



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Contraste de un sistema de *swing trading* aplicado a  
los componentes del Ibex 35.

Autor/es

José Carlos Gimeno Carnicer

Director/es

Dr. Luis Alfonso Vicente Gimeno

Facultad de economía y empresa  
2019

## RESUMEN

El presente trabajo fin de grado se centra en contrastar los resultados obtenidos de la aplicación a los componentes del índice bursátil español Ibex 35, de un sistema de *swing trading* compuesto por tres indicadores técnicos: Elder Ray Bull Power, Elder Ray Bear Power y una media móvil simple de 30 sesiones. Todo esto automatizado para que del mismo se obtenga señales de compra y de venta automáticas, suprimiendo de esta manera cualquier indicio de subjetividad por parte del inversor.

Como podrá apreciarse en las conclusiones finales de este proyecto, por cuestiones como el gran rango de variación entre los resultados obtenidos en las distintas compañías analizadas, o las adaptaciones aplicadas sobre el sistema original, el análisis realizado refleja resultados contradictorios, con lo que nace la necesidad de realizar un estudio más robusto para poder determinar la viabilidad o no, del sistema analizado.

## ABSTRACT

*The present final Project focuses on contrasting the results obtained from the application to the components of the Spanish stock index Ibex 35, of a swing trading system composed of three technical indicators: Elder Ray Bull Power, Elder Ray Bear Power and a Simple Moving Average 30 sessions. All this is automated so that automatic buying and selling signals are obtained from it, suppressing, in this way any indication of subjectivity by the investor.*

*As it can be seen in the final conclusions of this project, due to issues such as the wide range of variation between the results obtained in the different companies analyzed, or the adaptations applied to the original system, the analysis reflects contradictory results. Therefore, it is necessary to carry out a deeper study to be able to determine the viability of the analyzed system.*

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Motivación.....	1
2. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TÉCNICO .....	1
2.1. Definición .....	1
2.2. Premisas del análisis gráfico.....	2
2.3. Principales gráficos .....	5
2.4. Teoría de Dow .....	7
2.5. Formaciones básicas .....	10
2.6. Figuras de cambio de tendencia.....	15
2.7. Figuras de continuación de tendencia .....	20
3. INDICADORES TÉCNICOS.....	26
3.1. Las medias móviles .....	26
3.2. Indicadores anticipadores de tendencia u osciladores.....	32
4. ANÁLISIS EMPÍRICO.....	38
4.1. Contextualización .....	38
4.2. Que es un sistema de <i>trading</i> .....	39
4.3. Descripción del sistema a utilizar .....	41
4.4. Aplicación del sistema .....	41
4.5. Filtro de señales de compra y de venta .....	44
4.6. Resultados.....	44
5. CONCLUSIONES .....	48
6. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	49

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Medias móviles según plazo .....	29
Tabla 2. Medias móviles según plazo. Operativa con varias medias móviles .....	31
Tabla 3. Leyenda celdas hoja excel .....	43
Tabla 4. Captura representando falsas señales .....	44
Tabla 5. Captura representando señales filtradas .....	45
Tabla 6. Tabla recogiendo % de operaciones acertadas y resultados .....	46

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Ejemplo de gráfico de líneas .....	5
Gráfico 2. Ejemplo de gráfico de barras .....	6
Gráfico 3. Ejemplo de gráfico de velas .....	7
Gráfico 4. Fases del mercado .....	10
Gráfico 5. Ejemplo de suelos o soportes .....	11
Gráfico 6. Ejemplo de techos o resistencias .....	12
Gráfico 7. Ejemplo de línea de tendencia alcista.....	12
Gráfico 8. Ejemplo de línea de tendencia bajista .....	13
Gráfico 9. Ejemplo de línea de tendencia lateral o no tendencia .....	13
Gráfico 10. Ejemplo de canal alcista .....	14
Gráfico 11. Ejemplo de canal bajista .....	14
Gráfico 12. Ejemplo de suelo redondeado .....	19
Gráfico 13. Ejemplo de cuñas, banderas y gallardetes .....	22
Gráfico 14. Ejemplo de triángulo simétrico .....	23
Gráfico 15. Ejemplo de triángulo descendente.....	23
Gráfico 16. Ejemplo de rectángulo .....	24
Gráfico 17. Ejemplo de diferentes <i>gaps</i> .....	25
Gráfico 18. Ejemplo de tres medias móviles simples .....	28
Gráfico 19. Ejemplo de operativa con una media móvil simple .....	30
Gráfico 20. Ejemplo de operativa con dos medias móviles simples .....	32
Gráfico 21. Ejemplo de zons de sobrecompra y sobreventa con el RSI .....	34
Gráfico 22. Ejemplo de operativa con el Estocástico %K y %D .....	35
Gráfico 23. Divergencias de MACD y MACD H .....	37

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Representación gráfica del análisis técnico .....	2
Figura 2. Partes de una barra .....	6
Figura 3. Formación de un hombro-cabeza-hombro .....	16
Figura 4. Formación de un hombro-cabeza-hombro invertido.....	17
Figura 5. Formación de un doble techo.....	18
Figura 6. Formación de un doble suelo .....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Motivación

El tema de estudio del presente trabajo nace del interés del autor sobre los mercados financieros, en concreto del análisis técnico, todo esto motivado a raíz de cursar la asignatura de Bolsa y Análisis Bursátil en el curso académico (2017-2018) en el grado de Finanzas y Contabilidad. El objetivo prioritario de este trabajo, es contrastar los resultados obtenidos de la aplicación sobre las 35 compañías que componen el Ibex 35 de un sistema de *swing trading*, basado en el análisis técnico, descrito por Chan (2013) en su libro “Gane dinero en bolsa”.

Como segundo objetivo, inherente para el entendimiento del primero, se trata de explicar que es y en que se basan tanto el análisis gráfico como el técnico, así como los principales gráficos en el caso del análisis gráfico, y los indicadores técnicos más utilizados en el caso del análisis técnico.

Finalmente se aplicará el sistema seleccionado objeto de este trabajo, esta aplicación se basará en trabajar sobre una hoja Excel con los datos de cotización del precio de cierre de todas las sesiones de los últimos 10 años de cada una de las 35 compañías que componen el Ibex 35. Una vez este haya sido aplicado, se evaluarán los resultados obtenidos y se extraerán conclusiones firmes y fundamentadas, sobre si resulta interesante o no aplicar este sistema sobre las compañías del Ibex 35.

## 2. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TÉCNICO

### 2.1. Definición

Se entiende cómo análisis técnico al estudio de los movimientos de mercado de un título a través de gráficos y/o indicadores con el objetivo de anticipar la futura tendencia del precio de dicho título y tomar una posición ventajosa en el mercado<sup>1</sup>.

La expresión “movimientos de mercado” alude a las tres fuentes principales de información disponibles para el análisis técnico: precio (precio al que cotiza el propio

---

<sup>1</sup> John J. Murphy “Análisis técnico de los mercados financieros 1999”.

título), volumen (cantidad de contratos cerrados en el momento de estudio) e interés abierto (únicamente empleado en opciones y futuros, indica el número de contratos que siguen abiertos en el periodo analizado)

Algo que puede dar a equivoco, es la idea de que análisis técnico y análisis gráfico son lo mismo. Antaño esto podía ser una afirmación correcta, pero con el paso de los años y con la creciente especialización de esta actividad, surge la necesidad de hacer distinciones entre ambos.

Debido a que hasta las últimas décadas todos los analistas técnicos se basaban en el uso de gráficos, análisis gráfico y análisis técnico significaban lo mismo, pero esto ya no es necesariamente así, ya que en la actualidad podría decirse que existen dos tipos de profesionales, el *chartista* tradicional y el técnico estadístico.

Sin embargo hay que admitir que hay mucho solapamiento entre ambos y que la mayoría de analistas técnicos combina ambas áreas en cierto grado.

De la expresión “Todos los *chartistas* son técnicos, pero no todos los técnicos son *chartistas*” (Murphy, Análisis técnico de los mercados financieros, página 13, 1999), podría extraerse que el análisis técnico es algo más amplio que el análisis gráfico, siendo el análisis gráfico solo una parte del técnico.

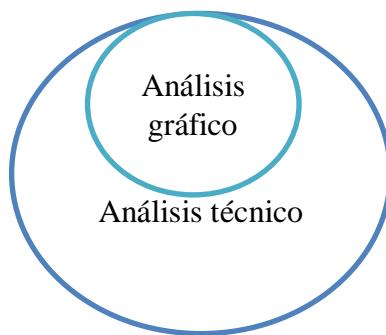


Figura 1. Fuente: Apuntes de Bolsa y Análisis bursátil (Curso 2017-2018)

## 2.2. Premisas del análisis gráfico

De esta manera, para facilitar la comprensión de los diferentes indicadores del análisis técnico, es necesario ser conocedor de algunos términos, que previamente se van a abordar, explicando en que se apoya el análisis gráfico.

El análisis gráfico se basa en una serie de gráficos o *charts*, que reflejan la evolución de los precios de un índice o título.

Por tanto para operar con el análisis grafico o análisis *chartista*, es necesario aceptar sus premisas, las cuales son:

### **2.2.1. Mercado como fuente fiable de información.**

En esta afirmación probablemente se halle la piedra angular del análisis técnico, ya que a no ser que se entienda y acepte completamente el significado de esta premisa, el resto de cuestiones relacionadas con este análisis no estarán dotadas de mucho sentido.

Con ella lo que se pretende decir, es que los precios recogen toda la información importante del título (política, psicología, opiniones de expertos, últimas noticias, etc...) y la reflejan en su precio de mercado<sup>2</sup>, hipótesis clásica de mercados eficientes.

### **2.2.2. Precios se mueven por tendencias.**

Una vez más, si no se acepta la premisa de que los mercados siguen tendencias no hay nada que hacer.

Entendiendo cómo tendencia “la dirección o trayectoria en que evolucionan las cotizaciones de los valores o mercados en el tiempo. Esta dirección de los precios puede ser ascendente, descendente o plana, teniendo en cuenta que, en la mayoría de los casos, se puede definir una tendencia alcista o bajista y, en ocasiones, una tendencia lateral<sup>3</sup>”.

Existe una afirmación sobre que una tendencia en movimiento es más probable que continúe a que retroceda. Este corolario es una adaptación de la primera ley del movimiento de Newton en 1687, la cual dice “Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él”. De lo cual puede extraerse que si la tendencia es alcista existe más probabilidad de que el precio siga subiendo a que retroceda, mientras que si es bajista, hay mayor probabilidad de que este siga bajando<sup>4</sup>.

---

<sup>2,4</sup> John J. Murphy “Análisis técnico de los mercados financieros 1999”.

<sup>3</sup> José Luis Mateu Gordon “Guía Inversis para el análisis técnico 2008”.

### **2.2.3. El mercado tiene memoria.**

Una gran parte del estudio de los movimientos del mercado tiene que ver con el estudio de la psicología humana. Los patrones gráficos, por ejemplo, que se han identificado y clasificado en categorías en los últimos cien años, reflejan ciertas figuras que aparecen en los gráficos de precios. Son figuras que revelan la psicología alcista o bajista del mercado, y dado que estos patrones han funcionado en el pasado, se asume que seguirán funcionando en el futuro. Están basados en el estudio de que la psicología humana tiende a no cambiar, otra forma de expresar esta tercera y última premisa, sería que “La clave para entender el futuro está en el estudio del pasado, o que el futuro es solamente una repetición del pasado” (Murphy, Análisis técnico de los mercados financieros, página 16, 1999). Esto podría interpretarse cómo que el mercado repite patrones gráficos, de esta manera si se entiende el pasado, podrá anticiparse lo que ocurrirá en el futuro.

Siendo necesario antes de continuar ahondando en el análisis gráfico, definir tres conceptos clave a la hora de interpretar un gráfico:

1. Periodo: Horizonte temporal que va a aparecer en el gráfico. Desde varios años a días (intradía). Periodo estrictamente vinculado con el horizonte temporal de inversión.

2. Frecuencia: Definido el período, cada cuanto aparece el cambio del precio en el gráfico, se dice que a más frecuencia el gráfico tiene más ruido.

3. Escala: En este punto se diferencian dos tipos de escalas:

3.1. Aritmética: Cambios de precios en términos absolutos (en euros).

3.2. Logarítmica: Mide las distancias entre precios en términos relativos (en %). La escala logarítmica es interesante para títulos en los que haya habido fuertes variaciones en su precio, o cuando el período a analizar es muy largo<sup>5</sup>, siete, ocho o nueve años por ejemplo.

---

<sup>5</sup>Caixabank BME “Introducción al mercado de valores 2017”.

## 2.3. Principales gráficos

Una vez abordados los conceptos de periodo, frecuencia y escala, se dará paso a nombrar y definir cuáles son los tipos de gráficos más usados, para lo cual el presente trabajo va a nutrirse de la información facilitada por la web rankia.com:

**2.3.1. Gráficos de líneas:** El gráfico lineal es el tipo más básico de gráfico del análisis técnico, la línea que se ve en el gráfico conecta cotizaciones durante un periodo de tiempo específico. Este tipo de gráficos se construye uniendo los precios de cierre de la sesión, sean diarios, semanales, mensuales, etc..., en función del período que se haya seleccionado en el gráfico. La ventaja de este tipo de gráfico es que es muy limpio, sin embargo es muy poco informativo, ya que mediante un gráfico lineal diario no se puede ver la actividad de las cotizaciones del resto del día.

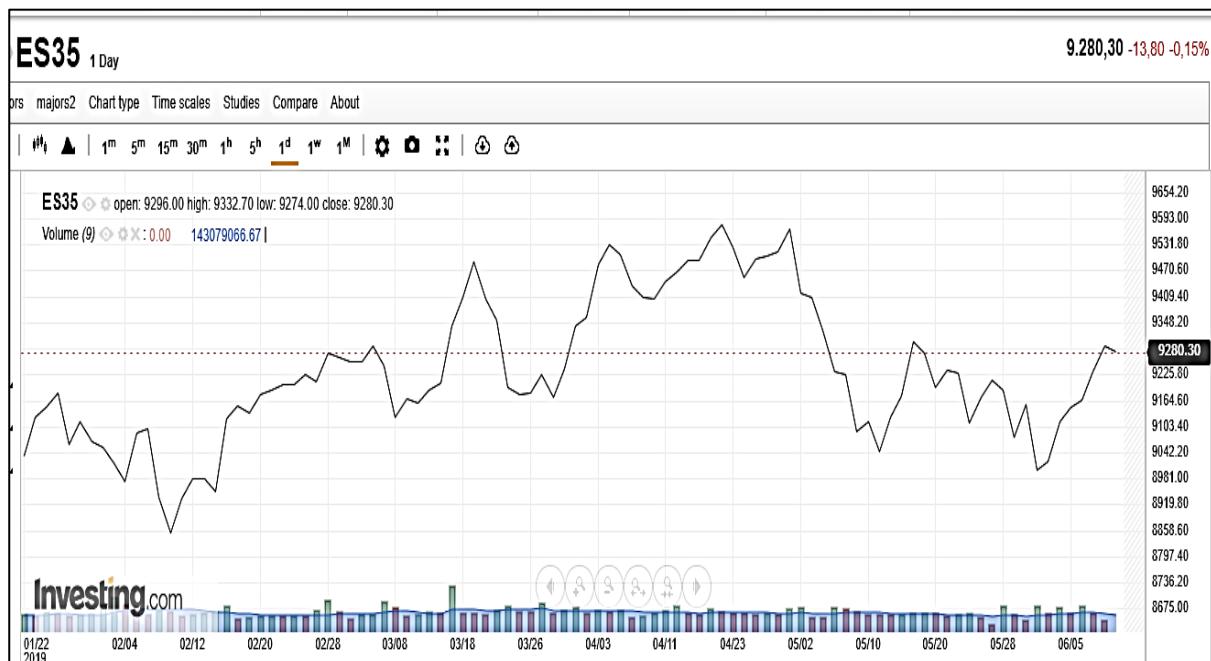


Gráfico 1: Ejemplo de gráfico de líneas. Fuente: Investing.com

**2.3.2. Gráficos de barras u *OHLC*:** Cada barra vertical representa un periodo de actividad de la cotización del título en ese período seleccionado, que puede ir de un minuto para los gráficos diarios hasta varios años para los gráficos históricos. En un gráfico diario, la barra vertical representa la actividad de un día y en la que se distinguen distintas partes; La parte superior de la barra representa la cotización máxima del mercado, la barra inferior representa la cotización mínima, la línea izquierda de la barra indica el precio de apertura, y la línea de derecha de la barra indica el precio de cierre.

Como ventaja de este tipo de gráfico con respecto al anterior, se encuentra que gracias a la inclusión de información de apertura, máximo, mínimo y cierre, los gráficos de barras proporcionan un análisis más detallado que los gráficos de líneas.



Gráfico 2: Ejemplo de gráfico de barras. Fuente Investing.com.

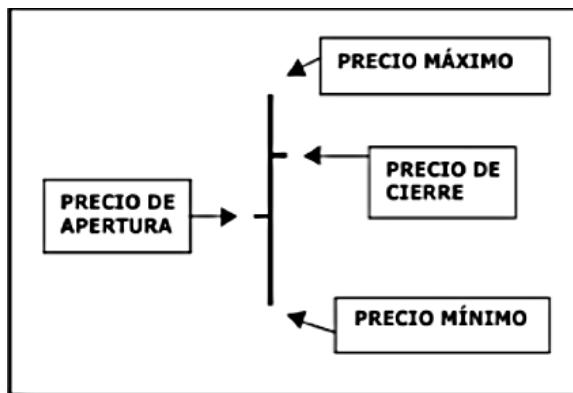


Figura 2. Partes de una barra. Fuente: Metastock.com.

### 2.3.3. Gráficos de velas:

De origen asiático, y en la actualidad el más usado.

Este tipo de gráfico es muy similar al gráfico de barras, ya que también representa las cuatro cotizaciones principales: Cotización máxima, mínima, apertura y cierre. Cada vela representa un periodo de tiempo, por ejemplo en un gráfico diario, cada vela representa un día de actividad y se muestra como "abierta" o "cerrada". Se dice que una vela está "abierta" cuando la cotización de cierre es más alta que la de apertura y se muestra de color verde o blanco. Mientras que se dice que una vela "cerrada",

representa una cotización de cierre más baja que la de apertura y se muestra de color rojo o negro. Esto es característico de las velas japonesas.

Cada vela consta de dos componentes, el primero es el cuerpo real, que es la parte gruesa de la vela y representa la apertura y el cierre. El segundo es la mecha, que se identifica como las líneas finas por encima y por debajo del cuerpo real y representan los extremos de la cotización de la sesión. La mecha superior (por encima del cuerpo real) mide la cotización máxima de la sesión y la mecha inferior (por debajo del cuerpo real) mide la cotización mínima de la sesión.



## 2.4. Teoría de Dow

Continuando con el contenido del análisis gráfico, es de vital importancia explicar la teoría sobre la que se sustenta el mismo, dicha teoría fue creada por el editor y periodista estadounidense Charles Henry Dow, además de creador del famoso índice americano Dow Jones.

Esta teoría fue publicada mediante un artículo en el periódico *Wall Street Journal*, y se fundamenta sobre seis supuestos diferentes:

**2.4.1. Los índices lo cuentan todo:** Esta premisa suscribe que el precio de un título que cotiza en el mercado es el resultado de la decisión de miles de inversores en

función de la información existente en el mercado, es decir, el precio al que una acción cotiza, la valora correctamente a partir de toda la información del mercado. Información que recoge correctamente variables políticas, psicológicas, macroeconómicas y microeconómicas.

Por tanto como se puede apreciar, este supuesto refuta la premisa de John J. Murphy del mercado como fuente fiable de información, descrita en el punto **2.2.3** de este proyecto.

**2.4.2. Los mercados se mueven por tres tendencias:** Volviendo a abordar el término tendencia, los mercados bursátiles se mueven a través de tendencias primarias, las cuales tienen una duración de uno a varios años, tendencias secundarias que duran de varias semanas a varios meses, también llamada contra tendencia ya que suele ir en contra de la tendencia primaria, y tendencias terciarias con una duración de varios días a pocas semanas. Se dice que estas últimas son las fluctuaciones de los precios al alza y a la baja dentro de las tendencias secundarias<sup>6</sup>.

**2.4.3. Principio de confirmación:** Se fundamenta en que para que un mercado en un momento determinado tenga la consideración de mercado alcista o bajista no es suficiente con que una sola acción siga una tendencia alcista o bajista, sino que varias acciones a la vez deberían tener la misma dirección alcista o bajista para poder dotar al mercado de esta consideración.

**2.4.4. El volumen se mueve con la tendencia:** Este es uno de los principios más importantes de este enfoque, y viene a decir que el volumen en un mercado alcista aumenta cuando los precios ascienden y disminuye cuando los precios descienden. Entendiendo por volumen a grandes rasgos, como el número de acciones que se compran y venden en una sesión bursátil. Por el contrario, en mercados bajistas el volumen incrementa cuando los precios descienden y decrece cuando los precios ascienden.

**2.4.5. Una tendencia sigue vigente mientras no exista una señal clara de cambio de dirección:** Según Dow, un mercado con tendencia alcista continuará en la misma mientras no exista ninguna señal clara de aviso de cambio de tendencia a bajista, y viceversa, un mercado en tendencia alcista continuará con la misma mientras no

---

<sup>6</sup> Alberto Chan “Gane dinero en bolsa 2013”.

aparezcan señales claras de cambio a la tendencia opuesta, en este caso a tendencia alcista<sup>7</sup>.

**2.4.6. Las tendencias principales tienen tres fases.** En una tendencia alcista se diferencian las siguientes tres fases:

1. Fase de acumulación: En esta primera fase, los inversores mejor informados y cualificados, compran las acciones de los pequeños inversores, que se desharán rápidamente de sus acciones disgustados por el mal comportamiento del mercado.

2. Fase de los seguidores de tendencia: Tras empezar a disiparse ese sentimiento de pesimismo, los informes financieros comienzan a ser más alentadores, el volumen en la compra de acciones aumenta considerablemente y las empresas grandes aumentan. Es en este momento en el que con una buena estrategia los beneficios potenciales son muy elevados.

3. Fase de distribución: Finalmente y con el enorme crecimiento que lleva en este punto la bolsa, vuelven a acudir al mercado los pequeños inversores, el volumen es muy alto y las noticias financieras muy positivas, las empresas de crecimiento suben muy rápido de valor mientras que las empresas grandes comienzan a estancarse.

Por el contrario, las tres fases en una tendencia bajista son:

1. Fase de distribución: En esta primera etapa, los inversores bien informados, sabedores de que el mercado ha alcanzado un punto casi máximo, comienzan a vender poco a poco sus acciones, las cuales fueron adquiridas en la fase de acumulación. Como el volumen de negociación sigue siendo importante, estas ventas apenas provocan caídas en los valores. Estas acciones son las que van a comprar los pequeños inversores, que observarán que la tendencia alcista del mercado comienza a retroceder, con lo que se producen las primeras caídas del mismo.

2. Fase de pánico: Los compradores de acciones empiezan a escasear, por lo que los vendedores aumentan considerablemente. La tendencia bajista se desarrolla con mucha fuerza y velocidad, lo que provoca un desplome en un plano prácticamente vertical de las acciones y un gran aumento del volumen en el mercado. Esta etapa suele concluir con una fase en tendencia lateral o no tendencia, donde el precio de las

---

<sup>7</sup> Charles H. Dow “Artículo en *The Wall Street Journal* 1884”.

acciones para de caer, pero no sube, dejando a miles de inversores con sus acciones en pérdidas<sup>8</sup>.

3. Fase de venta por desánimo: Los pequeños inversores que mantuvieron sus acciones durante las fuertes caídas, asumen que lo han perdido todo, y venden sus acciones. Estas acciones por las que los pequeños inversores pagaron mucho comprándolas en la cima, que a continuación venderán a precios mínimos, son compradas por los inversores mejor informados, ya que esto indica que se vuelve a la primera fase del mercado alcista. Este ciclo volverá a repetirse, puesto que siempre van a existir inversores mal informados esperando a comprar en la cima, e inversores bien informados comprando a precios mucho más ventajosos.



Gráfico 4: Fases del mercado. Fuente: Análisis técnico de los mercados financieros, John J. Murphy 1999.

## 2.5. Formaciones básicas

Otro aspecto del cual es importante ser conocedor, son las diferentes formaciones que se pueden producir dentro de un gráfico, las cuales ayudarán a entender mejor el mercado, intentar anticipar cual va ser el siguiente movimiento que haga el precio del título, y tomar posiciones ventajosas. En esta categoría, y cómo formaciones básicas se van a englobar:

<sup>8</sup> Alberto Chan “Gane dinero en bolsa 2013”.

**2.5.1. Los soportes:** Un suelo o soporte es un nivel de precios en el que se produce una pausa en plena tendencia bajista, esta caída se detiene porque en este punto el nivel de demanda supera al de oferta. A corto plazo un soporte puede anticipar un rebote en el mismo del precio al alza, continuando más tarde con esa evolución bajista, ese pequeño rebote puede interpretarse como una señal de compra a corto plazo<sup>9</sup>.



Gráfico 5: Ejemplo de suelos o soportes. Fuente: Metastock.com.

**2.5.2. Las resistencias:** Un techo o resistencia en el argot bursátil, es aquel nivel de precios en el que se pausa el ascenso del precio de un título en tendencia alcista. Este punto puede anticipar una corrección a la baja en el corto plazo, para a continuación seguir con su movimiento alcista. A priori se trata de una señal de venta.

---

<sup>9</sup> José Luis Mateu Gordon “Guía Inversis para el análisis técnico 2008”.



Gráfico 6: Ejemplo de techos o resistencias. Fuente: Metastock.com.

**2.5.3. Las líneas de tendencia:** Una tendencia alcista se obtiene uniendo con una línea recta inclinada al menos, dos puntos mínimos relativos. Una vez trazada esta línea, se prolongará en el horizonte, de tal forma que mientras el objeto de estudio, ya sea un activo o un índice, se deberá actuar de acuerdo a esta situación, en este caso con una tendencia alcista se deberán realizar adquisiciones de nuevos títulos o mantener los ya existentes en la cartera objetivo<sup>10</sup>.



Gráfico 7: Ejemplo de línea de tendencia alcista. Fuente: Metastock.com.

<sup>10</sup> José Luis Mateu Gordon “Guía Inversis para el análisis técnico 2008”.

Una tendencia bajista se obtiene uniendo con una línea recta inclinada al menos, dos puntos máximos relativos. Tras trazar esta línea, y haberse prolongado hacia el futuro, se procederá a actuar en relación a un mercado bajista, por lo que se realizarán operaciones de venta con derivados financieros, ya sea con operaciones o futuros.



Gráfico 8: Ejemplo de línea de tendencia bajista. Fuente: Metastock.com.

Una tendencia lateral o no tendencia, se caracteriza porque las cotizaciones fluctúan horizontalmente acotadas entre un soporte y una resistencia, movimientos menores dentro de este rango se pueden aprovechar para operar a corto plazo.

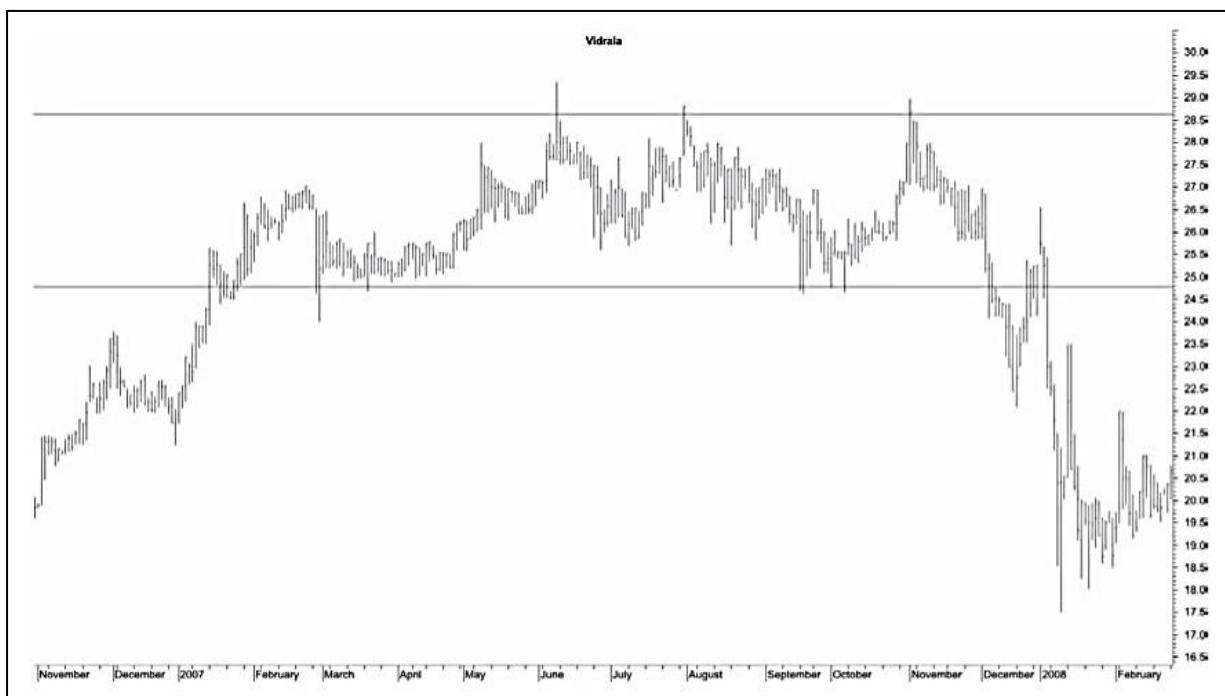


Gráfico 9: Ejemplo de tendencia lateral o no tendencia. Fuente: Metastock.com.

**2.5.4. Los canales:** Consisten en una línea de tendencia paralela a la línea de tendencia alcista o bajista. Esta línea paralela, es la denominada línea del canal, y

determina el rango en el que va a fluctuar el precio del título estudiado a medio y largo plazo, al alza o a la baja.



Gráfico 10: Ejemplo de canal alcista. Fuente: Metastock.com.



Gráfico 11: Ejemplo de canal bajista. Fuente: Metastock.com.

En una tendencia alcista se trazaría una línea paralela a la línea de tendencia alcista, proyectada hacia arriba hasta las resistencias formadas por los precios.

En una tendencia bajista se dibujaría una línea paralela de tendencia bajista, proyectada hacia abajo hasta los soportes formados por los precios.

## 2.6. Figuras de cambio de tendencia

Tras haber expuesto cuáles son las formaciones básicas inherentes en el análisis gráfico, este proyecto va a continuar ahondando en las principales figuras de cambio de tendencia, las cuales anticipan de posibles cambios en la dirección o tendencia de los precios, y que suelen manifestarse al final de las tendencias, ya sean alcistas o bajistas.

De esta manera, antes de dar paso a enumerar las principales formaciones de cambio de tendencia, cabe recordar lo ya expuesto en el apartado **2.2.3**, en el cual se apuntaba que el mercado tiene memoria, y por tanto, las figuras se repiten, por lo que si se presta el suficiente tiempo a estudiarlas y conocerlas se será capaz de anticipar un cambio de tendencia.

Una vez recordado lo anterior, ahora sí, se puede dar paso a describir las principales figuras de cambio de tendencia:

### 2.6.1. El hombro-cabeza-hombro.

Esta figura suele aparecer al final de una tendencia alcista, con lo que puede implicar un cambio de tendencia alcista a tendencia bajista. Esta figura dista de tres techos o máximos, de los cuales el central sobresale con respecto a los otros dos, esto es lo que se conoce dentro de esta figura como cabeza, y los otros dos, cada uno a cada lado del central alcanzan un nivel máximo similar, lo que se conoce como hombros. Algo fundamental para identificar un hombro-cabeza-hombro es observar las etapas que van sucediendo para su formación, las cuales son:

1. La formación del primer hombro y la cabeza, son básicamente iguales en su evolución a la de una tendencia alcista, en la cual se observan dos máximos consecutivos.
2. Al igual que en las tendencias alcistas, el volumen se incrementa en el primer hombro cuando los precios aumentan, y decrece junto a una leve corrección de la cotización del precio.
3. Cuando la cotización se encuentra en la cabeza de la figura, se produce una corrección del precio acompañada de disminución del volumen, cayendo la cotización hasta el nivel marcado por el soporte, el soporte marcado por el primer hombro.

4. Desde este nivel de soporte los precios vuelven al alza, sin embargo en esta ocasión no alcanzan el nivel de resistencia anterior, sino que quedan a un nivel similar al del hombro izquierdo.

5. Solamente se podrá confirmar la formación de una figura de este tipo cuando los precios rompan a la baja el nivel de soporte, trazado con la base de la cabeza de la figura, también denominada línea de cuello que generalmente es una línea horizontal. Finalmente, la confirmación del cambio de tendencia consistirá en observar cual es el siguiente movimiento al alza de los precios tras la ruptura. Si estos no consiguen superar la línea de cuello, esta actúa como nivel de resistencia, o los precios marcan un nivel de resistencia más bajo que el máximo anterior, tenemos la confirmación de que se ha producido el cambio de tendencia. Este movimiento es conocido como *pullback*.

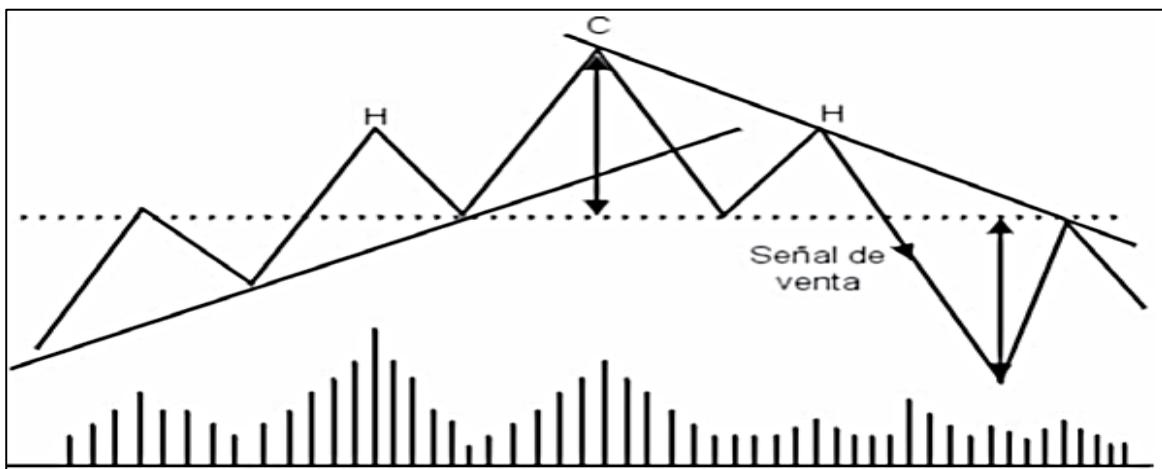


Figura 3: Hombro-cabeza-hombro. Fuente: Guía Inversis para el análisis técnico, Mateu Gordon 2008.

### 2.6.2. El hombro-cabeza-hombro invertido.

Esta figura no es más que un hombro-cabeza-hombro al revés, es decir, esos máximos que formaban la figura original, pasan a ser mínimos que componen la figura invertida. La cual puede implicar un cambio de tendencia bajista a tendencia alcista. Para poder precisar que se ha producido esta figura es necesario atender a los pasos que debe seguir, los cuales son inversos al hombro-cabeza-hombro, con las mismas implicaciones pero con signo opuesto, por lo tanto siguiendo los pasos del punto anterior pero inversamente se obtendría dicha figura.

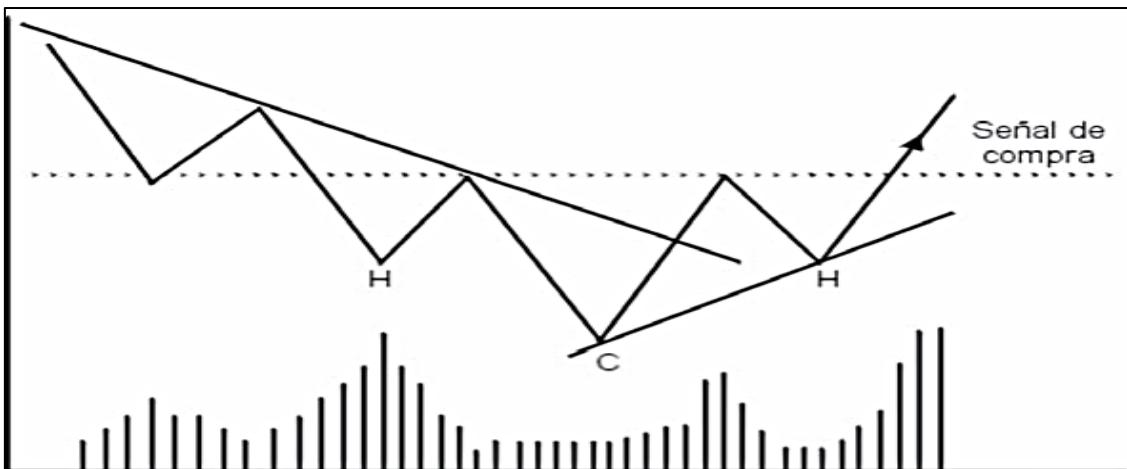


Figura 4: Hombro-cabeza-hombro invertido. Fuente: Guía Inversis para el análisis técnico, Mateu Gordon 2008.

### 2.6.3. El doble techo.

Esta es una figura que suele producirse al finalizar un período de tendencia alcista, y normalmente implica un cambio de tendencia de alcista a bajista. Está formado por dos techos consecutivos al mismo nivel, la formación de esta figura atiende a las siguientes etapas:

1. Los precios se encuentran en tendencia alcista fluctuando ese precio entre puntos máximos y mínimos cada vez más altos, pero el último máximo no alcanza el nivel del movimiento precedente, el cual es el primer techo, sino que el nuevo ascenso se detiene a la misma altura, lo que se denomina como segundo techo.
2. A continuación, tras formarse el segundo techo los precios descienden hasta el soporte marcado por ambos techos, y posiblemente rompiendo a la baja la línea de tendencia alcista. El volumen de negociación existente en el transcurso de este movimiento es pobre, al igual que en el paso anterior.
3. No se considera como completa la formación de esta figura hasta que los precios no rompan a la baja el nivel de precios marcado por la base del doble techo, lo que indicará que se ha producido el cambio de tendencia de alcista a bajista, cambio que se interpretará como señal de venta.

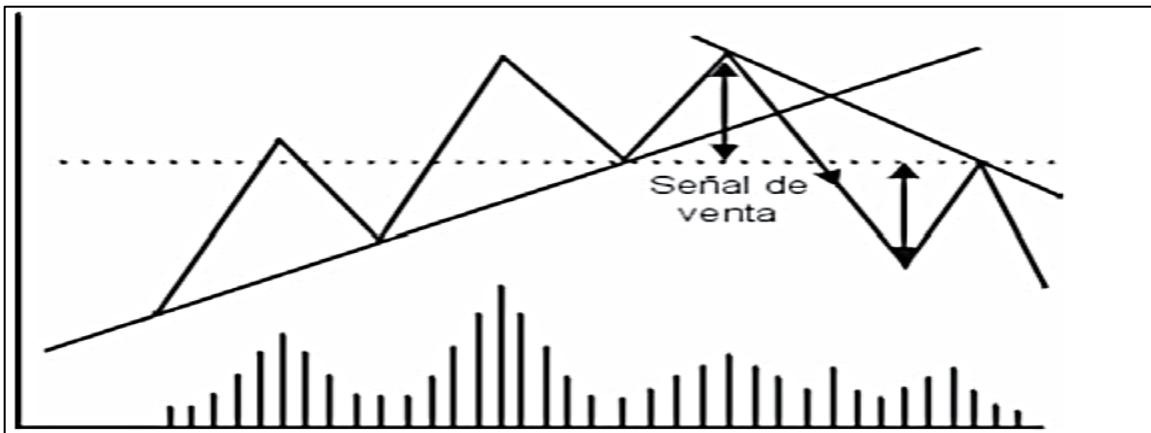


Figura 5: Doble techo: Fuente. Guía Inversis para el análisis técnico, Mateu Gordon 2008.

#### 2.6.4. El doble suelo.

El doble suelo es una figura que suele producirse al finalizar un período de tendencia bajista, y normalmente implica un cambio de tendencia bajista a alcista. Tiene una evolución muy similar a la del doble techo, pero de forma inversa, por tanto para comprender mejor esta figura bastaría con atender a las fases del caso anterior.

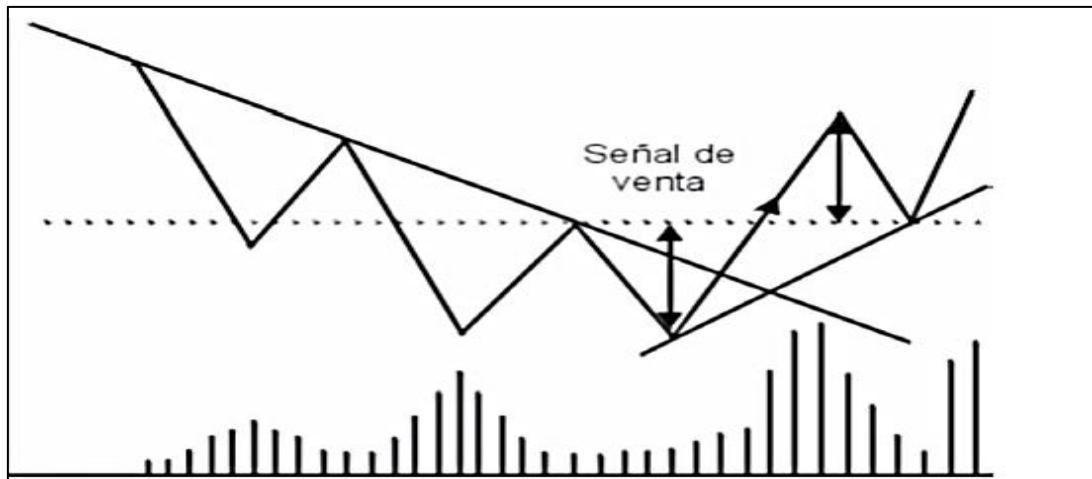


Figura 6: Doble suelo. Fuente: Guía Inversis para el análisis técnico, Mateu Gordon 2008.

Finalmente apuntalar que tanto para la formación de un doble techo o un doble suelo, es conveniente que la distancia entre los dos mínimos o máximos, sea necesariamente no menor a un mes, pudiendo extenderse hasta los varios meses. Ya que cuanto mayor sea la amplitud de los precios y el tiempo que tarda en formarse la figura, mayores serán las posibles implicaciones alcistas en los dobles suelos, y bajistas en los dobles techos de la formación gráfica.

### 2.6.5. Los techos redondeados.

Se trata de una formación gráfica que normalmente se genera al final de una tendencia alcista, lo cual supone un cambio de tendencia alcista a bajista, este cambio se produce a un ritmo lento. Esta figura se basa en que los precios tras concluir un movimiento al alza alcanzan un nivel máximo que no logran superar, en el cual se mantienen durante un tiempo más o menos prolongado.

La completa formación de este figura solo tendrá lugar cuando los precios se dirijan a la baja tras haber estado un tiempo en el nivel máximo comentado anteriormente y rompiendo niveles de soporte.

### 2.6.6. Los suelos redondeados.

Este tipo de figura se presenta de una forma similar a un techo redondeado pero inversamente, tras llegar al final de un descenso prolongado en el tiempo de los precios, estos alcanzan un punto mínimo en el que permanecen un largo periodo de tiempo, lo que supone un cambio de tendencia bajista a alcista.

Un suelo redondeado se completa cuando comienza a trazarse una tendencia alcista, superando los niveles marcados por la resistencia, todo esto acompañado a su vez de importantes aumentos del volumen de negociación. Importante mencionar que esta subida debe de ser ratificada a posteriori con noticias que indiquen la mejoría en la situación de la empresa objetivo.

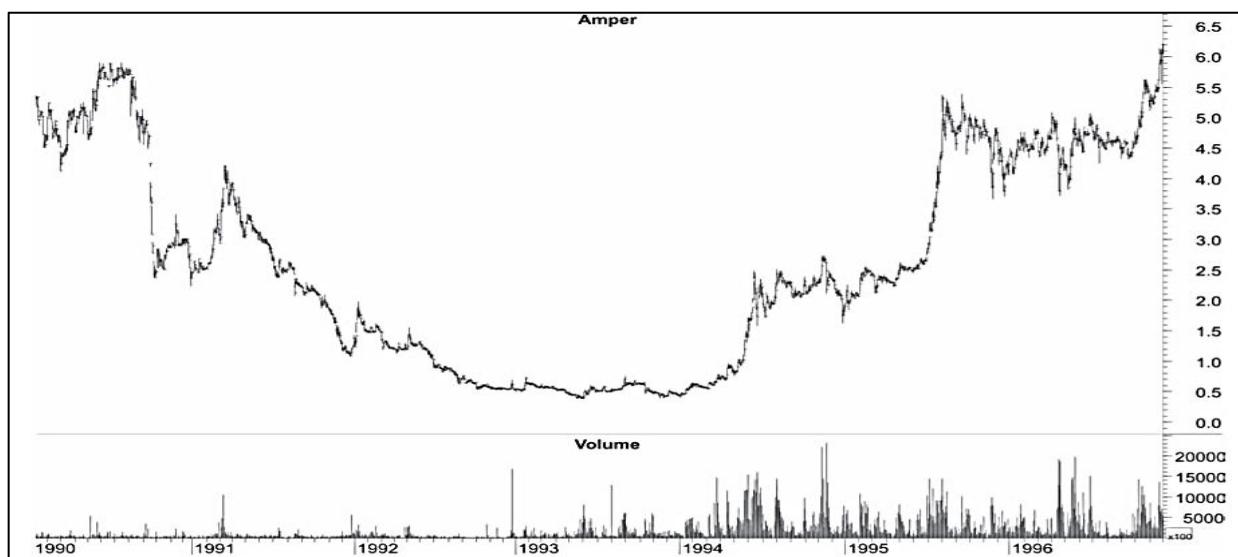


Gráfico 12: Ejemplo de suelo redondeado. Fuente: Metastock.com.

Este patrón se suele manifestar en períodos bursátiles bajistas o en épocas de recesión económica, épocas en las que determinadas empresas se encuentran en una delicada situación económica y/o financiera.

## **2.7. Figuras de continuación de tendencia**

Las formaciones de continuación de tendencia muestran fluctuaciones en los precios casi laterales, que pronostican un mantenimiento de la tendencia predecesora. Estas formaciones dentro del análisis gráfico están tan dotadas de valía como las figuras de cambio de tendencia, ya que de su análisis permiten no abandonar situaciones ventajosas antes de tiempo, ni tomar posiciones antes de que finalice con totalidad la tendencia que precede. Una formación de continuación de tendencia suele tener lugar a más corto plazo que las figuras de cambio de tendencia, y su aparición se debe a los reajustes que se producen en el mercado después de importantes movimientos tanto al alza como a la baja. Se considera que los valores necesitan realizar descansos, aunque en realidad no son estos los que necesitan reponerse, sino los integrantes del mercado<sup>11</sup>.

“Cuando esto sucede, no hay nada más desesperante para el inversor que haber abandonado la magnífica tendencia alcista que se había reconocido casi en sus inicios, porque ha bajado unos pocos días el precio de la acción. Para evitar esto, las formaciones de continuación son de una gran ayuda.” (Codina, Manual de análisis técnico de Caixabank, página 38, 2011) De esta expresión se puede apreciar el colofón de lo mencionado anteriormente, puesto que el mercado tiene descansos, momento en el que aparecen las figuras de continuación de tendencia, y cuando muchos integrantes del mercado por no prestarles la importancia adecuada abandonan el mercado anticipadamente, tras unos días de descanso la tendencia continua al alza y se observa como ese inversor de haber mantenido su posición en el mercado, habría obtenido un mejor resultado.

---

<sup>11</sup> J Codina “Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011”.

Como claro ejemplo de figuras de confirmación de tendencia, existen:

### **2.7.1. Las cuñas.**

Las cuñas pueden indicar cambios de tendencia, pero su aparición es más frecuente en las tendencias secundarias, por lo que a veces se las considera figuras de continuación de tendencia primaria, es por esto por lo que se las ha emplazado en este punto. Se describen como dos líneas de tendencia convergentes que se unen en un límite llamado vértice, como en un triángulo. Los precios se mueven entre las dos líneas, y estas a su vez se inclinan en contra de la tendencia que les sigue.

Una cuña inclinada hacia arriba es una formación bajista, mientras que una cuña con inclinación hacia abajo es una formación alcista. En la cuña generalmente los precios llegan a recorrer como mínimo dos tercios de la formación antes de producirse su desenlace. Esta figura suele necesitar unas tres semanas para formarse totalmente, período durante el que el volumen de negociación tiene a disminuir paulatinamente.

### **2.7.2. Las banderas y los gallardetes.**

Estas dos figuras son las más fiables en términos de continuación de tendencia, y rara vez marcarán un cambio en la tendencia. Las banderas son pequeños rectángulos que forman los precios, ligeramente inclinados contra la tendencia.

Los gallardetes son similares, a excepción de que las líneas que los forman convergen de una forma muy sutil, formando una especie de cuñas pequeñas, también inclinadas en contra de la tendencia. Las banderas y gallardetes representan ligeras pausas en mercados sumamente activos. Son figuras que aparecen con bastante frecuencia. Se dice que las banderas son figuras de medio camino porque aparecen, casi siempre, en la mitad del recorrido de una tendencia alcista o bajista.

Es importante, para que la formación siga los cánones establecidos, que el volumen vaya disminuyendo mientras se esté formando la figura. También es muy importante que la ruptura que se efectúa al final de la formación lleve consigo un importante volumen de contratación, como si se tratara de una explosión. Una bandera debe tardar como mucho tres semanas en formarse, con un mínimo de cuatro o cinco sesiones, todo lo que se ha dicho sobre las banderas es igualmente válido para los gallardetes, aunque

se diferencian en la forma: los gallardetes son pequeñas cuñas inclinadas y muchas veces pueden parecer triángulos simétricos.

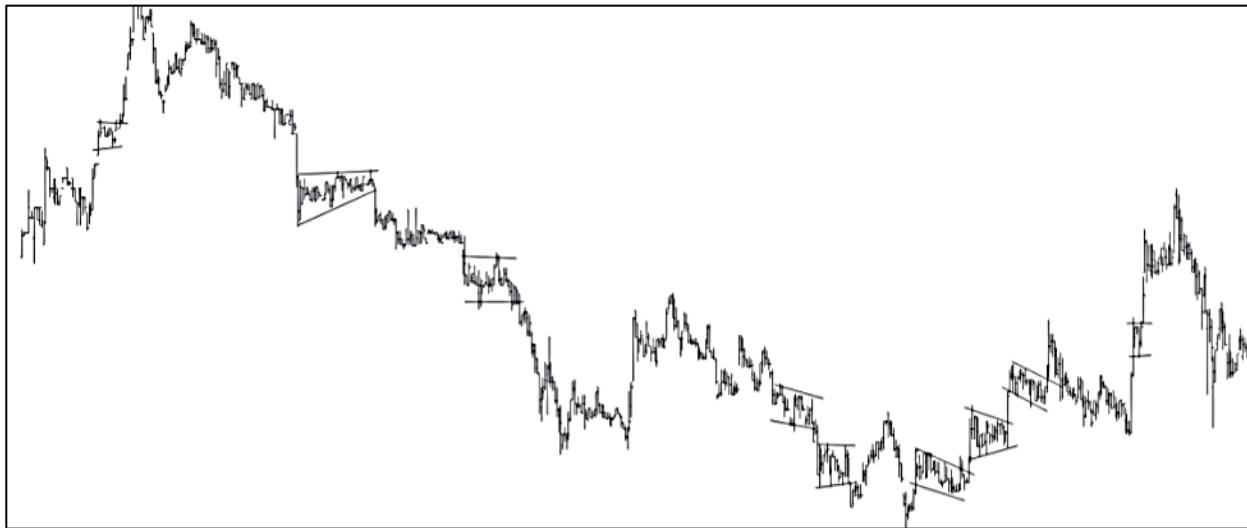


Gráfico 13: Ejemplo de cuñas, banderas y gallardetes. Fuente: Metastock.com.

### **2.7.3. Los triángulos.**

Los triángulos por norma general se identifican como figuras de continuación de tendencia, sin embargo ocasionalmente pueden anticipar un cambio de tendencia. Existe una diversidad de triángulos, cada uno con una implicación diferente, es por esto que resulta importante definir brevemente al menos los más habituales:

#### **2.7.3.1. Los triángulos simétricos.**

Son formaciones gráficas en las que las cotizaciones oscilan entre una línea de soporte alcista y una línea de resistencia bajista, para su correcta formación deben coexistir como mínimo dos resistencias y dos soportes. En el caso de una tendencia alcista el triángulo comenzará a partir de un nivel de resistencia, mientras que lo hará a partir de un nivel de soporte cuando el caso sea una tendencia bajista. Tras la cotización haya recorrido dos tercios de la formación, la cotización deberá salir de la misma continuando la trayectoria de la tendencia principal, lo que se tomará como señal de compra en la casuística de una tendencia alcista y señal de venta en una tendencia bajista.

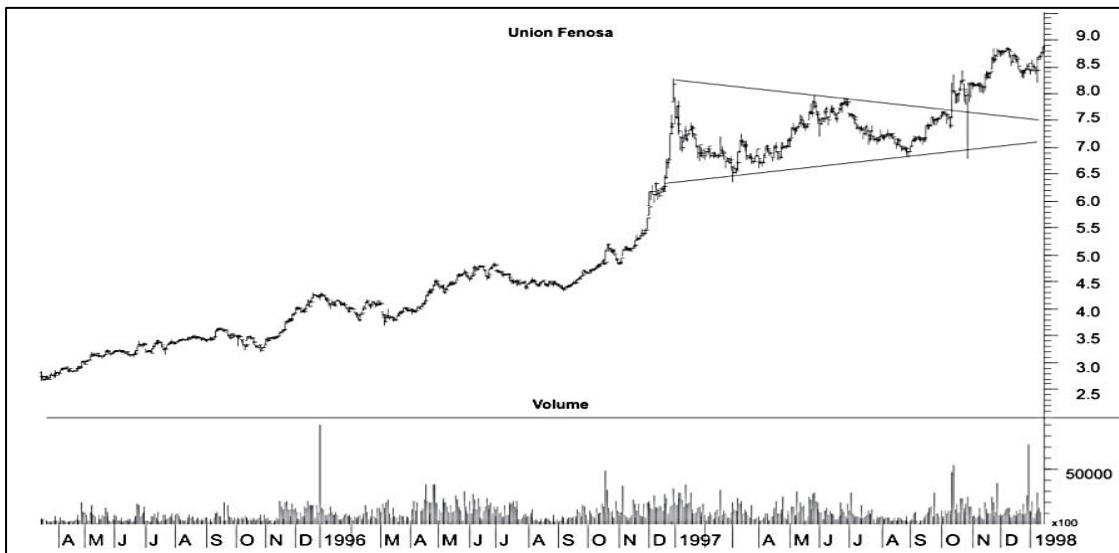


Gráfico 14: Ejemplo de triángulo simétrico. Fuente: Metastock.com.

### 2.7.3.2. Los triángulos ascendentes.

Los triángulos ascendentes son muy similares a los triángulos simétricos, también deben formarse con al menos, dos soportes y dos resistencias. En general tienen implicaciones alcistas tanto en una tendencia alcista como en una tendencia bajista, actuando en este caso como una formación de cambio de tendencia.

### 2.7.3.3. Los triángulos descendentes.

En esta categoría de triángulo la línea de soporte es horizontal y la línea de resistencia descendente, al igual que en las dos categorías anteriores necesita de como mínimo dos soportes y dos resistencias para su correcta formación. Normalmente estos triángulos tienen implicaciones bajistas tanto en un contexto de tendencia bajista como en el de una tendencia alcista.



Gráfico 15: Ejemplo de triángulo descendente: Fuente: Metastock.com.

Tanto los triángulos descendentes, como los ascendentes como los simétricos tardan un plazo mínimo de un mes para formarse<sup>12</sup>.

#### 2.7.4. Los rectángulos.

Este tipo de formación se caracteriza por que las cotizaciones fluctúan de una forma lateral, es decir, sin tenencia, entre un nivel marcado por una línea de soporte, y otro fijado por una línea de resistencia. Por lo general, se interpreta como una pausa en la trayectoria de la tendencia principal, es por esto que hay que atender a la ruptura del mismo, de tal forma que si el precio cae bajo la línea de soporte este podría seguir haciéndolo, lo que proporciona una señal de venta. Contrariamente, si los precios cortan al alza a la línea de resistencia, sumado a un aumento en el volumen de cotización, se tomará como señal de compra.

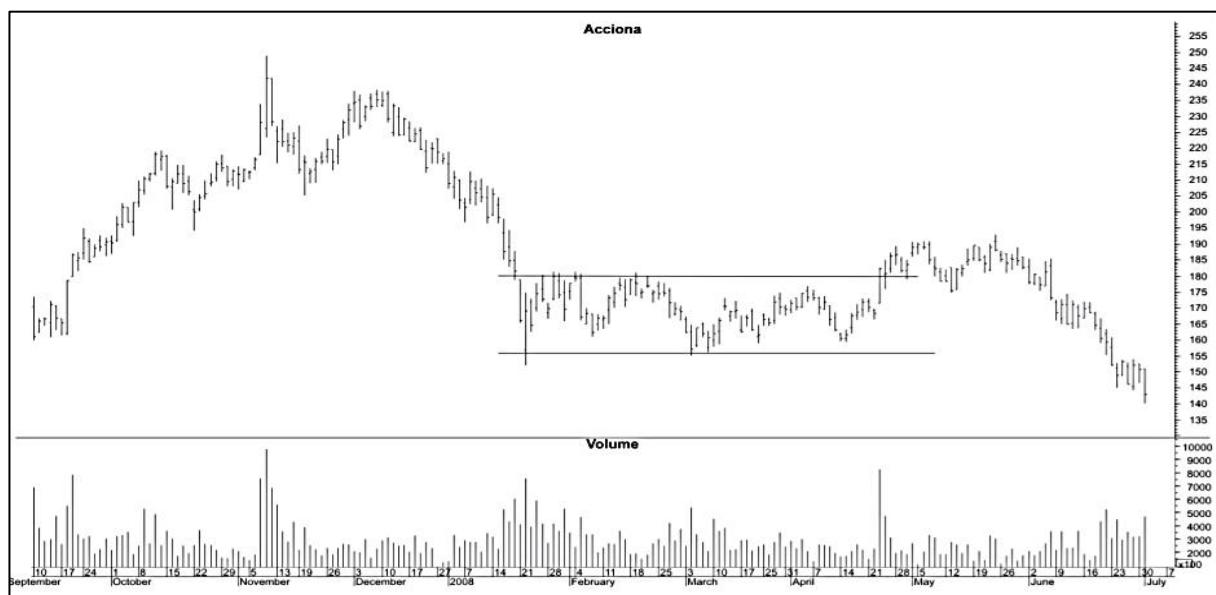


Gráfico 16: Ejemplo de rectángulo. Fuente: Metastock.com.

#### 2.7.5. Los huecos o *gaps*.

Se define hueco o *gap* en materia bursátil como el área de un gráfico en el que no se aprecia ninguna negociación. Esto principalmente se produce en gráficos diarios y es consecuencia de noticias o hechos relevantes que afectan sensiblemente al mercado, lo cual produce un brusco movimiento en las cotizaciones. En una tendencia alcista un *gap* se produce cuando el precio mínimo de un período es superior al precio máximo del

<sup>12</sup> J. Codina ‘‘Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011’’.

período anterior, mientras que se produce un *gap* en una tendencia bajista cuando el precio máximo de una sesión es inferior al precio mínimo de la sesión anterior.

Atendiendo a su origen se distinguen tres tipos de *gaps*:

**2.7.5.1. Gap de ruptura:** Se producen cuando una tendencia o figura llega a su fin, ya sea con la ruptura de una tendencia, de un soporte, de una resistencia o de una figura, y debe ir apoyado de un incremento del volumen de negociación, esto gana especial importancia en el caso de una ruptura al alza.

**2.7.5.2. Gap de continuación:** Se produce durante el transcurso normal de una tendencia alcista o bajista indistintamente, y pueden formarse varios *gaps* durante el movimiento ensalzando la fortaleza de una tendencia alcista, y la debilidad de una bajista.

**2.7.5.3. Gap de agotamiento:** Se deriva del agotamiento de una tendencia alcista o bajista, es decir, cuando esta llega a su fin. Este tipo de hueco es muy similar al de continuación y muy complicado diferenciarlo de este último, es por ello que la mejor forma es exemplificarlo con el gráfico que se mostrará a continuación<sup>13</sup>.



Gráfico 17: Ejemplo de diferentes *Gaps*. Fuente: Metastock.com.

<sup>13</sup> José Luis Mateu Gordon “Guía Inversis para el análisis técnico 2008”.

### 3. INDICADORES TÉCNICOS

Una vez se ha abordado lo que se considera como básico para comprender que es el análisis gráfico, sus principales figuras y todas las premisas que se deben aceptar para aplicarlo correctamente, se volverá a retomar lo que se entiende cómo análisis técnico estrictamente, descontando como se acaba de comentar todo lo relacionado con el análisis puramente gráfico.

El análisis técnico en sentido estricto consiste en emplear en un título objetivo una serie de indicadores matemáticos y estadísticos calculados con las principales variables de que dependen, pretendiendo en cierta medida evitar la subjetividad del análisis técnico en la interpretación de las figuras, su significado, y en resumen todo aquello que lleva a que dos analistas experimentados diverjan en su opinión ante el mismo gráfico<sup>14</sup>.

Dentro de los principales indicadores técnicos se pueden distinguir dos categorías, indicadores seguidores de tendencia, o a grandes rasgos medias móviles, e indicadores anticipadores de tendencia u osciladores.

#### 3.1. Las medias móviles

Las medias móviles constituyen el indicador más simple y generalmente utilizado. Gracias a la facilidad con la que se programan, el uso de las medias móviles se ha extendido y utilizado como base para el cálculo de otros indicadores técnicos.

Atendiendo a la información utilizada para la composición de la misma, se distinguen tres tipos: Media móvil simple, media móvil ponderada, y media móvil exponencial, las cuales van a describirse a continuación.

##### 3.1.1. Media móvil simple o *Simple Moving Average (SMA)*.

Una media móvil hace referencia a la media de un conjunto de valores, por ejemplo precios, que se calcula sobre un número concreto de datos (n días) que marcan el período analizado. Una particularidad es que para mantener ese periodo intacto, a medida que aparece una nueva observación, desaparece la primera observación de ese periodo.

---

<sup>14</sup> J. Codina “Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011”.

Una media móvil de diez días por ejemplo se obtendría sumando los diez últimos cierres y dividiéndolo entre diez. Al día siguiente para obtener el nuevo valor de la media hay que restar el primer cierre, incorporar este último y volver a dividir la suma de los cierres entre diez.

Hay que destacar que una media móvil es un indicador seguidor de la tendencia, esto quiere decir que estas no se anticipan al mercado, sino que confirman la tendencia del mismo y cambian de dirección cuando ya lo han hecho las cotizaciones, con mayor o menor retraso en función del período escogido para la media<sup>15</sup>.

Una media móvil permite suavizar las fluctuaciones de los precios, lo que disminuye el llamado “ruido”, permitiendo así tener una visión más clara de la trayectoria de los precios, todo esto a costa de retrasar la actuación del mercado. Sin embargo a pesar de ser el indicador seguidor más utilizado como se ha mencionado al comienzo de este punto, la media móvil simple tiene dos grandes inconvenientes a tener en cuenta. En primer lugar solo tiene en cuenta las últimas “n” observaciones. Y en segundo lugar en el promedio aritmético se le concede la misma relevancia a todas las cotizaciones, lo cual choca con la idea de que algunos analistas consideran que se debería dotar de mayor importancia a las últimas cotizaciones.

### **3.1.2. Media Móvil ponderada o *Weighted Moving Average (WMA)*.**

La media móvil ponderada se calcula multiplicando el último cierre por el valor del período, el cierre del día anterior se multiplica por el período -1 y así sucesivamente con todos los cierres del período (el primero se multiplicará por 1). Luego se suman todos los resultados de estas multiplicaciones y se divide por la suma del total de los multiplicadores (periodo+periodo-1+periodo-2+... + 1). Esta es una manera de resolver el problema de la ponderación, no obstante sigue quedando pendiente de resolver el otro gran problema.

Por ejemplo aplicarlo sobre una media móvil 3 con unos precios de cierre de 900 el primer día, 910 el segundo y 950 el tercero y último:

$$\frac{950 \times 3 + 910 \times 2 + 900 \times 1}{3 + 2 + 1} = 928,33 \quad (1)$$

---

<sup>15</sup> José Luis Mateu Gordon “Guía Inversis para el análisis técnico 2008”.

### 3.1.3. Media móvil exponencial o *Exponential Moving Average (EMA)*.

La media móvil exponencial nace con el objetivo de intentar solucionar los dos “defectos” descritos para la media móvil simple, puesto que es una media que pondera todos los datos que la forman y tiene en cuenta todas las observaciones disponibles.

A pesar de parecer más sofisticada que las anteriores, su cálculo no implica mayor dificultad que las anteriores, puesto que solo necesita conocer el factor de ponderación, el cierre del día y el valor de la media del día anterior para calcular su nuevo valor.

Tras leer todo lo explicado en este punto el lector de este proyecto probablemente haya llegado a la conclusión de que esta es la media móvil que mejores resultados arroja y la única que se debería utilizar. Si bien teóricamente esto debería ser así, en la práctica no lo es, ya que por muchos estudios que se hayan realizado en ordenadores y programas de optimización, esto no ha llegado a demostrarse, por lo que se ha llegado a la conclusión de que para con qué objetivos resulta óptimo utilizar medias móviles simples, ponderadas, exponenciales o la combinación de algunas de estas tres.



Gráfico 18: Ejemplo de tres medias simples con períodos 15, 100 y 200. Fuente: Investing.com.

### 3.1.4. Operativa con una media móvil.

La primera técnica utilizada para operar con una media móvil es utilizar una sola media móvil para generar señales de compra y de venta en los valores. Esta media móvil puede ser de cualquier tipo de las mencionadas con anterioridad.

Tras haber seleccionado cual va a ser la media móvil con la que se va a trabajar, es necesario acotar el periodo de la media móvil. El periodo de la media móvil depende de varios factores y no existen estudios fehacientes que enuncien cual deba de ser la relación entre estos factores y el periodo de la media móvil.

Utilizar una media móvil a muy corto plazo, ligeramente menor a diez días, permitiría seguir muy de cerca al precio e identificar muy pronto cuando se entre en una buena tendencia, con todos los beneficios que esto conlleva. Sin embargo tiene la desventaja de que el seguimiento de tan cerca a la media móvil generará muchos cruces, con lo que continuamente se estarán efectuando operaciones algunas de ellas con señales falsas, lo cual supondrá un gran coste en términos de comisiones.

“La solución en estos casos es encontrar un periodo de compromiso en que la media siga los precios bastante de cerca, es decir, sea lo suficiente sensible, y a la vez no esté demasiado afectada por el ruido aleatorio de los precios”. (Codina, Manual análisis técnico Caixabank, página 62, 2011).

Así pues la media móvil a utilizar dependerá en gran medida del período que se quiera analizar, ya que una media móvil 30 recoge las fluctuaciones de un título de las últimas 30 sesiones, mientras que una media móvil 200 recoge las de las últimas 200 sesiones, es por esto que para alguien que quiera realizar operativa a corto plazo sería adecuado utilizar una media móvil 30 en vez de una media móvil 200<sup>16</sup>, mientras que un operador a largo plazo debería hacer lo contrario.

Aunque como se ha comentado anteriormente no existen estudios que acoten concretamente que escala se debe utilizar para cada horizonte, y la experiencia es una variable importante, a grandes rasgos podría decirse que:

Plazo de tiempo	Media Móvil adecuada
Corto plazo	Menor a 30 sesiones
Medio plazo	Entre 50 y 100 sesiones
Largo plazo	Entre 150 y 200 sesiones

Tabla 1: Medias móviles según plazo. Fuente: Guía Inversis, Mateu Gordon 2008.

<sup>16</sup> J. Codina “Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011”.

Tras elegir el período de la media móvil hay que atender a los cruces que se producen entre la media móvil y las fluctuaciones de los precios, ya que según crucen en un sentido u otro tendrán implicaciones distintas:

-Señal de compra, se tomará como señal de compra cuando los precios crucen al alza la media móvil y se mantengan sobre ella.

-Señal de venta, se tomará como señal de venta cuando los precios crucen a la baja la media móvil y se mantengan bajo ella.

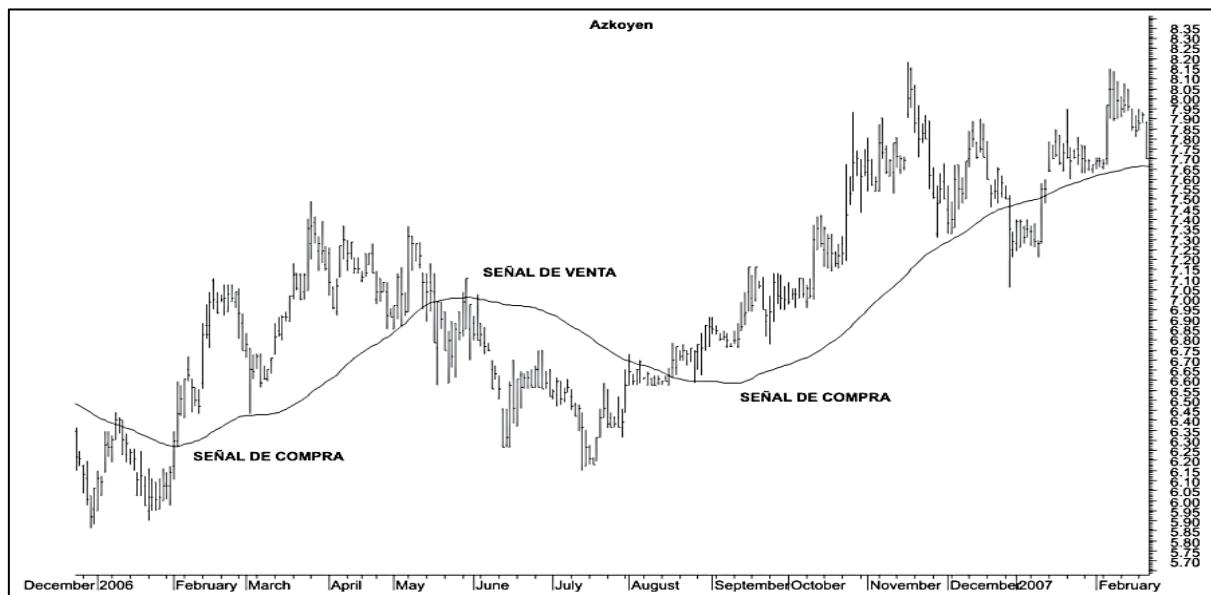


Gráfico 19: Ejemplo de operativa con una media móvil de 70 sesiones. Fuente: Metastock.com.

Con toda la problemática existente a la hora de operar con una sola media móvil nace una posible solución, esto consiste en operar con varias medias móviles, lo cual se va a explicar a continuación.

### 3.1.5. Operativa con varias medias móviles.

El principal método que se utiliza en la operativa con varias medias móviles es usar dos medias móviles simples de distinto período, una corta y una larga. El tipo de medias utilizadas es variado ya que pueden ser dos exponenciales, dos ponderadas, una combinación de ambas, etc... En este método se emplean dos medias de distintos períodos, una larga por ejemplo mayor a veinte días, y otra corta de máximo quince días.

Este método permite estar siempre en el mercado, ya sea en una posición larga (compradora) o en una posición corta (vendedora). Al operar con dos medias móviles se reducen de forma drástica las señales falsas, por el contrario las señales son más retrasadas respecto al uso de una sola media móvil.

Otra forma de la que se pueden aplicar simultáneamente dos medias consiste en emplearlas como un filtro, de manera que no se tomará la posición hasta que el precio del valor no se sitúe por encima o por debajo de ambas medias.

La operativa con tres medias en lugar de dos, permite tomar posiciones intermedias a la espera del tercer cruce y reforzar posiciones en situaciones de correcciones menores detectadas en las cercanías de las dos medias más cortas. Los periodos que se toman en las tres medias suelen estar entre cinco, trece y veintiún días.

Nuevamente, algo importante a la hora de operar con dos medias móviles es acotar el periodo de cada una de ellas, para lo cual tampoco existe una regla determinada pero generalmente podría decirse que resulta adecuado:

Plazo de tiempo	Media móvil adecuada
Corto plazo	Cruce de 5 y 15
	Cruce de 15 y 30
Medio plazo	Cruce de 30 y 70
Largo plazo	Cruce de 70 y 200

Tabla 2: Medias móviles según plazo. Fuente: Guía Inversis, Mateu Gordon 2008.

Tras seleccionar adecuadamente cuales son las dos medias móviles que se van a utilizar es necesario definir cuándo se producirá una señal de compra y cuando una de venta:

-Señal de compra, se producirá cuando la media móvil de menor plazo corte al alza a la media móvil de mayor plazo.

-Señal de venta, se producirá cuando la media móvil de menor plazo corte a la baja a la media móvil de mayor plazo.

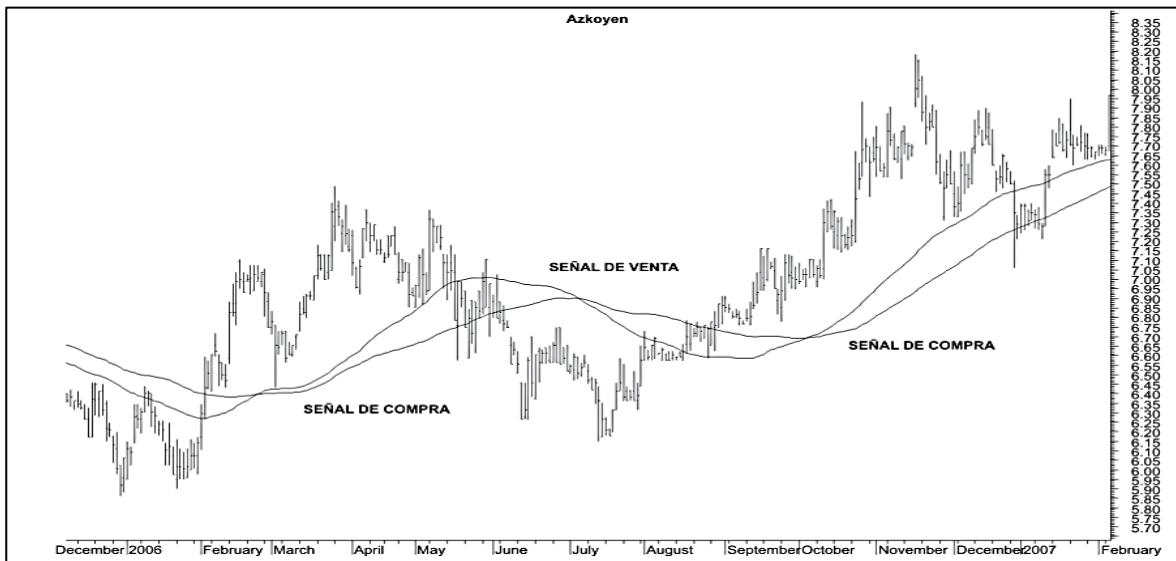


Gráfico 20: Ejemplo de operativa con dos medias móviles simples de 70 y 100 días. Fuente: Metastock.com.

Es por esto que al final esta decisión de cual es mejor, o mejor dicho, cual resulta de mayor utilidad en cada caso queda supeditada a la experiencia y conocimiento del propio inversor.

### 3.2. Indicadores anticipadores de tendencia u osciladores.

En las páginas previas a esta se ha descrito y explicado cual es el principal indicador técnico seguidor de tendencia, la media móvil. Que al ser seguidora de la tendencia funciona muy bien con tendencias claras, ahora bien, en períodos de tendencia lateral o no tendencia utilizarla no resulta muy aconsejable. Aquí es donde ganan importancia los indicadores anticipadores de tendencia, o también conocidos como osciladores.

Prácticamente todos los osciladores hacen referencia a la misma estructura, son líneas horizontales que fluctúan en un movimiento horizontal, situado en la parte inferior de un gráfico. Es habitual que los máximos y mínimos de estos osciladores coincidan con los picos que se forman en el gráfico. Algunas consideraciones a resaltar comunes de todos los osciladores son:

1- Los osciladores ganan relevancia cuando se sitúan en valores extremos, en la dirección que sea. Esto se interpreta como que el último movimiento está llegando a un momento en el que probablemente realice una corrección a la contra.

2- Los cruces por la línea del valor “0”, o las que marquen límite inferior o superior, marcarán señales de compra o venta en la dirección de la tendencia del precio.

3- En los límites del oscilador pueden encontrarse divergencias que anticipen un cambio importante en los niveles de precios actuales.

Tras determinar brevemente algunas de las generalidades de mayor relevancia sobre los osciladores, se va a pasar a analizar en detalle los más conocidos.

### **3.2.1. El Índice de Fuerza Relativa o *Relative Strength Index (RSI)*.**

Este indicador técnico es uno de los más fiables y utilizados dentro del análisis técnico. Es un indicador normalizado, es decir, acotado entre límites, que se basa en las variaciones en los precios en un momento determinado. También se le conoce cómo el índice de Wilder, ya que su creador fue el ingeniero norteamericano J. Welles Wilder, Jr.

El RSI se representa linealmente, está trazado con una escala vertical de 0 a 100, lo que lo dota de ese carácter de indicador normalizado. Además presenta dos líneas que representan los límites, el límite superior es el denominado límite de sobrecompra y oscila entre valores de 70 a 80, mientras que el límite inferior es el llamado límite de sobreventa y oscila entre unos valores de 20 a 30.

El mejor funcionamiento de este oscilador se obtiene cuando alcanza valores límites, tanto en la sobrecompra como en la sobreventa. El periodo habitual con el que se utiliza es de 14 días, que además es el que definió Wilder, no obstante una vez más, no hay ninguna regla establecida sobre cuál debe ser exactamente este periodo. Por esto dependiendo de otras variables como mercado, o plazo, a veces conviene disminuir este valor para obtener mejores resultados.

Fundamentalmente el RSI se utiliza como indicador de si un título está sobrecomprado o sobrevenido, cuando la acción alcanza alguno de los límites el RSI detecta que se ha producido un movimiento importante en precios y que a continuación puede suceder una corrección contraria a este primer movimiento. La estrategia a seguir con el RSI es la siguiente:

-Señal de compra, siempre teniendo en cuenta la dirección de la tendencia actual, se realizará una compra cuando el RSI traspasa al alza el límite de sobreventa.

-Señal de venta, siempre teniendo en cuenta la dirección de la tendencia actual, se realizará una venta cuando el RSI traspase a la baja el límite de sobrecompra.



Gráfico 21: Ejemplo de zonas de sobrecompra y sobreventa con el RSI. Fuente: estrategiastrading.com.

Una limitación del RSI es que en los inicios de movimiento de tendencia relevantes, o en tendencias fuertes, este indicador alcanza muy rápido valores límite, tanto en sobrecompra como en sobreventa. Actuar estrictamente por tanto, conduciría a abandonar prematuramente una posición que no ha llegado a su punto óptimo. Por esto en los casos anteriormente mencionados resulta más interesante emplearlo como detector de divergencias.

### 3.2.2. El estocástico %K y %D.

Este oscilador desarrollado por George Lane, se fundamenta en la observación de que a medida que los precios de un título suben, los precios de cierre se acercan más a los máximos del día. Mientras que cuando estos bajan, los precios de cierre se acercan más a los mínimos de ese día. Se compone por dos líneas que varían en un rango entre 0 y 100, la primera línea que aparece es la %K y suele representarse mediante una línea continua, la segunda, la línea %D sin embargo se representa con una línea discontinua<sup>17</sup>.

Este indicador refleja el estado del precio dentro del rango de precios en un periodo determinado, de días o semanas. Al igual que el RSI, este indicador se forma con dos

<sup>17</sup> J. Codina “Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011”.

áreas que señalan las posiciones de sobrecompra, con un valor generalmente entre 80 y 90, y sobreventa, cuyos valores se encuentran habitualmente entre 15-25<sup>18</sup>.

Antes de operar con él es necesario establecer dos parámetros: Primero el período de %K que marca el período de días o semanas sobre el que se van a fijar los precios. Según qué valor se le otorgue la línea será más o menos sensible, y más o menos amplia. El otro parámetro es el período de %D, el cual se fija con un valor inferior al de %K, también cuanto menor sea este mayor será la sensibilidad de la línea. Normalmente se utilizan unos valores de 14 y 7 respectivamente.

En este caso se tomarán posiciones de compra o venta cuando se produzca:

-Señal de compra, se tomará esta posición cuando las líneas de %K y %D estén próximas al valor de sobreventa, por ejemplo 20, ambas líneas dibujen un patrón ascendente y el gráfico muestre la misma situación.

-Señal de venta, se tomará esta posición cuando ambas líneas se encuentren en valores de sobrecompra, por ejemplo en torno a 80, y las mismas sean descendentes al igual que el gráfico.

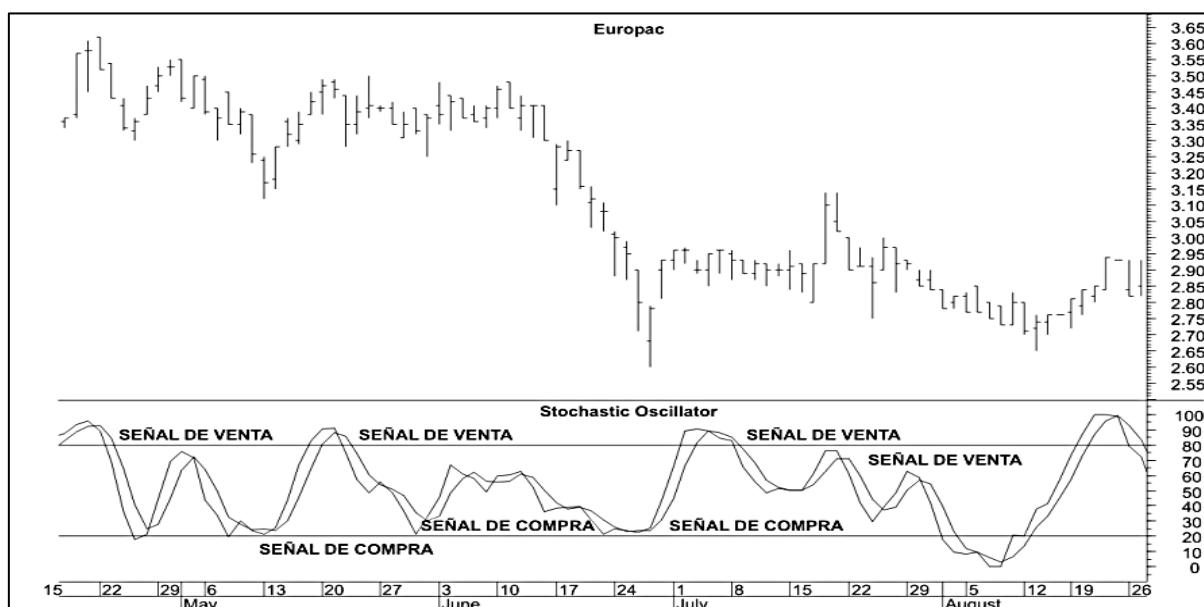


Gráfico 22: Ejemplo operativa con estocástico %K y %D. Fuente: Metastock.com.

Como ocurría con el RSI, el estocástico funciona muy bien en mercados con tendencia lineal o no tendencia, no resultando tan fiable en mercados con marcadas tendencias.

<sup>18</sup> J. Codina “Manual análisis técnico Corporación Caixabank 2011”.

### **3.2.3. El MACD o indicador de convergencia/divergencia de la media móvil.**

Fue desarrollado por Gerald Appel, se basa en dos medias móviles exponenciales que se mueven alrededor de una línea central con valor 0. Suele aplicarse sobre datos diarios o semanales.

Al trabajo del MACD original, Thomas Aspray añadió la creación de dos indicadores a utilizar conjuntamente, lo cual proporciona ventajas a la hora de interpretar las señales del mercado.

Estos dos nuevos indicadores responden a los nombres del MACD-Hi y MACD-Mo.

El MACD-Hi es un histograma o gráfico de barras, traza una media exponencial de una diferencia de medias exponenciales, de parámetros variables. El MCD-Mo es la diferencia de dos datos en n días, del valor del indicador MACD-Hi.

Antes de continuar cabe comentar que a pesar de que el MACD es un oscilador al igual que los indicadores anteriores, tiene una diferencia importante con los anteriores y es que es muy interesante de aplicar con tendencias claras, y no tanto en mercados en tendencia lineal o no tendencia, al contrario que ocurría con los anteriores.

Para calcularlo es necesario introducir cuatro parámetros: tres para el MACD-Hi, cada uno referido a la periodicidad de cada una de las tres medias móviles exponenciales que lo forman, y un valor indicando el número de días con los que calcular el momento para el MACD-Mo. El indicador resultante será más o menos sensible en función del valor que se otorgue a los parámetros.

Como se lleva diciendo principalmente a lo largo de las explicaciones de los diferentes indicadores que componen el análisis técnico, no existe ninguna regla preestablecida para fijar cual debe de ser el valor de cada parámetro, ya que son la práctica y la experiencia del usuario los que determinarán esto. No obstante, sí que puede decirse que popularmente se utiliza un valor de 10, 20 y 10 para las tres medias y 5 como período del MACD-Mo.

Habitualmente se utiliza la línea del MACD-Mo como herramienta de toma de decisiones, por tanto esta actúa como señal de alerta, esta señal se produce cuando corta la línea del 0. Si la corta en sentido ascendente se deberá actuar con una posición de compra, si el corte es descendente se tomará como una venta. Por su construcción este

MACD-Mo al ser un “momento” va adelantado al MACD-Hi, normalmente al ser de corto periodo, después de un cruce las líneas vuelven a recuperar su posición inicial. Por esto se considera una señal de alerta, o si se decide actuar, de riesgo.

La señal de confirmación se produce cuando el MACD-Hi cruza la línea de 0 y el MACD-Mo se encuentra en la misma dirección. Un antícpo del cambio se produce cuando los valores del MACD-Hi decrecen y se acercan a la línea de 0, y ya se ha alcanzado su punto máximo. Cerrar o abrir las posiciones en este momento también puede considerarse una operación arriesgada.

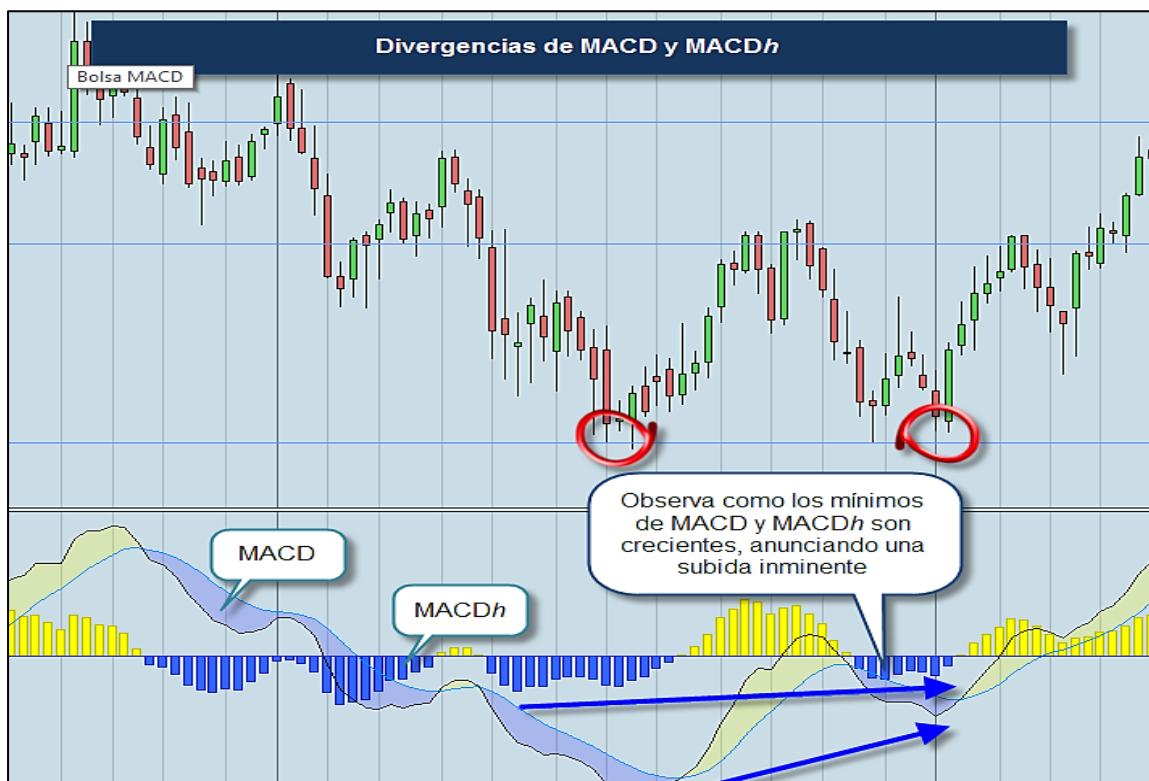


Gráfico 23: Divergencias de MACD y MACD H. Fuente: novatostradingclub.com.

## 4. ANÁLISIS EMPÍRICO

Llegado este punto y tras haber asentado las bases del análisis técnico, es hora de abordar la parte final de este proyecto de fin de grado. En este epígrafe va a exponerse todo el proceso seguido para el análisis de la información, posterior obtención de resultados, y finalmente extracción de conclusiones.

Siendo necesario destacar por tanto, que es esta parte del trabajo en la que se encuentra el sustento principal del mismo, así como decir que los puntos anteriores son al presente una consecuencia, es decir, lo definido en los epígrafes anteriores es un ejercicio de introducción, para la posterior comprensión de la parte puramente relacionada con el sistema de *trading* objeto de análisis.

### 4.1. Contextualización

Antes de continuar aclarar que el presente epígrafe de análisis empírico, va encuadrado en un marco definido por el Ibex 35, siendo más exactos, definido por las 35 empresas que conforman el índice español del Ibex 35. Marco sobre el cual se va a aplicar el sistema de *trading* seleccionado, el cual se definirá en el siguiente epígrafe.

De esta manera una vez se ha acotado cuál va a ser el mercado objetivo, y previamente seleccionado el sistema a contrastar, se ha procedido a fijar un intervalo de tiempo suficiente para obtener unos resultados lo más representativos posibles. Así pues el intervalo objetivo ha sido fijado del 01/04/2009 al 01/04/2019, rango más que suficiente para el objetivo de este estudio. Cabe mencionar que todos estos datos han sido extraídos de la web Investing.com, con el inconveniente de que en dicha plataforma, no todas las empresas tenían datos de cotización desde el 01/04/2009, por tanto, en esos casos se ha tomado como intervalo, desde la fecha de cotización más antigua hasta la fecha límite del 01/04/2019.

La información descargada de Investing.com a la que se hace alusión en el párrafo anterior, se puede agrupar en dos bloques:

-Datos de cálculo: Agrupados en este bloque se encuentran los datos referentes a precios máximos de cada sesión, precios mínimos de cada sesión, y precios de cierre. Esta información es la que se ha utilizado para calcular los distintos indicadores

técnicos que componen el sistema; Elder Ray Bull Power, Elder Ray Bear Power, y Media móvil 30 sesiones. Para su posterior uso en la automatización de las señales del sistema.

-Datos de aplicación: En este bloque se encuentran única y nuevamente, los datos referentes a precios de cierre, ya que es sobre estos datos, sobre los que se va a aplicar el sistema de *trading*. El número total de observaciones de precios de cierre sobre los que se ha aplicado el sistema asciende a un total de 88.760, lo cual dota al análisis realizado de una considerable consistencia, ya que el sistema se ha aplicado sobre una gran cantidad de datos.

Por tanto, resaltar que los resultados que se obtendrán “a posteriori” van a tener el sustento de que se ha analizado una gran cantidad de datos, puesto que haciendo un recuento, a tres tipos de precios diferentes, con un horizonte temporal de 10 años, analizando 35 empresas, el volumen de datos analizados asciende a aproximadamente 266.280 observaciones. Se dice aproximadamente porque, como se ha explicado anteriormente no todas las compañías estaban cotizando el 01/04/2009 por tanto esta cifra de observaciones puede ser ligeramente inferior.

## **4.2. Que es un sistema de *trading***

Como apunta Economipedia.com en su web, el concepto de sistema de *trading* hace referencia a un conjunto de reglas o normas que definen como operar en uno o varios activos financieros, con el objetivo de obtener una rentabilidad positiva. Simplificando, un sistema de *trading* determina cuando y como debe operarse en el mercado, puesto que aplicar un sistema va a determinar en qué momento se va a entrar en el mercado comprando, cuánto tiempo se va a mantener esa posición, y cuando se va a salir del mismo vendiendo el activo que previamente se había adquirido.

Si bien es cierto, aunque estrictamente la definición de un sistema es la anterior, un sistema de *trading* está constituido fundamentalmente por tres partes:

-Análisis bursátil: Este apartado es a título particular, ya que dependerá mucho de los conocimientos, habilidades y gustos del inversor, por lo que se decantará por un

sistema basado en análisis técnico, análisis fundamental, o, análisis macroeconómico entre otros.

-Gestión monetaria: Esto básicamente se resume en dos conceptos fundamentales a la hora de no descapitalizarse, como son el *stop loss*, que es un valor que fija el inversor, en el cual una vez el título con el que se está operando desciende de ese límite debe deshacerse la operación. Concepto contrario al del llamado *take profit*, el cual no es más que un límite superior por el que debe deshacerse la posición una vez haya sido superado al alza. De esta manera se reduce la incidencia de la psicología del inversor y se asegura que no se pierda todo el capital en una operación, y se pueda seguir operando.

-Psicología del trading: En este apartado se engloba toda la parte subjetiva de un sistema, ya que un sistema por sí mismo es objetivo, es un conjunto de parámetros matemáticos, pero en el momento que es utilizado por una persona es cuando es dotado de subjetividad. Este es un aspecto que aunque depende de cada persona, es necesario entrenarlo ya que el inversor se va a encontrar con sensaciones como miedo, impaciencia, excitación, a los que deberá hacer frente y no dejarse influir a la hora de tomar decisiones.

Antes de continuar es fundamental explicar que el objetivo de un sistema de *trading*, no es ganar siempre, ya que esto resulta imposible, puesto que siempre se va a perder, sin embargo la clave está en ganar una mayor cuantía cuando se gana que la que se pierde cuando se pierde, para de esta manera acabar con una rentabilidad positiva.

Esto último es muy importante, ya que la web especialista en el mundo del *trading* AdmiralMarkets.com, apunta que un buen sistema debería tener al menos un ratio Beneficio/Riesgo=2, lo que sitúa una hipótesis en la que el potencial beneficio sería el doble de la potencial pérdida. Además añadir que se considera rentable obtener beneficios entre un 50% y 80% de las operaciones que se realicen, esto último va a ser clave en este epígrafe.

#### 4.3. Descripción del sistema a utilizar

Una vez se ha explicado que es un sistema de *trading*, es hora de dar un paso más allá, para lo que se va a definir cuál es el sistema que se va a utilizar.

El sistema objetivo hace referencia al estilo *swing trading*, que es aquel sistema que tiene sus posiciones abiertas durante días o semanas. Emplea información de cotizaciones diarias, si bien es cierto que en ocasiones puede aumentarse esta frecuencia hasta las 4 horas, no suele ser lo habitual.

Este sistema está conformado por tres indicadores técnicos, los cuales son:

-Elder Ray Bear Power: Creado por el famoso *trader* Elder, mide la fuerza de los osos, que en el argot bursátil hace referencia a la fuerza de los vendedores. Esto básicamente se interpreta de la siguiente manera: Si el indicador está por debajo de 0 la fuerza de los vendedores es fuerte, si está por encima la fuerza de los mismos es débil<sup>19</sup>.

-Elder Ray Bull Power: Se trata del mismo indicador pero a la inversa, en este caso los toros hace referencia a los compradores, por tanto si el indicador se sitúa por encima de 0 la fuerza de los compradores es fuerte, mientras que si se sitúa por debajo es débil.

-La Media Móvil de 30 sesiones: Este indicador dentro del sistema tiene la función de interpretar la tendencia del mercado, ya que si la media móvil de las 30 sesiones es bajista, la tendencia del mercado se interpretará como bajista, mientras que si es alcista, se interpretará como alcista. Aunque el sistema original utilizaba una media móvil exponencial de 30 semanas, se ha adaptado ha adaptado, cambiándola por una media móvil simple de 30 sesiones.

Finalmente añadir que el sistema va a utilizar la información de precios de cierre.

#### 4.4. Aplicación del sistema

El “Modus Operandi” va a ser, sobre la información obtenida (cotización de precios de cierre de las 35 empresas del Ibex 35 con un intervalo de tiempo de 10 años), se aplicará el sistema descrito en el epígrafe anterior utilizando como herramienta una hoja Excel,

---

<sup>19</sup> Alberto Chan “Gane dinero en bolsa” 2013.

en la que mediante fórmulas condicionales se automatizará el proceso de identificación de las señales de compra y de venta. Para dotar de mayor representatividad a los resultados este ejercicio se ha realizado bajo la hipótesis de que se invierten 1.000 acciones en cada una de las compañías del Ibex 35.

El primer paso va a ser ordenar todos los datos de cotización de cada una de las empresas, tanto precio máximo, como mínimo, de apertura y de cierre.

Una vez se han colocado los precios correctamente se procede a calcular los tres indicadores:

-Media Móvil simple 30 sesiones: Se calcula de la manera que se ha descrito con anterioridad, en el epígrafe de medias móviles simples, pero en vez de con el ejemplo de 10 sesiones, en este caso sería con 30.

-Elder Ray Bear Power: Este indicador se obtiene de restar al precio mínimo de la sesión, el valor de la Media Móvil simple 30 sesiones correspondiente.

-Elder Ray Bull Power: En este caso la operación es al contrario, al precio máximo de la sesión se le resta el valor de la Media Móvil simple 30 sesiones que corresponda.

El siguiente paso es calcular la pendiente, ya que será necesaria para identificar las señales de compra y de venta:

-Pendiente: En este caso se automatiza una condicional, utilizando la función “Si”. Si el valor de la MM30 en el siguiente periodo es menor que en el periodo anterior la pendiente será bajista, mientras que si la MM30 en el siguiente periodo es mayor que en el periodo anterior, la pendiente será alcista.

Llegado este punto, ya se tienen todos los parámetros necesarios para identificar las señales de compra y de venta, por lo que igual que en el caso anterior, van a utilizarse las funciones “Si” e “Y”, para automatizar la identificación de las señales.

-Señal de compra: La señal de compra en este sistema se origina cuando la MM30 con previa pendiente bajista, cambia e inicia una ligera pendiente alcista, lo cual puede indicar una nueva tendencia alcista. Tras esperar a que el precio del título que se está analizando supere el valor de la MM30 con actual leve pendiente alcista, habrá de

focalizarse toda la atención en que los indicadores Elder confirmen esta decisión. Se entiende que si en este momento el indicador Elder Bear se encuentra con valores por encima de 0, es decir en zona de debilidad para los vendedores, y el indicador Elder Bull se encuentra en zona de fortaleza para los compradores, o lo que es lo mismo, sus valores se sitúan por encima de 0.

De esta manera se habrá anticipado el inicio de una fuerte transición de tendencia bajista a alcista, además, se entrará en el mercado cuando el número de compradores es mayor al de los vendedores, es en este momento cuando se podrá realizar la compra.

-Señal de venta: El modelo lanzará la señal de venta cuando exista una MM30 con previa pendiente alcista, haya un cambio de tendencia alcista a bajista, y el precio la rompa en sentido descendente, el indicador Elder Bear se sitúe por debajo de 0, es decir en zona de fortaleza para los vendedores, y el indicador Elder Bull se encuentre en zona de debilidad para los compradores, o dicho de otra manera, su valor se encuentre por debajo de 0.

Así pues, se conseguirá una señal de venta en el momento adecuado, ya que la MM30 con pendiente bajista, está anticipando que el mercado va a iniciar una tendencia bajista de fondo, y adicionalmente en el mercado existen más vendedores que compradores.

Por último, para facilitar la interpretación de los gráficos que se van a exponer de ahora en adelante, se va a mostrar una leyenda en forma de tabla:

CELDA	DESCRIPCIÓN	CELDA	DESCRIPCIÓN
"G"	<b>Elder Ray Bull Power</b>	"L"	<b>Falsa señal de venta</b>
"H"	<b>Elder Ray Bear Power</b>	"M"	<b>Control</b>
"I"	<b>MM30 sesiones</b>	"N"	<b>Señal filtrada</b>
"J"	<b>Pendiente</b>	"O"	<b>Precio compra/venta</b>
"K"	<b>Falsa señal de compra</b>	"P"	<b>Ajuste</b>
		"Q"	<b>Resultado</b>

Tabla 3: Leyenda celdas hoja Excel. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5. Filtro de señales de compra y de venta

Como podrá observarse en la siguiente captura del archivo Excel con datos de Acciona, tras haber automatizado todo el proceso, nace la problemática de las falsas señales, ya que puede apreciarse como hay dos señales de compra, y otras dos de venta consecutivas.

N226	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
					=SI(Y(M225="VENTA";M226="COMPRA");"COMPRA";SI(Y(M225="COMPRA";M226="VENTA");"VENTA";"-"))						
26	2,858666667	2,858666667	83,74133	Alcista	COMPRA	-	COMPRA	COMPRA	-86,6	-86,6	-
27	2,048	2,048	83,752	Bajista	-	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
28	2,261	2,261	83,639	Bajista	-	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
29	2,135666667	2,135666667	83,54433	Alcista	COMPRA	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
30	0,759666667	0,759666667	83,62033	Alcista	-	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
31	-0,305333333	-0,4353333	83,65533	Alcista	-	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
32	-0,128666667	-0,3486667	83,69867	Alcista	-	-	COMPRA	-	0	-86,6	-
33	-1,691333333	-1,6913333	83,79133	Bajista	-	VENTA	VENTA	VENTA	82,1	82,1	-4,5
34	-0,091333333	-1,6813333	83,78133	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
35	-1,176666667	-1,1766667	83,84667	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
36	0,204666667	-0,6453333	83,94533	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
37	0,224	-0,206	84,096	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
38	-1,705	-1,705	84,225	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
39	-0,661	-1,741	84,261	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
40	0,894	0,004	84,336	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
41	2,570333333	0,81033333	84,41967	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
42	1,748666667	1,74866667	84,55133	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
43	2,338666667	1,56866667	84,73133	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
44	3,601	2,841	84,939	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
45	2,779333333	2,77933333	85,22067	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
46	2,499333333	2,49933333	85,44067	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
47	1,716333333	1,71633333	85,60367	Alcista	-	-	VENTA	-	0	82,1	-
48	-1,534	-1,834	85,694	Bajista	-	VENTA	VENTA	-	0	82,1	-

Tabla 4: Captura representando falsas señales. Fuente: Elaboración propia.

Es por esto que se va a introducir un filtro de señal, para de esta manera eliminar las falsas señales. Así pues, se va a enlazar a la columna “M”, una nueva condicional en la que solo identifique una señal de compra o de venta cuando haya un cambio de la misma, así se suprime la aparición de varias señales del mismo tipo consecutivas.

La función y fórmula utilizadas para este fin pueden verse en la celda resaltada en amarillo.

#### 4.6. Resultados

Tras haber comprobado que el filtro aplicado realiza su función correctamente, únicamente ha sido necesario añadir una columna “O”, la cual devuelve automáticamente el precio de compra o de venta, una columna “P” cuya función es meramente un paso intermedio para la columna “Q”, columna que obtiene el resultado

cada par de señales, es decir, el resultado de comprar un título por “X” y venderlo por “X+1”.

S614	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
09-		COMPRA	COMPRA	-63,72	-63,72	-							
10-		COMPRA	-	0	-63,72	-							
11-		COMPRA	-	0	-63,72	-							
12-		COMPRA	-	0	-63,72	-							
13-		COMPRA	-	0	-63,72	-							
14 VENTA	VENTA	VENTA		59,6	59,6	-4,12		28	11	39%	3,18	3.180,00 €	
15-	VENTA	-	0	59,6	-								
16-	VENTA	-	0	59,6	-								
17-	COMPRA	COMPRA		-63,78	-63,78	-							
18-	COMPRA	-	0	-63,78	-								
19-	COMPRA	-	0	-63,78	-								
20-	COMPRA	-	0	-63,78	-								
21-	COMPRA	-	0	-63,78	-								
22 VENTA	VENTA	VENTA		59,37	59,37	-4,41							
23-	VENTA	-	0	59,37	-								
24-	COMPRA	COMPRA		-64,66	-64,66	-							
25-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
26-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
27-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
28-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
29-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
30-	COMPRA	-	0	-64,66	-								
31-	COMPRA	-	0	-64,66	-								

Tabla 5: Captura representando señales filtradas. Fuente: Elaboración propia.

De esta captura final puede extraerse la información objetivo del presente trabajo fin de grado, además de otra información adicional muy interesante, la cual se va a recapitular a continuación:

-Aplicando el sistema sobre los datos de cotización de Acciona, se realizan un total de 28 operaciones a lo largo del horizonte temporal establecido en 10 años. Entendiendo por operaciones, cada compra con su respectiva contra partida, es decir, en caso de tener una compra, una venta, otra compra y otra venta, se diría que han tenido lugar dos operaciones

-De las 28 operaciones realizadas, únicamente 11 han tenido un resultado positivo, lo que deja al sistema con un 39% de acierto en las operaciones, ligeramente alejado del 50%-80% que se definía como rentable.

-Tras multiplicar el resultado por las 1.000 acciones, deja un resultado positivo de 3.180€. Pudiendo concluirse en este caso, que como resulta evidente, el sistema ha sido rentable en este caso.

En cuanto al caso general, los resultados obtenidos por el sistema en cada una de las 35 compañías ha sido el siguiente:

EMPRESA	%ACIERTOS	RDO	EMPRESA	%ACIERTOS	RDO
ANA	39%	3.180€	GRLS	40%	-2.099€
ACX	32%	-4.660€	IBE	28%	-1.896€
ACS	37%	-12.249€	ICAG	37%	1.248€
AENA	60%	67.270€	ITX	56%	-24.825€
AMA	60%	34.050€	IDR	40%	-3.713€
MTS	47%	11.404€	MAP	19%	-2.771€
SABE	20%	-1.753€	MASM	47%	2.910€
BKIA	31%	-1.382€	TL5	54%	13.325€
BKT	42%	805€	MEL	37%	-2.395€
BBVA	22%	-16.016€	MRL	60%	30€
CABK	35%	-1.973€	NTGY	54%	13.325€
CLNX	36%	710€	REE	40%	-19.747€
CIEA	50%	8.574€	REP	35%	-10.201€
COL	53%	4.883€	SAN	31%	-6.601€
ENC	47%	4.839€	SGREN	52%	6.519€
ENAG	41%	2.155€	TEF	24%	-11.151€
ELE	36%	-3.267€	VIS	55%	16.620€
FER	30%	-3.692€	TOTAL	40,77% (Promedio)	61.403€ (Agregado)

Tabla 6: Tabla mostrando % de operaciones acertadas y resultados de las 35 empresas. Fuente: Elaboración propia.

Analizando la tabla anterior, puede observarse que los resultados son muy dispares, ya que hay tanto grandes resultados positivos como grandes resultados negativos. De forma cuantitativa se puede apreciar que el número de empresas en las que se ha obtenido un resultado final positivo es de 18, mientras que el número de resultados negativos es de 17, por tanto puede decirse que el 50% de las veces se obtiene un resultado positivo, y un 50% se obtiene un resultado negativo.

En cuanto a datos agregados, la media del porcentaje de aciertos que se obtiene es de un 40,77%, ratio inferior en un 10% a lo que se consideraba como mínimo para calificar a un sistema de *trading* como rentable, sin embargo el resultado total que se obtiene es de 61.403€, haciendo alusiones al punto señalado con anterioridad en el que se declaraba que para el buen funcionamiento de un sistema es fundamental ganar una mayor cantidad de capital cuando se gana, que el que se pierde cuando se pierde. En otras palabras, a pesar de haber tenido un porcentaje de aciertos de un 40,77%, se ha obtenido un resultado positivo de 61.403€.

## 5. CONCLUSIONES

-En primer lugar, que a pesar de haber obtenido un resultado final positivo de 61.403€ no es suficiente para valorar positivamente el empleo del sistema seleccionado, ya que además de que la mitad de resultados han sido negativos, en datos agregados el sistema cuenta con una tasa de operaciones acertadas de un 40,77%, insuficiente para llegar a valorar el sistema como un sistema rentable.

-Aunque en datos agregados el sistema cuenta con un resultado global positivo, y en algunas empresas cuenta con resultados excelentes, como son los casos de AENA y AMADEUS, con un 60% de operaciones acertadas en ambas, y un resultado de 67.270€ y 34.050€ respectivamente, existen otras muchas empresas con resultados bastante desfavorables. Es por esto que se puede concluir que no resulta interesante aplicar el sistema analizado a todas las empresas que componen el Ibex 35, ya que en muchas ocasiones los resultados entre unas y otras son totalmente contrarios.

-Podría ser que al haber modificado el sistema los resultados hayan sido peores, no obstante para poder dar una sentencia firme sobre esto, habría de aplicarse el sistema original y comparar los resultados con el sistema modificado, para ver de esta manera, si hay diferencia entre una y otra versión del sistema, pudiendo de esta manera aclarar si el mal funcionamiento del sistema en algunos casos se debe a esta modificación.

-Finalmente cabe explicar que no se trata de un mal sistema, como puede observarse en los resultados, sin embargo hasta donde ha llegado este estudio, sólo puede declararse que se trata de un sistema para el que previamente a aplicarlo, debe realizarse un estudio sobre la compañía objetivo, ya que como se ha podido ver en los resultados, en las empresas que da resultados positivos, esos resultados son excelentes.

No obstante este estudio es algo superficial, y por tanto sería necesario realizar un estudio más robusto del mismo para realizar declaraciones más tajantes.

## 6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

### Referencias de libros y manuales:

- Bolsa y Análisis Bursátil, (Curso 2017-2018), Grado de Finanzas y Contabilidad, Universidad de Zaragoza.
- Caixabank BME (2017). “Introducción al mercado de valores”, Instituto BME, Madrid.
- Chan A. (2013). “Gane dinero en bolsa”, Gestión 2000, Barcelona.
- Codina J. (2011). “Manual de análisis técnico”, Criteria Caixa Corporación, Madrid.
- Dow C.H. (1884). “The Wall Street Journal”, Nueva York.
- Mateu Gordon J.L. (2008). “Guía Inversis para el análisis técnico”, ISTPB, Madrid.
- Murphy J.J. (1999). “Análisis técnico de los mercados financieros”, New York Institute of Finance.

### Bibliografía web:

AdmiralMarkets.com:

<https://admiralmarkets.es/>

economipedia.com:

<https://economipedia.com/>

estrategiasdetrading.com:

<https://estrategiasdetrading.com/>

Investing.com:

<https://es.investing.com/>

Metastock.com:

<https://www.metastock.com/>

novatostradingclub.com

<https://www.novatostradingclub.com/>

Rankia.com:

<https://www.rankia.com/informacion/analisis-tecnico>

Wall Street journal.com:

<https://www.wsj.com/>