tarda en producirse.

Divergencias precios-RSI

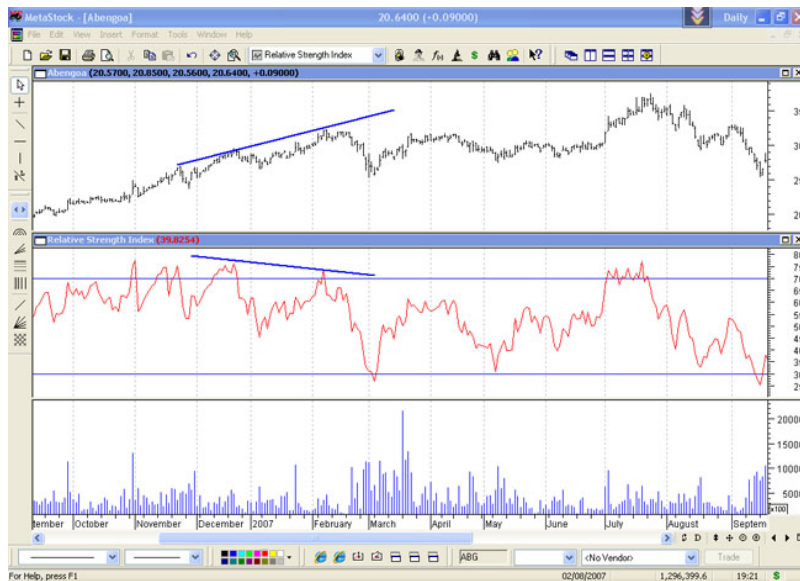


Gráfico de Abengoa con el oscilador RSI (índice de fuerza relativa). Podemos ver una divergencia negativa. En el gráfico de precios se están alcanzando nuevos máximos, mientras que en el indicador no se alcanzan. Esta divergencia podría ser indicadora de una corrección en el precio de Abengoa, como finalmente se produjo.

Recordatorio

Es necesario recordar que las señales de divergencias siempre se tienen que verificar en el gráfico de precios. Es decir, las señales de divergencia tienen que funcionar como alarma o alerta de posibles cambios, pero no tendrían que servir para tomar decisiones hasta que los precios no muestren un cambio de tendencia.

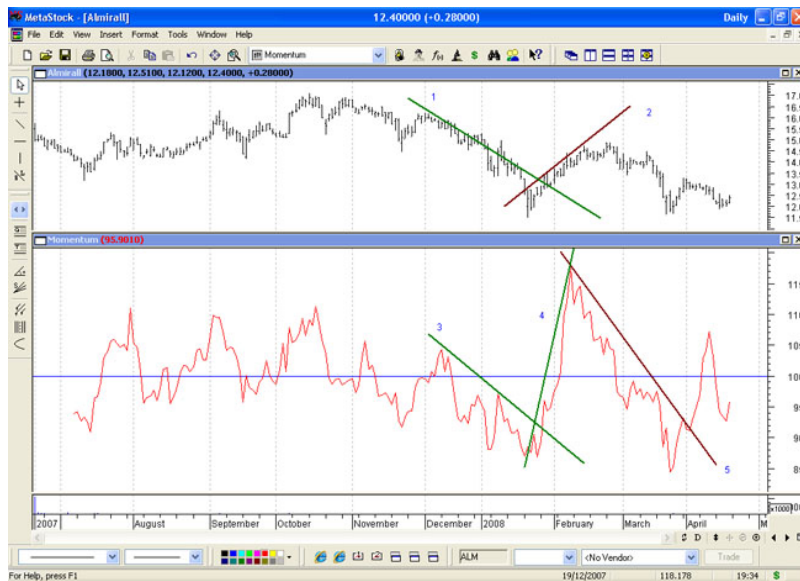
2.2.2. Oscilador de momento

El oscilador de momento (*momentum*) mide la velocidad y la dirección en que evoluciona la cotización de la acción. Todo eso lo hace estudiando la aceleración que sigue cada activo, comparando el precio de cierre de la última sesión con el precio de cierre de hace k jornadas.

La distancia recorrida por el indicador de momento hacia arriba o hacia abajo es proporcional a la magnitud del movimiento experimentada por el parámetro que mide.

Está considerado como un indicador líder, adelantado, ya que empieza a virar hacia mínimos cuando los precios todavía se incrementan pero pierden fuerza, de manera que puede ser una señal de alerta precoz ante los cambios de tendencia inminentes. Uno de los inconvenientes del *momentum* es que no proporciona una referencia que nos indique posibles situaciones de sobrecompra y sobreventa.

Divergencias precios/momento



Situación 1) Las rectas de precios 1 y de momento 3 no presentan divergencias.

Situación 2) Observamos como la recta de momento 4 finaliza la escalada alcista antes que la recta de máximos de los precios, y presenta una divergencia. El momento se ha manifestado como un indicador adelantado del cambio de tendencia, como después se ha podido comprobar. El momento empezó a virar el día 8 de mayo, mientras que los precios viraron el día 26 de mayo, un total de dieciocho días después.

2.2.3. Oscilador por término medio móvil (MACD)

El MACD o indicador de convergencia/divergencia se basa en una diferencia entre dos medias móviles exponenciales, una lenta (veintiséis sesiones) y otra rápida (doce sesiones). Estas medias se mueven entorno a la línea de cero y generan señales de compra (cuando es positivo) y de venta (cuando es negativo).

Thomas Aspray, haciendo estudios sobre este método, construyó dos indicadores, que utilizados conjuntamente facilitan la interpretación de las señales a la vez que proporcionan más fiabilidad. El primero es el **MACD-H**, que es un histograma o gráfico de barras que traza una media exponencial de una diferencia de medias exponenciales, una corta y otra larga.

Los **parámetros** que más se utilizan para la obtención de las tres medias exponenciales son los siguientes:

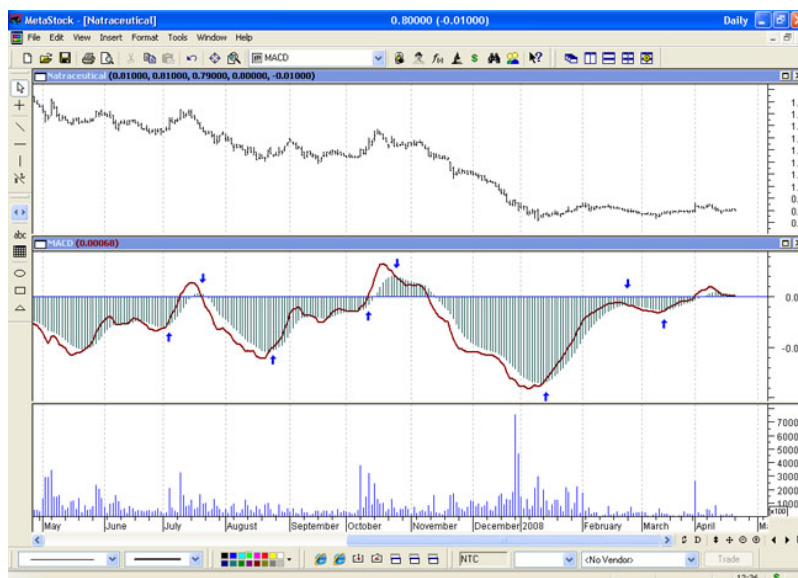
- Para el MACD-H, 10 y 20
- Para el MACD-M, 5 y 3

La línea que proporciona el MACD-M es una señal de alerta o de riesgo si se escoge tomar la decisión que se produce cuando corta la línea de 0. De esta manera, cuando corte en sentido ascendente, pronosticará una compra y, cuando lo haga en sentido descendente, una venta.

Para confirmar la señal anterior, se utiliza el MACD-H, por ejemplo cuando éste cuando corta la línea 0 y el MACD-M se encuentra en la misma dirección. Podemos anticipar el cambio en la señal cuando los valores del MACD-H empiezan a decrecer, se acercan a la línea 0 y ya se ha alcanzado un máximo.

Con el MACD-H y MACD-M también se pueden encontrar divergencias con el gráfico de precios, que indicarían un cambio próximo o una corrección en la dirección de la tendencia actual.

Aplicación del MACD en Natraceutical



Se pueden ver marcadas con flechas las posibilidades de entrada y salida del valor. En algún caso ha marcado alguna operación errónea.

2.2.4. *On balance volume (OBV)*

Este indicador quiere estudiar el volumen de contratación en términos relativos y mostrar si fluye hacia el mercado o la acción o fuera. Fue formulado por Joseph Granville en 1963, quien partía de la hipótesis de que el volumen diario negociado es un ingrediente clave para saber si un valor se encuentra en fase de acumulación o de distribución.

Para el cálculo de l'OBV, se toma como punto de partida en la escala de volúmenes un valor arbitrario lo suficiente alto¹ y se calcula diariamente según las reglas siguientes:

⁽¹⁾Por ejemplo, la suma de los volúmenes negociados durante las dos últimas semanas.

- Si el precio de cierre del día es superior al de la jornada precedente, el volumen negociado durante la sesión se añade al de partida.
- Si el precio de cierre del día es inferior al de la jornada precedente, el volumen negociado durante la sesión se resta del de partida.



Su interpretación se basa en la presencia de divergencias o no entre el precio al contado y este indicador, de manera que, si dentro de una tendencia alcista cada nuevo máximo marcado por los precios va acompañado por un nuevo máximo del indicador OBV, la tendencia en curso se puede considerar intacta. En sentido contrario, una señal divergente se ve cuando la dirección de los precios al contado y del mismo indicador siguen trayectorias diferentes. Esta divergencia se tiene que interpretar como una indicación temprana que los precios pueden estar próximos a invertir la tendencia.



Con el objetivo de dotarlo de más fiabilidad, es imprescindible obviar los volúmenes correspondientes a aplicaciones. Estas aplicaciones, que sólo son compra venta a precio fijo, implican un aumento artificial del volumen que distorsiona la formulación del OBV.



2.2.5. Indicador de Chaikin

El indicador de Chaikin intenta mejorar el indicador OBV ponderando la cantidad de volumen que se tiene que sumar o restar diariamente, según la proximidad en el precio de cierre con relación al nivel máximo o mínimo de la sesión. Por esta razón, este indicador es más sensible a las variaciones de precios que el OBV, que sólo considera un porcentaje del volumen total negociado.

En su formulación se tienen que considerar **dos premisas**:

1) **Si un valor cierra por encima** de la media de los precios registrados durante la sesión (máximo + mínimo) / 2, se ha producido una acumulación. Cuanto mayor sea la proximidad del cierre al máximo del día, más elevado será el grado de acumulación que se ha producido.

2) **Si cierra por debajo**, el efecto será de una distribución. De la misma manera, cuanto mayor sea la proximidad al mínimo del día, más elevado será el grado de distribución.

Finalmente, si los precios cierran por encima del valor medio de la jornada, se asigna un valor positivo al porcentaje de volumen correspondiente; mientras que, si cierran por debajo de la media, el porcentaje de volumen se computará como negativo.

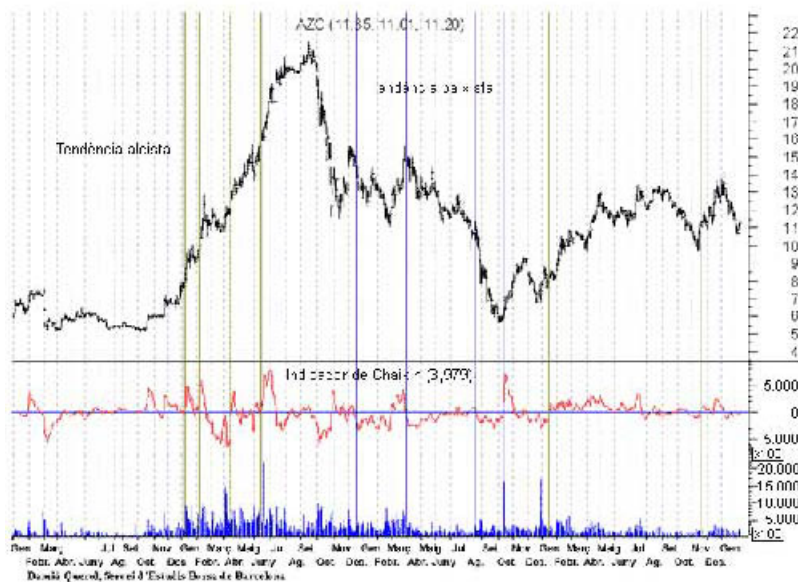
Este porcentaje de volumen se calcula de la manera siguiente: si los precios cierran al nivel del máximo registrado durante la sesión, se tomará todo el valor del volumen negociado con signo positivo, pero se tomará el total del volumen con signo negativo si los precios cierran al nivel del mínimo de la jornada.

Cualquier otro cierre entre el precio medio y el mínimo o máximo genera un dato proporcional de volumen que se tiene que aplicar.

La **señal más fiable** se produce cuando se detecta una divergencia entre el perfil del oscilador de Chaikin y la curva de precios, y se puede interpretar como una señal de alerta precoz².

⁽²⁾Es necesario prestar especial atención a la señal de alerta precoz si se produce cuando otros indicadores señalan una posición de sobrecompra o sobreventa significativas.

Gráfico ejemplo del indicador Chaikin



Cuando se aplica a tendencias secundarias, las señales que se producen en la dirección de la tendencia principal son más fiables que las que se producen en contra.

2.2.6. Commodity channel index (CCI)

El indicador CCI se aplica a los valores que manifiestan una **tendencia cíclica**, es decir, con variaciones positivas y negativas que se suceden de manera consecutiva a lo largo del tiempo. Su objetivo es identificar el posible inicio y conclusión de estos ciclos y, además, nos aporta información sobre su probable duración.

Este indicador en una primera aproximación de interpretación nos permite identificar situaciones de sobrecompra (+100) y sobreventa (-100):

- Si el índice supera el nivel +100, se abrirán posiciones a la baja (sobrecomprado).
- Si el índice baja por debajo de -100, se abrirán posiciones al alza (sobrevendido).

El CCI también permite detectar divergencias entre las variaciones de precios y el mismo indicador. Si los precios marcan un nuevo máximo relativo o un nuevo mínimo relativo y el índice (CCI) no acompaña el movimiento de precios –con lo cual, a su vez, se establece un nuevo máximo o mínimo relativo–, se dice que los precios y el indicador son divergentes.

Gráfico CCI utilizando líneas de tendencia



2.2.7. Oscilador estocástico

El oscilador estocástico es una herramienta estadística que se basa en la posición de cierre de la cotización con respecto a sus máximos y mínimos en un periodo de tiempo determinado. Este índice se basa en el hecho de que, a medida que se revalorizan las cotizaciones, los precios de cierre tienden a acercarse a los máximos y, cuando las tendencias son a la baja, el precio de cierre tiende a aproximarse al límite inferior o mínimo.

Es un oscilador que se mueve entre cero y cien, y que, mediante el cruce de la línea del oscilador (%K *slow*) y de su media móvil (%D), proporciona señales de compra o de venta. El proceso se inicia calculando el valor estocástico bruto

% K, que varía de cero (cuando el valor de cierre es igual al precio más bajo registrado durante el periodo de n días), hasta cien (cuando el precio de cierre es igual al precio más alto registrado durante el periodo de n días).

Dado que el oscilador % K es muy volátil (refleja de manera directa la volatilidad asociada a los precios de las acciones), se suaviza con la aplicación de la media móvil, particularmente de su media móvil de tres días (denominada % *D fast*).

La señal se obtiene cuando la línea % K corta en sentido ascendente la línea % D, lo cual indica una orden de compra. En cambio, si % K corta de manera descendente % D, este hecho representa una señal de venta. Tiene unos límites en las zonas extremas veinte y ochenta, de la misma manera que sucedía con el RSI.

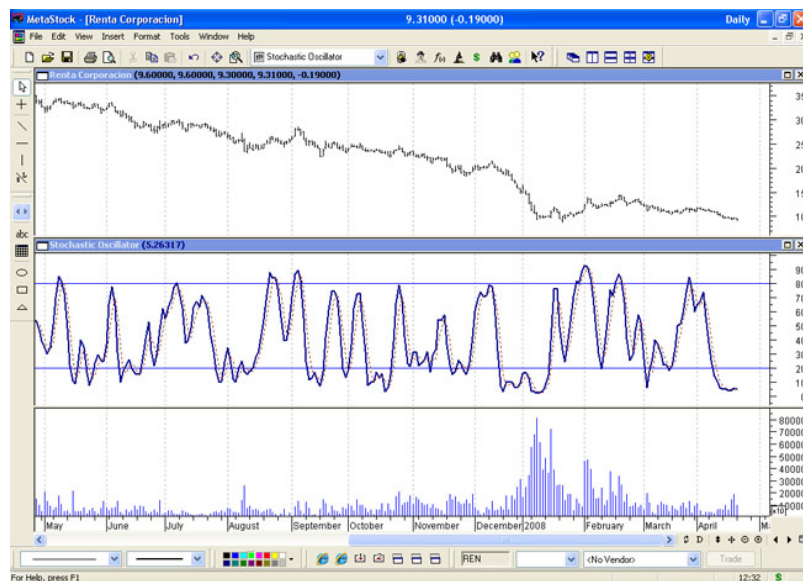
Por tanto, una señal de compra se obtendrá cuando las dos líneas sean muy próximas al valor veinte, de manera que las dos y el gráfico de precios se encuentren en sentido ascendente. Para una orden de venta las condiciones serán las mismas, pero sobre la zona de ochenta y con los sentidos de las líneas y el gráfico de precios descendentes.

Se puede enriquecer la interpretación resultante de este oscilador teniendo en cuenta

Otros comportamientos:

- El hecho que la línea % K o % D experimente una **reducción brusca** en la velocidad es síntoma de que en la sesión siguiente se producirá con mucha probabilidad un cambio de tendencia. Eso se denomina **bisagras**.
- El hecho que la línea % K se haya mantenido alcista o a la baja durante algún tiempo y en una sesión determinada invierta su tendencia bruscamente es un aviso que la tendencia de precios vigente se puede invertir a corto plazo y se puede interpretar como un **señal de alerta**.
- El hecho que la línea % K descienda hasta el **valor cero** no significa que el movimiento a la baja haya tocado fondo, sino, al contrario, es síntoma de debilidad pronunciada. Por otra parte, cuando la línea % K alcanza el nivel cero, normalmente se produce un pequeño rebote técnico, después del cual los precios continúan el movimiento a la baja y el oscilador % K vuelve a descender hacia la zona cero.

Aplicación del oscilador estocástico a Renta Corporación



En este ejemplo el valor de % K es de cinco (línea continua), y el valor de % D es de tres (línea punteada).

2.2.8. Williams' % R

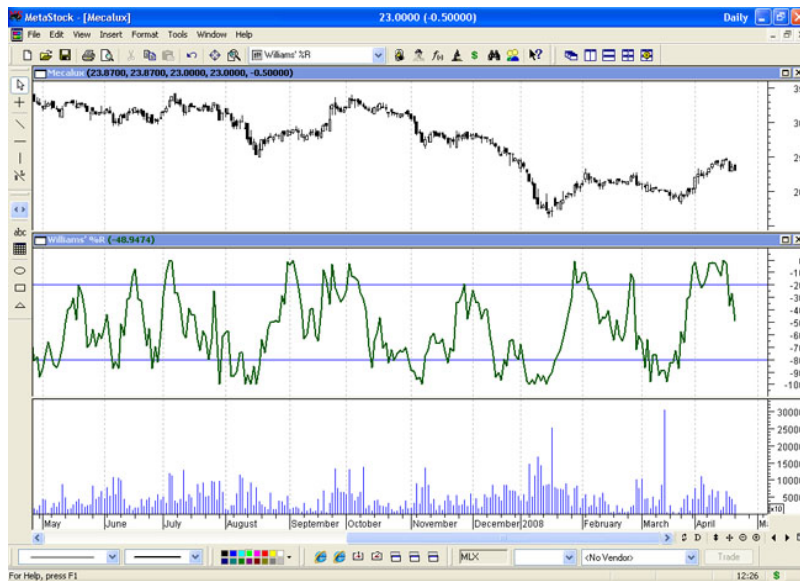
Es un indicador normalizado, que oscila entre los límites de 0 y -100 (habitualmente no se tiene en cuenta el signo).

Cuando el indicador está situado entre 80 y 100, indica una situación de sobreventa; si al contrario está situado entre 0 y 20, indica una situación de sobrecompra.

La señal de compra se genera cuando el indicador entra en situación de sobreventa, y la señal de venta se genera cuando el indicador entra en situación de sobrecompra.

Su interpretación es similar al estocástico. Se trata de un indicador adelantado, es decir que se adelanta a los precios, y por lo tanto es recomendable confirmar las operaciones indicadas con otros indicadores de tendencia como, por ejemplo, el MACD.

Aplicación del indicador Williams' % R en Mercalux



2.2.9. Accumulation/distribution

Es un indicador de momento que relaciona los cambios entre el precio y el volumen. Es similar al indicador *on balance volume*.

Muestra cómo el dinero entra y sale del valor. Si el indicador presenta una tendencia alcista, muestra una acumulación del valor. Si, al contrario, el indicador presenta una tendencia bajista, muestra una distribución del valor.

Posibles divergencias entre el indicador y el precio del valor implican un cambio inminente. En caso de divergencia, los precios se mueven en el sentido del indicador, de manera tal que si la tendencia del indicador es alcista y los precios se mueven en dirección contraria, después de corregirlos, probablemente cambiarán de signo y pasarán a una tendencia alcista.

Aplicación del indicador *accumulation/distribution* en Martinsa-Fadesa



Hay una divergencia entre los precios del final del año 2007 y el comienzo del año 2008 que es netamente bajista, con el signo positivo del indicador de acumulación/distribución que indica una acumulación del valor. Normalmente los protagonistas de los procesos de acumulación son inversores bien informados del precio real de las acciones o inversores que disponen de información relevante que todavía no ha llegado al gran público.

2.2.10. Envoltorio (*envelope*)

Este indicador está formado por dos medias móviles separadas una de la otra a una determinada distancia prefijada por un porcentaje. Las medias forman un tipo de banda, en la cual se sitúa el precio, que acostumbra a estar la mayor parte del tiempo entre estos márgenes. Habitualmente cualquier movimiento del precio fuera de los márgenes va acompañado por rápidas correcciones en sentido contrario, de manera que se vuelve a situar dentro de las bandas marcadas.

Las señales de compra se producen cuando el precio rompe al alza la media situada en la parte inferior, mientras que las señales de venta se producen cuando el precio rompe a la baja la media situada en la parte alta.

Aplicación del indicador envoltorio (*envelope*) en Critería Caixa



En este gráfico se puede ver el indicador envoltorio (*envelope*) aplicado a Critería Caixa. El precio fluctúa dentro del intervalo y se considera que cuando el valor supera estas líneas, los precios volverán a la tendencia original; por lo tanto, marca sobre-reacciones temporales de los precios. Se puede ver que en el mes de enero hubo una sobre-reacción bajista que duró un mes. Es conveniente que se aplique junto con otros indicadores de tipo complementario.

2.2.11. Sistema parabólico de precio/tiempo (SAR)

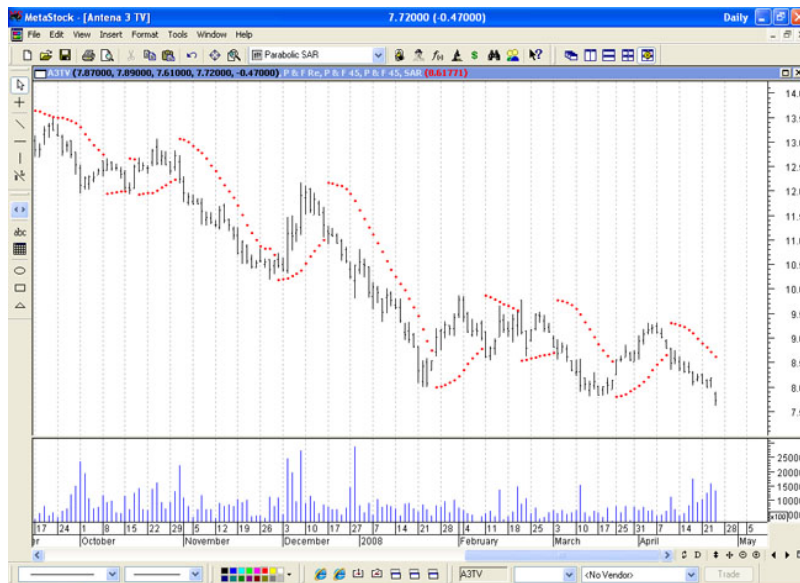
Este indicador se utiliza para establecer una serie de *stops*, es decir, puntos en que guardaremos la posición y que progresan en la dirección a los precios una vez abierta una posición. Es un sistema de seguimiento de precios.

El SAR, dado que conjuga la evolución temporal de los precios con el movimiento que continúa en la tendencia, siempre está en el mercado.

Se puede destacar que el SAR sólo trabaja de manera correcta cuando el mercado está en tendencia, porque en movimientos laterales provoca continuas entradas y salidas con pérdidas de valor.

Su utilización es muy frecuente en los mercados de derivados porque, como proporciona señales continuamente, permite estar siempre en el mercado independientemente de la dirección.

Gráfico de Antena 3 TV



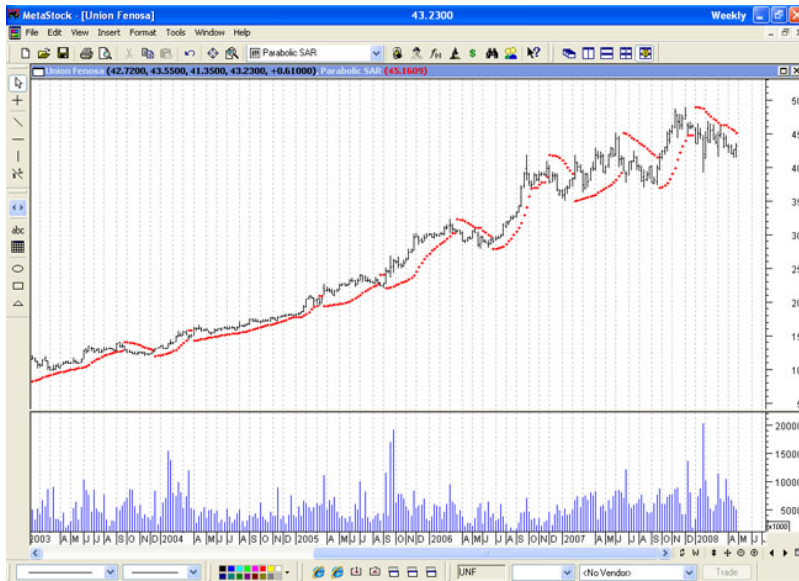
Se puede ver que el SAR nos da señales de venta del valor. En el caso de poder realizar órdenes cortas, estaríamos situados en posición vendedora.

Gráficos de Unión Fenosa

En el gráfico de esta empresa y para el mismo período que hemos visto en Antena 3 TV, el SAR nos proporcionó una señal compradora hace dos sesiones.



En todo caso, es importante tener muy claro el período temporal de nuestra inversión. El mismo análisis del SAR aplicado a la misma empresa pero con datos semanales sería el siguiente:



Así podemos comprobar que el SAR nos ofrece indicaciones vendedoras con datos semanales; mientras que, con datos diarios, nos proporciona señales compradoras, como apreciamos en el gráfico anterior.

2.2.12. DMI-ADX

El índice de movimiento direccional (DMI) fue desarrollado por Welles Wilder. Intenta indicar la calidad de la tendencia del valor. Funciona con tres líneas: DMI+, el índice de movimiento direccional positivo; DMI-, el índice de movimiento direccional negativo; y el ADX, que se calcula a partir de las dos anteriores.

El análisis se realiza utilizando básicamente el DMI+ y DMI-, mientras que el ADX sirve para la confirmación:

- Si el DMI+ está por encima del DMI-, la tendencia es alcista.
- Si el DMI+ está por debajo del DMI-, la tendencia es bajista.

Las señales de compra se realizan en el cruce de las dos líneas. Para validar este movimiento, la línea ADX tiene que estar en incremento. La línea ADX también se puede utilizar de manera individual.

Para saber más

Si el ADX está en tendencia con valores de ADX superiores a veinte, tendríamos que utilizar preferentemente los seguidores de tendencia, como el MACD. Si está plano o decreciendo, es mejor utilizar osciladores cíclicos como el RSI o el estocástico.

Gráfico de Azkoyen

En el gráfico siguiente se representa una aplicación de estos indicadores.



Se han representando cuatro ventanas donde, además de las de precio y volumen, añadimos la del ADX que nos muestra los momentos temporales en que el valor se encuentra en tendencia, al alza o a la baja. Desde que el ADX muestra valores superiores a veinte mostrando tendencia, encontramos los puntos de entrada en los cruces de DI+ sobre DI-, tal como explicamos en los párrafos anteriores, abiertos en otra ventana. En el período 2006-2007 el valor muestra una tendencia alcista fuerte, a pesar de que los ADX obtienen máximos cada vez más pequeños y que no se corresponden con los nuevos máximos del valor.

2.2.13. Bandas de volatilidad o envoltorio. Bandas de Bollinger

Se construyen a partir de una media móvil sumando y restando de su valor diario una o dos veces el valor de la desviación estándar durante un período determinado o coincidente con el período de la media en cuestión. De esta manera, las bandas tienden a hacerse más anchas cuando la volatilidad aumenta; mientras que cuando la evolución de los precios es menos volátil, las bandas se aproximan. El valor sugerido para su formación es de una desviación estándar de veintiuna sesiones, aunque lo más adecuado es optimizar este parámetro en cada índice o valor en concreto.

El **objetivo** primario de las bandas de Bollinger es detectar las desviaciones anormalmente altas que puedan experimentar los valores con respecto a su media móvil, con el fin de anticipar las correcciones técnicas que, muy probablemente, este valor llevará a cabo a corto término.

Se trata de un filtro sobre la evolución de las cotizaciones, visto el grado de oscilación que presentan, y que permite descartar señales falsas que nos pueden dar las medias móviles. Se construyen a partir de una media móvil sobre la cual se aplica un porcentaje de $\pm X\%$, de manera que se obtienen unas bandas de fluctuación que intentan reflejar los movimientos lógicos de oscilación que se pueden esperar de las cotizaciones. La ruptura de una de estas bandas de fluctuación daría una señal de alerta sobre la continuidad de la tendencia del valor.

Gráfico práctico de bandas de Bollinger

En el gráfico siguiente se muestra un ejemplo de aplicación de un sistema de bandas de Bollinger aplicado a una serie de valores.



Resultado de sistema automatizado de trading

Se ha aplicado un sistema automatizado de trading basado en las bandas de Bollinger. El sistema utilizado marca las ganancias y el número de operaciones realizadas durante el período señalado. También podemos ver que esta aplicación parece adaptarse bien a unos valores mientras que, para otros, incluso da resultados negativos. Hay que mencionar que un sistema que ha funcionado en el pasado no necesariamente funcionará de manera correcta en otras situaciones, por lo cual, en caso de que se utilice algún sistema parecido, hay que estar siempre pendiente de las posiciones y los riesgos de las operaciones.

