

**Universidad  
de La Laguna**

**FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO**

**ANÁLISIS TÉCNICO DEL IBEX 35**

**TECHNICAL ANALYSIS OF IBEX 35**

**AUTORES:**

**CLOSS BENÍTEZ, KEVIN AYOZE**

**HERRERA GONZÁLEZ, EDUARDO**

**TITULACIÓN: GRADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS**

**CURSO ACADÉMICO: 2016 - 2017**

**FECHA: 1ª CONVOCATORIA. JUNIO 2017**

**TUTOR DEL TRABAJO: JOSÉ ANTONIO RAMOS ARTEAGA**

**LA LAGUNA, 10 DE JUNIO DE 2017**

## **Resumen.**

Los métodos de análisis financiero juegan un papel importante a la hora de realizar una inversión, puesto que estos miden las posibles fluctuaciones que puedan ocurrir en el futuro en el mercado bursátil. A lo largo del presente estudio, se hablará del Análisis Fundamental explicando su metodología y en qué consiste, ya que es considerada la base de todo estudio de análisis de mercados financieros. A continuación, se hará referencia al Análisis Técnico, que consiste en observar la evolución a lo largo del tiempo de los movimientos que realizan las cotizaciones mediante la utilización de gráficos y series temporales.

Este análisis se verá de forma detallada con la plataforma ProRealTime, herramienta usada en este trabajo para el estudio de varios indicadores: cruce de medias móviles, estocástico, RSI y MACD. Para cada uno de ellos se ha utilizado un backtesting específico obteniendo su informe de resultados, concluyendo que el trading automático a largo plazo puede no ser una inversión suficientemente rentable dado que el mercado exige una atención continua.

**Palabras clave:** Análisis Técnico, Stop loss, Trading automático, indicadores.

## **Abstract.**

Financial Analysis methods play an important role when making an investment, as they measure possible fluctuations which may occur in the future on Stock Market. The present study will deal with Fundamental Stock Market Analysis, explaining its methodology and what it consists on, as it is considered the basis of every kind of Financial Market Analysis. Then, it will be mentioned Technical Analysis, which consists on studying variations of stock quotes along time by using graphics and temporal series.

This analysis will be seen in detail thanks ProRealTime platform, a powerful tool used on this study to analyze several indicators: intersect moving average, stochastic, RSI and MACD. For each one of them it has used a backtesting specific getting its report of results, concluding that long term automatic trading may not be a enough profitable investment because of the stock exchange demands a continue attention.

**Keywords:** Technical Analysis, Stop loss, automatic trading, indicators

## **Índice.**

<b>1. Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Métodos de Análisis Financiero. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Análisis Fundamental. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Análisis Técnico.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ProRealTime .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Indicadores de Análisis Técnico. ....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Cruce de Medias Móviles. ....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Estocástico. ....</b>	<b>15</b>
<b>4.3. RSI.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4. MACD.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Estrategias analizadas. ....</b>	<b>20</b>
<b>5.1. Cruce de Medias Móviles. ....</b>	<b>20</b>
<b>5.2. Estocástico. ....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 RSI.....</b>	<b>25</b>
<b>5.4. MACD .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>29</b>
<b>7. Webgrafía.....</b>	<b>30</b>

## **Índice de figuras.**

<b>Figura 1. Herramienta de Backtesting en ProRealTime.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2. Cruce de Medias Móviles .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3. Estocástico .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 4. RSI.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 5. MACD .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 6. Ibex-35 en el período 2000.2015.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 7. Cruce Medias Móviles: Resumen de Resultados.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 8. Cruce Medias Móviles: Información Detallada .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 9. Estocástico: Resumen de resultados .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 10. Estocástico: Información Detallada .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 11. RSI: Resumen de resultados .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 12. RSI: Información Detallada.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 13. MACD: Resumen de resultados .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 14. MACD: Información Detallada .....</b>	<b>28</b>

## **1. Introducción.**

El objetivo de este trabajo es el análisis y comparativa de diferentes estrategias de trading automático utilizando el Análisis Técnico y para ello será necesario introducir algunos conceptos básicos

En primer lugar, se comentarán las características principales del Análisis Fundamental explicando su metodología y su utilidad en el mercado bursátil.

En segundo lugar, se explicará el Análisis Técnico, el cual será desarrollado en mayor medida por lo que se especificará qué plataforma e indicadores junto con sus parámetros han sido usados, definiéndolos y utilizándolos para obtener los informes de resultados, de los cuales se sacarán las conclusiones.

Por último, agradecer la colaboración del profesor Javier Giner Rubio para la realización de este trabajo.

## **2. Métodos de Análisis Financiero.**

### **2.1. Análisis Fundamental.**

El objetivo principal es determinar el valor intrínseco o valor real de la entidad que se va a analizar para así calcular el precio de la acción con una simple fórmula que sería el resultado de dividir el valor real entre el número de acciones totales. Para conocer dicho valor hay que realizar un análisis económico de la entidad, es decir, estudiar todos los aspectos que sean posibles, tanto en el marco macroeconómico como microeconómico en el que la empresa se encuentra, asimismo se revisa detalladamente la estrategia empresarial, la contabilidad y la valoración empresarial, además de realizar todos los ratios que sean necesarios para descubrir la imagen fiel de la empresa, y así poder realizar la mejor recomendación de inversión:

- Si el valor real de la acción está por debajo del precio de mercado, indica que la empresa está sobrevalorada, por lo que la mejor inversión será vender.
- Si el valor real de la acción está por encima del precio de mercado, indica que la empresa infravalorada, por lo que la mejor inversión será comprar.

Adicionalmente, se pueden realizar otras operaciones cuando ya se tienen acciones de la empresa, estas son:

- Sobreponderar, comprar más títulos, para así aumentar la inversión de dicho valor. Esta operación se realiza cuando la empresa esté infravalorada.
- Infraponderar, vender títulos, con el fin de disminuir la inversión de dicho valor. Esta operación se realiza cuando la empresa esté sobrevalorada.

Existen dos modalidades de Análisis Fundamental (Scherk, Alejandro. 2007):

- El método *top-down*: se basa en estudiar desde el ámbito más externo de la empresa hasta llegar al más particular de la entidad. Por lo que, empezaremos analizando todas las situaciones macroeconómicas en la que se vea envuelta la empresa, hasta alcanzar un análisis más particular y cercano, que dé lugar a conocer el precio real de la acción.
- El método *bottom-up*: consiste en investigar la empresa desde lo más específico, llegando al ámbito más global en el que se encuentra. Por tanto, empezaremos analizando con detalle la empresa sin tener en cuenta los factores externos, para luego ir avanzando hasta estudiar y relacionar los resultados particulares de la empresa con los factores externos y macroeconómicos en los que está envuelta, con el objetivo de conocer su valor intrínseco.

Los tres grandes parámetros que se deben analizar, independientemente del método que se utilice para efectuar un Análisis Fundamental eficaz son:

- Análisis macroeconómico, es el encargado de examinar el entorno en el que se encuentra la empresa. Para ello analiza tres factores:
  1. Tipos de interés.
  2. Inflación.
  3. Crecimiento de PIB.
- Análisis del sector, analiza cómo son los movimientos propios de la industria a la que pertenecen las entidades, por tanto, podremos sacar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de inversión en dicho mercado.
- Análisis institucional, se centraliza en el estudio propio de la empresa en la que queremos invertir, a través de gestión administrativa, contable y financiera.

Las ventajas que presenta invertir utilizando el Análisis Fundamental son las siguientes:

- Es un método con una base científica, además de ser el más aceptado y utilizado por los profesionales, académicos e inversores.
- Al realizar un análisis exhaustivo de la empresa, tanto a nivel financiero como contable, permite al inversor conocer el valor real de la acción, por tanto, proporciona la valoración de las acciones de manera que sigue unos criterios lógicos y, para algunos, los únicamente válidos.

Las desventajas que presenta invertir utilizando el Análisis Fundamental son las siguientes:

- Requiere de unos conocimientos excelentes, tanto a nivel financiero como contable.
- Hace falta mucho tiempo para poder realizar la investigación de la empresa de la manera correcta y precisa.
- Encontrar la información necesaria no siempre será posible, por lo que el estudio puede quedar inconcluso.

## **2.2. Análisis Técnico.**

### **2.2.1. Concepto.**

El Análisis Técnico es el estudio de los mercados mediante el uso de gráficas donde se reflejan las fluctuaciones entre la oferta y la demanda de los precios. El objetivo principal del Análisis Técnico consiste en analizar los precios históricos de un activo financiero, con la idea de “predecir” o “especular” su futura evolución en el mercado.

Este tipo de análisis se puede dividir en dos subcampos:

- Chartismo o análisis gráfico. Pronosticar futuros comportamientos o tendencias del precio mediante las gráficas, como velas japonesas o barras, líneas, figuras geométricas, etc.
- Análisis Técnico como tal (en sentido estricto). Estudio de datos en base a fórmulas matemáticas para analizar el comportamiento futuro de los precios.

En el Análisis Técnico existen varios tipos de movimientos o posiciones cómo entrar, salir o mantenerse en el mercado. Según el tipo de decisión que tomemos, en el momento y lugar adecuados, en función del estudio y análisis del precio, obtendremos mejores o

peores resultados. Para ello disponemos de una serie de herramientas que nos apoyaran en la toma de decisiones:

- Múltiples indicadores (estocástico, RSI, medias móviles, etc.)
- Prestar atención a los patrones reconocibles que hayan podido ocurrir (la historia se repite).
- Diversas técnicas y sistemas de *trading* para predecir si el precio es alcista, bajista o se mantiene.
- Noticias de impacto global (noticias macroeconómicas). Por ejemplo, incremento en el precio de las materias primas, el petróleo se encarece debido a unos tipos nuevos de aranceles que ha establecido el país de origen, afectando al precio de salida a todos aquellos países donde compran este suministro necesario para la vida cotidiana.

Por tanto, la idea del Análisis Técnico es buscar una serie de métodos o procesos matemáticos y estadísticos con los precios que van resultando en el mercado, esperando un elevado porcentaje de acierto. Este análisis funciona con la afirmación de “no existe ningún método infalible”, por ende, recoge la importancia de las probabilidades de resultados positivos frente a los negativos.

### **2.2.2. Ventajas e inconvenientes:**

A continuación, se analizaran tanto los puntos fuertes como los débiles del Análisis Técnico y Análisis Fundamental.

#### **1. Conocimientos necesarios para su uso.**

El técnico, al ser más especulativo no requiere de conocimientos económicos, sino más bien conocimientos matemáticos y estadísticos el cual puede realizarlo cualquier profesional como ingeniero, físico, matemático, etc. Este no requiere ni exige al inversor tener unos conocimientos profundos ni una formación previa para poder realizarlo.

En cambio, el fundamental es usado por economistas y profesionales del mundo económico empresarial, dado que el objetivo principal de este tipo de análisis está basado en el estudio exhaustivo de los resultados de las empresas (microeconomía), y la adecuada interpretación de la información económica y

financiera de los distintos sectores y mercados existentes a gran escala (macroeconomía).

Asimismo, los gráficos se pueden utilizar para el análisis de cualquier mercado (divisa, valor, instrumentos, materias primas y cualquier otro activo), ya que los gráficos son homogéneos y no disponen de distinciones frente al análisis del activo que se realice.

## 2. **Accesibilidad a la información.**

Para acceder a los gráficos o información relevante para la realización del técnico disponemos de un extenso abanico de posibilidades que nos lo aportan los diversos medios de comunicación existentes, como por ejemplo:

- a. Los periódicos económicos.
- b. Acceso a internet, donde podemos navegar por los diferentes portales financieros.
- c. Acceso a programas financieros y/o plataformas gratuitas y profesionales para realizar estos tipos de análisis, etc.

En cambio, el fundamental, dado que requiere de unos conocimientos necesarios para su entendimiento, hay que distinguir correctamente qué información debemos obtener para realizar el estudio concreto que nos sirva, ya sea, ¿qué ratio queremos obtener? o ¿dónde reside la sociedad? Para ello, es necesario conseguir las cuentas anuales de las sociedades de las que nos interese conocer su información. Esto, lo obtendremos en el Registro Mercantil bajo el coste de una tasa, ya que es una información pública. Incluso existen algunas webs donde te facilitan este tipo de información como *Axesor*, *eInforma*, *Informes online*, etc. pero no son tan fiables como el propio Registro.

## 3. **Distinción en los resultados y plazo temporal para su uso.**

El análisis técnico, como ya hemos hablado antes, es homogéneo ya que realiza un estudio de un amplio grupo de empresas de todo tipo, independientemente de si obtiene buenos resultados o posea una buena solidez organizativa en su funcionamiento. Lo importante es el precio o cotización en el mercado y su evolución. Mientras que el analista fundamental busca el estudio de una serie de

empresas que obtengan buenos resultados donde exista un tipo de estabilidad en el mercado.

Por otro lado, con respecto al horizonte temporal en el que se usa cada tipo de análisis, el técnico se adapta a cualquier periodo de tiempo, sea corto (intradía, cuestión de minutos u horas), medio y largo plazo. En cambio, el fundamental se centra especialmente en operaciones de medio/largo plazo donde se buscan rentabilidades futuras lejanas.

#### **4. La subjetividad del técnico frente a la objetividad del fundamental.**

Como hemos aclarado anteriormente, el analista técnico trata a cualquier activo y/o mercado como un igual, lo único que le presta atención es a su evolución en los precios o cotizaciones de las gráficas de los mercados bursátiles. Es decir, un analista técnico se aprovecha de la inestabilidad e irregularidad de los precios de los activos. Todo se basa en unas especulaciones mediante estudios históricos y fórmulas estadísticas para especular qué tipo de tendencia seguirá el activo al que hemos invertido en el futuro y aprovecharnos de ello tomando una posición alcista o bajista.

En cambio, el analista fundamental busca tomar una decisión plenamente objetiva basada en datos, informes y resultados obtenidos de un exhaustivo estudio de las sociedades y del mercado, donde no hay lugar para ninguna suposición. Toda decisión está respaldada y justificada por información escrita y formulada detalladamente con el objetivo de reflejar la realidad o imagen fiel procedente del estudio.

En consecuencia de la información anteriormente explicada, se puede resumir que:

- Un analista fundamental intenta determinar el valor de los instrumentos financieros dentro de un mercado. Para ello estudia y tiene en cuenta todos aquellos factores que afectan al precio de la acción o el activo que se estudie. Por ejemplo, la relación entre los estados financieros, la calidad de gestión de la sociedad, los beneficios obtenidos y su crecimiento con años anteriores. Con toda esta información, el analista emite una sentencia sobre el activo en comparación con su sector para ver si se encuentra sobrevalorado o infravalorado.

- Por otro lado, el análisis técnico obtiene toda la información que necesita directa y únicamente de los gráficos centrándose en los patrones de movimiento del mercado independientemente de sus componentes. Su labor es simplemente predecir la posible tendencia futura del mercado en función del estudio de las figuras que se forman en las gráficas (normalmente repetidas en el tiempo), pudiendo ver el comportamiento de los compradores y vendedores.

Así pues, el sector económico respalda que el análisis fundamental es el que tiene más relevancia. Sin embargo, expertos en la inversión financiera afirman que los economistas sólo son capaces de explicar las cosas a posteriori. Cuando parece ser que los técnicos obtienen mejores resultado porque se centran en la premisa de que cuanto más gente crea en los análisis técnicos, más probabilidad tendrán de ser reales sus predicciones. Pero estas afirmaciones siempre dependerá del estilo de cada inversor, su forma de ejecutar y gestionar sus creencias y de sus resultados.

Por tanto, cada inversor es libre de decidir y defender cuál de estos análisis se refleja mejor a su formato de trabajo.

De esta forma concluye la explicación sobre los dos principales métodos para analizar el mercado. A continuación se explicará la plataforma y los indicadores usados para la realización de este trabajo.

### **3. ProRealTime**

Toda persona interesada en introducirse en el mercado bursátil necesita de una plataforma que sirva de intermediario para acceder al mercado, para poder operar en él o para obtener información relevante. Por tanto, para la obtención de datos significativos que permitan realizar este trabajo, es necesario la utilización de una plataforma virtual, considerándola como una herramienta fundamental a la hora de la tomar decisiones. En este trabajo se utilizará el ProRealTime porque en comparación con otras plataformas puede resultar mejor por los siguientes motivos:

- Es una plataforma muy intuitiva y de fácil entendimiento. Es decir, no requiere de grandes conocimientos informáticos ni es demasiado compleja, lo que permite controlarla desde el primer momento, aspecto que no ocurría con el Metatrader, que fue la otra plataforma con la que se realizó la comparación.

- Su visualización es muy sencilla y atractiva, además permite resaltar aspectos del gráfico necesarios para la realización del estudio bursátil.
- No es necesario tener experiencia en la programación informática, como sí lo era en otras plataformas como la anteriormente mencionada.
- La utilización de “*Stop Loss*” y “*Stop Profit*” de forma simultánea, que no está disponible en todas las plataformas. En primer lugar hay que definir y explicar para qué sirven ambos:
  - Stop Loss: es una orden para contener las posibles pérdidas que puede ocasionar una bajada del precio, se suele determinar en porcentaje o en puntos pips. Por ejemplo, se compra una acción a 5€ y no se quiere asumir una pérdida mayor del 2%, por tanto, en cuanto el precio llegue a 4,90€ se ejecutará la orden de venta de las acciones.
  - Stop Profit: es una orden para asegurar las posibles ganancias que puede ocasionar una subida del precio, se suele determinar en porcentaje o en puntos pips. Por ejemplo. se compra una acción a 5€ y se quiere asegurar beneficios en cuanto la acción suba un 2%, por tanto, en cuanto el precio de la misma ascienda a 5,10€ se ejecutará la orden de venta.
- Por último, y aspecto más importante, la capacidad que tiene esta plataforma para realizar “*backtest*” de manera sencilla, lo cual permite obtener resultados primordiales como:
  - Número de operaciones.
  - Beneficio/Pérdida neto y bruto.
  - Beneficio/Pérdida media por operación.

Para poder entender el trabajo es necesario conocer bien lo que es un “backtest”, como se puede apreciar en la figura 1 que aparece a continuación, es la aplicación que permite realizar una simulación según los parámetros escogidos, sin necesidad de realizarlo de manera manual, lo cual es una gran ventaja pues permite ahorrar muchas horas de trabajo

y obtener resultados más fiables. Además nos permite entrar en el mercado tanto en posiciones largas (comprar para luego vender, porque se cree que el mercado va a subir) como en posiciones cortas (vender para luego comprar, porque se cree que el mercado va a caer).

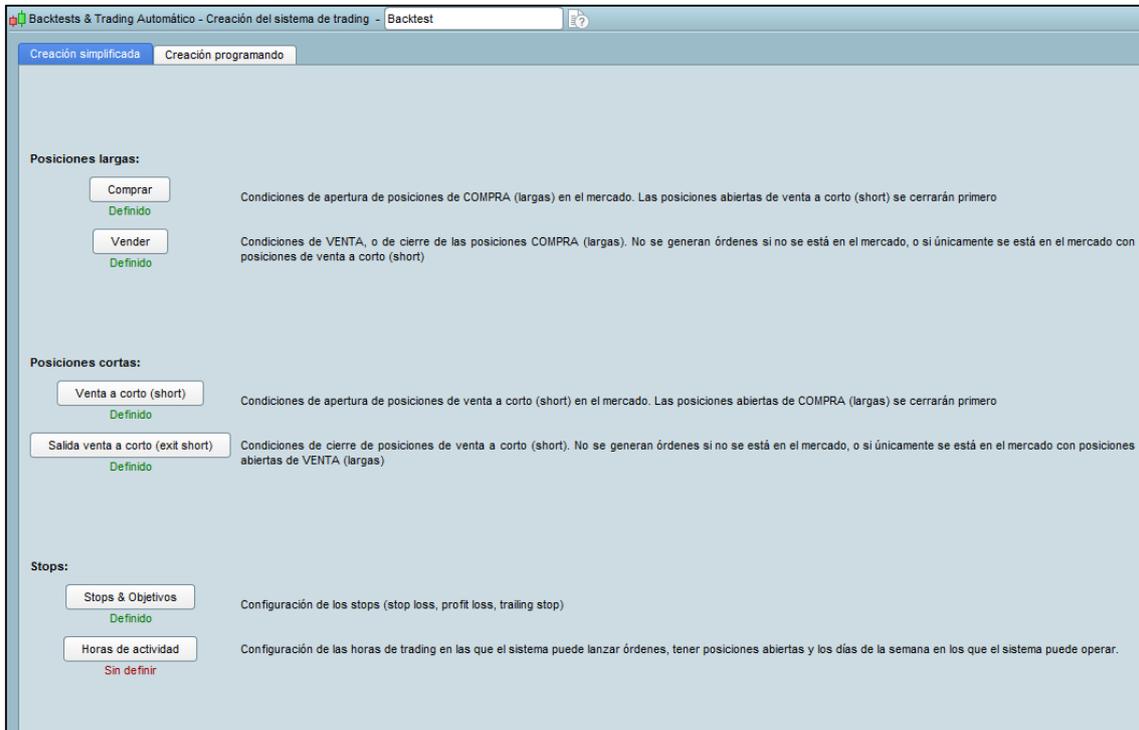


Figura 1. Herramienta de Backtesting en ProRealTime

## **4. Indicadores de Análisis Técnico.**

Para la realización de este trabajo se seleccionaron cuatro indicadores:

### **4.1. Cruce de Medias Móviles.**

Este indicador usa la media de las cotizaciones de un periodo concreto para obtener una línea que siga la tendencia de forma más suave por lo que se eliminan las fluctuaciones tanto a corto, medio y largo plazo, es una línea móvil puesto que cambia o se va desplazando con los datos que se añaden correspondientes a cada jornada bursátil. Los mercados y los valores se mueven con elevada volatilidad, con subidas y bajadas constantes, pero tras las cuales existe una tendencia latente.

Matemáticamente se define como un promedio aritmético de datos de cotizaciones. Es decir, se calcula sumando todas las cotizaciones de los intervalos y dividiendo esta suma por el número de intervalos cubiertos por la media móvil.

**MM= suma de las cotizaciones del n° de sesiones / n° sesiones**

Una de las ventajas que aporta este indicador es que se mueve en dirección de la tendencia, lo que permite tener más controlado los beneficios y las pérdidas, sin embargo, en momentos donde el mercado se vuelve lateral no son tan eficientes

- Interpretación:

La media móvil representa un consenso de precios medios en el periodo considerado. Resulta muy útil como indicador de tendencia.

Cuando una media móvil corta, por lo general inferior a 20 periodos, pasa por encima de una media móvil larga, generalmente superior a 20 periodos, consideramos que la tendencia alcista; recíprocamente, cuando una media móvil corta pasa por debajo de la media móvil larga, se considera que la tendencia es bajista.

### **Aspecto práctico:**

Como se puede observar en la figura 2, cuando se usan dos medias móviles simultáneamente, una para medir el corto el plazo y la otra para el largo plazo, se obtienen divergencias que señalan puntos de entrada y salida del mercado:

- Punto de entrada: Cuando la MM a corto plazo cruza por encima de la MM a largo plazo, es una señal de compra.
- Punto de salida: Cuando la MM a corto plazo cruza por debajo de la MM a largo plazo, es una señal de venta.



*Figura 2. Cruce de Medias Móviles*

## 4.2. Estocástico.

Es una variable de tipo estadístico, que está construida a partir de la posición su máximo y mínimo en un periodo determinado.

Este indicador se compone de dos líneas:

- %K, esta línea indicará los momentos de sobrecompra o sobreventa a través de la siguiente fórmula,

$$\textbf{(\underline{Cierre actual-Mín. más bajo}) / (Máx. más alto-Mín. más abajo) x 100.}$$

Para la aplicación de esta fórmula, de manera general, se utilizarán el máximo más alto, el mínimo más bajo y el último cierre del mercado de los últimos 14 períodos, estos períodos se pueden modificar como uno quiera, se pueden utilizar de manera diaria, semanal o mensual.

- %D, esta línea se utiliza como señal debido a la alta volatilidad a la que está sometida este indicador, lo mediremos mediante la fórmula siguiente, Media móvil simple de 3 periodos del %K.

### Aspecto práctico:

- Cuando %K cruza por encima %D, se da una señal de compra.
- Cuando %K cruza por debajo %D, se da una señal de venta.
- Los estocásticos proporcionan también buenas señales de divergencia.

Se puede ver de manera más grafica en la siguiente figura 3.

Se obtendrá una divergencia alcista cuando la curva de precios alcanza un nuevo mínimo, se puede apreciar en la siguiente imagen como la parte coloreada de azul, mientras el estocástico se mantiene por encima de su mínimo anterior.

Se obtendrá una divergencia bajista cuando la curva de precios alcanza un nuevo máximo, se puede apreciar en la siguiente imagen como la parte coloreada de rojo, mientras el estocástico se mantiene por debajo de su máximo anterior.

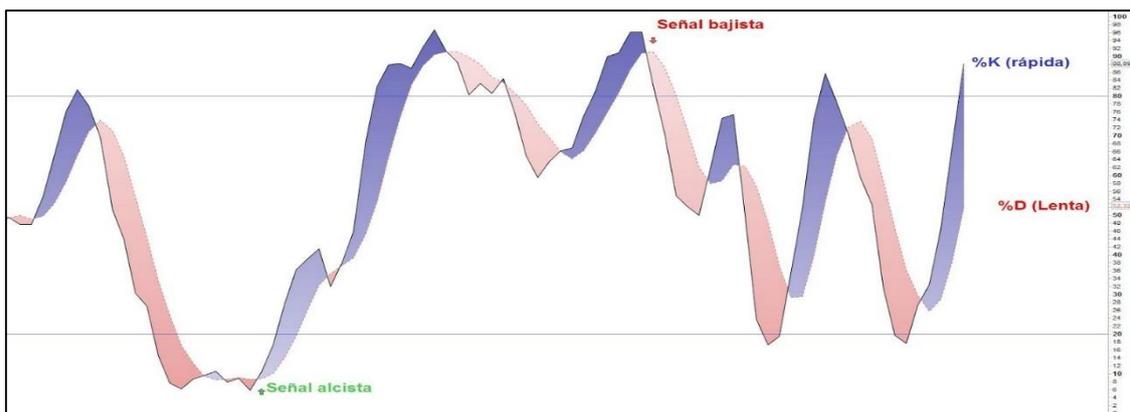


Figura 3. Estocástico

### 4.3. RSI.

Este indicador de tipo oscilador consiste en una serie de cálculos sobre los cierres de las últimas X sesiones, 14 sesiones es el parámetro más habitual y muestra la fuerza del movimiento de la cotización. Básicamente cuantos más altos sean los cierres, mayor es el valor del RSI, y cuantos más bajos sean los cierres menor es el valor del RSI. El indicador toma valores entre 0 (máxima sobreventa) y 100 (máxima sobrecompra).

Su expresión matemática es la siguiente:

$$RSI_n = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

Donde RS = suma de las sesiones de subida / suma de las sesiones de bajada

Siendo “n” el número de sesiones de bolsa que se incluyen en la suma. El valor de “n” es variable aunque generalmente se usa el RSI construido a catorce días (RSI 14), es decir se tiene en cuenta para los cálculos las cotizaciones de las últimas catorce sesiones.

#### Aspecto práctico:

Los valores por encima de 50 (zona neutra) se considera que el título comienza a estar sobrecomprado o que las fuerzas realizadas por la demanda son superiores a las fuerzas realizadas por la oferta. Cuanto más se aproxime al valor 100, mayor es la diferencia de fuerzas. Esto significa que será cuestión de tiempo en que esta fuerza compradora se convierta en una fuerza vendedora, por lo que lo ideal será entrar en una posición de venta (franja roja de la gráfica).

Por el contrario, los valores por debajo de 50 se considera que está sobrevendido. Cuanto más se aproxime al valor 0 significa que más fuerte es la diferencia entre oferta y demanda, por lo que se debería entrar en una posición de compra (franja verde de la gráfica).

Como se aprecia en la figura 4, las zonas de sobreventa y sobrecompra suelen situarse en 30 y 70 pero pueden situarse si se desea en 20 y 80, 40 y 60 u otros valores como sucede con el Estocástico, dependiendo de la actitud con la que actúe el inversor, si es conservador o arriesgado.

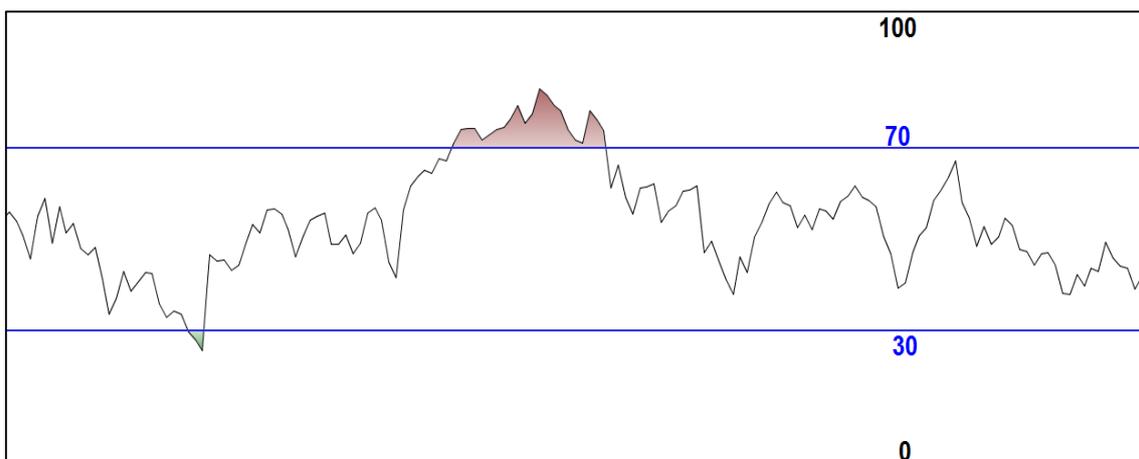


Figura 4. RSI

#### 4.4. MACD.

Es un indicador técnico basado en el análisis de Promedios Móviles (PM) de precios de un título con periodos de diferente duración. Este análisis consiste en la diferencia entre 2 PM de precios con distintas duraciones, normalmente del precio de cierre entre 12 días (PM rápido) y 26 (PM lento).

$$\text{MACD} = \text{PM (12)} - \text{PM (26)}$$

- **¿Qué indica el MACD?**

Los PM suavizan la curva de precios del activo estudiado. Cuanto más largo el promedio más suave la curva, o sea, menos reactiva a los últimos cambios. Se podrá observar en la siguiente figura 5 sus principales líneas.

Este indicador funciona de una manera intuitiva gracias a su forma y sus colores, donde nos aporta información según distintos períodos de duración. La diferencia entre el PM 12, siendo este el más volátil dado que su horizonte temporal es menor y esto significa

ser más sensible a los cambios del mercado, y el PM 26, más estable y constante. Después de interpretar cómo funciona este indicador, se verá envuelto ante dos posibles resultados:

- Positivo: se traduce en que el PM rápido es mayor que el PM lento, lo cual significa que aparecerá una tendencia alcista.
- Negativo: PM rápido es menor que el PM lento, es decir, una tendencia bajista.

De manera similar, un cruce de la línea de 0 del MACD indica un cambio de tendencia. Si cruza la línea del 0 desde abajo (o sea cambia de valores negativos a positivos) es un indicio de cambio de tendencia bajista a tendencia alcista del activo. Cambios de valores positivos a negativos del MACD hablan de un cambio de tendencia alcista a una bajista.

- **Señal MACD**

Además del MACD, existe la Señal MACD que suele utilizarse en combinación con este (MACD). La Señal MACD es el Promedio Móvil (PM) del MACD calculado para los últimos 9 días.

Señal MACD = PM (MACD, 9)

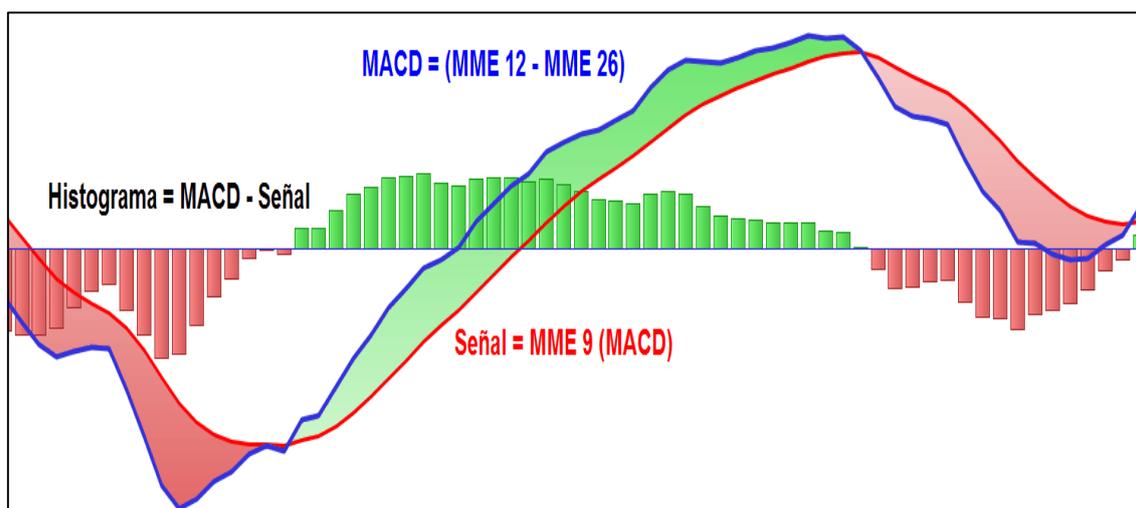


Figura 5. MACD

**Aspecto práctico:**

1. El cruce de ambas curvas (la del MACD y la de la Señal MACD) se interpretan como señales de compra o venta. Cuando el MACD corta desde abajo superando el valor de la Señal MACD se interpreta como una señal de compra y la señal permanece mientras la curva de MACD esté por encima de la Señal MACD. Cuando ocurre lo contrario se considera señal de venta.

La interpretación es que se inicia una tendencia alcista (o bajista). Como el MACD es más volátil que la Señal MACD, la capta antes y reacciona de mayor manera cruzando hacia arriba (o hacia abajo) la curva de la Señal MACD.

Hay que recordar que cada punto de la curva es un valor, por lo tanto en todo momento podría uno saber el valor de MACD y Señal MACD.

2. Otra alerta que arrojan los indicadores es cuando ambas curvas (MACD y Señal MACD) cruzan el valor 0. Cuando ambas pasan a terreno positivo es señal de compra. Lo contrario para la venta.

La lógica de esta estrategia es similar a la anterior pero un poco más conservadora porque espera una doble señal y muchas veces significa operar más tarde que quien lo hace con la primera señal.

## **5. Estrategias analizadas.**

En este trabajo se analizarán las ganancias o pérdidas que se hubiesen obtenido invirtiendo en el IBEX-35 durante 15 años, entre los años 2000 y 2015. Para ello, se realizara una simulación con los indicadores anteriormente mencionados suponiendo una inversión de 10.000€



*Figura 6. Ibex 35 en el período 2000-2015*

Asimismo, se ha vinculado un stop loss y profit a los indicadores, estableciendo una pérdida y un beneficio máximo del 2% y 8%, respectivamente, lo que permitiría que por cada operación ganadora se soportasen cuatro perdedoras, relación riesgo-beneficio igual a 4. Se han elegido estos valores en base al riesgo que estamos dispuesto a asumir, considerado como un perfil conservador.

A continuación, se analizarán cada uno de los indicadores anteriormente definidos, para los cuales se ha creado un backtest específico, obteniéndose los informes que se exponen a continuación.

### **5.1. Cruce de Medias Móviles.**

Para este indicador se seleccionó una MM a corto plazo de 20 períodos y una MM a largo plazo de 60 períodos.



Figura 7. Cruce Medias Móviles: Resumen de Resultados

Como se puede apreciar en la figura 7 de un capital inicial de 10.000€ se han obtenido unas ganancias de 550,29€ a lo largo de estos 15 años, por tanto, se ha producido una rentabilidad del 5,5%. El número de operaciones realizadas ha sido de 83, de la cuales 18 han resultado ganadoras, mientras que 65 han sido perdedoras, es decir, un 21,69% han sido ganadoras. Se ha conseguido una ganancia media por operación de 6,63€.

La operación en la que más beneficio se obtuvo 1.183,55€, por el contrario en la que se soportó mayor pérdida fue de 320,60€. A partir de aquí se pueden definir dos conceptos imprescindibles a la hora de operar en el mercado bursátil. El “Maxdrawdown” el cual mide el regresión que están sufriendo los resultados respecto al máximo anterior, es decir, mide la racha más perdedora que se ha producido, en este caso ha sido de 4.860,39€. Por

el contrario el “*MaxRunup*” mide la progresión que están soportando los resultados respecto al mínimo anterior, es decir, mide la racha más ganadora producida, que en este caso ha sido 4.375,31€.

Por otro lado, el tiempo que se ha permanecido en el mercado, 20.22%.

El año con mayores beneficios fue el 2001, mientras que la mayor pérdida se produjo en el año 2007.

En la figura 8 que se puede apreciar a continuación, se puede observar prácticamente la misma información que en la anterior pero de manera más numérica, por lo que se detallan algunos aspectos más, como por ejemplo, la diferencia que existe entre las posiciones a largo y corto, obteniéndose una rentabilidad del 11,36% en las posiciones a largo, es decir, comprando cuando se espera que el mercado vaya a subir, mientras que en las posiciones a corto, vendiendo cuando se espera que el mercado vaya a bajar, se obtuvo una rentabilidad negativa del 5,85%.

	Todas posiciones	Compras	Ventas a corto
Ganancia:	550,29 €	1.135,78 €	-585,49 €
% Ganancia:	5,5%	11,36%	-5,85%
Sologanancias:	13.197,47 €	7.273,13 €	5.924,34 €
Solo pérdidas:	-12.647,18 €	-6.137,35 €	-6.509,83 €
Ratiogan/pérd:	 1,04	 1,19	 0,91
Total posiciones:	83	41	42
% posic. ganadoras:	21,69%	24,39%	19,05%
Ganadoras/Neutras/Perdedor...	 18 0 65	 10 0 31	 8 0 34
Ganancia media:	6,63 €	27,70 €	-13,94 €
Gan media posic ganadoras:	733,19 €	727,31 €	740,54 €
Pérdida media posic perdedor...	-194,57 €	-197,98 €	-191,47 €
Ganan máx por posic:	1.183,55 €	954,63 €	1.183,55 €
Pérd máx por posic:	-320,60 €	-320,60 €	-287,79 €
Desv típica pérdidas y ganan...	399,54 €	405,83 €	392,20 €
Máx Drawdown:	4.860,39 €	3.368,81 €	3.275,06 €
% Máx Drawdown:	34,35%	23,63%	28,38%
Nº máx pérdidas consecutivas:	15	14	10
MaxRunup:	4.375,31 €	4.258,50 €	2.201,04 €
% Máx Runup:	44,76%	42,58%	23,57%
Nº máx ganancias consecuti...	3	4	2

Figura 8. Cruce Medias Móviles: Información Detallada

## 5.2. Estocástico.

En esta ocasión se seleccionaron los siguientes parámetros, 14 periodos, la línea K se definió con 3 periodos, mientras que la línea D con 5.

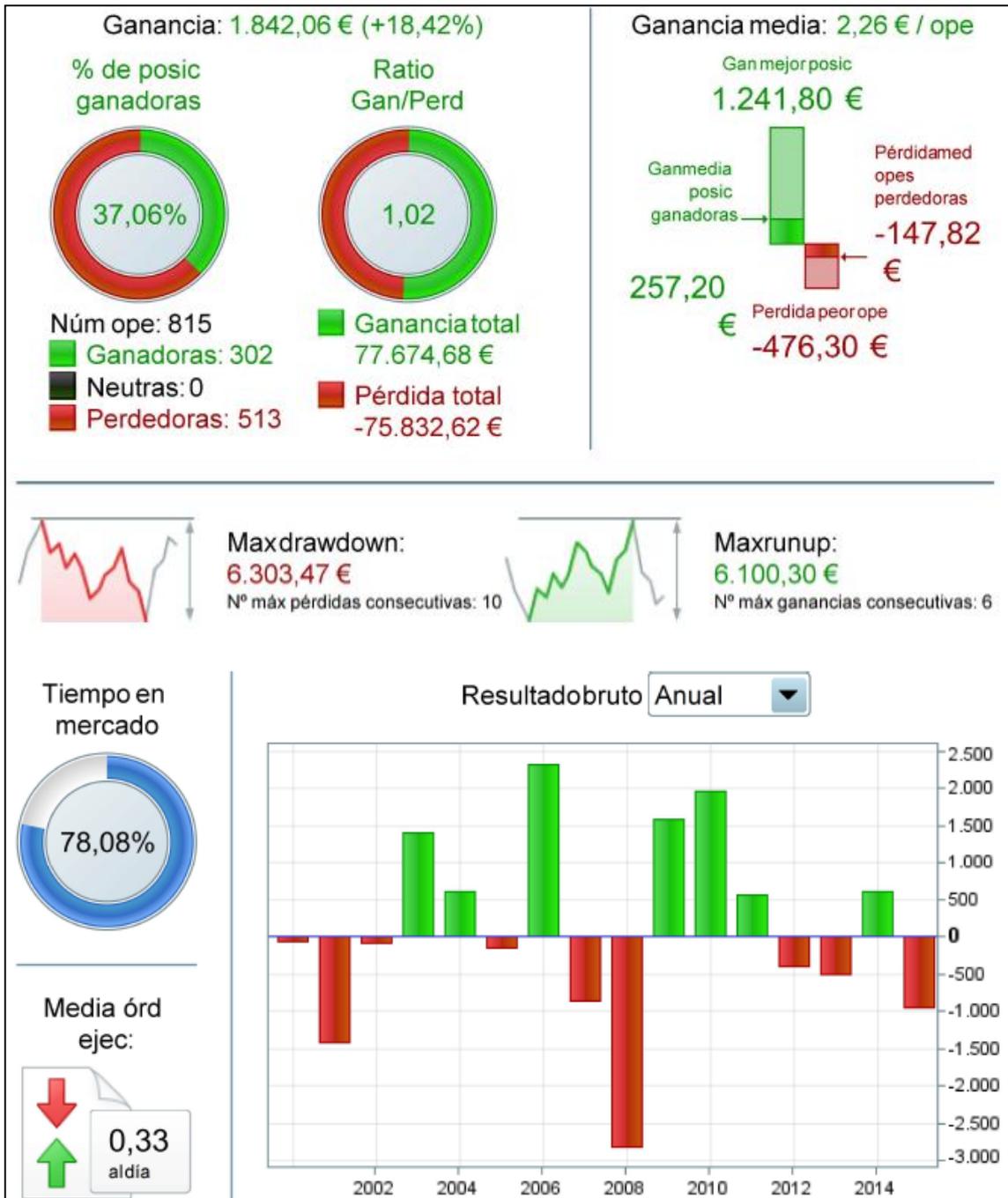


Figura 9. Estocástico: Resumen de resultados

En esta figura 4 podemos apreciar un resumen de los resultados obtenidos con el indicador estocástico, con el cual se obtuvo un beneficio neto 1.842,06€, lo que se traduce en una rentabilidad del 18,42% sobre los 10.000€ iniciales. El número de operaciones realizadas fue de 815, de las cuales 302 fueron ganadoras, mientras que 513 fueron perdedoras, por

lo que un 37,06% de las operaciones generaron beneficios. La ganancia media por operación fue de 2,26€.

El tiempo en mercado asciende hasta el 78,08%, lo que indica el dinero permaneció mucho tiempo invertido.

La operación que reporto mayor beneficio fue de 1.241,80€ mientras que por el contrario en la que más dinero se perdió ascendió a 476,30€. Además este indicador obtuvo un “MaxDrawdown” de 6.303,47€, y un “MaxRunup” de 6.100,30€.

El año con mayores beneficios fue el 2006, sin embargo el peor año fue el 2008.

En la siguiente figura 5 se aprecia como las posiciones a largo, obtuvieron una rentabilidad negativa del 16,99%, cuando las posiciones a corto se elevaron hasta el 35,41% de rentabilidad positiva. Otro aspecto reseñable es la diferencia que existe entre los porcentajes de los “MaxDrawDown” de las compras y las ventas a corto, con un 56,17% y un 33,14%, del mismo modo, destacar el “MaxRunUp” donde las compras obtuvo un 115,12%, mientras que las venta a corto se vio reducido a más de la mitad, 52,94%

	Todas posiciones	Compras	Ventas a corto
Ganancia:	1.842,06 €	-1.698,66 €	3.540,72 €
% Ganancia:	18,42%	-16,99%	35,41%
Sologanancias:	77.674,68 €	35.839,63 €	41.835,05 €
Solopérdidas:	-75.832,62 €	-37.538,29 €	-38.294,33 €
Ratiogan/pérd:	 1,02	 0,95	 1,09
Total posiciones:	815	408	407
% posic. ganadoras:	37,06%	38,73%	35,38%
Ganadoras/Neutras/Perdedor...	 302 0 513	 158 0 250	 144 0 263
Ganancia media:	2,26 €	-4,16 €	8,70 €
Gan media posic ganadoras:	257,20 €	226,83 €	290,52 €
Pérdida media posic perdedor...	-147,82 €	-150,15 €	-145,61 €
Ganan máx por posic:	1.241,80 €	1.002,60 €	1.241,80 €
Pérd máx por posic:	-476,30 €	-476,30 €	-359,20 €
Desv típica pérdidas y ganan...	253,44 €	234,99 €	270,51 €
Máx Drawdown:	6.303,47 €	7.061,53 €	4.533,88 €
% Máx Drawdown:	45,68%	56,17%	33,14%
Nº máx pérdidas consecutivas:	10	10	12
MaxRunup:	6.100,30 €	6.727,22 €	4.735,43 €
% Máx Runup:	81,4%	115,12%	52,94%
Nº máx ganancias consecuti...	6	5	4

Figura 10. Estocástico: Información Detallada

### 5.3 RSI

Para este indicador se han seleccionado 14 períodos, mientras que la zona de sobrecompra y sobre venta se han establecido a partir del valor 70 y 30 respectivamente.

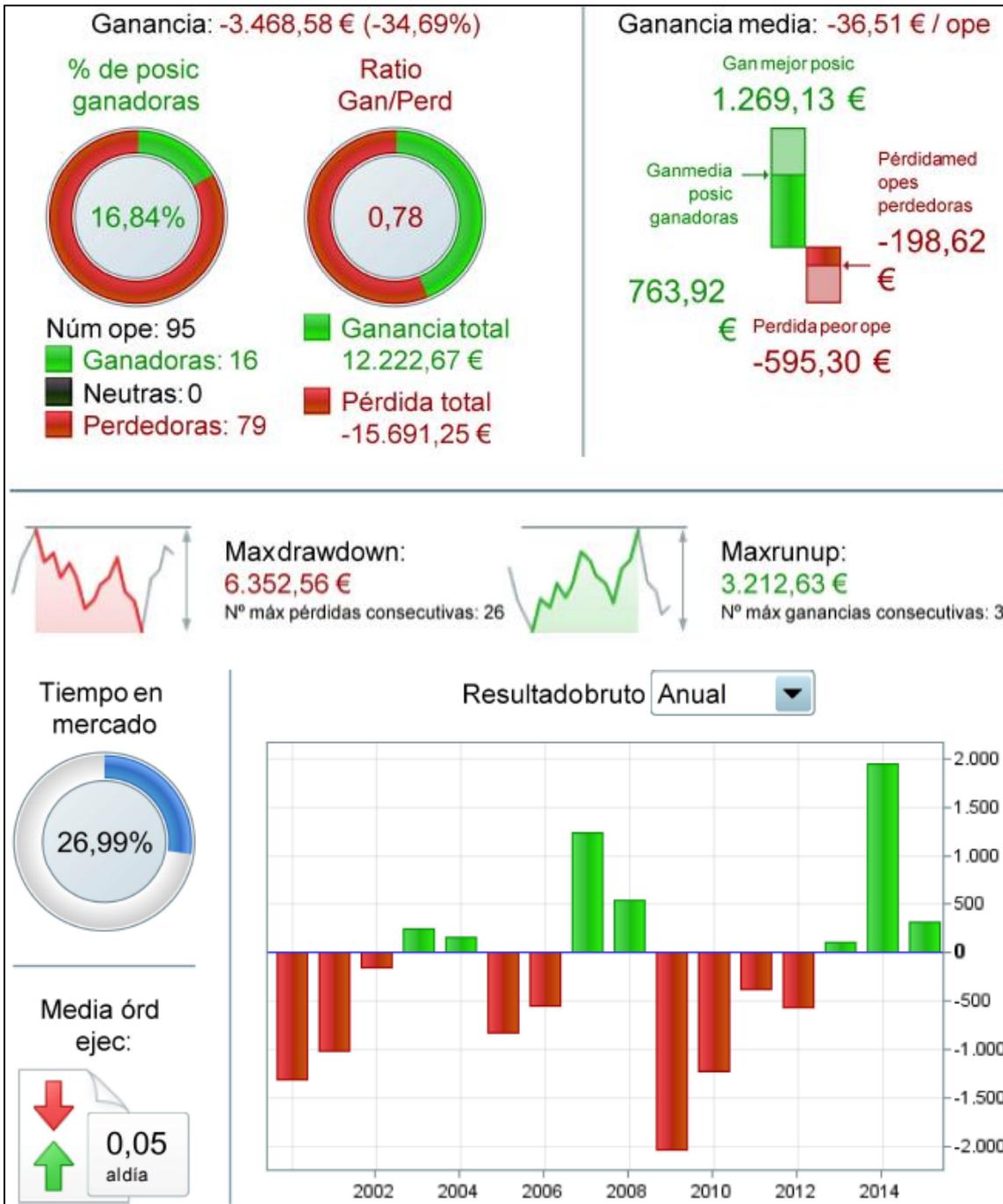


Figura 11. . RSI: Resumen de resultados

Los resultados que se han obtenido con este indicador, como se puede apreciar en la figura 6, son los peores registrados con una pérdida neta de 3.468,58€, lo que ha supuesto una rentabilidad negativa del 34,69%. El número de operaciones también se ha visto muy reducido, 95 operaciones, de las cuales solamente 16 han resultado ganadoras,

representando el 16,84%, mientras que las operaciones perdedoras han sido 79. En este caso, la pérdida media por operación fue 36,51€.

El tiempo en mercado se contrajo, en comparación al anterior, hasta el 26,99%.

Por su parte, el beneficio máximo en una sola operación ascendió a 1.269,13€, en cambio el montante de la operación con mayor pérdida fue 595,30€. En esta ocasión si existe una diferencia bastante grande en el “MaxDrawDown”, 6.352,56€ y el “MaxRunup” 3.212,63€.

La última referencia a esta figura es que en el año que se obtuvo mayor beneficio fue el 2014 y el de mayor pérdida el 2009.

De esta figura 6 destacaremos en la columna compras se observa que la rentabilidad obtenida cuando se esperaba que el mercado subiese, fue negativa con un porcentaje del 43,46, al contrario que las ventas a corto que, a pesar de no obtener una gran rentabilidad, si fue positiva, 8,78%, también la diferencia entre estas dos columnas en el epígrafe del “MaxDrawDown”, 56,61% y 25,27% respectivamente.

	Todas posiciones	Compras	Ventas a corto
Ganancia:	-3.468,58 €	-4.346,22 €	877,64 €
% Ganancia:	-34,69%	-43,46%	8,78%
Sologanancias:	12.222,67 €	4.376,63 €	7.846,04 €
Solo pérdidas:	-15.691,25 €	-8.722,85 €	-6.968,40 €
Ratiogan/pérd:	 0,78	 0,5	 1,13
Total posiciones:	95	51	44
% posic. ganadoras:	16,84%	13,73%	20,45%
Ganadoras/Neutras/Perdedor..	 16 0 79	 7 0 44	 9 0 35
Ganancia media:	-36,51 €	-85,22 €	19,95 €
Gan media posic ganadoras:	763,92 €	625,23 €	871,78 €
Pérdida media posic perdedor...	-198,62 €	-198,25 €	-199,10 €
Ganan máx por posic:	1.269,13 €	892,87 €	1.269,13 €
Pérd máx por posic:	-595,30 €	-595,30 €	-309,58 €
Desv típica pérdidas y ganan...	378,00 €	298,64 €	446,31 €
Máx Drawdown:	6.352,56 €	5.839,74 €	2.786,88 €
% Máx Drawdown:	63,12%	56,61%	25,27%
Nº máx pérdidas consecutivas:	26	19	11
MaxRunup:	3.212,63 €	1.753,01 €	3.208,73 €
% Máx Runup:	86,56%	39,16%	41,04%
Nº máx ganancias consecuti...	3	3	2

Figura 12. RSI: Información detallada

## 5.4. MACD

Para el último indicador se escogió un parámetro de 9 periodos secundados por dos PM de 12 y 26 días.



Figura 13. MACD: Resumen de resultados

Los últimos resultados obtenidos que se expresan en la figura 8, nos muestran un beneficio neto 5.399,83€, que representa una rentabilidad en el periodo del 53,99%. Además el número de operaciones que se registró fue de 213, siendo 68 de ellas ganadoras

y 145 perdedoras, por lo que en el 31,94% se obtuvieron ganancias. La ganancia media por operación asciende a 25,35€.

Además, se puede observar que el tiempo en mercado fue de 41,64%.

Asimismo, la operación que registro mayor beneficio fue de 1.188,07€, mientras que la mayor pérdida en una única operación ascendió a 391,50€. También destacar que el “MaxDrawDown” fue de 3.068,30€, igualmente el “MaxRunUp” se montó en 7.255,80€, siendo este indicador el único en el que este segundo parámetro supera al primero.

El año que se consigo más beneficios fue el 2010, en cambio donde se soportó mayor pérdida fue en el año 2006.

En esta última figura 9 un rasgo muy destacable es que mientras las ventas a corto reporto casi todo el beneficio el apartado de compras permaneció casi inmóvil, pues se obtuvo una rentabilidad negativa de solamente el 0,88%

	Todas posiciones	Compras	Ventas a corto
Ganancia:	5.399,83 €	-88,09 €	5.487,92 €
% Ganancia:	54%	-0,88%	54,88%
Sologanancias:	32.615,74 €	7.778,02 €	24.837,72 €
Solopérdidas:	-27.215,91 €	-7.866,11 €	-19.349,80 €
Ratiogan/pérd:	 1,2	 0,99	 1,28
Totalposiciones:	213	63	150
% posic. ganadoras:	31,92%	30,16%	32,67%
Ganadoras/Neutras/Perdedor..	 68 0 145	 19 0 44	 49 0 101
Gananciamedia:	25,35 €	-1,40 €	36,59 €
Gan media posic ganadoras:	479,64 €	409,37 €	506,89 €
Pérdida media posic perdedor...	-187,70 €	-178,78 €	-191,58 €
Ganan máx por posic:	1.188,07 €	1.169,18 €	1.188,07 €
Pérd máx por posic:	-391,50 €	-391,50 €	-320,50 €
Desv típica pérdidas y ganan...	361,91 €	321,87 €	376,89 €
Máx Drawdown:	3.068,30 €	2.204,74 €	3.449,60 €
% Máx Drawdown:	24,45%	18,26%	27,03%
Nº máx pérdidas consecutivas:	11	12	9
MaxRunup:	7.255,80 €	2.937,57 €	6.253,22 €
% Máx Runup:	76,54%	32,14%	67,15%
Nº máx ganancias consecuti...	4	3	3

Figura 14. MACD: Información Detallada

## **6. Conclusiones.**

A partir de las estrategias desarrolladas y los resultados obtenidos a lo largo de este trabajo sobre el IBEX-35 en el periodo 2000-2015, podemos presentar las siguientes conclusiones.

El indicador que mejor comportamiento ha ofrecido en función de su rentabilidad ha sido el MACD. En parte esto puede ser debido a que este indicador se adapta muy bien a las tendencias y, teniendo en cuenta la evolución del Ibex-35 en el periodo analizado, concuerda con los resultados obtenidos. Además, ha sido el que mejor se adecua a las estrategias planteadas en el trabajo, considerándose un perfil conservador. Los parámetros escogidos para ambos stops se han ajustado adecuadamente a las expectativas previstas, pues en más del 35% de las operaciones ganadoras, en este indicador, se cerró posición gracias al mismo.

El único indicador en el que hemos obtenido pérdidas ha sido el RSI, esto se debe al bajo número de operaciones que genera combinado con sus estrictos parámetros, los cuales marcan las órdenes de compra en momentos de sobreventa que se producen cuando el mercado se suele encontrar en tendencia bajista. Además, no es un buen indicador en mercados tendenciales, dado que es un indicador de opinión contraria se basa en que cuando existe sobrecompra el mercado no va a seguir subiendo, no siendo siempre cierto.

El indicador con mejor resultado en tendencia alcista resultó ser el cruce de medias móviles, esto se podría deber a que trabaja con periodos altos y carece de sensibilidad ante los cambios.

Por otro lado, el indicador que mejor refleja los movimientos del Ibex-35 es el Estocástico, probablemente debido a su mayor flexibilidad ya que puede operar en periodos de tiempo más cortos, lo que permite al indicador seguir los movimientos del mercado más de cerca

En general se puede concluir que el trading automático basado en estrategias simples difícilmente puede ser rentable a largo plazo, puesto que al no llevar un seguimiento continuo del mercado, cualquier acontecimiento inesperado puede invalidar la estrategia implementada.

## **7. Webgrafía.**

### **Sobre el Análisis Fundamental se ha consultado la siguiente web:**

Scherk Alejandro,

[https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/Aprenda\\_con\\_caixabank/Manual\\_Analisis\\_Fundamental.pdf](https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/Aprenda_con_caixabank/Manual_Analisis_Fundamental.pdf) [Consultado el 18 de febrero 2017].

### **Sobre el Análisis Técnico se ha consultado las siguientes webs:**

<https://www.ig.com/es/analizar-mercados> [Consultado el 18 de febrero 2017].

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/analisis-tecnico.html> [Consultado el 18 de febrero 2017]

<http://www.novatostradingclub.com/formacion/analisis-tecnico/> [Consultado el 18 de febrero 2017]

### **Sobre el PROREALTIME se ha consultado las siguientes webs:**

<https://trading.prorealtime.com/es/plataforma-de-trading> [Consultado el 1 de marzo 2017]

<https://www.ig.com/es/prorealtime> [Consultado el 1 de marzo 2017]

### **Sobre los indicadores se ha consultado las siguientes webs:**

<http://www.industrialvalores.com.ar/formacion/macd-indicador-tecnico> [Consultado el 17 de marzo 2017].

<http://www.megabolsa.com/2015/08/27/indicadores-el-rsi-i/> [Consultado el 17 de marzo 2017].

[http://www.invertiren bolsa.info/analisis\\_tecnico/analisis\\_tecnico\\_rsi.htm](http://www.invertiren bolsa.info/analisis_tecnico/analisis_tecnico_rsi.htm) [Consultado el 22 de marzo 2017]

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/media-movil.html> [Consultado el 22 de marzo 2017]