

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

Trabajo de Fin de Grado

ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE LAS ACCIONES
DEL BANCO SANTANDER

ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN

TUTOR: JAVIER OLIVER MUNCHARAZ



ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN. DNI: 44887661-X



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UPV

“Los mercados alcistas nacen en el pesimismo, crecen en el escepticismo, maduran en el optimismo y mueren en la euforia.” JOHN TEMPLETON

“En los negocios solo existen dos reglas. Regla número 1: nunca perder dinero. Regla número 2: nunca olvidar la regla número uno” WARREN BUFFET

Contenido

1. Introducción	7
1.1 El por qué de la elección del presente proyecto final de grado	7
1.2 Resumen	10
1.3 Objetivos.....	12
2. Marco teórico.....	13
2.1. ¿Qué es la bolsa?	13
2.1.1 El Ibex 35.....	15
2.2 ¿Qué es una acción bursátil?	19
2.2.1 Derechos que otorga ser accionista de una empresa.....	20
2.2.2 Clasificación según la clase de acción.....	21
2.2.2.1 Clasificación legal de la acción	21
2.2.2.2 Clasificación de la acción según el tamaño de la empresa	21
2.2.2.3 Clasificación de la acción según el sector económico.....	22
2.2.2.4 Clasificación de la acción según su ciclo	22
3. Pilares sobre los que se sustenta nuestro modelo predictivo	23
3.1. El modelo econométrico	23
3.1.1 Metodología	25
3.1.2 Problemas de los modelos econométricos	28
3.1.2.1 Multicolinealidad, causas e identificación	28
3.1.2.2 Heterocedasticidad, causas e identificación	29
3.1.2.3 Autocorrelación, CAUSAS E IDEN.	30
3.1.3 Planteamiento de variables	31
3.1.4 Planteamiento del modelo predictivo de regresión lineal múltiple.....	32
3.1.4.1 Reformulación del modelo inicialmente planteado.....	36
3.1.4.1.1 Multicolinealidad en nuestro modelo	37
3.1.4.1.2 Autocorrelación en nuestro modelo	38
3.1.4.1.3 Heterocedasticidad en nuestro modelo.....	40
3.1.4.1.4 Normalidad de los residuos en nuestro modelo	40
3.1.5 Estrategia de inversión en base a nuestro modelo econométrico.....	42
3.2 Análisis de la acción	45
3.2.1 Análisis fundamental	46
3.2.2 Análisis técnico.....	47
3.2.2.1 Indicadores técnicos	49

TRABAJO FINAL DE GRADO POR ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN

3.2.2.2	RSI (índice de fuerza relativa)	50
3.2.2.3	Medias móviles	51
3.2.3	Estrategia de inversión en base a nuestro análisis de la acción	54
3.3	Comparativa y decisión de la estrategia de inversión.....	60
4.	Conclusiones.....	63
5.	Bibliografía.....	65
6.	ANEXOS.....	67
	Anexo I. Análisis técnico actual de la acción del Banco Santander, realizado por un profesional experimentado en el sector.	67
7.	Agradecimientos.....	71

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Tabla de cotizaciones Ibex 35 02/09/16 (Investing, 2016)	18
Ilustración 2: Regresión múltiple obtenido a través del programa Statgraphics, una vez introducido el modelo definitivo.	38
Ilustración 3: Representación gráfica de la distribución de los residuos. Fuente: Statgraphics	41
Ilustración 4: Media móvil sobre el Dow Jones, 1995-2016 (Investing, 2016).	52
Ilustración 5: Media móvil sobre Ibex-35, 1995-2016 (Investing, 2016).	53
Ilustración 6: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/01/2015-31/03/2015). Media móvil (30 días) y RSI.....	55
Ilustración 7: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/04/2015-31/06/2015). Media móvil (30 días) y RSI.....	55
Ilustración 8: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/07/2015-31/09/2015). Media móvil (30 días) y RSI.....	56
Ilustración 9: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/10/2015-31/12/2015). Media móvil (30 días) y RSI.....	57
Ilustración 10: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/01/2016-31/03/2016). Media móvil (30 días) y RSI.....	58
Ilustración 11: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/04/2016-31/06/2016). Media móvil (30 días) y RSI.....	59
Ilustración 12: Evolución cotización precio acción Santander 1995-Actualidad.....	67
Ilustración 13: Evolución cotización SAN desde el año 2007, incluyendo líneas de tendencia.....	67
Ilustración 14: Evolución cotización SAN desde el año 2010, incluyendo líneas de tendencia.....	68
Ilustración 15: Representación gráfica de la evolución de SAN desde 2012, incluyendo líneas de tendencia y RSI.....	68

Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de correlación entre todas variables del modelo.....	33
Tabla 2: Matriz de dispersión.	34
Tabla 3: Matriz de correlación. P. cierre y Diferencia.	37
Tabla 4: ANOVA de los Residuos ² en función de unas de las variables explicativas.	40
Tabla 5: Resumen estadístico para los residuos del modelo.	40
Tabla 6: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 62, es decir, del 01/04/2015 al 31/06/2015.	43
Tabla 7: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 63, es decir, del 01/07/2015 al 31/09/2015.	43
Tabla 8: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 64, es decir, del 01/10/2016 al 31/012/2016.	43
Tabla 9: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 65, es decir, del 01/01/2016 al 31/03/2016.	43
Tabla 10: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 66, es decir, del 01/04/2016 al 31/06/2016.....	44
Tabla 11: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 67, es decir, del 01/07/2016 al 31/09/2016.....	44
Tabla 12: Evolución de la capitalización del Banco Santander del año 2012 a la actualidad.....	45
Tabla 13: Precio de apertura media por trimestre media frente a predicción realizada por nuestro modelo.	60
Tabla 14: Evolución trimestral de la acción del SAN, y estrategia seguida basada en el análisis técnico.....	61

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Recta de regresión (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)	32
Ecuación 2: Modelo inicial de cuatro variables explicativas. Pretende explicar la variable "precio de apertura medio del próximo trimestre".	32
Ecuación 3: Modelo reformulado, con nuevas variables exógenas introducidas.....	36

1. Introducción

1.1 El por qué de la elección del presente proyecto final de grado

La decisión de realizar un modelo predictivo de comportamiento de las acciones del banco Santander en un horizonte, desde el punto de vista analítico, cortoplacista (es decir, inferior a un año), se fundamenta en varios motivos, los cuales se argumentarán a lo largo de este apartado.

El primero, y más importante de los motivos que me llevaron a decantarme por este proyecto, es sin duda, mi pasión por la bolsa desde que me encontrara en el colegio. Desde que tengo uso de razón, me han apasionado los números, las operaciones matemáticas, los problemas sin resolver... Y eso me llevó a adentrarme en el mundo de los mercados financieros.

Ya en bachillerato tenía claro que orientaría mi carrera profesional hacia este universo, y más adelante, asistiría a cursos impartidos por agentes especialistas de este sector, concretamente especialistas de la agencia Renta 4, que aun despertarían en mí un mayor interés, si cabe, por su trabajo. Estos cursillos eran, y siguen siendo posibles, gracias a la delegación de alumnos con la que cuenta la Facultad de Administración y Dirección de empresas, de la Universidad Politécnica de Valencia. Leyendo libros por aquel entonces desde Josef Ajram hasta, hoy en día, algunos más técnicos como el que se tratará en el presente documento, por citar un autor en concreto, Jeremmy J. Siegel.

Fue ya en cursos de bachillerato cuando comencé a probar programas como el Plus 500, el portal “Bolsia”, y otros programas similares. Por aquel entonces, conocí lo que era el Análisis Técnico y el Análisis Fundamental, del que hablaremos más adelante, y me di cuenta de que existían los llamados “Traders”, palabra que tiene un gran peso a lo largo de todo el desarrollo del proyecto de final de grado.

Tal importancia adjudicada a este concepto se debe a que (y cito esto, ya que lo guardo en mi memoria como uno de los más importantes recuerdos del porqué surgió esta pasión) fue uno de los primeros trabajos de los que escuché hablar en múltiples ferias de inversión, como por ejemplo, la feria impartida en Valencia llamada Forinvest, a la que asistí con mis compañeros de carrera, y grandes amigos, Jorge Sebastián Margarit y Arturo Vera.

Hace una muy buena definición de lo que sería este término, Javier Del Arco Juan, en un buen artículo de carácter definitorio en el periódico expansión:

“En una primera aproximación, se denomina Trader a aquella persona, física o jurídica, que realiza operaciones de compra-venta de todo tipo de activos (acciones, opciones, futuros, derivados, divisas, commodities,...) en cualquiera de los distintos mercados (acciones, derivados,...).”

Ahora bien, en la definición de Trader caben dos acepciones:

- Una primera acepción, más general, está referida a aquella persona que realiza operaciones de compra-venta de activos financieros normalmente por cuenta propia y no por cuenta de terceros.

- Una segunda acepción, más específica, estaría asociada al concepto de inversor a corto plazo o especulador. En este sentido, se entiende por Trader a la persona que realiza operaciones de compra-venta de activos financieros, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, pero durante un corto período de tiempo. De esta manera, los traders asumen, generalmente, un alto riesgo para lograr altas rentabilidades en sus operaciones, ya que intentan rentabilizar las altas volatilidades de los activos en los que invierten. Normalmente, los traders utilizan el análisis técnico y el chartismo en su toma de decisiones y en su elección de activos.

Atendiendo a la segunda definición, podemos diferenciar, por tanto, dos figuras distintas: Trader e Inversor.

- Inversor: Tiende a mantener su posición a largo plazo (o a plazos superiores respecto al Trader). Normalmente, ese período se refiere a meses e, incluso, años.

- Trader: Mantienen su inversión durante períodos de inversión mucho más cortos (que los Inversores), para aprovechar las tendencias de los mercados financieros a corto plazo. Por lo general, el período de inversión de los Trader está referido a días, aunque puede llegar a ser, incluso, inferior (horas y minutos).

Además, el concepto de Trader difiere de otros conceptos análogos, pero no iguales:

- Agente: Individuo o empresa autorizada para actuar para terceros en la adquisición de activos financieros. El agente no asume el riesgo financiero, a diferencia de un dealer, que sí que asumiría dicho riesgo.

- Broker: Individuo o empresa que actúa como un intermediario entre el comprador y el vendedor de activos financieros a cambio de una comisión.

- Day Trader: Traders que realizan operaciones de compra-venta de activos financieros a muy corto plazo. Se entiende por muy corto plazo a horas e, incluso, minutos. Es, por tanto, una práctica altamente especulativa. De esta forma, el Day Trader realiza numerosas operaciones cada día. La mayoría de las operaciones se abren y se cierran en el mismo día.” (Juan, 2016)

Es de esta segunda acepción de la palabra, de donde surge mi pasión por la bolsa, ya que uno de mis sueños era poder dedicarle mi vida a ejercer esta profesión (hasta entonces desconocida para mí). He aquí uno de los primeros del porqué de la elección de este tema en particular, el querer descubrir más sobre el mundo de las estrategias de inversión fundamentadas en análisis de la acción y modelos de predicción simples.

Todo quede dicho, no se pretende de este trabajo la elaboración de un modelo profesional de inversión, sino una aproximación a lo que sería uno de los primeros pasos a la hora de fundamentar una estrategia de inversión. Es decir, y se verá más adelante, no pretende ser un modelo predictivo extremadamente elaborado mediante el que se pueda invertir siguiendo tendencias futuras del mercado, asegurando una rentabilidad posterior. Es más bien, una presentación general de lo que rodea a una estrategia de inversión, y de cómo se podría llevar a cabo inicialmente, en un experimento en concreto.

El segundo motivo por el que me decidí a realizar un trabajo de final de grado tan especializado se debe a mi actual trabajo de prácticas, becario en la Banca Privada del Banco Santander.

Es durante mi periodo en prácticas, donde convivo con grandes profesionales del sector, desde operativos bancarios muy especializados, hasta gestores privados de grandes patrimonios, y por consiguiente comienzo a familiarizarme con conceptos básicos del universo de las finanzas, hasta ahora solo conocidos superficialmente y de forma teórica.

A diario convivo con órdenes de compra y venta de valores, fondos de inversión, inversión en divisas, productos estructurados o derivados, tendencias de mercado bursátil, y mucho más. Disfruto a diario de esta experiencia, ya que me ha ayudado a asentar de manera más realista, el pensamiento de dedicarme profesionalmente al mundo bursátil.

El tercer motivo que hizo que quisiera realizar este trabajo de fin de grado, fueron las ganas por querer saber más sobre la realización de modelos predictivos, así como de la Econometría, algo básico a la hora de realizar estimaciones futuras sobre comportamientos de acciones, futuros, bonos, deuda, etc. Incluso para hacer estimaciones futuras a la hora de llevar una empresa. Cuya dificultad conocía tras impartirlo en segundo curso, aunque era ínfima en comparación con el grado de dificultad que le asocio tras la realización del presente proyecto.

El modelo predictivo en particular, como se comentaba anteriormente, es algo básico en comparación con modelos profesionales del sector, aunque al apoyarse en un análisis técnico realizado en colaboración con el gestor de banca privada Sergio Montesinos de Miguel, y realizar una comparación entre ambas estrategias, reduce el error predictivo que podría ocasionar un modelo econométrico simplificado, sin la utilización de una estrategia de inversión alternativa.

1.2 Resumen

El resumen del trabajo de final de grado, se podría sustentar en los pilares definidos a continuación.

El estudio del análisis, y modelo de predicción, se realizará sobre las acciones del banco Santander.

En primer lugar, se realizará un modelo simplificado predictivo econométrico multivariable, mediante el programa econométrico Statgraphics, para predecir la dirección del precio de la acción, es decir, si sigue una tendencia al alza (aumentando el valor de la acción en el mercado bursátil) o si, por el contrario, sigue una tendencia a la baja (disminuyendo el precio del título en el mercado). Una vez comentado lo anterior, se quiere hacer el adecuado hincapié, en que este modelo no pretende ser un modelo profesional plenamente operativo el día de mañana, si no que, simplemente pretende ser una introducción a lo que sería un modelo econométrico, para realizar predicciones futuras, en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria. Que con el adecuado desarrollo, amplia formulación y correcta implantación del modelo, con el suficiente tiempo para llevarlo a cabo podría ser un modelo más complejo, incluso plenamente operativo.

Y poder establecer así, una estrategia de inversión, cuyo horizonte temporal será de tres meses, es decir, trimestralmente se generará una estrategia de compra-venta, o mantener la posición sobre de la acción, la cual se irá actualizando del mismo modo cada tres meses, con los datos recogidos en las sesiones bursátiles del Ibex 35, donde cotiza la acción sobre la que se realiza el análisis, y cuya base de datos se ha podido obtener gracias a los sistemas de bases de datos internos del Banco en cuestión. Concretamente se cuenta con los datos históricos desde el día uno de Enero del año 2000 hasta el día diecinueve de Agosto del año 2016, de precio de apertura, precio máximo de la sesión, precio mínimo de la sesión y precio de cierre.

Se ha fijado un horizonte temporal trimestral, debido al pensamiento de reducir el coste de intermediarios financieros por operación, y por el hecho de simplificar la predicción, ya que no sería del todo operativo actualizar a diario los datos de las cotizaciones.

De esta forma, se podrán dar tres acciones a emprender, de manera resumida, la cual se extenderá posteriormente:

- Compra. En caso de que el modelo predictivo pronostique un aumento del precio de la acción, y no poseamos acciones del Banco Santander (también denominado “estar vendidos”, respecto a cualquier acción)
- Venta. En caso de que el modelo predictivo pronostique un descenso del precio de la acción, y poseamos acciones del Banco Santander (también denominado “estar comprados”, respecto a cualquier acción).
- Mantenimiento de estrategia. Esto ocurrirá en el caso de que el trimestre anterior a la predicción actual, hayamos obtenido la misma estrategia de inversión. De esto se intuye que no habrá sobrecompra o posicionamiento en corto.

A continuación y de manera independiente, se realizara una estrategia de compra-venta de acciones basándose en el análisis técnico y en sus indicadores, los cuales se ha optado porque sean la media móvil simple y el rsi, cuyo uso está ampliamente extendido entre los profesionales del sector, así como claramente definidos a lo largo del trabajo.

Este tratará, como se verá con mayor atención más adelante, de anticiparse a tendencias alcistas para obtener un máximo de rentabilidad, así como de prever las bajistas para minimizar las pérdidas ocasionadas por la caída del precio de la acción.

Y mediante la estrategia de inversión, llevada a cabo por este método, el cual se expondrá con mayor detenimiento más adelante, se logrará tener dos alternativas de inversión.

Con todo lo anterior, se procederá a elegir qué estrategia seguir, si por un lado invertir el 100% del capital disponible en la decisión de inversión basada en el modelo econométrico, o por otro lado, invertir el 100% de dicho capital en la decisión basada en los datos arrojados por el análisis técnico reforzado en sus indicadores.

Existiría una tercera posibilidad de inversión, dedicar un cincuenta por ciento del capital a una de las estrategias de inversión y el restante cincuenta por cien, a la otra alternativa de inversión. Lo que haría que se redujera el riesgo producido por concentrar el máximo del capital en una sola metodología, con el consiguiente riesgo de que esta errase en sus predicciones.

Una vez llevada a cabo la estrategia de inversión y desarrollarla hasta el momento actual, se compararían ambas rentabilidades obtenidas en el horizonte temporal estipulado. Y se decidiría por qué estrategia de inversión seguir, a priori, y sin mayor profundización, basándonos en el experimento desarrollado de ambas estrategias.

Este experimento del que se hablar en el párrafo inmediatamente anterior, se trata de, en ambos casos, desarrollar las estrategias de inversión empleando datos históricos, comprobando así la supuesta efectividad de la estrategia en cuestión.

Es decir, la estrategia de inversión llevada a cabo se dividiría en tres partes:

- I. Modelo econométrico de predicción multivariable simplificado.
- II. Análisis técnico, basado en análisis e indicadores técnicos.
- III. Comparativa de inversión en términos de rentabilidades y empleabilidad entre ambos. Y posible combinación.

1.3 Objetivos

Uno de los puntos más importantes a definir, a la hora de realizar el trabajo de final de grado ha sido, sin duda, fijar el objetivo principal. Y por consiguiente, uno de los temas más delicados a la hora de desarrollarlos, y explicarlos con claridad.

Esto se debe, a que nuestro modelo econométrico predictivo simplificado de regresión lineal multivariable, tiene como principal objetivo, intentar obtener, como es el caso del estudio, una estrategia de inversión adecuada en función de las predicciones obtenidas.

Dado que no se trata de un modelo profesional, como se comentaba anteriormente, se ha debido de tener especial cuidado a la hora de fijar los objetivos del trabajo.

Como todos los objetivos, deben ser claros y realistas. Por tanto, no se puede pretender de un trabajo como ante el que nos encontramos, que sea algo revolucionario en el mundo bursátil, ya que hay miles de profesionales dedicados en cuerpo y alma al estudio de las tendencias, personas infinitamente más preparadas, experimentadas y cualificadas que yo.

Dicho lo cual, lo que se pretende principalmente con este trabajo, además de cómo se decía anteriormente conocer mejor el mundo predictivo y econométrico, en relación con los mercados financieros, es el estudio, a nivel introductorio, no profesional, a lo que sería una estrategia de inversión simplificada, en un horizonte temporal relativamente cortoplacista (trimestral). Basándose en la previsión obtenida mediante el modelo econométrico predictivo de regresión lineal multivariable, y realizando una comparativa con los resultados obtenidos, fruto de realizar simultáneamente un análisis técnico de la acción, y el estudio de sus indicadores técnicos, de los que más adelante se hablará con un mayor detenimiento.

Como en cualquier proyecto de esta índole, al objetivo principal le siguen una serie de objetivos secundarios, que nacen a raíz del primero. De este objetivo en particular, se derivan a su vez, aunque obvios, dos objetivos secundarios.

El primero de ellos, se trataría de alcanzar un adecuado, y completo, análisis técnico de la acción, ya que a partir de éste, obtendremos y fundamentaremos nuestra estrategia de inversión. Lo cual quiere decir, que si no sentamos una buena base en la primera parte de nuestro estudio, es decir, un buen fundamento sobre el que basar la estrategia, todo lo que venga a continuación carecerá de cualquier tipo de sentido. Es por ello que esta primera parte cobra una vital importancia. Una vez tengamos el análisis técnico realizado podremos continuar con nuestro siguiente objetivo, establecer nuestra estrategia de inversión.

Una vez conseguido el primer objetivo secundario, se deberá realizar un modelo econométrico predictivo de regresión lineal multivariable simplificado. Para ello se deberá formular dicho modelo con las variables explicativas apropiadas, para que el modelo pueda extraer unas conclusiones acertadas, dentro de lo posible. De otra manera, si los cálculos no se han obtenido adecuadamente, todo el resultado obtenido e verá sesgado y carecerá de valor.

2. Marco teórico

Para el correcto entendimiento de conceptos algo complejos a lo largo del desarrollo del proyecto, antes se debe entrar a valorar una serie de concepciones sobre los que se apoya el modelo.

Es decir, no se podrá realizar la elaboración de dicho modelo y sus correspondientes estrategias de inversión, sin antes dejar claro una serie de cuestiones fundamentales, tales como las que se tratarán a lo largo de los siguientes apartados.

2.1. ¿Qué es la bolsa?

El primer concepto que se deberá abordar, y el más amplio de todos ellos, es, nada más y nada menos que La Bolsa.

La Bolsa es un mercado donde, como en cualquier mercado se negocian constantemente productos, es decir, están en constante contacto los compradores y vendedores de ese producto en concreto. Concretamente en la bolsa, estos compradores y vendedores, son ahorradores y empresas. ¿Y qué papel tiene La Bolsa en todo esto? Pues bien, realiza la función de mercado financiero, es el nexo común entre ambos, configura su punto de encuentro.

Por un lado las empresas, que necesitan constantemente más fondos, acuden a la bolsa para vender sus productos (en este caso se trata de activos financieros, como por ejemplo, las acciones).

Y en el lado opuesto se encuentran los ahorradores o inversores, quienes acuden con sus ahorros al mercado para invertir su excedente, en cualquiera de los productos que ofrecen las empresas.

Así que en el sentido más técnico de la palabra, La Bolsa desarrolla un papel principal en el crecimiento de la economía global puesto que “canaliza el ahorro hacia la inversión productiva”.

Del mismo modo que se contrata renta variable a través de La Bolsa, también se negocia la renta fija, tanto pública como privada (BLÁZQUEZ, 2000).

Una de las principales características del mercado bursátil, es que se trata de un mercado perfectamente eficiente. Lo que quiere decir que absolutamente todos los compradores, así como los vendedores, son conocedores del precio exacto, en un momento determinado de cualquier título que deseen comprar o vender. Algo que no ocurre en los mercados más convencionales.

Para abordar este concepto, se ahondará hasta sus inicios y para ello se deberá llegar hasta el año 1460, fecha en la que se creó la primera institución propiamente dicha y siempre en un sentido actual, fue en Amberes. Lugar donde se afincó una feria medieval (este concepto, donde se reunían los mercaderes para negociar el precio de la cosecha, aparece en el siglo VII), para la compra-venta de valores.

El por qué de la denominación, se la debemos a una familia holandesa de banqueros, los Van der Bursen, que organizaban en su residencia un mercado similar a lo que hoy en día sería un “parqué bursátil”, donde se negociaban títulos. Y cuyo escudo familiar estaba formado por unas bolsas. De ahí la nomenclatura de “La Bolsa de valores”.

A partir de este periodo, comenzó una expansión de estas lonjas, o mercados medievales, las cuales se disputaban en sus orígenes, la supremacía de los mares y a su vez la mayor actividad de sus comerciantes marinos. Así, y tras cobrar mayor protagonismo, Inglaterra gracias a su superioridad marítima creó la bolsa de Londres en 1570.

De aquí en adelante comenzó una segunda expansión, fundándose por ejemplo la bolsa de Lyon el año 1595, o la Bolsa de Nueva York el año 1792, en la conocida calle, Wall Street.

En España llega la primera bolsa el año 1831, de la mano de Jose I Bonaparte, que se instala en la capital española, Madrid.

Posteriormente se crea la bolsa de Bilbao (año 1881), la bolsa de Barcelona (año 1915), y finalmente en el año 1981, se crea la última de las actuales bolsas de valores de nuestro país, la bolsa de Valencia (RECHE, 2011).

2.1.1 El Ibex 35

Si se hablara del Ibex 35, se estaría hablando del índice bursátil de referencia entre las bolsas de valores españolas.

Si se quisiera representar, la evolución del precio de cotización, en un horizonte temporal, de las acciones de un mercado bursátil en particular, se tendrían que emplear índices bursátiles, ya que actúan como herramientas estadísticas que son capaces de reflejar dicha evolución. En cada zona geográfica, o para cada grupo de sociedades cotizadas determinadas, se emplea un índice bursátil distinto, con criterios de formación, ponderación, objeto, etc. distinto.

La información que éstos proporcionan, posee un alto grado de interés general para todos los partícipes del mercado bursátil, tanto empresas, como particulares, y es por lo anterior, por lo que tantos medios de comunicación, se hacen eco a diario de las noticias referentes a este tema.

Según el tipo de criterio que se siga a la hora de su elaboración, el índice bursátil se puede clasificar de una manera u otra. He aquí algunos ejemplos:

- I. Clasificación por el objeto:
 - *De rendimiento*. Se tienen en cuenta a la hora de su elaboración los dividendos que se perciben.
 - *De precio*. Únicamente se mide lo que varía la cotización del valor.

- II. Clasificación según el lapso temporal:
 - *Corto*. Se diferencian por su breve periodo temporal de duración, únicamente un año natural.
 - *Largo*. Se basan principalmente en la concatenación de una serie de índices bursátiles cortos.

- III. Clasificación según el tipo de ponderación:
 - *Capitalización*. Se basa en obtener el valor que posee en el mercado cada uno de los valores, y posteriormente en compararlo con el que tenía en la fecha base.
 - *Volumen*. Esta ponderación se basa en la evolución del valor, según el volumen que genere la contratación del mismo.
 - *Mixto*. Se basa en la unión de ambas ponderaciones. Es decir, se basa en el mix entre el volumen de contratación y la capitalización de los títulos que forman el índice bursátil.

Una vez analizada la clasificación de los índices bursátiles, se deberá continuar con el tema que atañe al proyecto en cuestión, el Ibex 35, el cual empezó a divulgarse en el año 1991, aunque sus orígenes datan del año 1987, año en el que se creó el índice Fiex. Este índice en cuestión, es un índice bursátil ponderado (ya que trata de adecuar la influencia que posee cada acción de la muestra en el índice bursátil, con el peso de este mismo valor en el mercado). Además, se puede añadir que en su fecha de origen, su base es de 3.000 puntos básicos, es decir, parte de este valor inicial.

Como último dato técnico en referencia al Ibex-35, se comentará que es un índice bursátil que no se ajusta por dividendos, es por ello, por lo que días de pago de dividendo por parte de las sociedades a los inversores, el índice experimenta una considerable bajada

(BLÁZQUEZ, 2000).

Ya que es en él, donde cotizan los títulos a partir de los cuales vamos a fundamentar el estudio, las acciones del Banco Santander.

“El índice IBEX 35 es el que está compuesto por los 35 valores más líquidos cotizados en el Sistema de Interconexión Bursátil de las cuatro Bolsas Españolas, usado como referente nacional e internacional y subyacente en la contratación de productos derivados. Técnicamente, es un índice de precios, ponderado por capitalización y ajustado por el capital flotante de cada compañía integrante del índice” (BOLSA DE MADRID, 2016).

En base a mis conocimientos adquiridos a lo largo de toda la carrera, se procederá a describir un concepto algo técnico: *El capital flotante, o “free float”, hace referencia la cantidad de acciones (normalmente de manera porcentual) de la empresa en cuestión, la cual puede ser susceptible de cotizar en la bolsa, y por tanto, de ser poseída por cualquier inversor existente en el mercado, el cual, esté dispuesto a pagar su precio. Y por consiguiente, no pertenece de forma definitiva a los accionistas de la empresa* (Elaboración propia).

A continuación, se muestra en la Ilustración 1, cuales son los valores actuales que cotizan en el Ibex 35 (a fecha del día 04 de septiembre del año 2016). Además de poder observar qué sociedades son las que forman parte de este índice bursátil, se puede apreciar:

- El último precio al que han cotizado individualmente, en este caso, se trata del precio de cierre (el último valor que toma la acción justo antes del cierre de la bolsa, es decir, el último precio al que se negocia dicho título entre comprador y vendedor).
- También los precios máximos y mínimos que han alcanzado las acciones durante la sesión diaria, se puede observar como en algún caso, el precio máximo coincide con el de cierre, esto se debe a que la sesión cerró con una demanda muy fuerte en esos valores, y concluyó con una tendencia alcista de la acción.

- La variación intradía, tanto en valores absolutos (de izquierda a derecha, el primero de ellos) como en valores relativos o porcentuales (de izquierda a derecha el segundo de ellos). Esto es la diferencia entre el precio de apertura y el precio de cierre de la sesión. Quedará marcado en verde en el caso de que esta variación sea positiva y en rojo si fuera negativa. En este caso en concreto, se trató de una sesión completamente alcista, ya que todos los valores cerraron “en verde”.
- El volumen, este parámetro cuyo significado es de vital importancia en términos bursátiles, ya que marca cuan líquida es la acción de referencia, algo primordial a la hora de decidirse por una inversión u otra (esto es la facilidad con que se puede vender la acción en el mercado, la facilidad para hacerse líquida). Se puede observar como en esta sesión la acción más negociada ha sido la del Banco Santander.
- Por último, la hora (en el caso de que la bolsa se encuentre abierta) o el día (en caso de que esté cerrada) en la que se realiza la actualización de los componentes del índice.

TRABAJO FINAL DE GRADO POR ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN




































































Nombre :	Último	Máximo	Mínimo	Var.	Var. % :	Vol. :	Hora :
 Abertis	14,100	14,100	13,930	+0,200	+1,44%	1,57M	02/09 
 Acciona	66,520	66,520	64,640	+2,150	+3,34%	245,42K	02/09 
 Acerinox	11,365	11,455	11,140	+0,150	+1,34%	930,36K	02/09 
 ACS	26,050	26,170	25,805	+0,190	+0,74%	524,93K	02/09 
 Aena	128,55	128,55	126,80	+1,55	+1,22%	182,26K	02/09 
 Amadeus	42,305	42,340	41,705	+0,590	+1,41%	536,23K	02/09 
 ArcelorMittal 	5,439	5,517	5,258	+0,132	+2,49%	4,18M	02/09 
 Banco Popular	1,229	1,236	1,187	+0,013	+1,07%	25,39M	02/09 
 Banco Sabadell	1,244	1,252	1,209	+0,006	+0,48%	20,92M	02/09 
 Bankia	0,785	0,787	0,761	+0,002	+0,26%	30,66M	02/09 
 Bankinter	6,697	6,714	6,583	+0,059	+0,89%	1,40M	02/09 
 BBVA	5,690	5,701	5,516	+0,092	+1,64%	18,03M	02/09 
 Caixabank	2,448	2,459	2,375	+0,037	+1,54%	12,20M	02/09 
 Cellnex Telecom	16,23	16,26	15,87	+0,32	+2,01%	1,22M	02/09 
 DIA	5,553	5,564	5,452	+0,074	+1,35%	1,98M	02/09 
 Enagás	27,065	27,065	26,380	+0,765	+2,91%	674,98K	02/09 
 Endesa	18,630	18,630	18,220	+0,480	+2,65%	2,46M	02/09 
 Ferrovial	18,110	18,145	17,870	+0,240	+1,34%	1,44M	02/09 
 Gamesa	21,070	21,070	20,700	+0,315	+1,52%	1,15M	02/09 
 Gas Natural	19,495	19,500	19,150	+0,425	+2,23%	1,59M	02/09 
 Grifols	19,390	19,390	18,750	+0,655	+3,50%	656,92K	02/09 
 IAG	4,697	4,700	4,573	+0,062	+1,34%	3,83M	02/09 
 Iberdrola	6,017	6,018	5,920	+0,108	+1,83%	14,69M	02/09 
 Inditex	32,370	32,425	31,815	+0,560	+1,76%	2,27M	02/09 
 Indra	11,745	11,770	11,600	+0,115	+0,99%	421,16K	02/09 
 Mapfre	2,435	2,439	2,354	+0,019	+0,79%	6,74M	02/09 
 Mediaset	11,060	11,065	10,885	+0,110	+1,01%	633,80K	02/09 
 Meliá Hotels	11,210	11,250	11,055	+0,025	+0,22%	334,69K	02/09 
 Merlin Properties	10,53	10,60	10,43	+0,05	+0,43%	701,07K	02/09 
 Red Eléctrica	19,735	19,735	19,335	+0,440	+2,28%	1,21M	02/09 
 Repsol	12,525	12,575	12,180	+0,345	+2,83%	7,05M	02/09 
 Santander	4,101	4,105	3,957	+0,063	+1,56%	50,54M	02/09 
 Técnicas Reunidas	32,340	32,425	31,890	+0,155	+0,48%	219,22K	02/09 
 Telefónica	9,177	9,177	8,947	+0,140	+1,55%	10,87M	02/09 
 Viscofan	49,795	49,795	48,830	+0,950	+1,95%	126,24K	02/09 

Ilustración 1: Tabla de cotizaciones Ibex 35 02/09/16 (Investing, 2016)

2.2 ¿Qué es una acción bursátil?

Es de vital importancia el entendimiento de lo que representa una acción bursátil, para poder comprender de manera adecuada el desarrollo del trabajo, ya que es la pieza fundamental sobre la que radica. Todo el proyecto gira en torno a, para hablar en términos bursátiles, este activo subyacente. Ya que se empleará este instrumento financiero para realizar la inversión en el mercado bursátil, y mediante el cual se podrá observar la rentabilidad obtenida gracias a las estrategias de inversión empleadas.

En el párrafo inmediatamente anterior se mencionaba el concepto de “activo subyacente”, así que se procederá a su explicación mediante una buena definición que se realiza, a través del portal web economía48, y dice así:

“Activo subyacente: El activo sobre el que se emiten una opción, unos futuros, un swap u otros derivados. El subyacente es la fuente de la que se deriva el valor del instrumento derivado. El activo subyacente podría ser un activo en el sentido usual o podría ser un tipo (tal como un tipo de interés o un tipo de cambio), un valor de índice (tal como un índice de renta fija o de renta variable) o un crédito de referencia (en el caso de derivados de crédito).” (ECONOMIA48, 2016)

En el sentido más técnico de la palabra, una acción es un título que es representativo de una parte alícuota de la empresa.

Es decir, siendo propietario del título de una acción, pasas a ser copropietario de dicha empresa, y por tanto, tienes el derecho, entre otros que se comentarán de aquí en adelante, a participar en los beneficios de la sociedad.

Si las acciones de una empresa en concreto, cotizan en el mercado bursátil, quiere decir que el propietario de dichos títulos puede ejercer su derecho a vender o comprar éstos en el mercado, y al precio al que lo haga será su *precio de cotización*, un concepto clave de aquí en adelante. Dicho precio de cotización, se determinará como el último precio que se haya pagado por esa acción en concreto, en el mercado. Y quedará fijado según los principios de la oferta y la demanda que rigen el mercado bursátil (RECHE, 2011).

2.2.1 Derechos que otorga ser accionista de una empresa

Una vez se finaliza el proceso de compra de la acción de una sociedad en el mercado, el tenedor del título pasará a ser accionista de la misma. Y con ello, pasará a verse beneficiado por una serie de derechos, o privilegios, que podrá ejercer.

Hay una serie de derechos principales, los cuales se podrían clasificar del siguiente modo:

- **Derecho económico.** Como se comentaba anteriormente, al ser accionista de una empresa, el dueño de dicha acción se convierte en propietario de una parte del capital de la misma, y por tanto, se adquiere el derecho de participar en los beneficios de la empresa, o lo que es lo mismo, a percibir el dividendo* que otorgue la sociedad.
El dividendo es la parte del beneficio obtenido por la empresa que se invierte, o reparte, entre los socios de la misma. Es decir, se premia la confianza del inversor en la sociedad. Aunque en algunas ocasiones el reparto del dividendo no depende tanto de la obtención de un beneficio por parte de la empresa, sino de la política de distribución de dividendo que se tenga.
- **Derecho a la cuota de liquidación.** Este apartado en particular hace referencia al derecho del accionista a percibir la parte proporcional que le corresponde por el hecho de formar parte de la compañía. Siempre en el caso de que quede algo, y siempre y cuando hayan cobrado antes su parte los que financian la deuda de la empresa (dueños de bonos de la empresa), trabajadores y administraciones públicas.
- **Derecho de suscripción preferente.** Este tipo de derecho solo se concede en el caso de que la empresa proceda a realizar una ampliación de capital, y se puede ejercer o no. Es decir, el derecho de suscripción preferente se puede emplear para comprar las acciones que correspondan a tales derechos, vender los derechos o comprar más derechos para mantener el porcentaje que posee de la sociedad (o puede ejecutar una acción que se denomina “operación blanca”, que consiste en realizar una combinación de ambas) (GARCIA, 2015, pág. 115).
- **Derecho de información.** Como se puede intuir este derecho hace referencia al derecho del accionista a acceder a la información en relación a la empresa en cuestión, además es un deber de la empresa cotizada ofrecer una información transparente, bajo control de la Comisión Nacional del Mercado de Valores.
- **Derecho de asistencia y voto en la junta de accionistas.** En cuanto a la asistencia y voto en la junta, cada compañía establece un paquete mínimo de acciones, para evitar que accionistas con un peso ínfimo tomen partido en las decisiones de la empresa. Del mismo modo, se puede delegar el derecho a voto.
- **Derecho de transmisión.** Este apartado hace referencia al derecho que obtienes al ser accionista de vender y/o comprar títulos de la sociedad libremente, siempre y cuando los inversores en el mercado estén dispuesto a tal transacción. Esto depende de la liquidez en el mercado del título en cuestión.
(RECHE, 2011)

2.2.2 Clasificación según la clase de acción

En cuanto a los tipos de acciones se pueden hacer múltiples distinciones según varios baremos de medida, a continuación se clasificarán según: legalidad, tamaño, cíclicas/defensivas, o según su sector económico.

2.2.2.1 Clasificación legal de la acción

Si se realizase una clasificación exclusivamente desde el punto de vista legal, se haría la siguiente distinción:

- Acciones preferentes/privilegiadas o acciones ordinarias. Las acciones preferentes de manera habitual limitan el ejercicio del derecho político, pero lo contrarrestan ofreciendo derechos especiales económicos, véase la posibilidad de ejercer el derecho prioritario de dividendo. Por otra parte, las acciones ordinarias, tal y como su propio nombre indica, se emiten todas ellas con los mismos derechos, es decir, son acciones comunes.
- Acciones nominativas o acciones al portador. Esta distinción simplemente hace referencia a la titularidad de la acción. En las acciones al portador simplemente el hecho de poseer el título te acredita su propiedad.
- Acciones viejas frente a acciones nuevas. A efectos prácticos, esta distinción es la que afecta verdaderamente a la hora de operar en la bolsa. Las acciones nuevas son las resultantes de ampliaciones de capital, dichas acciones tienen como peculiaridad la privación de ciertos derechos, y habitualmente poseen un precio inferior al resto de acciones viejas. Las acciones viejas son las que ya están cotizando en el mercado, y lo son después de haber estado cotizando durante un año, a partir de ese periodo se pueden considerar como acciones viejas.

(GARCIA, 2015)

2.2.2.2 Clasificación de la acción según el tamaño de la empresa

Si se quisiese hacer una distinción a la hora de invertir en bolsa, según el tamaño de la empresa sobre la cual se quiere realizar la adquisición, se distinguiría entre grandes sociedades, medianas o pequeñas, o como se conoce en el argot bursátil: large caps, mid caps y small caps, respectivamente.

En el índice español, el Ibex 35, se encuentran las empresas de mayor volumen del país, aunque además del tamaño, influye sustancialmente la capitalización bursátil (GARCIA, 2015).

2.2.2.3 Clasificación de la acción según el sector económico

Como siguiente división en cuanto a la clasificación de acciones bursátiles, se podría distinguir en función del sector económico en el que opere la sociedad en cuestión, y los grupos sectoriales más significativos serían los siguientes:

- Financieras. Se tratan tanto del sector bancario (Banco Santander), como de las empresas aseguradoras (Mapfre).
 - Consumo básico. Este grupo estaría compuesto por sociedades cuya actividad este íntimamente relacionada con bienes de primera necesidad. Como DIA.
 - Industriales. Como es el caso de las empresas automovilísticas.
 - Tecnológicas. Sociedades cotizadas que van desde el mismísimo Google, hasta el todopoderoso Apple.
 - Inmobiliarias.
 - De comunicación. Se podría citar a empresas conocidas por poseer canales de televisión, como por ejemplo Mediaset.
 - Telecomunicaciones. Por ejemplo, compañías de telefonía móvil, o sociedades dedicadas a servicios de internet.
 - Empresas relacionadas con la industria del lujo. Véase Rollex, Hublot... O cualquiera de los fabricantes de relojes de alta gama.
 - Farmacéuticas. Empresas como Bayer se englobarían dentro de este sector en concreto.
 - Utilities. Son las empresas relacionadas con los servicios públicos, como por ejemplo Gas Natural.
- (GARCIA, 2015)

2.2.2.4 Clasificación de la acción según su ciclo

- Acciones cíclicas. Son las correspondientes a empresas cuyo ciclo de actividad está estrechamente relacionado con el ciclo económico. Los productos o servicios de estas sociedades son menos demandados durante ciclos económicos negativos. Con lo anterior, parece evidente que el mejor momento para adquirir este tipo de acciones en concreto sería el fin de un ciclo bajista, ya que si se siguiera la actual teoría como la economía, este tipo de acciones, siguen un movimiento cíclico, y por consiguiente, se retornará al ciclo alcista, recuperando con ello la inversión. Se podría citar como ejemplo, las sociedades constructoras o las empresas automovilísticas.
- Acciones defensivas. Por otra parte se encuentran las sociedades a las que les afecta en menor medida el ciclo económico, ya que su creación de beneficios no depende de la economía en general. Son acciones más estables, es decir en épocas donde el ciclo económico es negativo su facturación tiende a mantenerse estable, de igual manera que cuando el ciclo económico es positivo. En este caso, se citarían como ejemplos, las acciones relacionadas con farmacéuticas o empresas de alimentación básica.

(GARCIA, 2015)

3. Pilares sobre los que se sustenta nuestro modelo predictivo

Si se hablasen de los pilares básicos a la hora de la elaboración de la estrategia de inversión a seguir, se trataría principalmente de tres pilares, se hacía mención a ellos anteriormente, y serían los siguientes:

Modelo econométrico

Análisis técnico de la acción, fundamentado además en indicadores técnicos.

Comparativa entre ambos modelos y decisión final

3.1. El modelo econométrico

Antes de entrar en materia específica, se deberá abordar una cuestión básica para la comprensión de todo lo que aun acontece, y esta cuestión no es otra que la que se plantea a continuación:

¿Qué es la econometría?

Para obtener el verdadero significado de esta palabra, en primer lugar se deberá hacer un análisis morfológico de la misma. A la hora de dividir el término en sus principales lexemas y morfemas, se obtiene: “ECONOMÍA” y “METR-ÍA”, es decir, y siempre realizando un análisis morfológico a groso modo, vendría a significar “MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA”.

Gracias a la anterior disociación del vocablo, se obtiene lo que podría ser su significado base, es decir, su fin más básico y simplificado, el ser una herramienta empleada a la hora de medir y abordar, cualquier cuestión económica que se quiera analizar, y extraer, ciertas conclusiones.

Si se acudiese al diccionario de la real academia española, para obtener una definición exacta de la palabra a tratar, se obtendría lo siguiente; *“Parte de la ciencia económica que aplica las técnicas matemáticas y estadísticas a las teorías económicas para su verificación y para la solución de los problemas económicos mediante modelos.”* (RAE)

Una vez obtenidos los significados más fundamentales, se pasará a analizar las definiciones que se han realizado de la palabra, a lo largo de la historia de la economía, por los principales representantes de ésta a nivel mundial;

“La econometría puede ser definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales basados en los desarrollos simultáneos de la observación y la teoría, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.” (P. A. SAMUELSON)

“La econometría puede definirse como la ciencia social en la cual las herramientas de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística se aplican al análisis de los fenómenos económicos.” (A. S. GOLDBERGER)

A la hora de la verdad la econometría se encuentra a medio camino entre las teorías económicas, y las teorías estadísticas, y trata de comprobar las teorías económicas gracias a la aplicación de la estadística y a los modelos que estas proponen, y a los datos que se obtienen mediante la observación. De este modo, es posible contrastar los modelos para su posterior aplicación, modificación o, en el último de los casos, rechazo.

Mediante la correcta aplicación y el adecuado establecimiento de expresiones exclusivamente matemáticas, gracias a los modelos matemáticos, es posible trabajar además de con los conceptos empleados, con magnitudes tangibles, algo primordial a la hora de sacar conclusiones. Ya que además, gracias a están magnitudes recién señaladas, se podrá aceptar el modelo propuesto o rechazarlo justificadamente. Y yendo todavía más lejos, se podrán incluso mejorar para poder acercar más las predicciones futuras inicialmente formuladas.

Uno de los puntos más importantes, y a la vez, más complicados, a la hora de realizar un modelo econométrico correcto, que pueda elevar al máximo sus predicciones, es la definición de las hipótesis, las cuales se encargan de comprobar que las expresiones obtenidas mediante el modelo económico y de los datos, sean los adecuados. Del mismo modo, también tendrá una vital importancia la coherencia de las hipótesis anteriores con las conclusiones realizadas a posteriori, a cerca de la realidad observable.

Si se consigue realizar un buen modelo, se podrán hacer unas predicciones más aproximadas de los valores de las variables propuestas para su estudio. Y el empleo de la estadística ofrecerá, no sólo un valor numérico tangible, sino también, permitirá acotar el porcentaje de error que se comete al tratarse de una estimación, o aproximación. Si se alcanzase la suficiente precisión al realizar el modelo, se lograría mostrar de una manera clara la relación que relaciona a las variables económicas entre ellas, y de qué manera se podría perfeccionar en base a la influencia de cada una de ellas en el modelo.

El objetivo tras realizar un buen trabajo de econometría, basado en un correcto modelo, consiste en formar y comprobar, cuantas expresiones matemáticas se hayan empleado a la hora de realizar el modelo económico, y deben tratarse de expresiones útiles para poder efectuar predicciones, y deben, a su vez, mostrar con absoluta claridad, y sin ningún atisbo de duda, la relación que existe entre todas las variables económicas empleadas, a la hora de realizar el modelo.

Teniendo en cuenta la importancia de la predicción a la hora de la realización del modelo, cobra del mismo modo una vital importancia, la metodología de los modelos de regresión, ya que, realizada de manera correcta, es capaz de identificar a las variables explicativas, determinando el peso relativo de cada una de ellas dentro del modelo predictivo. Del mismo modo, es capaz de afirmar si ha quedado excluida del modelo, alguna variable explicativa importante, de las planteadas con anterioridad, así como mostrar la manera de revertirlo para que logre aproximarse más a la realidad observable.

(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

3.1.1 Metodología

1. TEORÍA ECONÓMICA

El primer nivel, en cuanto a la metodología de elaboración de modelos econométricos, consiste en basarse en una teoría que se quiera poner en comparación con una realidad tangible.

Ahora bien, cuando no se dispone de un modelo para explicar una realidad recurrente, un problema a resolver, el primer paso en Teoría Económica es el análisis de los datos, y con el análisis de la información emanada de estos datos, se puede iniciar la creación de un Modelo para la explicación de esa realidad.

Inicialmente se debe analizar cuál es el origen del problema, cual es el problema en sí que se desea resolver, para desarrollar nuestro Modelo correctamente. Se tendrían que elaborar las preguntas adecuadas para el problema que se quiere solucionar. Así se desarrollará el Modelo adecuado y se llegaría a resolver el problema en el que se estaba interesado.

2. MODELO ECONOMÉTRICO DE LA TEORÍA

Al plantearse inicialmente la formulación de un Modelo Econométrico, se podría hacer de forma compleja o de forma sencilla. En Teoría Económica, se producen modelos de ambos tipos, sin embargo, si se elige una forma compleja, con muchas variables con las que se intenta interpretar los resultados, o modelos multiplicativos, se puede correr el riesgo de realizar un Modelo difícil de interpretar y se pierde la información por el camino.

Si por el contrario se elige un modelo de elaboración sencillo, con pocas variables explicativas, será un modelo lineal de relación llana entre la variable a solucionar y las variables que formulan el modelo.

En el Modelo que se pretende elaborar, se debería crear una formulación matemática que solucione la variable a resolver (resultado), con las variables que se quiere incluir y que expliquen el modelo, acompañados de unos coeficientes que se deben conocer e interpretar.

3. RECOGIDA DE LOS DATOS APROPIADOS

El siguiente peldaño, después de tener establecido el Modelo que hemos creado, consiste en realizar acopio de los datos necesarios, y estudiar las referencias de que disponemos.

Siempre se deberá intentar obtener la mayor información que se pueda lograr conseguir, con el menor número de exámenes, si es posible, dichos datos se deberían intentar extraer de la propia experiencia, del propio trabajo de campo. También se intentará obtener y utilizar una extensa base de datos, así como cribar la información que ésta aporta, y elegir los que sean de mayor utilidad.

Normalmente, en economía no es viable realizar un ensayo para recopilar la información obtenida. Por el contrario, los organismos públicos, Ministerios, Consejerías o bien Entidades Bancarias o grandes empresas, recogen la información en bases de datos, como por ejemplo del Instituto Nacional de Estadística (INE), con las que se puede desarrollar un modelo correctamente fundamentado.

En este caso, no se controla la forma de recopilar los datos, ni tampoco los tamices seguidos antes de publicarlos, se desconocen los procesos seguidos. Se debe ser escrupuloso a la hora de seleccionar unos datos, y desechar otros.

4. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS

La Estadística, y la Econometría, son la herramienta utilizada de trabajo para crear la metodología con la que ese explicará nuestro modelo, posteriormente se podrá dar el resultado a través de la economía, la explicación de los parámetros.

En la actualidad, todo el proceso de creación del Modelo así como la utilización y generación de datos, bases de datos, y obtención de resultados, es algo mucho más sencillo por la generalización de medios informáticos y de cálculo que están prácticamente al alcance de todos.

Anteriormente, los programas de cálculo estaban solamente al alcance de una minoría, o de las instituciones con capacidad económica elevada, y con medios informáticos, ordenadores, para su utilización.

A su vez, los modelos sencillos tenían un plazo de resolución en un periodo medio de tiempo, en la actualidad, gracias a la generalización de los ordenadores personales y los programas adaptados a ellos, se reducen los plazos enormemente.

5. INFERENCIA ESTADÍSTICA – VALIDACIÓN

Llegados a este punto de nuestro Modelo, debemos analizar si los datos evaluados o estimados son los correctos para el modelo y son los valores más cercanos a los buscados.

El siguiente paso en el proceso de creación del Modelo, es la realización de “Prueba de Hipótesis”, en esta prueba se estudian los resultados obtenidos del Modelo, y se comprueba si la afirmación resultante del Modelo, da un resultado “a aceptar o a rechazar”.

En el caso de que las “Pruebas de Hipótesis” sean positivas y los resultados sean aceptados y adecuados, se habrá concluido el proceso de análisis y el Modelo podrá ser dado por finalizado y para su empleo

Se dispone de la opción de volver a la fase de Estimación y reformular el Modelo hasta llegar a una solución efectiva y apropiada.

El proceso explicado anteriormente, es sumamente importante para llegar a un ajuste eficaz del Modelo, aunque la mayoría de los programas no disponen de las “Pruebas de Hipótesis” necesarias para ajustar el Modelo y aceptarlo. Los que disponen de las Pruebas, son en ocasiones excesivas e innecesarias por la cantidad de información sobrante y poco clarificadora para el interesado.

La utilización de gráficos en los programas, es algo muy recomendable, pues se visualizan los resultados y facilita la aprobación o rechazo del Modelo con mayor rapidez, y ayuda en su caso a la reformulación del mismo.

6. EXPLOTACIÓN / APLICACIÓN

La finalidad de la creación de nuestro Modelo, es la utilización de las estimaciones para un comportamiento futuro de las variables utilizadas, posibles oscilaciones del mercado, sector, ámbito, etc.

Nuestro modelo ayuda a futuros estudios teóricos del mercado, de los sectores económicos, tendencias sectoriales, macroeconomía, microeconomía, etc. se ampliará así los conocimientos teóricos del problema en cuestión.

Llegamos así a la aplicación de nuestro modelo.

(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

3.1.2 Problemas de los modelos econométricos

Como con cualquier otro tipo de modelación, ya sea matemática, estadística, econométrica, o de cualquier otra índole pueden surgir una serie de problemas a la hora de obtener los resultados.

Estos posibles problemas, en el caso de la econometría, son la multicolinealidad, la heterocedasticidad, y la autocorrelación, en el caso de su aparición en el modelo se intentará revertir su efecto, modificando o eliminando ciertas variables o, llegando incluso, a la reformulación del modelo planteado inicialmente.

3.1.2.1 Multicolinealidad, causas e identificación

La multicolinealidad se presenta en un modelo econométrico al relacionarse linealmente dos variables de éste, o más entre ellas. O adoptan valores proporcionales en la presente muestra.

Es decir, para simplificar el anterior concepto se dividirá en estas dos posibilidades de existencia de la multicolinealidad:

- El primer caso se da al existir una relación lineal exacta o no entre las variables explicativas que componen el modelo econométrico que se propuso inicialmente.
- El segundo caso radica en la proporcionalidad de las variables explicativas entre sí, lo que quiere decir que no tiene por qué existir una relación entre ellas como se afirmaba en el primer caso, simplemente existe debido a la existencia de una proporcionalidad, como se comentaba anteriormente.

Para la correcta identificación del problema a tratar:

Aunque no existe una prueba definitiva para comprobar la existencia del problema de la multicolinealidad, se pueden aplicar dos evaluaciones para establecer su existencia, y se presentarán a continuación:

- La primera prueba de ellas se basa en la inversa de la matriz de correlación de las variables explicativas del modelo en cuestión.
- Por su parte, la segunda prueba para determinar la existencia de multicolinealidad se basa en el estudio de esta matriz de correlación.

Mencionadas ambas pruebas, se suele adoptar la primera de ellas a la hora de la comprobación, ya que es la más razonable de las dos, aunque por el contrario se considera demasiado subjetiva, debido a la necesidad de elegir uno de los valores de coeficiente de correlación lineal, el cual se encargara de indicar la relación que existe entre las variables del modelo.

(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

3.1.2.2 Heterocedasticidad, causas e identificación

El primer punto a destacar ante la heterocedasticidad en un modelo econométrico, es que se trata de un problema. Esto se debe a que cuando este fenómeno se produce, significa, a grandes rasgos, que la varianza del error no es constante (se supone una varianza constante ya que de esta manera resulta más sencillo de estimar).

Si la varianza del error es constante, se puede estimar la varianza de cada error (U_i) que se produzca, ya que se está asumiendo que es la misma que la de todos los residuos del ajuste (e).

Por tanto, y para sintetizar, existe heterocedasticidad en el momento que la varianza del error (U_i) no es constante, incumplándose de esta forma una de las hipótesis de los “mínimos cuadrados ordinarios”.

Entre las causas existentes se encuentran:

1. Se ha empleado en el modelo alguna variable explicativa heterocedástica.
2. La introducción de la heterocedasticidad artificialmente en los datos.
3. Se ha planteado de manera incorrecta el modelo.
4. Existen valores muy diferentes en relación al resto de observaciones, y se han introducido entre los datos.

Para la correcta identificación del problema a tratar:

Existen dos procesos ampliamente extendidos para comprobar la existencia de heterocedasticidad en un modelo. Puede comprobarse de una manera más visual y sencilla, como sería el caso de una representación gráfica, o de una manera más compleja, realizando una comprobación numérica:

- Métodos gráficos. Mediante la realización de un gráfico de los residuos, es muy sencillo detectar la existencia de heterocedasticidad. Así como, detectar si ésta se trata de alguna variable explicativa en concreto, y el cambio que se produciría en la varianza con dicha variable en particular.
- Pruebas de hipótesis. Se trata de métodos numéricos de mayor complejidad, cuya función es la confirmación de la existencia de heterocedasticidad. En concreto mediante la formulación de hipótesis, estableciendo un modelo lineal que explique la varianza del error en función de las variables explicativas, para posteriormente realizar el ajuste mediante los mínimos cuadrados ordinarios.

(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

3.1.2.3 Autocorrelación, causas e identificación.

Se da la existencia denominada autocorrelación, en el momento que el error en un instante determinado depende de sus mismos valores adoptados en el pasado.

Es decir, cuando una parej

a de datos de los errores o perturbaciones, se encuentran relacionados de manera lineal entre ellos, se produce como lo que se conoce como autocorrelación, y del mismo modo se incumple una de las hipótesis del modelo de mínimos cuadrados ordinarios.

Este es un problema que afectaría en gran medida al modelo que se pretende plantear, ya que una de las principales características de la autocorrelación es que se ve afectado en las predicciones del modelo al que esté relacionado, y ello hace que las mismas no sean correctas.

Entre las causas existentes se encuentran:

1. Las variables estudiadas son series temporales,
2. Se trata de variables de carácter de series espaciales.
3. La incorrecta formulación del modelo en cuestión.
4. La variable que se pretende explicar se ha medido de tal forma que aparece el error.

Para la correcta identificación del problema a tratar:

Debido a los motivos que a continuación se comentarán, resulta complicado realizar una prueba que logre comprobar sin margen de error la existencia de la autocorrelación en un modelo:

- A la hora de realizar la prueba de comprobación se deberían incluir los valores del error (U_i), debido a que la hipótesis de incorrelación se hace sobre los mismos. Aunque esto no puede realizarse, debido a que éstos no son de carácter observables, la posible solución sería emplear las estimaciones de los errores (residuos) e_i .
- La solución anterior plantea otro problema, y es que error y residuo no es lo mismo, lo que quiere decir que el comportamiento del error no se puede describir de una manera correcta empleando los residuos.
- Para finalizar, una prueba de comprobación adecuada debería permitir contrastar la no existencia de autocorrelación, es más, la no existencia de autocorrelación de ningún orden, y esto es algo complicado.

(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

3.1.3 Planteamiento de variables

Uno de los pasos de mayor importancia a la hora de formular un modelo de regresión múltiple para la posterior interpretación de los resultados, es el correcto planteamiento de sus variables, tanto la variable explicada, dependiente o endógena. Como las variables explicativas, independientes o exógenas.

Variable explicada, o endógena;

(Y): El precio de apertura medio del trimestre inmediatamente posterior, en euros, de la acción del banco Santander en el Ibex35.

Al comenzar a plantear el modelo de regresión múltiple lineal, el primer impedimento con el que nos encontramos es la aleatoriedad de la variable explicada (Y). Ya que en el caso de nuestro modelo, el precio de apertura medio del trimestre siguiente, que es el que se pretende estimar, no se conocerá hasta el cierre o la apertura de la próxima sesión bursátil. Aunque quedará definida al conocerse su distribución y los parámetros que se fijaran en el modelo. Además, para poder exponer correctamente cómo se comporta la variable explicada (Y), se necesitará estudiar el comportamiento de las variables explicativas, las cuales se verán a continuación (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014).

Variables explicativas, o exógenas;

X1: Precio de cierre medio del trimestre actual de la acción del Banco Santander, en el Ibex 35, valorado en Euros.

X2: Precio mínimo medio del trimestre actual de la acción del Banco Santander, en el Ibex 35, valorado en Euros.

X3: Precio máximo medio del trimestre actual de la acción del Banco Santander, en el Ibex 35, valorado en Euros.

OBTENCION DE DATOS OBSERVADOS

Para la correcta formulación del modelo, así como, el posible planteamiento de las presentes variables y la posterior predicción de valores futuros, es necesario contar con una serie de datos observados, mediante los cuales podamos fundamentar nuestro estudio.

En mi caso, estos constan de una base de datos en formato Excel formados por el precio diario de cotización de la acción (apertura, máximo, mínimo y de cierre), los cuales fueron convertidos en trimestrales para poder hacer la predicción que se hará en apartados posteriores. Obtenidos de datos internos del Banco Santander, como ya se comentó.

3.1.4 Planteamiento del modelo predictivo de regresión lineal múltiple

Ecuación 1: Recta de regresión (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

$$E(X/Y) = \alpha + \beta * X$$

La ecuación 1, inmediatamente anterior, se llama recta de regresión, el punto de partida de un modelo más complejo que se planteará a continuación (Ecuación 2). Esta recta puede constar simplemente de las variables explicativas que se observan en la ecuación 1, o de más variables explicativas, como es el caso que nos incumbe actualmente (Ecuación 2). Y así, el modelo inicial que se debería plantear en nuestro caso, con las variables explicativas planteadas en el apartado anterior, sería el siguiente:

Ecuación 2: Modelo inicial de cuatro variables explicativas. Pretende explicar la variable "precio de apertura medio del próximo trimestre".

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \beta_4 * X_4 + U$$

Fuente: elaboración propia

Donde:

- “Y” es la variable estudiada.
- “X(1,2,3)” son las variables explicativas, ya definidas anteriormente.
- “β(1,2,3)” son los parámetros que acompañan a las variables explicativas. (Sobre dichos parámetros se profundizará en siguientes apartados, donde está recogido el modelo definitivo).
- “U” es la perturbación aleatoria que recoge la influencia sobre Y, de otras variables explicativas, que no se han tenido en consideración a la hora de plantear el modelo. Es necesario, ya que por mucho que se mantuvieran invariables los valores de las variables explicativas (X1,2,3), los resultados obtenidos para variable endógena (Y), no serían siempre el mismo. Y esto, se debe a que, además del error surgido de la observación de estos datos, puede ser que existan variables explicativas desconocidas para quién plantea el modelo. Los cuales individualmente puede que posean menos importancia, pero que en conjunto tienen tal importancia que pueden llegar, incluso, a modificar el resultado final. A este efecto se le denomina perturbación aleatoria, como se mencionaba anteriormente (U).

β_i es el incremento del promedio de la variable explicada cuando se produce un incremento unitario de la variable explicativa X_i , y se mantienen constantes los valores del resto de las variables explicativas.

Para poder interpretar el parámetro β_0 , se debe forzar a que las variables explicativas del modelo sean cero (modelo expresado en promedio), con ello solamente quedará el propio β_0 , con lo que su significado es el promedio, de la variable explicada cuando las variables explicativas son cero (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014).

TRABAJO FINAL DE GRADO POR ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN

Para poder obtener las estimaciones que se desean, se deben fijar una serie de hipótesis que simplifiquen los datos comentados anteriormente, de no hacerlo, obtener dichas estimaciones no sería posible.

Hipótesis de la perturbación:

- Son variables aleatorias de media nula, es decir 0.
- Todas poseen la misma varianza.
- Todas ellas se encuentran incorrelacionadas entre sí.
- Son independientes, ya que además de lo anterior, poseen una distribución normal conjunta.
- No depende de las variables exógenas (X).

Hipótesis referentes a las variables:

- Tanto X como Y, se obtienen sin error de observación.
- Las variables exógenas (X) no son aleatorias.
- La variable explicada es el valor de una variable aleatoria, donde su valor medio consiste en una combinación lineal configurada por los valores de X, donde la varianza es constante.
- No existen relaciones lineales exactas entre las variables exógenas (X) del modelo.

Hipótesis que hacen referencia a los parámetros del modelo:

- Son constantes, y forman parte de manera lineal.
(Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

Una vez introducido el modelo en el programa Statgraphics, nos percatamos de que, además de presentar heterocedasticidad, así como parámetros negativos (que no debían serlo), en nuestro caso, debido a uno de los problemas más importantes existentes a la hora de formular un correcto modelo econométrico, se ha debido reformular el modelo inicial, como se puede observar a continuación, existe multicolinealidad, lo que se comentará a continuación:

Tabla 1: Matriz de correlación entre todas variables del modelo.

	p. apert medio	p. cierre	p. min medio	P. MAX. MEDIO_1
p. apert medio		0,8950 (60)	0,8981 (60)	0,8936 (60)
		0,0000	0,0000	0,0000
p. cierre	0,8950 (60)		0,9997 (60)	0,9999 (60)
	0,0000		0,0000	0,0000
p. min medio	0,8981 (60)	0,9997 (60)		0,9993 (60)
	0,0000	0,0000		0,0000
P. MAX. MEDIO_1	0,8936 (60)	0,9999 (60)	0,9993 (60)	
	0,0000	0,0000	0,0000	

Correlación
(Tamaño de Muestra)
Valor-P

Fuente: elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

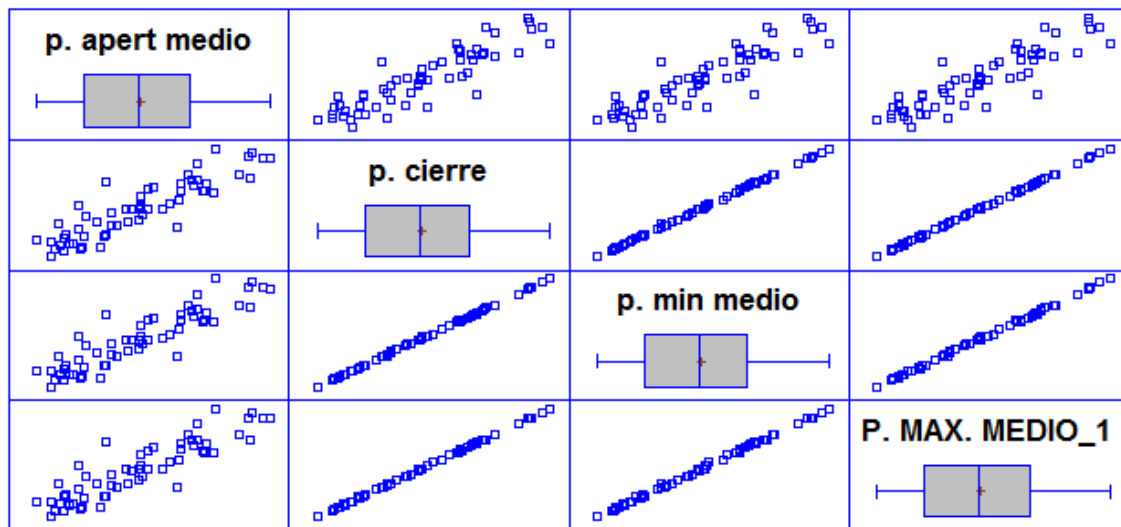
Como se puede observar en la Tabla 1, existe multicolinealidad entre todas y cada una de las variables que pretenden explicar el modelo. Debido a que presentan unos coeficientes de correlación entre todas las variables, por pares superior a 0,7 (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014), es más, como cita el programa Statgraphics en su leyenda: “El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P por debajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%.” Y como se puede observar en la Tabla 1, todas ellas presentan un valor inferior a 0,05, concretamente presentan un valor de 0,00. Y del mismo modo, se cita en la leyenda del programa Statgraphics:

“Los siguientes pares de variables tienen valores-P por debajo de 0,05:

- p. apert medio y p. cierre*
- p. apert medio y p. min medio*
- p. apert medio y P. MAX. MEDIO_1*
- p. cierre y p. min medio*
- p. cierre y P. MAX. MEDIO_1*
- p. min medio y P. MAX. MEDIO_1*”

También sería observable a través de la tabla 2:

Tabla 2: Matriz de dispersión.



Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

Debido a que todos los coeficientes de correlación son superiores a 0,7 (límite a partir del cual se da la existencia de multicolinealidad), como se puede apreciar en la Tabla 1.

Y esto nos lleva a la siguiente conclusión, en el modelo no pueden aparecer dos o más, variables explicativas de las anteriormente planteadas.

Aunque resulte complicado solventar este problema, se ha optado por realizar lo siguiente:

- Añadir, como se comentará posteriormente una nueva variable:

La nueva variable se crea restando al valor máximo medio de un trimestre el valor mínimo medio de ese mismo trimestre, es decir, la diferencia entre el valor máximo medio del trimestre anterior, y el valor mínimo medio del trimestre anterior. Ello formará una nueva variable explicativa denominada “diferencia”, que actuará representando el rango de volatilidad media durante las sesiones del trimestre anterior.

- Y además, en el modelo permanecerá la variable explicativa con uno de los valores más elevados, en relación a la variable endógena del modelo, o lo que es lo mismo, el precio de apertura:

Como se puede apreciar en la Tabla 1 el precio de cierre medio del trimestre anterior posee una relación de 0,8950 el precio de apertura del trimestre, es decir muy elevada. Por tanto nos quedaremos con ella para la reformulación del modelo, aunque no sea la más elevada la diferencia en ínfima. Y la lógica nos incita a pensar que el precio de cierre de la sesión de hoy, tendrá gran influencia sobre el precio de apertura del día siguiente. Principalmente, y esto es simplemente una demostración muy básica (ya que hay que decantarse por una de las variables y todas tienen valores similares), si del cierre de sesión a la apertura de la sesión siguiente no se modifica la oferta, ambos precios coincidirían, cosa que no ocurre con el precio máximo de la sesión anterior.

3.1.4.1 Reformulación del modelo inicialmente planteado

Tras descartar el modelo anterior, debido a los múltiples problemas ocasionados (heterocedasticidad y multicolinealidad, así como parámetros negativos cuando no debían serlo).

Se ha planteado un nuevo modelo simplificado el cual emplea una variable explicativa nueva, la cual se verá a continuación.

Ecuación 3: Modelo reformulado, con nuevas variables exógenas introducidas.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2$$

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

La variable estudiada (Y) sigue siendo la misma, el precio de apertura medio del trimestre inmediatamente posterior, en euros, de la acción del banco Santander en el Ibex35.

A continuación, se procederá a realizar la definición de las variables explicativas empleadas en el nuevo modelo:

X1: Precio de cierre medio del trimestre actual de la acción del Banco Santander, en el Ibex 35, valorado en Euros. Recordamos que esta variable explicada ha sido reutilizada del modelo anteriormente planteado.

X2: Diferencia entre el precio (en Euros) máximo medio del trimestre inmediatamente anterior y el precio mínimo (en Euros) medio del trimestre inmediatamente anterior, de la acción del Banco Santander cotizada en el Ibex-35.

Y en cuanto a la definición de los parámetros del nuevo modelo formulado:

β_0 : es el promedio de la variable explicada, es decir, del precio de apertura medio del trimestre, cuando las dos variables explicativas (precio de cierre medio del trimestre anterior y diferencia entre precios máximo y mínimo medio del trimestre anterior) permanecen constantes.

β_1 : es el incremento del promedio del precio de apertura medio del trimestre anterior cuando el precio de cierre medio del trimestre aumenta en una unidad y la diferencia se mantiene constante.

β_2 : es el incremento del promedio de la diferencia entre precio máximo medio del trimestre anterior y el precio mínimo del trimestre anterior, cuando el precio de cierre medio del trimestre aumenta en una unidad, y el precio de cierre medio del trimestre anterior se mantiene constante.

Con lo anterior, como se verá también más adelante, se ha conseguido eliminar la multicolinealidad del modelo así como la heterocedasticidad. Aunque ello implique la reducción del coeficiente de determinación (R^2) del nuevo modelo, y con ello hace que podamos explicar con menor agudeza la variabilidad de la variable estudiada, como se comentará en adelante.

3.1.4.1.1 Multicolinealidad en nuestro modelo

Para comprobar la existencia o no, de multicolinealidad en nuestro modelo, emplearemos de nuevo el programa Statgraphics, mediante el cual haremos una serie de comprobaciones para demostrar el anterior cometido, apoyando los argumentos gracias a Ilustraciones (en forma de recortes sobre los datos devueltos del programa) y tablas extraídas del mismo.

Dichos procedimientos se encuentran a continuación recogidos:

Tabla 3: Matriz de correlación. P. cierre y Diferencia.

	p. cierre	diferencia
p. cierre		0,2275
		(61)
		0,0779
diferencia	0,2275	
	(61)	
	0,0779	

Correlación
(Tamaño de Muestra)
Valor-P

Fuente: Elaboración propia, mediante el programa Statgraphics.

Debido a que los valores de los coeficientes por pares, observables en la tabla 1, son inferiores a 0,7 se pueden emplear juntas, ambas variables explicativas en el modelo. Es decir, no existe multicolinealidad por parte de ambas variables explicativas.

Tal y como muestra el programa Statgraphics:

*“Esta tabla muestra las correlaciones momento producto de Pearson, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la relación lineal entre las variables. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P abajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%. Los siguientes pares de variables tienen valores-P por debajo de 0,05:
<ninguno>”*

De lo que se puede extraer, como se comentaba anteriormente, **la no existencia de multicolinealidad.**

3.1.4.1.2 Autocorrelación en nuestro modelo

Para comprobar la existencia o no, de multicolinealidad en nuestro modelo, emplearemos de nuevo el programa Statgraphics, mediante el cual haremos una serie de comprobaciones para demostrar el anterior cometido, apoyando los argumentos gracias a Ilustraciones (en forma de recortes sobre los datos devueltos del programa) y tablas extraídas del mismo.

Dichos procedimientos se encuentran a continuación recogidos:

Regresión Múltiple - p. apert medio

Regresión Múltiple - p. apert medio
 Variable dependiente: p. apert medio
 Variables independientes:
 p. cierre
 diferencia

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONSTANTE	1,29648	0,559902	2,31554	0,0242
p. cierre	0,926069	0,0585157	15,826	0,0000
diferencia	-3,17615	1,49157	-2,12939	0,0376

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	253,485	2	126,743	126,13	0,0000
Residuo	57,2755	57	1,00483		
Total (Corr.)	310,761	59			

R-cuadrada = 81,5693 por ciento
 R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 80,9226 por ciento
 Error estándar del est. = 1,00241
 Error absoluto medio = 0,737381
 Estadístico Durbin-Watson = 1,68803 (P=0,0741)
 Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,148732

Ilustración 2: Regresión múltiple obtenido a través del programa Statgraphics, una vez introducido el modelo definitivo.

Fuente: Elaboración propia, mediante el programa Statgraphics.

Tal y como se muestra en la leyenda el programa empleado, Statgraphics al realizar la regresión múltiple para la variable explicativa precio de apertura medio del trimestre, para el próximo trimestre:

“La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre p. apert medio y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\underline{p. \text{ apert medio} = 1,29648 + 0,926069 * p. \text{ cierre} - 3,17615 * \text{diferencia}}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

*El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 81,5693% de la variabilidad en p. apert medio. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 80,9226%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 1,00241. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 0,737381 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. **Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación** serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0376, que corresponde a diferencia. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.”*

De lo anterior, se debe de destacar lo siguiente:

- **La ausencia de autocorrelación** en los residuos del modelo con un nivel de confianza del 95%.
- Y la **significatividad de las variables** a la hora de explicar el modelo.

Cabe destacar, que ya que se trata como comentábamos anteriormente de un modelo algo simplista, el modelo explica el 81 % de la variabilidad del precio medio de apertura del próximo trimestre, como se puede observar en el valor de R^2 que aparece en la Ilustración 2. Este valor es algo reducido, ya que provocará que se creen unos intervalos entre los que pueda moverse el valor predicho, algo amplios.

Lo cual no quiere decir que sea un modelo inadecuado, sino que debido a la complejidad de los datos ante los que nos encontramos, y debido a la complejidad de la evolución del precio de cotización de cualquier valor en el mercado bursátil, con un modelo simplista no es posible explicar esta variabilidad al 100%. Para ello posiblemente se deba crear un modelo de regresión multivariable muy complejo, o de series temporales, con multitud de variables explicativas, para lo que se requiere unos conocimientos muy avanzados en esta materia.

3.1.4.1.3 Heterocedasticidad en nuestro modelo

Para comprobar la existencia o no, de heterocedasticidad en nuestro modelo, emplearemos de nuevo el programa Statgraphics, mediante el cual haremos una serie de comprobaciones para demostrar el anterior cometido, apoyando los argumentos gracias a ilustraciones (en forma de recortes sobre los datos devueltos del programa) y tablas extraídas del mismo.

Dichos procedimientos se encuentran a continuación recogidos:

Tabla 4: ANOVA de los Residuos² en función de unas de las variables explicativas.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	3,35262	1	3,35262	1,06	0,3081
Residuo	183,894	58	3,17059		
Total (Corr.)	187,247	59			

Fuente: Elaboración propia mediante el programa StatGraphics.

Como se puede observar en la Tabla 4, el Valor-P recogido en dicha tabla ANOVA es de 0,3081 (superior a 0,05) por tanto se asume la **no existencia de heterocedasticidad**.¹

3.1.4.1.4 Normalidad de los residuos en nuestro modelo

Tabla 5: Resumen estadístico para los residuos del modelo.

Recuento	60
Promedio	-1,28833E-7
Mediana	0,0502071
Desviación Estándar	1,02372
Coefficiente de Variación	-7,94605E8%
Mínimo	-3,08431
Máximo	2,72321
Rango	5,80752
Sesgo Estandarizado	-1,20579
Curtosis Estandarizada	1,78491

Fuente: Elaboración propia mediante el programa StatGraphics.

Según la leyenda ofrecida por StatGraphics:

“Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para RESIDUOS. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la Curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor

¹ Véase, Unidad Temática 05, heterocedasticidad. Páginas de la 10 a la 13. En base a lo cual se sustentan las afirmaciones realizadas (Chirivella, Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014)

de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.”

Lo primordial que se extrae de su lectura es, básicamente, que el modelo es válido para realizar las predicciones oportunas debido a la distribución normal que sigue la muestra, como puede observarse en la Ilustración 3.

Gráfico de Probabilidad Normal

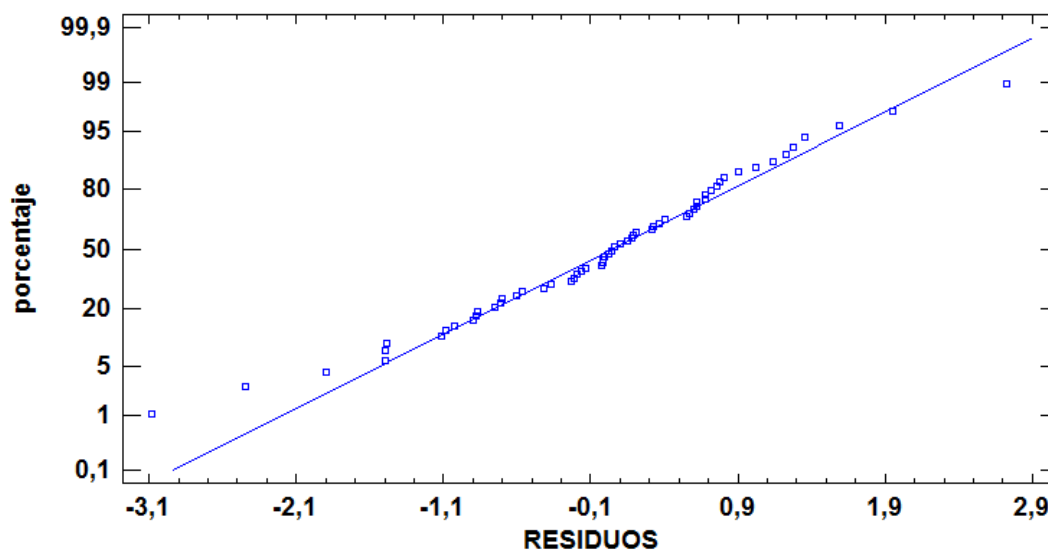


Ilustración 3: Representación gráfica de la distribución de los residuos.

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

De la Ilustración 3 se podrían sacar las siguientes conclusiones:

- Los residuos en función de las estimaciones de la variable endógena sigue una distribución aparentemente normal.
- Existe algún dato algo anómalo, pero que no tiene especial relevancia.
- Y dado lo anterior, el modelo planteado definitivo podría presentar resultados válidos.

3.1.5 Estrategia de inversión en base a nuestro modelo econométrico

A continuación, y tras plantear el modelo del primer trimestre a tener en cuenta a la hora de nuestra estimación, como muestra y definición de variables, problemas con los que nos hemos encontrado, distribución de los residuos y demás parámetros a comentar para poder fundamentar cualquier estudio basado en un modelo econométrico, se han podido apreciar los siguientes patrones, mediante la observación de los experimentos, que se verán a continuación:

- Conforme aumenta el periodo a predecir, aumenta el valor de R^2 , y con ello como se veía anteriormente, la capacidad de explicar la variabilidad de los valores que adopta la variable explicada. Esto se debe, a que conforme avanzamos en el tiempo, vamos añadiendo más datos históricos a nuestra predicción, y con ello, aumenta la posibilidad de explicar con mayor grado de certeza la variabilidad comentada. Toma unos valores, desde 81,5693 hasta 83,41 a la hora de predecir el trimestre 68, es decir, el actual.
- En cuanto a los coeficientes del modelo, así como todos los parámetros significativos, no varían significativamente del modelo planteado inicialmente. Y esto es algo lógico, ya que con cada predicción simplemente se añade el dato observado de dicho periodo, para el cálculo del siguiente.

Dicho lo anterior, se comenzará a definir la que sería nuestra estrategia de inversión a seguir, teniendo en cuenta simplemente los resultados obtenidos mediante nuestro modelo econométrico.

Una vez planteado el modelo inicial, empleando los datos históricos mencionados con anterioridad desde el 1 de Enero de 2000 hasta el 31 de Diciembre de 2015 y obteniendo a raíz de ellos una media trimestral para cada variable empleada, y definidos sus parámetros, se ha procedido a extrapolar y emplear este modelo para realizar las siguientes predicciones. Es decir, se introducía en la base de datos del programa Statgraphics los nuevos datos (valores medios de precio de apertura, precio de cierre y diferencia, por trimestre) del trimestre inmediatamente posterior para que recalculase el modelo. Obteniendo de esta manera el valor predicho del siguiente trimestre, para la variable explicada, es decir, el precio de apertura medio del trimestre siguiente.

Una vez expuesto el modo de obtener estas predicciones, las cuales se podrán observar en el siguiente apartado, la estrategia llevada a cabo por nuestro modelo econométrico, consistirá en lanzar las siguientes órdenes al mercado:

- Se lanza una orden de compra sobre la acción del Banco Santander, si el precio de apertura medio del trimestre siguiente, es superior al precio medio de apertura del trimestre en el que nos encontramos.
- Se lanza una orden de venta si es más bajo.

TRABAJO FINAL DE GRADO POR ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN

- Y se mantendría nuestra postura si la predicción nos augura la misma tendencia, es decir, si estamos “comprados”² y la predicción nos marcara un precio mayor que el actual, o si estamos “vendidos”³, y la predicción nos diese un valor inferior al actual.

A continuación, se mostrarán las predicciones obtenidas mediante el programa Statgraphics para los 5 trimestres anteriores, como experimentación para comprobar la efectividad en base a hechos pasados, si es capaz de anticipar tendencias futuras en base a datos históricos (algo que por otra parte es muy improbable dada la complejidad del mercado financiero, y la simplicidad del modelo), será un modelo valido para fundamentar la anterior estrategia de inversión, de manera contrario no será un modelo del todo fiable.

01/04/2015-31/06/2015

Tabla 6: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 62, es decir, del 01/04/2015 al 31/06/2015.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>
62	6,70786	1,02204	4,66126	8,75446	6,30872

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

01/07/2015-31/09/2015

Tabla 7: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 63, es decir, del 01/07/2015 al 31/09/2015.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>
63	7,00357	1,01139	4,97905	9,02809	6,62713

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

01/10/2015-31/12/2015

Tabla 8: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 64, es decir, del 01/10/2016 al 31/01/2016.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>
64	6,18759	1,02033	4,1459	8,22928	5,75088

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

01/01/2016-31/03/2016

Tabla 9: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 65, es decir, del 01/01/2016 al 31/03/2016.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>

² Nombre que reciben en la jerga bursátil los inversores que tienen posiciones abiertas, es decir, que poseen en ese momento acciones, de ese valor en particular.

³ Nombre que reciben en la jerga bursátil los inversores que no tienen acciones de ese valor en particular.

TRABAJO FINAL DE GRADO POR ANDRÉS LENDÍNEZ FRAN

65	5,38908	1,03012	3,32852	7,44964	4,89144
----	---------	---------	---------	---------	---------

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

01/04/2016-31/06/2016

Tabla 10: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 66, es decir, del 01/04/2016 al 31/06/2016.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>
66	4,18205	1,04603	2,09037	6,27372	3,62037

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

01/07/2016-31/09/2016 (*Predicción en base al futuro incierto*)

Tabla 11: Resultados de la predicción sobre la variable explicativa para el trimestre 67, es decir, del 01/07/2016 al 31/09/2016.

	<i>Ajustado</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
<i>Fila</i>		<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para Pronóstico</i>	<i>LC para la Media</i>
67	4,33631	1,03465	2,26807	6,40456	3,8028

Fuente: Elaboración propia mediante el programa Statgraphics.

Como se puede observar, en las Tablas desde la 5 hasta la 10, están recopiladas las predicciones futuras realizadas mediante nuestro modelo econométrico, recalculado en base a los datos introducidos para predecir el siguiente trimestre. Los cuales se encuentran recogidos en la tabla 11, apartado 3.3. Donde se procederá al estudio individualizado por trimestres, así como a la comparativa en términos de rentabilidad respecto a la estrategia de inversión basada en el análisis de la acción, el cual se explicará en el siguiente apartado (apartado 3.2).

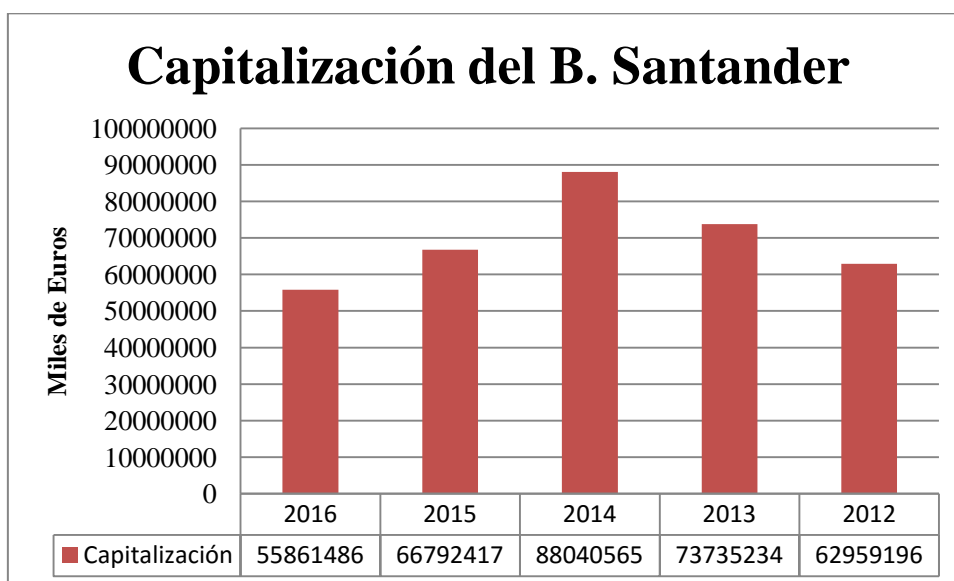
3.2 Análisis de la acción

El estudio o análisis de la acción a tratar, es decir, las acciones del Banco Santander, será de vital importancia. Ya que nos ofrecerá la información necesaria para fundamentar de manera adecuada nuestra estrategia de inversión.

Antes de entrar en materia, se hará una breve introducción al valor el cual será analizado, la acción del banco Santander. En primer lugar, una introducción extraída del portal web de la Bolsa de Madrid, hará comprender algo mejor las generalidades del título al que se hace referencia a lo largo del proyecto.

“Banco Santander es un banco comercial con sede en España y presencia en diez mercados principales. El primer banco de la zona euro y entre los quince mayores del mundo por capitalización bursátil, con más de 70.000 millones de euros al cierre de 2013. Fundado en 1857, gestiona fondos por 1,240 billones de euros de más de 106 millones de clientes, a través de 14.000 oficinas. Tiene 3,3 millones de accionistas y 183.000 empleados. Es el principal grupo financiero en España y en América Latina, con posiciones muy relevantes en el Reino Unido, Brasil, Portugal, Alemania, Polonia y el nordeste de Estados Unidos. A través de Santander Consumer Finance, opera también en los países nórdicos y otras naciones europeas. Sus acciones cotizan en las bolsas de Madrid, Nueva York, Londres, Lisboa, México, Sao Paulo, Buenos Aires y Milán, y figuran en 63 índices distintos.” (BOLSA DE MADRID, 2016).

Tabla 12: Evolución de la capitalización del Banco Santander del año 2012 a la actualidad.



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información obtenida a través de (BOLSA DE MADRID, 2016)

A la hora de hablar de análisis de un valor, se podrá dividir este análisis en dos muy diferenciados, los cuales tienen tanto múltiples detractores como numerosos fieles, por distintas razones, las cuales se comentarán en los siguientes apartados.

3.2.1 Análisis fundamental

El análisis fundamental de una acción se basa principalmente en la búsqueda del valor “intrínseco” del título de referencia, es decir, del valor en libros de dicha acción.

Una manera de entenderlo sería el precio que deberían tener, o al precio al que deberían cotizar en el mercado.

El análisis fundamental se sustenta básicamente en el estudio de la información disponible en el mercado (mediante informes oficiales de determinadas compañías, datos publicados por instituciones reconocidas...) de la compañía en cuestión, y a su vez, en el análisis de su coyuntura sectorial y económica, con la intención de alcanzar finalmente su valor más objetivo.

De todo lo anterior podemos obtener las siguientes conclusiones:

- Si el precio del título es inferior al valor objetivo, la compañía se encontrará infravalorada en el mercado. Esto quiere decir, que en ese determinado momento se debe realizar un movimiento de compra del título, ya que objetivamente la acción tiene más valor del que refleja su actual cotización. Por tanto, entendemos que el precio de cotización de la acción subirá, en el mercado.
 - Si el precio del título es superior al valor objetivo, la compañía se encontrará sobrevalorada en el mercado. Esto quiere decir, que en ese determinado momento se debe realizar un movimiento de venta del título (siempre basándonos en el estudio a partir del análisis fundamental del valor), ya que objetivamente la acción tiene menos valor del que refleja su actual cotización en el mercado.
- (SIEGEL, 2014)

El análisis fundamental, aporta criterios económicos y financieros, para la correcta toma de decisiones a la hora de realizar una inversión.

Se trata, como comentábamos anteriormente, de un análisis contrastado y especializado, llevado a cabo por expertos reconocidos de este sector, los cuales, son capaces de determinar el valor más coherente, lógico, así como objetivo, que debería tener una compañía.

Además, es el método principalmente reconocido por gran parte de los expertos, e inversores. Incluso llega a ser conocido como el único método aceptado con carácter universal.

Pero, en todo caso, el análisis fundamental no será de gran utilidad en nuestro proyecto, ya que nuestro modelo no basa su análisis en una estrategia de inversión a largo plazo, sino en una previsión de la evolución de los títulos del banco Santander, en un horizonte temporal cortoplacista, principal característica del análisis técnico.

Aunque hemos decidido hacer una breve introducción de este tipo de análisis, debido a la complementariedad de ambos, es decir, no se entiende uno sin el contrario. Ya que no son excluyentes, como la mayoría de la gente concibe, si no que se complementan.

Por otra parte, al contrario de lo que la mayoría de gente cree, no hay un análisis superior al otro, ya que su elección y su efectividad, radica en el contexto en el que lo empleemos.

(GARCÍA, 2015)

3.2.2 Análisis técnico

El análisis técnico es uno de los pilares fundamentales sobre el que se va a sustentar la elección de la estrategia de inversión a seguir, ya que este análisis en particular basa su estudio en la hipótesis de que los precios bursátiles, se mueven en tendencias, alcistas, bajistas o nulas, y que además, se pueden prever dichas tendencias con anterioridad a que suceda, y de este modo el analista técnico podrá intentar anticiparse a este cambio de tendencia.

Esto puede parecer ciertamente profético, pero nada más lejos de la realidad, este análisis se fundamenta en la creencia de que se puede predecir los movimientos de los precios, a través del estudio de las pautas de estos mismos precios en una realidad anterior, es decir, el pasado. Estas pautas pueden ser el resultado de cambios en la actitud de los inversores de cara a las cuestiones macroeconómicas, cambios en la psicología de mercado que puede tender a repetirse en el futuro, cuestiones monetarias o incluso políticas.

Considera, así, que en determinados momentos, el público estándar actúa de la misma manera en la que lo hizo en el pasado, por lo que, y siempre siguiendo esta hipótesis, no parece descabellado que sigan actuando de la misma forma ante una circunstancia análoga.

Si simplificásemos al máximo la teoría seguida por Charles Dow (primer analista técnico de la historia, del cual se hablará a continuación), la idea base que quedaría sería la siguiente: “subirse” a los mercados alcistas, y evitar los mercados bajistas. Para maximizar los beneficios y minimizar las pérdidas.

No se puede hacer un estudio a fondo del Análisis Técnico, sin hablar del creador de este tipo de análisis, el analista técnico por excelencia, Charles Dow.

Fue el primero de reconocida notoriedad, tanto es así, que el Dow Jones Industrial Average (índice bursátil más reconocido en Nueva York), recibe el nombre por este analista técnico.

No contento con ello, también fue el fundador de la mundialmente conocida publicación The Wall Street Journal, en la que publicó en varias ocasiones su método de inversión durante el siglo XX.

Los conocimientos así como la metodología de Charles Dow, fueron ampliados por su “sucesor” Charles Hamilton en los años 1920. Para, posteriormente, quedar reflejada su teoría gracias a Charles Rhea, quien escribió el libro titulado Dow Theory.

Charles Dow, tenía una visión muy particular del comportamiento de las cotizaciones, ya que comparaba éstas con la frecuencia de las olas marinas. Dow sostenía que había una ola que destacaba por su importancia sobre las demás, y era la que marcaba la tendencia, al igual que ocurría en el caso de las cotizaciones bursátiles. Lógicamente sobre esta tendencia principal, existían tendencias de carácter secundario.

Del mismo modo, mantenía que se podía averiguar o prever, esta tendencia principal, simplemente con el análisis de un gráfico de cotizaciones del índice del Dow Jones, así como el volumen de mercado.

Por una parte, los principales seguidores de la teoría de Charles Dow, afirman que el seguimiento activo de su estrategia, habría hecho que los inversores en el mercado bursátil, cerrasen sus posiciones, es decir, dejaran el mercado bursátil antes del gran crack bursátil del 1929, también conocido como “la gran depresión”.

Por otra parte, los principales opositores de esta teoría sostienen que las señales de venta o compra de los títulos, tienen un componente subjetivo excesivamente elevado, lo que conlleva la imposibilidad de determinar dichas señales, de manera precisa, de una manera puramente numérica. Por tanto, la confirmación de beneficios obtenidos operando siguiendo la teoría de Charles Dow, se convierte en algo ciertamente complicado.

(SIEGEL, 2014)

Es posible que en la actualidad la teoría de Charles Dow no goce de tanta popularidad como en antaño, pero no nos equivocamos al afirmar que el análisis técnico es uno de los más empleados por traders, e inversores en bolsa, a la hora de hacer el seguimiento de acciones en el mercado.

Aunque, y aquí es donde comienza la oposición a la postura de Charles Dow, en la actualidad, gran parte de los economistas atacan el principio fundamental de los “grafistas”, y este principio no es otro que la predictibilidad de las pautas que adoptan las cotizaciones de los títulos. Ya que para estos expertos, la fluctuación del valor de los títulos en el mercado, se asemeja más a una pauta aleatoria o de azar, que a una tendencia en la que se pueda prever algún tipo de rentabilidad futura.

Fueron Frederick MacCauley, en el año 1925 y su homónimo Harry Roberts treinta años más tarde, quienes mediante simulaciones intentaron demostrar que los movimientos de los precios en los mercados bursátiles, tenían mayor relación con una curva característica de azar que con las tendencias anteriormente comentadas. Lo hicieron basándose en los resultados obtenidos al echar los dados y tras múltiples lanzamientos de una moneda al aire, respectivamente.

(SIEGEL, 2014)

3.2.2.1 Indicadores técnicos

Antes de comenzar a tratar individualmente cada indicador técnico, se deberá definir claramente de qué se trata exactamente este concepto.

Un indicador técnico, en términos bursátiles, y dentro del tema que nos atañe, los análisis técnicos; es una herramienta de la que se podrá servir el analista, la cual aporta una serie de datos a partir de los cuales se podrán extraer ciertas conclusiones, acerca de cómo se comportará el mercado. Esto es, si el analista comprende e interpreta, adecuadamente la información aportada por el indicador técnico en cuestión, podrá tomar una decisión de inversión o desinversión en el mercado.

Es un error, interpretar los datos obtenidos mediante los indicadores técnicos de manera individual, ya que podrían aportar una información sesgada del estado del mercado, o de la acción estudiada. Se deberá interpretar esta información de manera conjunta, es decir, junto a otros indicadores técnicos y siempre teniendo en cuenta el contexto del mercado.

Los indicadores que se emplearán a la hora de realizar la estrategia de inversión, serán de dos tipos:

- Osciladores.
- Seguidores de tendencia.

(FIALLI, 2015)

3.2.2.2 RSI (índice de fuerza relativa)

Una muy buena aproximación a lo que sería el RSI, o índice de fuerza relativa, se encuentra en el portal web de Caixabank, concretamente en un manual de análisis técnico, el cual se citará más adelante. Pues bien, dice así:

“El RSI es un oscilador normalizado basado en las variaciones de los precios en un periodo determinado. Este indicador fue desarrollado por J. Welles Wilder, Jr. Su representación es lineal y su inicio está retardado en tantas sesiones como el periodo de días de cálculo que se utilicen para su trazado. Está trazado con una escala vertical de 0 a 100, por lo que se considera normalizado, y presenta dos líneas límites (una superior y otra inferior) que suelen ser fijadas por el usuario y marcan las zonas de sobrecompra y sobreventa del valor. El RSI no es un oscilador sencillo que pueda calcularse a mano fácilmente, por lo que requiere de un ordenador para poder ser utilizado con eficacia. El RSI necesita un parámetro para poder ser calculado. Este parámetro es el periodo de cálculo del indicador, el número de días sobre el que hay que calcular la variación del precio. Este periodo es también el que determina su sensibilidad y amplitud: cuanto más corto sea, más sensible y mayor amplitud tendrá el oscilador. El mejor funcionamiento del RSI se obtiene cuando alcanza sus límites extremos, que marcan las áreas de sobrecompra y sobreventa. El periodo inicial con el que trabajó Wilder fue de 14 días, pero dependiendo de los valores y mercados, y también de si la estrategia es a corto plazo, muchas veces hay que disminuir este valor para obtener mejores resultados. Otros parámetros que se pueden incorporar opcionalmente son los límites de sobrecompra y sobreventa, que tradicionalmente se asignan como 70 para la sobrecompra y 30 la sobreventa. El RSI tiene fundamentalmente dos principales utilidades: la primera como indicador de sobrecomprado o sobrevendido de un valor. Esto sucede cuando la acción alcanza alguno de los límites fijados para cada caso. En este momento, el RSI detecta que el movimiento que se ha producido en precio es bastante notable y pronto puede sobrevenir una corrección contraria a este primer movimiento. El límite de sobreventa oscila generalmente entre valores de 20 - 30, y el límite de sobrecompra oscila entre valores de 70 - 80. La estrategia que se emplea para generar señales de compra y de venta, siempre teniendo en cuenta la dirección de la tendencia actual, es la de efectuar compras en los valores cuando el RSI traspasa en sentido ascendente el límite de sobreventa. Y efectuar las ventas cuando el RSI traspasa en sentido descendente el límite de sobrecompra. Puede suceder que si se emplea el RSI en los principios de movimientos de tendencia importantes, o bien dentro de tendencias fuertes, éste alcance rápidamente valores de los límites de sobrecompra o sobreventa. Entonces, una aplicación estricta de la estrategia nos haría abandonar prematuramente una posición que todavía no está agotada o que acaba de empezar. En estos casos, es mejor utilizar el RSI como detector de divergencias, ya que las identifica muy satisfactoriamente en los periodos de fuertes tendencias cuando éstas tienden a agotarse.”

(CAIXABANK)

3.2.2.3 Medias móviles

Las medias móviles serán uno de los indicadores más importantes a la hora de definir nuestra estrategia de inversión cortoplacista, aunque se trate de uno de los indicadores más simples, se ha convertido en uno de los más empleados por los expertos. Debido a su gran facilidad para programar en sistemas y ordenadores, el uso de este indicador técnico se ha extendido y generalizado de una manera exponencial, incluso para el cálculo de otros indicadores.

Una media móvil, es una media sobre un conjunto de valores, se trata de una media aritmética calculada sobre un conjunto de precios de cierre de un título, o índice. Con cada día de día bursátil o sesión, que finaliza, se borra automáticamente el precio más antiguo, es decir el primero que se tomó, y se añade el de la última sesión, constituyendo así una nueva media móvil. Es decir, se actualiza continuamente con los precios más recientes.

Por ejemplo, si calculásemos una media móvil de cien sesiones, se debería sumar los datos de los últimos cien precios de cierres, para posteriormente dividir el valor obtenido entre cien. Para actualizar la media móvil, al día siguiente, se debe restar el primer dato obtenido, es decir el primer precio de cierre que tenemos en nuestra base de datos, posteriormente se debe sumar el último precio de cierre obtenido, el del día actual, y volver a dividir la suma de los precios de cierre entre cien.

En concreto, la media móvil más extendida y comúnmente empleada entre los expertos es la media móvil de doscientas sesiones. Uno de los primeros expertos en convertirse en defensor de esta teoría fue William Gordon.

A este tipo de medias móviles se les conoce como medias móviles simples, que son las empleadas a la hora de realizar el proyecto que nos atañe.

Ha cobrado tal nivel de importancia, en primer lugar, debido a la afirmación de que el empleo de la media móvil tiende a eliminar de manera considerable el “ruido” de mercado, es decir, la volatilidad que se produce diariamente en el mercado bursátil.

Y en segundo lugar, debido a la idea de que gracias a la media móvil se puede prever un posible cambio de tendencia en el valor de la acción. Y esto, ocurre cuando la cotización del título, se cruza con su media móvil, algo que se puede apreciar de manera muy intuitiva en un gráfico histórico de la acción.

(SIEGEL, 2014)



Ilustración 4: Media móvil sobre el Dow Jones, 1995-2016 (Investing, 2016).

La ilustración 4, representa el precio de cotización del índice bursátil de Nueva York (Wall Street), el Dow Jones Industrial Average. Abarca un intervalo temporal extenso, concretamente desde el año 1995 hasta la actualidad.

Se puede apreciar, como se comentó anteriormente, la eliminación de la volatilidad mediante la media móvil. También, el cambio de tendencia producido, cuando la cotización de la acción penetra la media móvil, y podemos ver como se transforma en algo similar a lo que podríamos denominar “resistencia” cuando baja el precio de cotización, y la media móvil pasa a situarse por encima del valor actual.

Siguiendo esta misma teoría, cuando el precio de la cotización aumenta y supera la media móvil, ésta pasa a generar un nivel de “soporte”.

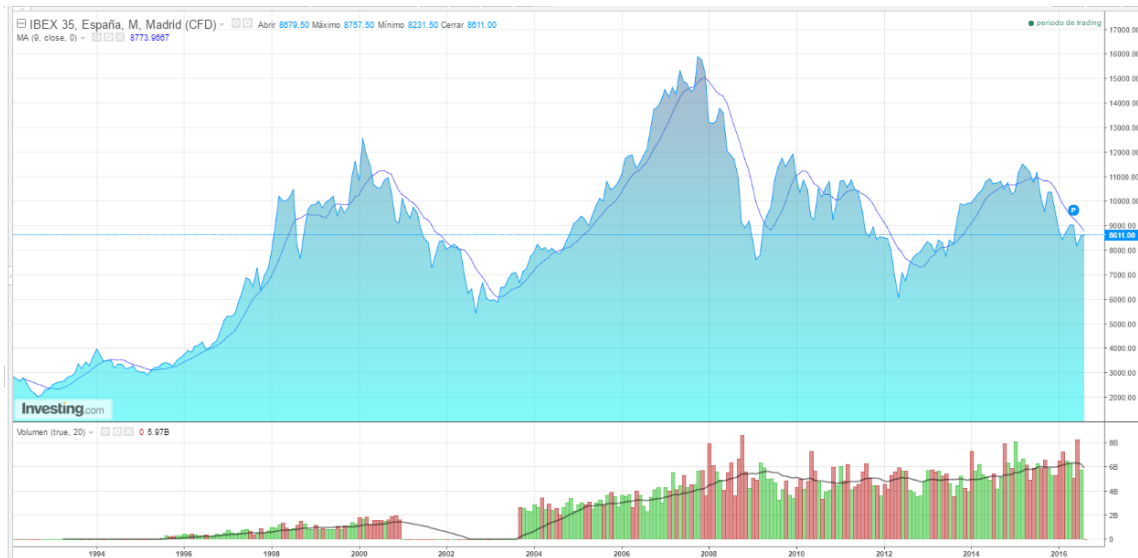


Ilustración 5: Media móvil sobre Ibsx-35, 1995-2016 (Investing, 2016).

Como se puede apreciar en la ilustración 5, del índice bursátil español, el Ibsx 35, del mismo modo que ocurre con el Dow Jones, la media móvil elimina la volatilidad de las cotizaciones y predice un posible cambio de tendencia.

Recorre la misma línea temporal que en el caso anterior, desde el año 1995 hasta la actualidad.

3.2.3 Estrategia de inversión en base a nuestro análisis de la acción

Parecerá obvio afirmar que se deben seguir las tendencias alcistas y evitar las tendencias bajistas, pues bien, aunque obvio, es la máxima de cualquier inversor, o lo que es lo mismo; maximizar los beneficios y reducir las pérdidas, como se comentó anteriormente, “subirse al mercado alcista y bajarse en el mercado bajista”.

Esto es lo que básicamente define la estrategia de inversión a emplear según el método del análisis técnico, para ello se emplearán los indicadores técnicos y sus resultados. Uno de los más importantes, como es la media móvil, se empleará en este caso de 30 días, debido al horizonte trimestral considerado. Ya que es uno de los indicadores más fiables a la hora de prever un cambio de tendencia, lo que se busca principalmente en este método, saber cuándo comprar y seguir la tendencia alcista o, por el contrario, cerrar nuestras posiciones y esperar, de nuevo a un cambio de tendencia alcista.

Se procederá a realizar la estrategia de inversión propiamente dicha y a fijar fechas de entrada y salida de la acción, así como el cálculo de las rentabilidades.

Para hacer de la comprobación de la estrategia empleada, algo más objetivo, y comparable a la estrategia de inversión basada en el modelo econométrico, se decidió realizar órdenes de compra o venta al final de cada trimestre (estrategia análoga a la econométrica), de este modo se convertiría una estrategia, a priori, poco operativa, ya que se debería estar atento a los gráficos del mercado semanalmente (como mínimo), para percatarse de las oportunidades de entrada o salida en el mercado. Cabe decir, como se ha señalado a lo largo del trabajo, que este modelo no pretende tener carácter profesional, ni mucho menos tiene intención de llevarse a cabo sin más en el mercado, para ello se debería profundizar ampliamente en otros mercados, estudiar otros instrumentos financieros, ampliar nuestro modelo simplificado, etc. Pretende ser una introducción a lo que sería un modelo simple comparativo entre diferentes estrategias de inversión.

Dicho lo cual, se presenta la estrategia de inversión seguida basada en el análisis técnico y sus posteriores resultados, todos los gráficos se presentarán con una media móvil generada por el propio programa empleado para el análisis⁴, de 30 días debido al horizonte temporal empleado para el estudio. Y de un RSI calculado del mismo modo por el programa empleado. A diferencia de las líneas de tendencia, las cuales las he realizado gracias a mis conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, de libros de mercados como los citados en la bibliografía, y algunos cursos anteriormente comentados.

⁴ Véase, (Yahoo Finance, 2016)

01/01/2015-31/03/2015

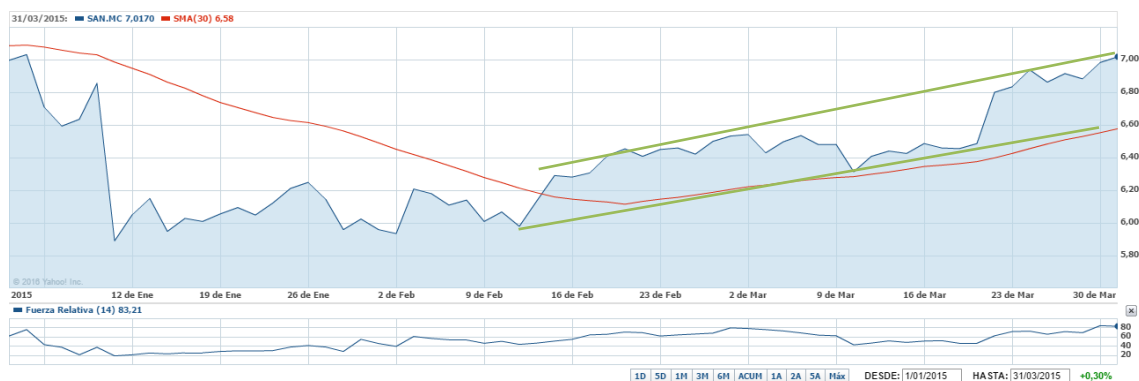


Ilustración 6: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/01/2015-31/03/2015). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Al observar la ilustración 6, se puede apreciar el valor de la acción el último día del trimestre (7.017), así como el valor del indicador técnico RSI (83.21).

Aunque se pueda apreciar una clara tendencia alcista, (como se observa tras la unión de máximos y mínimos) y el precio haya roto hacia arriba la media móvil (claros indicios para comprar), el RSI nos aporta un dato muy importante, y es la sobrecompra existente en el mercado en esa época en particular, esto expresa la pérdida de fuerza de los que se encuentran “comprados” en el mercado, e indica al encontrarse por encima de 70 un claro síntoma de una posible reversión de la tendencia, es por ello que, en este caso nuestra decisión de inversión en base al RSI será la de MANTENER (ya que si estuviéramos comprados, cerraríamos nuestra posición en el mercado, es decir, venderíamos las acciones del Banco Santander que se encontraran en nuestro poder).

01/04/2015-31/06/2015



Ilustración 7: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/04/2015-31/06/2015). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Mediante la observación de la ilustración 7, se aprecia en primer lugar un precio a final de trimestre de 6.2350, y un RSI de 46.04.

Se puede apreciar una clara tendencia bajista, como se representa mediante las líneas de tendencia, uniendo los máximos en la primera línea, y los mínimos en la segunda, se observa como llevan un recorrido decreciente.

Aunque la caída tan brusca de la cotización⁵, así como la tendencia del RSI hacia valores de sobreventa, nos puedan hacer plantearnos la idea de comprar, nos mantendremos fieles a nuestra estrategia y no arriesgaremos. Así que en este caso la estrategia continuará siendo la de MANTENERnos fuera del mercado.

Aunque en este caso en particular se debería realizar un seguimiento diario para observar posibles oportunidades de entrada, por si revertiese la tendencia.

01/07/2015-31/09/2015



Ilustración 8: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/07/2015-31/09/2015). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Gracias a la ilustración 8, podemos apreciar que el precio al final del trimestre en cuestión se sitúa en los 4.62, lo que representa una muy significativa caída del precio de cotización de la acción desde el final del trimestre anterior⁶. Y dejando el RSI en niveles muy cercanos a sobreventa (31.14).

Aunque el RSI como se comentaba se sitúa en niveles muy cercanos a 30, los ha estado arañando desde principios de agosto pero continua la tendencia bajista. Y el precio de cotización corto la media móvil en la misma fecha, y continúa muy por encima de éste. Por tanto, y sin síntomas que auguren un cambio de tendencia en el corto plazo, seguiremos optando por MANTENER la posición, es decir, seguir sin entrar en el mercado.

Aunque a priori pueda parece una estrategia excesivamente pasiva, lo que se está consiguiendo con éxito, es escapar a las tendencias bajistas, las cuales nos arrastrarían a unas pérdidas muy considerables, en este escenario tan desalentador.

⁵ Cuyo motivo se debió al corralito sito en Grecia, donde la bolsa se desplomó un 4.56%, véase (El Economista, 2016)

⁶ En el Ibox esta caída representó el 11.2%, siendo el peor trimestre desde 2012. Véase, (Expansión, 2016)

01/10/15-31/12/15

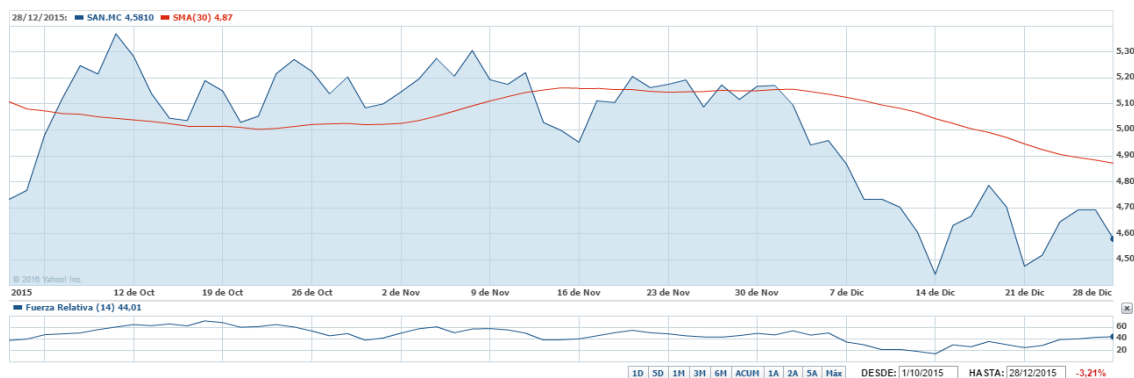


Ilustración 9: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/10/2015-31/12/2015). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Como primera alusión, a la Ilustración 9, se comentará la subida producida en la cotización de la acción del banco Santander los primeros días del cuarto trimestre. Se destaca esta subida, ya que como se comentaba anteriormente, los niveles de RSI estaban muy cercanos a 30, nivel de sobreventa. Es decir, las fuerzas de las posiciones vendidas en el mercado estaban perdiendo fuerza.

El precio a final de trimestre se sitúa en 4.5810, y el RSI en 44. La media móvil no ha producido ningún corte con la cotización significativo como para hacer prever un cambio de tendencia. En la Ilustración 19 no hay existencia de líneas de tendencia ya que desde mi punto de vista, no existe tal. Ya que desde la primera semana de Diciembre sigue una tendencia lateral, sin llegar a romper, en ningún sentido.

Destacaremos del mismo modo la ausencia de tendencias en todo el periodo estudiado, se ha mantenido plano a excepción de la fuerte caída de principios de Diciembre.

Por tanto, y ante la ausencia de patrones que nos hagan prever futuros cambios de tendencia, se continuará con nuestra posición de MANTENER.

01/01/2016-31/03/2016



Ilustración 10: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/01/2016-31/03/2016). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Lo primero que destacamos a la hora de analizar la Ilustración 10, es el mínimo histórico que llega a tocar la acción el día de Febrero, así como su posterior rebote, corrigiendo el valor llegando a finalizar el periodo muy cercano a los 4€. Concretamente en 3.9670. Y con un RSI de 43.39, más cercano a valores de sobreventa que de sobrecompra, pero sin una significación a tener en cuenta.

Aunque lo que sí que es destacable es el cruce al finalizar el periodo (3.99), de la media móvil con el precio de cotización de la acción. Si a lo anterior le sumamos, la tendencia que parece dibujar al posterior rebote desde el mínimo histórico nos deja una posibilidad de entrar en el mercado muy interesante, la cual se ejecutará. Por tanto esta vez decidimos COMPRAR a un precio de 3.9670. Aunque se debe mencionar que esta decisión, no está apoyada al 100% por todos los indicadores técnicos, aunque muchas veces los inversores se dejan llevar por los sentimientos, como puede que sea el caso.

01/04/2016-31/06/2016



Ilustración 11: Representación gráfica de la evolución de la cotización de las acciones del Santander (01/04/2016-31/06/2016). Media móvil (30 días) y RSI.

Fuente: Elaboración propia mediante (Yahoo Finance, 2016)

Lo principal y más destacable en este periodo en cuestión, representado en la Ilustración 11, es el denominado BREXIT, el referéndum realizado en Reino Unido, el cual dejaba en manos de los ciudadanos, la permanencia o la salida del país, de la Unión Europea. Todos sabemos cómo acabó; una de las mayores caídas de la historia de la bolsa mundiales en una sesión, la dimisión del ministro Cameron, miles de puestos de trabajo en el aire, etc.⁷

Un hecho del todo inesperado, y si no hubiera sido por lo anterior, lo cual hizo que la acción se desplomase un 13% respecto al último corte realizado. Es decir, nos ha hecho perder un 13% de rentabilidad, de no haber salido el SI, la acción hubiese mantenido valores en torno, o incluso mayores, al último cierre de trimestre.

Como se puede observar en la Ilustración 21, el mercado sufrió una pequeña corrección a principios de Junio, preparándose para un posible escenario negativo, el cual a mitad Junio se revertiría para provocar la posterior caída drástica del día 26 de Junio.

Para finalizar fijaríamos nuestra estrategia de inversión para el último trimestre, la cual es la más clara de todos los periodos estudiados.

Con una caída tan drástica, la sobrereacción del mercado⁸, y el valor del RSI por debajo de 30, es evidente que nuestra estrategia tras el BREXIT sería comprar, pero como desgraciadamente ya estamos comprados, nos debemos de MANTENER.

Y actualmente, las acciones del Banco Santander a día 8 de Septiembre de 2016, a precio de cierre, su valor es de 4.222⁹, es decir, por encima de 3.9670, que es el valor que poseían las acciones, aunque todavía no ha finalizado el trimestre, y por tanto, no se pueden extraer conclusiones.

⁷ Véase, artículo publicado el día 10 de Julio de 2016, en (LaVanguardia, 2016)

⁸ Véase entrevista a De Guindos en el que hace referencia a la sobrereacción del mercado tras el Brexit, (La Vanguardia, 2016)

⁹ Véase el precio de cierre de la sesión del día 08/09/2016 <http://es.investing.com/equities/banco-santander-historical-data?cid=32212> (Investing, 2016)

3.3 Comparativa y decisión de la estrategia de inversión.

A la hora de decidir la estrategia de inversión que se empleará, se deberá tener en cuenta los resultados obtenidos según ambos criterios y su interrelación (basado en las deducciones de nuestro modelo econométrico multivariable, y en los datos extraídos del análisis técnico realizado sobre la acción del estudio).

Para ello se deberá fijar una estrategia individual de actuación por ambas partes, para posteriormente poder obtener la definitiva comparación entre ambos métodos y proceder a la decisión definitiva, en base a rentabilidades obtenidas por modelo, y ajuste de la predicción.

A continuación, en la tabla 13 se presentan los precios históricos, así como predichos, para posteriormente extraer las rentabilidades obtenidas, gracias a nuestra estrategia de inversión, basada en el modelo econométrico predictivo de regresión lineal multivariable.

Tabla 13: Precio de apertura media por trimestre media frente a predicción realizada por nuestro modelo.

TRIMESTRE	PRECIO APERTURA MEDIO TRIM.	PREDICCIONES DE MODELO P. APERTURA	PERIODO
61	6,371269841		01/01/2015-31/03/2015
62	6,663451613	6,70786	01/04/2015-31/06/2015
63	5,827136364	7,00357	01/07/2015-31/09/2015
64	5,001676923	6,18759	01/10/2015-31/12/2015
65	3,940209677	5,38908	01/01/2016-31/03/2016
66	4,026246154	4,18205	01/04/2016-31/06/2016
67	<i>Incógnita futura</i>	4,33631	01/07/2016-31/09/2016

Fuente: Elaboración propia mediante Excel, con los datos obtenidos en Statgraphics.

Como se puede observar, y ya lo comentábamos anteriormente, el modelo no es demasiado preciso ya que tiene un margen de error demasiado amplio, debido a la complejidad del mercado bursátil y a la simplicidad del modelo, y cuyos intervalos de confianza son demasiado extensos, es por ello que el valor predicho difiere en algunos casos en más de un euro por acción. Aunque si finalmente basásemos nuestra decisión de inversión en este modelo:

- Deberíamos permanecer comprados en todo momento ya que el precio que prevé el modelo es en todos los trimestres superior al precio medio de apertura real del mercado, basado en los datos observados históricos.
- Es por ello, por lo que hubiéramos comprado a un precio de 6,37129 €/acción, en el periodo 61, esperando que la acción subiera a 6,70786 €/acción. Efectivamente subió, pero a un valor medio de apertura en el trimestre 62 de 6,6634 €/acción.
- En el siguiente periodo (62), hubiéramos permanecido comprados ya que $7,00357 > 6,66645$. Y en este caso la acción bajo hasta un valor de 5,82714 €/acción.
- Para sintetizar, en base a que en la totalidad de los periodos, nuestro modelo en ningún caso prevé un precio menor que en el trimestre actual, es por ello que en todo momento estaríamos comprados empleando este modelo.

Por tanto, al permanecer durante todo el periodo comprados (debido a lo que se ha comentado anteriormente), la pérdida generada mediante esta estrategia sería de la misma que el mercado, ya que se mantienen las acciones del Banco Santander hasta la actualidad.

Por lo que la pérdida por acción en términos absolutos es de 2,34502 €(6,37127-4,02625), lo que en términos de rentabilidad se traduce en **-36,81%** (siempre teniendo en cuenta que estos precios son los precios de apertura medios por trimestre).

Una vez se ha llegado a una conclusión en cuanto a la decisión de inversión que se seguiría con el empleo único del primer método, se procederá a fijar la segunda estrategia a seguir, mediante el uso del método basado en el análisis técnico, y en los datos obtenidos a partir de los indicadores técnicos de la acción del banco Santander.

Ya que en este caso sí que se comentó en su momento para que fuese más visual la estrategia a seguir particularmente por trimestre, en este apartado se verán los resultados globales, gracias a la tabla 14.

En ella se puede observar lo siguiente:

Tabla 14: Evolución trimestral de la acción del SAN, y estrategia seguida basada en el análisis técnico.

Fecha	Cotización	Evolución	Estrategia	RESULTADO ESTRATEGIA
31/03/2015	7,017		MANTENER	
29/06/2015	6,325	-9,86%	MANTENER	
28/09/2015	4,629	-26,81%	MANTENER	
28/12/2015	4,581	-1,04%	MANTENER	
29/03/2016	3,967	-13,40%	COMPRAR	
27/06/2016	3,3	-16,81%	COMPRAR	-16,81%
TOTAL		-52,97%		-16,81%

Fuente: Elaboración propia, mediante Excel, empleando datos históricos de (Investing, 2016)

Se puede observar cómo nos mantenemos pasivos hasta el día 29/03/2016, debido a la tendencia bajista que atraviesa el mercado, y efectuamos una orden de compra en el mismo periodo, basado en los fundamentos anteriormente comentados.

Observamos que mientras que el mercado, pierde en torno a un 53% en la Tabla 12, en el periodo estudiado. En nuestro caso, y gracias a nuestro modelo, solamente perdemos un **16,8%**. Es decir, hemos conseguido evitar una pérdida de 53%.

En cuanto a la comparativa entre ambas, el modelo econométrico hace perder una rentabilidad en torno al 36,8%, mientras que la estrategia de inversión basada en el análisis técnico de la acción, hace que descienda nuestra rentabilidad en un 16,8%.

Por tanto, en términos de rentabilidades, resulta algo obvio la elección, nos decidiremos por la estrategia basada en el análisis técnico, siempre sin dejar de intentar mejorar nuestro modelo, ya que puede llegar a ser mucho más exacto de lo que lo es en la actualidad, empleando otras técnicas y herramientas más sofisticadas.

4. Conclusiones

Tras haber definido, formulado, comprobado e implantado, ambas estrategias, y realizar la comparación entre ellas, hemos apreciado que ninguna de éstas generaría beneficios en el intervalo de tiempo empleado, y para comprobar su efectividad posterior, se debería seguir efectuando en el futuro, hasta perfilarlas de manera adecuada, lo cual llevaría mucho tiempo. Lo anterior es comprensible basándose en la tendencia bajista que arrastra el mercado.

Cabe destacar, como se ha venido señalando a lo largo de todo el trabajo, que este modelo no pretende tener carácter profesional, ni mucho menos tiene intención de llevarse a cabo sin más en el mercado. Para ello, se debería profundizar ampliamente en otros mercados, estudiar otros instrumentos financieros, ampliar nuestro modelo simplificado, etc. Pretende ser una introducción a lo que sería un modelo simple de previsión, con la posterior comparativa entre las diferentes estrategias de inversión.

Aunque a priori la estrategia de inversión basada en el análisis técnico pueda parecer pasivo, cumple su función, mantenernos alejados de tendencias bajistas, en casi todos los casos experimentales, así como intentar introducirnos en tendencias alcistas.

Se podría comentar la posibilidad, de entrar en corto¹⁰ al mercado, para obtener rentabilidad gracias a la caída del mercado. Esto es algo mucho más arriesgado, pero sería una posibilidad para sacarle una alta rentabilidad a nuestra estrategia de inversión. Y recomendado para profesionales en este sector, no para recién iniciados.

Se podría estudiar, del mismo modo, la posibilidad de fijar una serie de stops, o límites en el mercado, de ganancia o pérdida, para asegurarnos una rentabilidad, o para limitar las pérdidas. Aunque ello requiere mayor conocimiento del mercado, así como de los tipos de órdenes existentes.

En cuanto al modelo predictivo econométrico, se ha podido observar como con un planteamiento de un modelo de regresión lineal, y con los conocimientos que se poseen de econometría, es muy difícil o casi imposible, plantear un modelo adecuado en cuanto a la complejidad de los mercados financieros.

Aunque el modelo pretende ser un modelo simplista y sencillo, se podría plantear la posibilidad de desarrollar mediante otras herramientas mucho más complejas, como por ejemplo:

- Regresión PLS, es decir, cuadrados mínimos parciales, lo que emplea la multicolinealidad a la hora de plantear el modelo. Por tanto se podrían implantar más variables explicativas, haciendo del modelo una herramienta mucho más precisa.
- Los modelos VAR (modelos de Vectores Auto Regresivos).
- O por último, funciones de transferencia.

¹⁰ Véase un muy buen análisis de este concepto realizado en (Las Provincias, 2012)

Si se realizase una comparativa general en términos de rentabilidad y funcionalidad, se observaría lo siguiente:

- Mientras que la estrategia de inversión basada en el análisis técnico, se adapta al presente, y tiene en cuenta multitud de variables, incluso se apoya de indicadores técnicos, y es algo mucho más intuitivo. Por parte del modelo econométrico simplificado planteado, los resultados obtenidos difieren en gran medida con los datos observables, esto se debe a la poca cantidad de variables que se pudieron emplear a la hora de su realización, así como poca intuitividad.
- En cuanto a las rentabilidades obtenidas, se ha podido observar como en ambos casos han perdido rentabilidad. Aunque mucho más significativo, es el caso del modelo econométrico.
- El Brexit influyó mucho en ambos casos, ya que provocó una caída sustancial en los mercados, algo inesperado y no contemplado en ninguno de los dos modelos de actuación.

Nuestras estrategias de inversión se han podido ver afectadas por la tendencia extremadamente bajista que acontece en nuestros mercados financieros desde el periodo estudiado, es decir, desde principios del año 2015. Ya que en ninguno de los horizontes temporales estudiados, el mercado finaliza con una rentabilidad positiva.

Esto se podría solventar limitando el horizonte temporal, como por ejemplo a dos semanas, o un mes, pero se trataría en gran parte de un modelo ciertamente cortoplacista, el cual no sería tan funcional, ya que requeriría de una gran atención a los mercados. Solo planteable, en el caso que se quiera llevar a un terreno profesional.

Para finalizar las conclusiones extraídas, se deberá prestar especial atención, a cualquier acontecimiento de cierta repercusión mundial, debido a que por la globalización, puede afectar significativamente a nuestro valor. Y ello no lo puede recoger ninguna de ambas estrategias de inversión. Como ocurre en el caso del Brexit, o en el futuro, lo podrían hacer las elecciones en USA o en España.

5. Bibliografía

A continuación, se citarán todas las referencias empleadas durante el desarrollo de elaboración del trabajo de final de grado:

BLÁZQUEZ, B. H. (2000). *BOLSA Y ESTADÍSTICA BURSÁTIL*. MADRID: DIAZ DE SANTOS.

BOLSA DE MADRID. (Agosto de 2016). Recuperado el Agosto de 2016, de <http://www.bolsamadrid.es/esp/indices/ibex/PreguntasClaveIbex35.aspx>

BOLSA MADRID. (2016). Obtenido de <http://www.bolsamadrid.es/esp/asp/Empresas/FichaValor.aspx?ISIN=ES0113900J37&ClvEmis=13900>

CAIXABANK. (s.f.). Obtenido de https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/Aprenda_con_caixabank/Manual_Analisis_Tecnico_w.pdf

Chirivella, V. (2014). En *Apuntes de segundo curso de Ade, de Econometría, de la Universidad Politécnica de Valencia*. VALENCIA, VALENCIA, ESPAÑA.

Chirivella, V. (2014). *APUNTES ECONOMETRÍA DE SEGUNDO DE CARRERA*. VALENCIA, VALENCIA, ESPAÑA.

DE GIRO. (2016). Obtenido de https://www.degiro.es/tarifas/tarifas-bajas.html?utm_source=rankia&utm_medium=related-search&utm_content=ES-jan16-rankia-related-search-box&utm_campaign=ES-jan16-rankia-related-search-box

ECONOMIA48. (Agosto de 2016). Recuperado el Agosto de 2016, de <http://www.economia48.com/spa/d/activo-subyacente/activo-subyacente.htm>

El Economista. (2016). Obtenido de <http://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/6829468/06/15/La-bolsa-espanola-se-desploma-en-la-apertura-y-el-IBEX-cae-un-525.html>

Expansión. (2016). Obtenido de <http://www.expansion.com/mercados/cronica-bolsa/2015/09/30/560b7978ca47414b7e8b456b.html>

FIALLI, F. J. (2015). *TRAIDING Y BOLSA*. MADRID: EDICIONES PIRÁMIDE.

GARCIA, A. F. (2015). *INVERTIR TUS AHORROS Y MULTIPLICAR TU DINERO PARA DUMMIES*. BARCELONA: GRUPO PLANETA.

GARCÍA, J. E. (2015). En *Unidad temática 7. "Análisis fundamental". Apuntes de cuarto de carrera de Ade de la Universidad Politécnica de Valencia, de la asignatura Banca y Bolsa*. Valencia, Valencia, España.

Investing. (4 de Septiembre de 2016). Obtenido de <http://es.investing.com/indices/spain-35-components>

- Investing*. (Agosto de 2016). Obtenido de <http://es.investing.com/equities/banco-santander-chart>
- Juan, F. J. (Agosto de 2016). *Expansión*. Recuperado el Agosto de 2016, de <http://www.expansion.com/diccionario-economico/trader.html>
- La Vanguardia*. (2016). Obtenido de <http://www.lavanguardia.com/vida/20160624/402732874846/economia-brexit-guindos-dice-que-la-sobrerreaccion-de-los-mercados-pasara-y-que-espana-esta-preparada-para-afrontarlo.html>
- Las Provincias*. (2012). Obtenido de <http://blogs.lasprovincias.es/nimioeconomia/2012/07/23/que-son-las-ventas-en-corto/>
- La Vanguardia*. (Julio de 2016). Obtenido de <http://www.lavanguardia.com/internacional/20160710/403084295856/consecuencias-brexit-caos-reino-unido.html>
- RAE*. (s.f.). Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=ELL5xqx>
- RECHE, V. H. (2011). *TODO LO QUE SIEMPRE QUISO SABER SOBRE BOLSA Y NADIE LE SUPO EXPLICAR*. BARCELONA: GESTION2000.
- SIEGEL, J. J. (2014). *Guía para invertir a largo plazo*. Barcelona: Profit Editorial.
- Yahoo Finance*. (2016). Obtenido de <https://es.finance.yahoo.com/q?s=SAN.MC>

6. Anexos

Anexo I. Análisis técnico actual de la acción del Banco Santander, realizado por un profesional experimentado en el sector.



Ilustración 12: Evolución cotización precio acción Santander 1995-Actualidad

Fuente: Elaboración propia, junto Sergio Montesinos de Miguel, mediante el programa profesional Visual Chart.



Ilustración 13: Evolución cotización SAN desde el año 2007, incluyendo líneas de tendencia.

Fuente: Elaboración propia, junto Sergio Montesinos de Miguel, mediante el programa profesional Visual Chart.

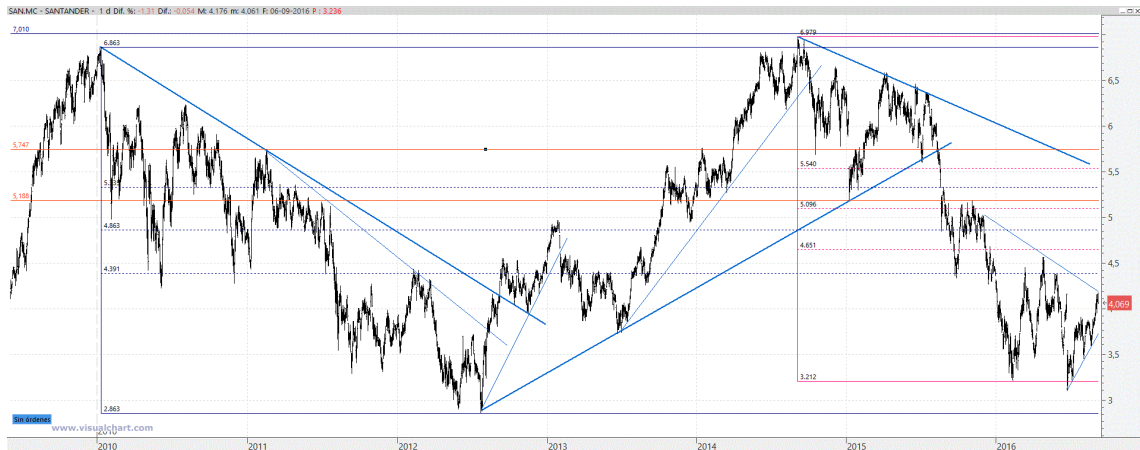


Ilustración 14: Evolución cotización SAN desde el año 2010, incluyendo líneas de tendencia.

Fuente: Elaboración propia, junto Sergio Montesinos de Miguel, mediante el programa profesional Visual Chart.



Ilustración 15: Representación gráfica de la evolución de SAN desde 2012, incluyendo líneas de tendencia y RSI.

Fuente: Elaboración propia, junto Sergio Montesinos de Miguel, mediante el programa profesional Visual Chart.

Tomamos como gráfico histórico el que comprende desde enero de 1995 hasta 5 de septiembre de 2016 para ver en profundidad la serie histórica de Banco Santander. Se toman los datos de cierre ajustados por el efecto de los dividendos (scrip dividend) así como ajustado de las ampliaciones de capital realizadas por la entidad.

De este modo vemos que la cotización de Banco Santander pasa de unos 0,70 € por acción en 1995 a los 4,12€ por acción del 5-9-16 (+489%) o lo que equivale a un 23,28% anual aproximadamente (Ilustración 12) y siendo la máxima cotización conseguida (ajustada por dividendos y ampliaciones de capital) de 7,01 € por acción el 9 noviembre de 2007 (justo antes del inicio de la crisis).

Para realizar el análisis técnico tomaremos un periodo más corto para ver con más detalle las formaciones de las figuras de tendencia. Tomamos por ejemplo un período de 10 años desde marzo de 2006.

En la Ilustración 13, vemos que desde el máximo conseguido el 9 noviembre de 2007 en 7,01€ (inicio de la crisis) la acción experimenta una fuerte caída en vertical hasta los 2,086 € (-70,24%) que marca el 9 marzo 2009 y desde ahí una fuerte subida también en vertical recuperando casi el máximo histórico el 11-1-2010 que toca los 6,868 €.

Definimos en dicho gráfico, dos claras tendencias de largo plazo (2 años), una bajista iniciada en 2010 que termina con el corte al alza del valor a finales de 2013 y otra alcista que llega nuevamente a los 6,868 (la historia se repite) y que finaliza con el corte a la baja de la cotización a mediados de 2015 donde se inicia una nueva directriz bajista principal de largo plazo que aún perdura.

En la tendencia bajista iniciada en 2010 y hasta mediados de 2012 que finaliza podemos dibujar los retrocesos de Fibonacci en 4 bandas de precio (38,2% ; 50%; 61,8% y 100%) que nos da 4 referencias de precio que suelen coincidir con soportes/resistencia y siendo el 61,8% hacia donde tienden a corregir los precios, de modo que en una tendencia bajista completa el precio “puede” recuperar el 61,8% de la caída anterior o en una tendencia alcista completa, el precio “puede” corregir hasta un 61,8% de la subida anterior.

Volvemos a dibujar los retrocesos de Fibonacci en la directriz bajista iniciada en septiembre de 2014 y que nos va niveles de posibles soportes y/o resistencias para tratar de predecir el movimiento futuro o vislumbrar el patrón que pueda estar dibujando la cotización.

De esta manera vemos que existe un soporte/resistencia importante en 4,39 donde la cotización se ha apoyado en varias ocasiones, pero también 5,35 parece ser un nivel a tener en cuenta.

Si visualizamos ahora desde 2010 ampliando el gráfico (Ilustración 14) podemos dibujar tendencias secundarias (no principales) de corto plazo que acotan un poco más la posible evolución de la cotización. También ir acotando nuevos soportes/resistencias donde la cotización ha probado en varias ocasiones dicho nivel (por ejemplo, en 5,74).

La cotización ha subido hasta los 4,18 € donde se ha encontrado con otra tendencia secundaria en esta ocasión bajista y que no ha sido capaz de superar. Es por ello por lo que podemos pensar que la cotización tenderá a buscar la base de la tendencia alcista secundaria comentada en primer lugar, apoyándose sobre ella posiblemente en 3,86 desde donde es probable que rebote para buscar nuevamente superar la tendencia

secundaria bajista y que en caso de superar tenderá a atacar los niveles de Fibonacci y resistencias marcadas (4,38; 4,64; 5,18).

Un indicador muy utilizado es el Oscilador RSI (índice de fuerza relativa) de la Ilustración 15. Los niveles clave del RSI son las bandas 70 y 30 para detectar situación de sobrecompra y sobreventa. Si el RSI sube por encima de 30 desde abajo se considera que existe tendencia alcista y por el contrario si cae por debajo de 70 desde arriba estaríamos en fase de corrección (bajista). Vemos que en nuestro gráfico el RSI ha tocado 70 y ha comenzado a bajar, por lo que nos puede indicar una posible corrección de la cotización.

CONCLUSIÓN:

En base a todo lo comentado y a la vista de las distintas tendencias principales, secundarias, niveles de Fibonacci, soportes, resistencias y valores de los 3 indicadores analizados podríamos concluir de la siguiente manera:

Banco Santander se encuentra en clara tendencia principal bajista iniciada en septiembre de 2014 tocando mínimo en 3,21 (y su extensión hasta 3,10). No obstante, dentro de la tendencia principal bajista, hemos dibujado otras 2 tendencias secundarias: Una también bajista desde finales de 2015 y otra alcista iniciada a mediados del 2016. Parece que estas 2 tendencias secundarias se vayan a cruzar por lo que es probable que la cotización se mueva dentro de ese ángulo, siendo lo más probable a muy corto plazo una corrección a niveles de **3,86** tal como indica el RSI, para posteriormente volver a atacar el 4,06 que es por donde pasará la tendencia secundaria bajista. Sólo si supera la misma, podremos ver posibles repuntes buscando referencias al alza, siendo una muy importante la de 5,18 aproximadamente (que coincide casi con 5,09 de la banda del 50% de Fibonacci). En caso de seguir el movimiento alcista, nuestra próxima referencia sería 5,54.

Por ello en este momento nos encontramos en una situación de indeterminación para operar en el corto plazo hasta que no se defina la tendencia que pasará por superar la secundaria bajista de manera significativa y por encima de 4,39.

Nuestra recomendación sería comprar a partir de 4,39 con objetivo 5,18 (+18%). Mientras tanto no haríamos nada para ver qué ocurre y en caso que cayera por debajo de la tendencia secundaria alcista, esperaríamos que el valor fuese a buscar los mínimos anteriores (3,21) para quizás entrar a ese nivel, con visión de más largo plazo.

Elaboración propia, junto al gestor de patrimonio y Senior Banker, de Santander Private Banking, D. Sergio Montesinos de Miguel.

7. Agradecimientos

Consciente de que el presente apartado no suele estar incluido, en proyectos de esta índole, me veo en la obligación de redactarlo.

En primer lugar, agradecer a mi tutor Javier Oliver, haberme acompañado en el final del trayecto como universitario.

En segundo lugar, agradecer toda la ayuda desinteresada prestada, que no ha sido poca, por mi profesor de segundo curso de carrera, Vicente Chirivella, en la Facultad de Administración y Dirección de Empresas.

Y en último lugar a todos los que me acompañaron durante este camino tan emocionante, y a los que continuarán a mi lado después de él.