



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales ICADE Business
School

Análisis de Riesgo de Inversión mediante herramientas estadísticas y el análisis fundamental

Autor: Antonio José Martínez Toril
Director: Manuel Alejandro Betancourt Odio
Co- Director: Carlos Martínez de Ibarreta Zorita

Madrid

Agosto de 2017

Antonio José
Martínez
Toril

Análisis de Riesgo de Inversión mediante herramientas estadísticas y el análisis fundamental



Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia y amigos el apoyo que me han dado a lo largo de todo este año; a mi tutor por darme la oportunidad de trabajar con él, ha sido una experiencia única; y a Susana Carabias por su dedicación con todos los alumnos del máster.

También quiero agradecer a Isidoro Martínez, por su ayuda para exprimir Matlab al máximo de nuestros conocimientos; a Alberto Andreu, por sus consejos sobre estadística y econometría; a Arantza Casero, por ser una excelente compañera de biblioteca; a Jaime Segura, a mi hermano Pablo y a Laura por dedicar su tiempo a echarme una mano desinteresadamente.

Gracias.

Resumen

La decisión de comprar acciones de una entidad en bolsa requiere de un análisis racional y completo. En multitud de ocasiones, los inversores particulares no tienen la capacidad para realizar este análisis, ya sea por falta de conocimientos o de tiempo. El objetivo de este trabajo es dotar a inversores de una herramienta simple que les ayude a diferenciar aquellas empresas en las que deben centrar su estudio de aquellas en las que no.

Para ello, se ha empleado el análisis fundamental y se han desarrollado diferentes programas informáticos con los que se han tratado los datos de múltiples empresas. De este modo, se ha podido concluir la existencia de una serie de variables que son relevantes en el crecimiento del precio de una acción.

Finalmente, se ha propuesto un mecanismo de decisión sencillo para diferenciar a las empresas con mejores resultados.

Palabras clave: Mínimos cuadrados ordinarios, inversión valor, ratios financieros, análisis fundamental, Gretl, Matlab.

Abstract

Buying shares of a company on the stock market requires a rational and complete analysis. In many cases, private investors do not have the capacity to do this analysis, either because of their lack of knowledge, or time. The objective of this article is to provide investors with a simple tool that will help them to differentiate those companies where they should focus their study on, from those where they should not.

With that goal in mind, different software programs have been developed to use fundamental analysis and, this way, process the data from several companies. Thus, it has been possible to conclude the existence of different variables that are relevant in the growth of the share price.

Finally, simple mechanism is proposed to differentiate the companies with better results.

Palabras clave: Ordinary least squares, value investing, financial ratios, fundamental analysis, Gretl, Matlab.

Índice General

_Toc491295635

Índice de Ilustraciones y Tablas	6
Índice de Fórmulas	7
1. Introducción	9
2. Revisión Bibliográfica.....	11
3. El Mercado Continuo Español	13
4. Metodología Propuesta.....	16
4.1. Datos	16
4.1.1. Base de datos SABI.....	17
4.1.2. Tipología.....	17
4.2. Ratios financieros	18
4.2.1. Clasificación	18
4.2.2. Ratios Introducidos.....	19
4.3. Método de mínimos cuadrados ordinarios.....	28
4.3.1. Introducción: Modelos de Regresión.....	28
4.3.2. FRP y FRM.....	29
4.3.3. Obtención de los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	
32	
4.3.4. Interpretación de los estimadores	33
4.3.5. Supuestos del modelo	34
4.3.6. Bondad del Modelo	37
4.3.7. Propiedades de los estimadores	39
4.3.8. Problemas habituales y como evitarlos o mitigarlos	40
5. Implementación de la Metodología.....	42
5.1. Datos	43
5.1.1. Trabajo y Adaptación	43

5.1.2.	Carga de Datos	44
5.2.	Cálculo de los ratios y su evolución	45
I.	Desarrollo de Fórmulas.....	45
II.	Función de cálculo global de los ratios.....	46
III.	Función de cálculo global de las evoluciones	47
IV.	Programa común: Programa_TFM_Sección_0.....	47
5.3.	Sección 1: Modelo sobre la evolución del precio de la acción.....	48
	Programación en Matlab	49
	Desarrollo en Gretl	51
5.4.	Sección 2: Modelo sobre la relación precio – valor contable	54
	Programación en Matlab	54
	Desarrollo en Gretl	55
5.5.	Sección 3: Modelo logit sobre el crecimiento del precio de la acción.....	56
	Programación en Matlab	57
	Desarrollo en Gretl	58
6.	Conclusiones.	61
7.	Propuesta	64
8.	Bibliografía.....	65
9.	Anexos.....	66

Índice de Ilustraciones y Tablas

Tabla 1. Intepretación de los betas.	34
Ilustración 1. Modelo 4 (Modelo Final). Sección 1. Muestra 1	52
Ilustración 2. Modelo 7 (Modelo Final). Sección 1. Muestra 2	53
Ilustración 3. Modelo 10 (Modelo Final). Sección 2. Muestra 1	56
Ilustración 4. Modelo 13 (Modelo Final). Sección 3. Muestra 1	59
Ilustración 5. Modelo 16 (Modelo Final). Sección 3. Muestra 2	60
Tabla 3. Ratios Significativos. (Número de veces)	62

Índice de Fórmulas

Ecuación 1. Ratio de Liquidez.....	19
Ecuación 2. Prueba Ácida.....	19
Ecuación 3. Coeficiente de Caja.....	20
Ecuación 4. Fondo de Maniobra.....	20
Ecuación 6. Cash Flows sobre Activo	21
Ecuación 7. Efectivo y Equivalentes	21
Ecuación 8. Deuda Neta	22
Ecuación 9. Ratio de Endeudamiento.....	22
Ecuación 10. Ratio de Solvencia	22
Ecuación 11. Apalancamiento Financiero	23
Ecuación 12. Rotación de Activos Fijos.....	23
Ecuación 13. Margen Bruto.....	23
Ecuación 14. Margen EBITDA	24
Ecuación 15. Margen EBIT	24
Ecuación 16. Beneficio por Acción.....	25
Ecuación 17. Capitalización	25
Ecuación 18. PER.....	26
Ecuación 19. Precio/Valor Contable	26
Ecuación 20. Precio/Ventas.....	27
Ecuación 21. Ingresos por Acción.....	27
Ecuación 22. ROE	27
Ecuación 23. ROA.....	27
Ecuación 24. Ejemplo MCO 1.....	28
Ecuación 25. Ejemplo MCO 2.....	29
Ecuación 26. FRP	30
Ecuación 27. Forma Matricial Reducida	30
Ecuación 28. FRM.....	31
Ecuación 29. Error o Residuo.....	31
Ecuación 30. FRM Expresión Matricial	31
Ecuación 31. Residuo o Error. Expresión Matricial	31
Ecuación 32. Suma de los Residuos al Cuadrado.....	32

Ecuación 33. Suma de los Residuos al Cuadrado. Forma matricial	32
Ecuación 34. Suma de los Residuos al Cuadrado. Forma Matricial	32
Ecuación 35. Condiciones de primer orden. Forma Matricial.....	32
Ecuación 36. Condiciones igualdas a cero. Forma Matricial	33
Ecuación 37. Expresión del sistema MCO	33
Ecuación 38. Ejemplo MCO 3.....	33
Ecuación 39. Ejemplo MCO 4. Variables exógenas al cuadrado.....	34
Ecuación 40 (40 – BIS). Ejemplo MCO 5.....	35
Ecuación 41. Condición no estocástica y rango.	36
Ecuación 42. Condición media nula	36
Ecuación 43. Condición Homocedasticidad.....	36
Ecuación 44. Condición ausencia de autocorrelación	37
Ecuación 45. R cuadrado	37
Ecuación 46. R cuadrado - corregido	38
Ecuación 47. Criterio de Akaike	38
Ecuación 48. Criterio de Schwarz	39
Ecuación 80. Condición de un estimador insesgado.	39
Ecuación 51. Condiciones de un estimador consistente	40
Ecuación 52. Tasa de Crecimiento	47
Ecuación 53. Modelo sección 1.....	48
Ecuación 54. Modelo sección 2.....	54
Ecuación 55. Modelo sección 3. Muestra 1	57
Ecuación 56. Modelo sección 3. Muestra 2.....	57

1. Introducción

Muchos ahorradores particulares se ven expulsados del mercado bursátil por su desconocimiento a la hora de invertir. Estos posibles inversores adquieren acciones con ánimo de buscar rentabilidades superiores a las que podrían obtener a través de depósitos u otros instrumentos de renta fija. Este efecto se produce en gran medida por el desconocimiento con el que se realizan ciertas inversiones y las exiguas rentabilidades obtenidas.

Un factor relevante de estos exiguos resultados o, incluso, de la obtención de pérdidas es el desconocimiento de aquello que está adquiriendo. En multitud de ocasiones estos pequeños inversores adquieren acciones de empresas por el nombre de la misma y no por un análisis real de la situación de la entidad.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una herramienta sencilla que les ayude a iniciar ese proceso de búsqueda de buenas inversiones. El ánimo del trabajo no es llegar a determinar que activo se debe adquirir y cual no. El objetivo es ofrecer un criterio simple que permita discernir a personas dedicadas a otras actividades en que empresas deben centrar su atención y en cuáles no. Para ello, se analizará que ratios de los propuestos son una buena señal de posibles crecimientos futuros.

Por ello, el análisis y el estudio de la idoneidad de una inversión debe ser una decisión personal y muy estudiada. Se debe basar en el análisis de los factores fundamentales de la entidad y, además, en un análisis del sector y de la economía en general.

Todo este estudio es algo imposible de sintetizar en pocas líneas o en una función y, menos aún, en una respuesta tan simplista como “compra” o “vende”. A lo largo de este trabajo se pretende acercar a esos inversores al análisis fundamental poniendo a su alcance una herramienta efectiva y sencilla que sea capaz de servir de fuente de información en el proceso de la toma de decisiones. De este modo, el futuro inversor, puede dedicar su esfuerzo al análisis de esas entidades con potencialidades de crecimiento y reducir el riesgo de su inversión.

El presente trabajo se estructura de la manera que se expone a continuación. En primer lugar se ponen de manifiesto en esta introducción, la problemática de la investigación, el objetivo general y objetivos específicos. A continuación, en el segundo capítulo, se realiza una revisión de la literatura científica relacionada con el tema analizado. En ella

se analizan trabajos que estudian la estructura de la empresa a través del análisis fundamental. Además se explican las diferencias entre la inversión valor y la inversión crecimiento y otros temas de debate interesante.

El capítulo tres se dedica a la exposición de los mercados financieros, introduciendo los conceptos de mercado primario y mercado secundario, así como las principales características del mercado español. En este capítulo se presenta además algunos de los índices bursátiles más interesantes del mercado continuo español.

En el cuarto capítulo del trabajo se expone la metodología propuesta para el análisis de esos factores que deben servir de guía a la hora de decidir si iniciar un examen más exhaustivo de una empresa. Se hace un repaso general por diferentes conceptos, definiciones y métodos estadísticos que se emplearan en el punto siguiente. Este capítulo se divide en tres partes diferencias, los datos, los ratios y el método.

En el primer apartado de este capítulo se presenta la base de datos utilizada y la clasificación clásica de los datos en econometría. A continuación, Tras una breve definición del concepto de ratio, se desarrollan los ratios financieros empleados y su cálculo, así como su correspondiente interpretación. En la última parte de dicho capítulo se explica de manera desarrollada el modelo de mínimos cuadrados ordinarios. Se ha realizado un resumen completo y detallado, con ejemplos sencillos, de conceptos relevantes para la comprensión del punto siguiente.

En el quinto capítulo de este trabajo se realiza la implementación de la metodología propuesta mediante la utilización de herramientas informáticas. Se subdivide en cinco epígrafes que explican a grandes rasgos todo el desarrollo realizado.

En el primero de estos apartados, se explica el proceso de adaptación de los datos y el programa desarrollado para su carga a Matlab. A continuación, se explican los códigos construidos para el cálculo de los ratios presentados.

En los últimos tres puntos, se explican los programas desarrollados para la generación de muestras aleatorias y la modelización posterior de los datos. Se realizan tres tipos de modelización distintas: una sobre la evolución del precio de la acción, otra sobre precio de la acción en relación con el valor contable y, una última, sobre la primera variable transformada en una variable dicotómica. Todos estos modelos y los pasos seguidos están explicados y detallados en las secciones correspondientes.

En la parte final del trabajo se exponen las conclusiones, donde se resumen los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología propuesta; se propone un criterio sencillo, compuesto de seis indicadores que han resultado relevantes en el estudio realizado y, finalmente, se presenta la bibliografía y anexos con información adicional.

2. Revisión Bibliográfica

Las referencias anteriores a esta investigación, tanto desde el punto de vista teórico como conceptual, se localizan en la amplia literatura de autores clásicos en el tema de los mercados bursátiles y del análisis estadístico, que conjugan los elementos de la teoría con su aplicación en objetos de estudio.

Como punto de inicio se cree necesario exponer la definición de inversión desarrollada por Benjamin Graham: *“Una operación de inversión es aquella que, tras un análisis exhaustivo, promete seguridad para el principal y un adecuado rendimiento”*, separándolas así de las operaciones especulativas.

Con esta cita, se puede remarcar claramente lo que significa inversión, una decisión basada en la lógica, que se fundamenta en un análisis previo. De esta idea emana todo el análisis fundamental que se ha desarrollado a lo largo de la historia financiera. Se ha buscado discernir, de una manera científica, cuales son aquellas características que permiten a una empresa crecer a medio y largo plazo, separándola de aquellas menos relevantes, aunque a priori, quizá más llamativas.

Dentro de lo que se ha definido como operaciones de inversión se puede destacar dos estrategias que han generado auténticas escuelas de pensamiento. Es posible distinguir la inversión valor, de la inversión crecimiento.

La inversión crecimiento, busca empresas con una situación económica estable y positiva; es decir, utiliza el análisis fundamental para seleccionar empresas con una posibilidad robusta buscando un crecimiento sostenido de la inversión.

La inversión valor, por su parte, también realiza este análisis, pero busca proyectar un precio objetivo de la empresa acorde a los resultados del análisis realizado. En caso de

que ese precio objetivo se encuentre por encima de su precio actual en el mercado, descontando cierto margen, se invierte en el activo.

De manera sencilla se puede decir, que mientras la inversión crecimiento busca precisamente, el crecimiento del capital, la inversión valor busca ofertas.

En su trabajo, Nai-fu chen y Feng Zhang (1998) presenta diferentes formas de “medir” las acciones valor (value stocks, en inglés). Esto es, valores con un precio de mercado bajo en relación a los libros, valores con un precio de mercado bajo en relación a los cashflows o las ganancias, un precio de mercado bajo en relación a una acción “típica” o acciones con un precio de mercado bajo en relación a su precio histórico.

En este trabajo se examinan las rentabilidades derivadas de estas acciones y encuentran que mientras que estas sí existen en mercados bien desarrollados como el estadounidense, son menos persistentes en mercados en crecimiento como Japón, Hong Kong o Malasia, e inexistentes en mercados en fuerte crecimiento como Taiwan o Tailandia. En su trabajo defienden que este mayor retorno de estos valores es una compensación por mayores riesgos asumidos.

No obstante, otra visión diferente plantea Jonathan Lewellen (2010). Entre diferentes puntos destaca la discusión teórica entre si un activo puede ser “barato” por que conlleva un mayor riesgo o si, por el contrario, puede ser que tenga un mal precio. Una idea fundamental en su trabajo, idea que subyace en estudios como el que se pretende realizar en este trabajo, es la relevancia de los patrones de comportamiento. Es decir, si es cierto que existen patrones de comportamiento en los inversores, entonces sería posible dilucidar futuras subidas del precio de los activos con las consecuentes ganancias.

En este punto es relevante el trabajo del Banz, Rofl (1980), ya que encuentra que las mayores rentabilidades están en los valores correspondientes a las empresas más pequeñas. Estas entidades, pueden estar fuera de la visión de la mayor parte de los inversores. Por lo tanto, es interesante la posibilidad de adquirir valores de las mismas para que, cuando llamen la atención y aumente el apetito comprador, se puedan vender con las consecuentes rentabilidades.

En su trabajo titulado, *Value Investing and the Business Cycle*, Seung-Woog Kwag y Sang Whi Lee (2006) comparan el comportamiento de fondos que siguen un criterio de inversión valor y un criterio de inversión crecimiento en distintas fases del ciclo.

Los autores concluyen que los fondos de inversión que siguen una estrategia valor obtienen mejores resultados que aquellos que siguen una estrategia de inversión crecimiento. Esta diferencia, que es menor en momentos de expansión económica, se amplía, según su trabajo, en los momentos de recesión.

Es de destacar dos trabajos con ánimo de analizar este comportamiento general del mercado, o más bien, de los actores que operan en él. En su trabajo, Piotroski (2000) busca la manera de crear una herramienta sencilla que ayude a los inversores en la decisión de en qué empresas invertir. Su trabajo concluye con la proposición de un “índice” que toma valores de 0 a 9 en función de una serie de variables que concluye como significativas.

Por otro lado, en el trabajo de Baruch Lev y Ramu Thiargarajan (1993), se analizan diferentes variables que los analistas consideran relevantes con ánimo de ver cuáles de ellas efectivamente se pueden considerar interesantes tras un análisis estadísticos ex post.

3. El Mercado Continuo Español

Para empezar, como punto inicial, es importante distinguir el mercado primario del mercado secundario. Una vez realizada una breve descripción de ambos conceptos, en este capítulo, se explicará qué es el mercado continuo español y los principales índices que se calculan.

El mercado primario es el punto de encuentro directo entre emisores de valores y compradores. Cuando una entidad decide salir a bolsa, ampliar capital o emitir deuda por primera vez, en general, se dirige al mercado primario. Este mercado brinda la oportunidad de poner en contacto a entidades que requieren financiación, con aquellos dispuestos a ofrecerla, ya sea en forma de títulos de renta fija o de renta variable.

El mercado secundario es el lugar de negociación posterior de estos títulos ya emitidos. Es decir, una persona, física o jurídica, que haya adquirido títulos de nueva emisión, en

el mercado primario, puede deshacerse de ellos, o adquirir más, en el mercado secundario.

El éxito del mercado primario está estrechamente relacionado con el correcto funcionamiento del mercado secundario. La capacidad de emitir valores en el mercado primario se ve condicionada por la capacidad de liquidez del mercado secundario. Una persona que decide recurrir a una emisión de acciones nuevas no ofrecerá el mismo precio por dicho activo, si las posibilidades de venderlo en el futuro son altas o bajas.

Es posible que una acción o un título no salgan en oferta pública en el mercado primario. Es decir, en ocasiones, una entidad, ante una ampliación de capital puede pactar con otra, generalmente un banco, la venta de todas sus acciones a esa institución. Posteriormente, esta institución, podrá vender dichos activos en el mercado secundario. De esta manera, por un lado, el emisor de los títulos puede sacrificar ciertos ingresos vendiendo a un precio algo más bajo, pero asegurándose la venta rápida de todo ellos. Por otro lado, la entidad comprada, puede obtener beneficios de la venta de los títulos en el mercado secundario.

El mercado secundario de renta variable, “la bolsa”, en España está regulado por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Existen cuatro bolsas de valores: la de bolsa de Madrid, la bolsa de Bilbao, de Barcelona y la bolsa de Valencia. Cada una de ellas está gestionada y organizada por su correspondiente sociedad.

Todas estas sociedades se integran en la sociedad Bolsa y Mercados Españoles, BME. Esta entidad se fundó en el año 2002 y se encarga de la gestión de los mercados de valores en España. En el año 2006 entró a cotizar en bolsa y un año después formaba parte del IBEX 35.

El mercado continuo español es un sistema informatizado que coordina las cuatro bolsas. De esta manera, es posible operar desde todas ellas y se asegura un único precio para cada valor. Es el mercado en el que se llevan la mayor parte de las operaciones de renta variable en España.

El IBEX35, es un índice calculado por BME y está diseñado para ser el índice de referencia del mercado continuo español. El IBEX 35 es el índice utilizado para medir el pulso del mercado bursátil y de la economía en general.

El IBEX35 está compuesto por las 35 compañías más líquidas del mercado, aunque en algunas ocasiones ha incluido 36 o 34 entidades. Al hablar de compañías más líquidas se marca una diferencia entre esta característica y el tamaño de la empresa. Aunque en general las compañías más grandes suelen ser las más líquidas podría no ser así. Para el cálculo del índice se tiene en cuenta el número de órdenes que se dan en el mercado y que cumple una serie de criterios de calidad.

El IBEX35 es un índice ponderado por su capitalización y ajustada por *free-float*. Es decir, el hecho de que se vea ponderando hace que la variación del precio de una acción no afecte igual al índice que el de otra. Es relevante, el hecho de que 5 de las 35 empresas suponga más del 60% del peso del índice. Por otro lado, el hecho de que el índice se encuentre ajustado por Free-float, capital flotante en español, implica que el peso de los valores se ajusta en función de las acciones susceptibles de intervenir en el mercado y no en manos de accionistas mayoritarios o estratégicos.

A parte del IBEX 35, son relevantes otros dos índices: IBEX MEDIUM CAP e IBEX SMALL CAP. Estos índices los componen entidades que no forman parte del IBEX35. Para formar parte de uno de ellos es necesario tener un capital flotante mayor del 15% y una rotación del mismo superior a ese porcentaje. A partir de ahí, los índices se organizan por capitalización de mayor a menor. Los 20 valores mayores que no formen parte del IBEX35 se incluyen en el IBEX MEDIUM CAP, los 30 siguiente en el índice IBEX SMALLCAP.

Tanto el IBEX35 como el IBEX MEDIUM CAP e IBEX SMALL CAP son índices de precios. Es decir, se calculan en función del precio de la acción y no de los dividendos. Es posible, que una acción con un precio menor este reportando mayores dividendos a sus tenedores. Por eso, existen otro tipo de índices, los índices de rendimientos. Por ejemplo, el Índice Dax Alemán si incluye en su cálculo los dividendos de las acciones. Por todo ello, BME calculo otro índice que si incluyen los dividendos, IBEX TOP DIVIDENDO. En este índice se incluyen las 25 empresas más rentables por dividendo del IBEX35, el IBEX MEDIUM CAP e IBEX SMALL CAP.

Por otro lado, otro punto a destacar, es la posibilidad de adquirir valores de empresas de Latinoamérica en España. En el mercado Latibex es posible adquirir dichos valores en euros y con la seguridad y transparencia del mercado español. Es un segmento del

mercado continuo español. Para dichas empresas, que ya cotizan en los mercados de sus países, es una gran oportunidad para poder acceder a capitales europeos.

Para un inversor particular no es posible invertir en bolsa directamente. Para hacerlo se debe recurrir a algún intermediario financiero. Estos pueden ser directos, los miembros del mercado, u otras entidades que gestionan activos y transmiten las ordenes de los primeros. Los bancos suelen ser actores relevantes en este proceso. Son miembros de la bolsa que llevan a cabo operaciones de un gran número de pequeños inversores.

4. Metodología Propuesta

En este capítulo se desarrollan los fundamentos teóricos que se aplicarán en el capítulo siguiente. Es a la vez un análisis completo y sistemático de los puntos más relevantes.

El capítulo se divide en tres partes, cada una de ellas con los subapartados necesarios para una presentación adecuada de la información. En primer lugar, se presenta la base de datos empleada en el trabajo y las diferentes tipologías de datos empleados en economía. En la segunda de esas partes se presenta una breve definición de qué es un ratio financiero y la manera más común de clasificarlos. Pasando, después de ello, a exponer y explicar brevemente cada uno de los ratios que se ha empleado en el desarrollo del presente trabajo.

La tercera parte del capítulo está destinada a explicar el método de mínimos cuadrados ordinarios. Es en este apartado se exponen sus fundamentos, la manera en que se aplica, los problemas habituales que pueden presentarse, etc.

4.1. Datos

En este apartado se explica todo lo relacionado con los datos utilizados en el trabajo. En los primeros puntos se presenta la base de datos empleada (SABI) y la forma habitual de clasificar los datos de cara a su tratamiento estadístico posterior. Se han utilizado datos de la contabilidad presentada en esta base de datos sin recurrir a los ratios u análisis que se facilitan. Todo esto con ánimo de trabajar a partir de los datos en bruto y de no realizar un análisis secundario.

4.1.1. Base de datos SABI

Los datos del balance de las empresas incluidas en el estudio se han obtenido de la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). Esta herramienta ha sido elaborado por INFORMA D&B en colaboración con Bureu Van Dijk. En la base de datos podemos encontrar más 2,5 millones de empresas tanto de España como de Portugal. La información es amplia y flexible y los estados financieros están estandarizados.

4.1.2. Tipología

Existen muchas formas de clasificar las bases de datos económicos. No obstante, normalmente, se sigue la clasificación que se expone a continuación. La tipología de datos que forme nuestra base es fundamental a la hora de analizarlos, ya que se debe recurrir a distintos sistemas de análisis según sean de un tipo o de otro.

Datos de Corte Transversal

Los datos de corte transversal o sección cruzada corresponden a diferentes unidades en un mismo momento del tiempo. Es decir, el número de funcionarios en distintas capitales de provincia de toda Europa en el año 2007. Lo datos provienen de unidades distintas, las capitales de provincia europeas, en un único año, 2007. Otro ejemplo, sería, el número de publicaciones científicas en las universidades de España.

Los datos de corte transversal son ampliamente utilizados en economía. La naturaleza propia de los mismos permite realizar supuestos que facilitan el trabajo estadístico.

Datos de Series Temporales

Los datos de series temporales se podrían entender como el “opuesto” de los datos de corte transversal, ya que consisten en la observación de una característica en diferentes periodos. Un claro ejemplo sería el gasto en educación del gobierno de un país en los últimos veinte años.

Los datos de series temporales permiten analizar el efecto de variables en el tiempo. La ocurrencia de un suceso puede tener consecuencias en años sucesivos o, incluso, que dichas consecuencias no sean apreciables hasta cierto tiempo después.

Otra característica relevante es la posibilidad de poder analizar comportamientos repetitivos en el tiempo. El número de vuelos es un ejemplo de ello, ya que suele aumentar en los periodos vacacionales.

Datos de Panel

En tercer lugar, están los datos de panel, que serían un híbrido de los datos de corte transversal y los datos de series temporales. Un ejemplo de ello, sería el número de estudiantes en cada una de las universidades de España desde el año 2005 al año 2015. En este caso se estarían estudiando una característica en distintos elementos, cada uno de las universidades de España, y en diferentes periodos de tiempo, los años citados.

Este tipo de datos puede estudiarse como datos de sección cruzada, siempre que el número de repeticiones de cada dato sea muy pequeño en relación a la muestra, o, si no es el caso, permite un análisis singular al tener la capacidad de seguir una variable en el tiempo y en diferentes situaciones.

4.2. Ratios financieros

Los ratios expresan la relación entre diferentes variables para facilitar a la comprensión de la información hecha pública por una entidad. Pueden mostrar la relación directa o la proporción de una variable que representa otra.

Ambas variables suelen relacionarse de manera simple. En general, se hace a través una operación matemática, como la suma, la resta, la multiplicación o la división. Esta última es especialmente común. No obstante, en ocasiones existen ratios que emplean sistemas más complejos para relacionar variables, como modelo de series temporales.

4.2.1. Clasificación

Siempre que un ratio sea capaz de expresar aquello que quiere representar y su lectura sea sencilla será de útil. Por ello existen multitud de ratios y su clasificación puede variar en función de la finalidad de la misma.

Dado que los ratios son una herramienta fundamental para facilitar la interpretación de la información publicada por una entidad, son un elemento clave en el análisis económico y financiero de una entidad. Esta misma clasificación es la más habitual en los ratios: ratios económicos y ratios financieros.

Los ratios económicos serían aquellos que buscan reflejar la manera en que la empresa obtiene beneficios o pérdidas, es decir, las fuentes de sus ingresos y de sus costes. Por ello, es habitual que incluyan magnitudes de la cuenta de pérdidas y ganancias. En esencia, buscan mostrar el origen de los beneficios y facilitar la evaluación de la posibilidad de que estos se sostengan en el tiempo.

A parte de este análisis, también es habitual el análisis de la estructura económica de la empresa con ánimo de poder ver en qué está invirtiendo, a qué destina sus recursos y si existen recursos ociosos.

Por otro lado, los ratios financieros están orientados a simplificar el análisis financiero de la entidad, a estudiar el grado de endeudamiento, la forma de esa deuda y su coste, entre otros aspectos. Por todo ello, generalmente incluyen partidas de la cuentas de pasivo, los fondos propios o similares.

4.2.2. Ratios Introducidos

En este apartado se explica cada uno de los ratios introducidos en el modelo, como se han calculado y una breve explicación de la relevancia de cada uno.

Ratio de Liquidez

El Ratio de Liquidez tiene por objeto medir a capacidad de la entidad de afrontar pagos a corto plazo, poniendo en relación el activo corriente con el pasivo corriente. En definitiva, este indicador es la expresión en ratio del fondo de maniobra.

$$\text{Ratio de Liquidez} = \frac{\text{Activos Corrientes}}{\text{Pasivos Corrientes}} \quad (1)$$

Ecuación 1. Ratio de Liquidez

Acid Test o Prueba Ácida

La Prueba Ácida o Acid test es similar al ratio de liquidez, con la salvedad que al numerador se le restan las existencias. Se entiende que estas, las existencias, son la parte menos líquida del activo corriente. Por ello, aparecen restando en el numerador. Con todo, el Acid test es más exigente que el ratio de liquidez.

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{(\text{Activos Corrientes} - \text{Inventario})}{\text{Pasivos Corrientes}} \quad (2)$$

Ecuación 2. Prueba Ácida

Coefficiente de Caja

El coeficiente de caja nos mide la capacidad de la entidad de hacer frente a sus deudas corrientes de forma inmediata gracias a sus activos más líquidos. Es decir, la capacidad de pagar a proveedores, intereses, etc.

$$\text{Coeficiente de Caja} = \frac{\text{Efectivo y Eq.}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad (3)$$

Ecuación 3. Coeficiente de Caja

Fondo de Maniobra

El Fondo de maniobra, en caso de ser positivo, muestra que parte del activo fijo se está financiado con deudas a largo plazo y, en caso de ser negativo, señala lo contrario, el pasivo a corto plazo, proveedores, está financiando el activo a largo plazo.

En general, se considera que un fondo de maniobra positiva es una buena señal de la situación de la entidad, ya que el pasivo a corto, que producirá rentabilidad con prontitud, permitirá hacer frente a los pagos del pasivo a largo plazo sin problemas de liquidez.

No obstante, existen casos concretos de entidades que funcionan con fondos de maniobra negativos, teniendo resultados excelentes. Generalmente son entidades con ciclos muy cortos y contratos con proveedores a largo plazo. De esta manera, consiguen financiación a un tipo de interés nulo.

$$\text{Fondo de Maniobra} = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente} \quad (5)$$

Ecuación 4. Fondo de Maniobra

Flujos de Caja o Cash Flows

El flujo de caja es la diferencia entre las salidas y entradas de dinero. Se diferencian de los ingresos y los gastos en que se cuentan las salidas o entradas efectivas y no los derechos de las mismas. Es un signo importante de la capacidad de generar liquidez de una empresa. Es un dato que facilita SABI y se ha incluido como una variable más en el análisis.

Cash Flows sobre activo

Los flujos de caja, generalmente serán más grandes para una empresa de mayor tamaño que otra, y por ello no quiere decir que esta segunda empresa se encuentre en mejor situación que la primera. Así que se han relativizado los flujos de caja dividiéndolos entre el activo total.

$$\text{Cash Flows sobre Activo} = \frac{\text{Cash Flows}}{\text{Activo}} \quad (6)$$

Ecuación 6. Cash Flows sobre Activo

Efectivo y Equivalentes

Variable que nos muestra la cantidad de dinero en efectivo, cuentas bancarias y activos financieros líquidos de la entidad. Es decir, aquellas cuentas con capacidad de dar liquidez de forma inmediata.

Esta variable se ha obtenido directamente desde SABI. En su contabilidad simplificada hay una cuenta titulada *Otros Activos líquidos* donde se incluye *Tesorería* y se excluyen *Deudores y Existencias*.

$$\text{Efectivo y Equivalentes} = \text{Efectivo en Balance} + \text{Activos financieros corrientes} \quad (7)$$

Ecuación 7. Efectivo y Equivalentes

Deuda Neta

Esta magnitud nos muestra la deuda de la empresa en caso de agotar su efectivo y similares en el pago de la misma. En general, este ratio será positivo. En caso contrario la entidad tendría o poca deuda, y quizá un mayor apalancamiento podría mejorar resultados; o unas cantidades ingentes de liquidez, un hecho a priori saludable o que, por otro lado podría señalar la existencia de una gran cantidad de recursos inoperativos.

$$Deuda Neta = Total Deuda - Efectivo y Equivalentes \quad (8)$$

Ecuación 8. Deuda Neta

Ratio de Endeudamiento

Este ratio, muestra la política de financiación de la entidad. La información que provee es similar al ratio de apalancamiento financiero que se explica más adelante. En general, no hay un valor idóneo para este tipo de ratios, y dependen de la entidad. Aunque desde un punto de vista simplista, se valora una mayor importancia de los fondos propios en la financiación, al considerarse no exigibles, esta opinión en general no es certera. Al final y al cabo, los accionistas exigen rentabilidades. Por otro lado, ciertos aumentos de endeudamiento, en ocasiones, pueden suponer mejoras en las rentabilidades de la empresa para sus accionistas.

$$Ratio de Endeudamiento = \frac{Deuda}{RR.PP.} \quad (9)$$

Ecuación 9. Ratio de Endeudamiento

Ratio de Solvencia

El ratio de solvencia muestra la capacidad de la entidad de hacer frente a sus deudas, pero no solo con su efectivo, sino incluyendo todos sus bienes. Se puede interpretar como la “distancia” a la quiebra de la entidad.

$$Ratio de Solvencia = \frac{(Activos Totales - RR.PP.)}{Activos Totales} = \frac{Deuda}{Activos Totales} \quad (10)$$

Ecuación 10. Ratio de Solvencia

Apalancamiento Financiero

Existen multitud de expresiones y ratios intentado explicar distintos matices de este concepto. En este trabajo se ha optado por una fórmula sencilla con implicaciones simples. En esencia, lo que se trata de mostrar es que parte del activo está efectivamente sostenida por las aportaciones de los socios y cual por los acreedores.

En nuestro caso, un valor de 2, implicaría que el 50% del activo es resultados de las aportaciones de los socios y de la propia entidad y que el 50% restante vendría de las deudas contraídas.

$$\text{Apalancamiento Financiero} = \frac{\text{Total Activos}}{\text{Patrimonio Neto}} \quad (11)$$

Ecuación 11. Apalancamiento Financiero

Rotación de los Activos Fijos

Nos señala a capacidad de la entidad para generar ventas en relación a sus inversiones en activo fijo. Un resultado bajo de este ratio puede ser una señal de problemas en el futuro. De manera simplificadora se emplea el activo fijo total para el cálculo del ratio.

$$\text{Rotación de Activos Fijos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Fijos Netos}} \quad (12)$$

Ecuación 12. Rotación de Activos Fijos

Margen Bruto

El margen bruto señala que porcentaje de los ingresos queda libre una vez descontados los consumos de materias primas y costes asociados al producto. Un margen elevado significa una buena gestión por parte de la entidad o un precio elevado del producto.

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Resultado Bruto}}{\text{Ingresos}} \quad (13)$$

Ecuación 13. Margen Bruto

Margen EBITDA

El margen EBITDA señala que parte de los ingresos está disponible para el pago de impuesto, las amortizaciones, los intereses y las ganancias. Al igual que el margen anterior, un mayor valor da a entender una mejor gestión.

$$\text{Margen EBITDA} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Ingresos}} \quad (14)$$

Ecuación 14. Margen EBITDA

Margen EBIT

El margen EBIT, es muy similar al ratio anterior, solo que descontado las amortizaciones. Sus implicaciones son similares. Es interesante el análisis escalonado de los márgenes cuando se analizan empresas de un mismo sector, se puede apreciar en qué punto una entidad pierde competitividad respecto a otra.

$$\text{Margen EBIT} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Ingresos}} \quad (15)$$

Ecuación 15. Margen EBIT

Margen Bruto y Ventas.

Un hecho en el que es interesante fijarse, es en la posibilidad de que pese al crecimiento de las ventas de una entidad no lo haga su margen bruto o, al menos, lo haga en la misma proporción. Esto se puede traducir en una calidad de precios de los productos de una compañía.

Este ratio, al igual que el anterior, se ha obtenido restando la evolución de las diferencias de ambas variables.

Clientes sobre Ventas

Este ratio, muestra la relación entre la evolución de la cuenta de cliente y las ventas. Un aumento de las ventas puede no suponer un signo de positivo *per se* si la cuenta de cliente lo hace en mayor medida.

Como en el caso anterior, se ha calculado a través de la diferencia de la evolución de ambas variables.

Beneficio por Acción

El beneficio por acción (BPA) o Earning per Share (EPS, en inglés). Nos muestra que porción de los beneficios o pérdidas contables corresponde a cada una de las acciones. Este ratio sirve tanto para evaluar la rentabilidad de las acciones como para poder ver el efecto de las ampliaciones de capital.

$$\text{Beneficio por Acción} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Nº de Acciones}} \quad (16)$$

Ecuación 16. Beneficio por Acción

Capitalización

La capitalización o capitalización bursátil es una medida que indica el valor de una empresa en el mercado. Es el valor de todas las acciones de la empresa a precio de mercado, es decir, en su cotización en bolsa.

La capitalización expresa el valor patrimonial de la entidad, por lo que su estructura de capital es determinante. Esta medida se verá modificada si la empresa se financia en mayor medida con deuda o con fondos propios

$$\text{Capitalización} = \text{Número de Acciones} * \text{Precio de la Acción} \quad (17)$$

Ecuación 17. Capitalización

PER

El PER es un ratio financiero que relaciona el precio de una acción en un instante del tiempo con el beneficio de la empresa. El PER nos permite ver en cuantos años se recupera la inversión de la compra de una acción si los beneficios se mantienen constantes. Su nombre viene de “Price to Earnign Ratio”, es decir, precio sobre ganancias.

Es un ratio empleado habitualmente ya que puede interpretarse como un indicador de si una empresa se encuentra sobrevalorada o no. No obstante, un PER elevado puede suponer o una sobrevaloración de la empresa o que existen expectativas de unos beneficios mayores en el futuro.

$$PER = \frac{\text{Capitalización}}{\text{Beneficio Neto}} \quad (18)$$

Ecuación 18. PER

P/VC (Precio/Valor Contable)

El Precio/Valor Contable busca relacionar el valor de la acción en el mercado con su valor en libros. Se calcula dividiendo la cotización de la acción por su valor contable o la capitalización entre los fondos propios. Este ratio, se utiliza en el análisis fundamental para determinar si el precio de un título está muy por encima de su valor teórico o no. Es decir, cuanto mayor sea esta relación, más caro está el valor de la acción.

$$P/VC = \frac{\text{Capitalización}}{\text{Fondos Propios}} \quad (19)$$

Ecuación 19. Precio/Valor Contable

P/V (Precio/Ventas)

Con esta variable se pone en relación la capitalización de la entidad con el volumen de ventas. Se utiliza para entidades que están en pérdidas o con beneficios bajos donde otros ratios, aquellos que relacionan beneficios con capitalización o precio de la acción, tienen poco sentido.

$$P/V = \frac{\text{Capitalización}}{\text{Volumen de Ventas}} \quad (20)$$

Ingresos por Acción

Este ratio nos muestra los ingresos de la entidad por cada acción. Al igual que en el caso del beneficio por acción, es un indicador útil del efecto dilución producido por las ampliaciones de capital.

$$\text{Ingresos por Acción} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Numero de Acciones Netas}} \quad (21)$$

Ecuación 21. Ingresos por Acción

ROE

El ROE, Return on Equity, se suele traducir como rentabilidad financiera. Representa el rendimiento generado por la actividad de la compañía para los accionistas. Desde el punto de vista de los inversores, el ROE relaciona la inversión necesaria para un nivel de rentabilidad.

El cálculo del ROE se ha realizado a través del beneficio neto. Aunque también se podría calcular a partir del beneficio bruto, no suele ser lo habitual.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Patrimonio Neto}} \quad (22)$$

Ecuación 22. ROE

ROA

El ROA, Return on Assets, se emplea para medir la eficiencia de una empresa. Es un ratio ampliamente utilizado. El ROA se suele calcular antes de impuestos, para evitar los efectos de distintas fiscales. No obstante, al pertenecer todas las empresas a territorio español, por simplicidad, se ha calculado a partir del beneficio neto.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Activo}} \quad (23)$$

Ecuación 23. ROA

Número de Empleados

El número de empleados de la entidad no se ha utilizado únicamente para relativizar otras variables. En el trabajo de Baruch Lev y S. Ramu Thiargarajan (2010) se estudia la evolución de diferentes variables desde un punto de vista analítico, variables que los analistas suelen tener en consideración. El número de empleados es una de ellas. En general, los análisis la valoran positivamente una reducción del número de empleados. Se presupone que ello conllevará un aumento de la racionalización del empleo, que esperan que mejore la productividad de la entidad.

4.3. Método de mínimos cuadrados ordinarios

4.3.1. Introducción: Modelos de Regresión

En un modelo de regresión lineal simple, se analiza la influencia de una variable x , variable exógena, independiente o explicativa, en una variable y , endógena, dependiente o explicada. Ejemplos de ello serían la relación entre la producción agrícola y la cantidad de abono utilizado, la producción de una fábrica y el número de empleados o, acercándonos a nuestro caso, el precio de la acción de una compañía y su nivel de deuda.

Para el estudio de caso como los expuestos se supone una relación como la expuesta en la ecuación (24). En ella, tenemos, a parte de la variable dependiente y la variable independiente, una serie de elementos relevantes en el desarrollo posterior.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u \quad (24)$$

Ecuación 24. Ejemplo MCO 1

El término u , llamado habitualmente término de error o perturbación, recoge el efecto en la variable y de otros elementos no recogidos en el modelo.

En la ecuación aparece dos parámetros β . El primero de ellos, β_0 , llamado término independiente o intercepto, en principio no tiene una relevancia significativa en el análisis pero si es importante su introducción de cara a la calidad del modelo. Este

punto se explicará más adelante. El segundo parámetro, β_1 , recoge el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

No obstante, en la realidad, y muy especialmente en las ciencias económicas, no es habitual encontrar una variable dependiente afectada únicamente por una variable independiente. Existen muchas otras variables que contribuyan a la evolución de la variable y , fácilmente reconocibles e interesantes de estudiar.

Siguiendo con los ejemplos anteriores, la producción agrícola se puede ver afectada por la cantidad de fertilizantes usado y por las lluvias de ese año; la producción de una fábrica no solo dependerá del número de trabajadores, sino que la inversión en maquinaria o la iluminación en su interior son factores relevantes. En el caso del precio de una acción hay multitud de elementos a tener en cuenta por los que puede verse afectado, desde el nivel de deuda de la compañía, hasta su posición en el mercado, pasado por el sector en el que trabaja, las rentabilidades generadas para los accionistas y otras muchas variables a tener en cuenta.

Por todo ello, en estos casos, se emplean modelos de regresión múltiple en los que aparecen distintas variables explicativas que afectan o se sospecha que pueden afectar a la variable explicada.

Un modelo de regresión lineal múltiple sigue una formulación general como (25), expresada más abajo. En ella, además de los términos explicados anteriormente, aparecen distintas variables dependientes con sus parámetros correspondientes.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1} + \beta_n x_n + u \quad (25)$$

Ecuación 25. Ejemplo MCO 2

4.3.2. FRP y FRM

La ecuación (25) se conoce como función de regresión poblacional (FRP). Esta función nos devuelve el valor medio de y , según los diferentes valores de x . En otras palabras, siguiendo el ejemplo de la producción agrícola comentado antes, a través de la FRP, podemos deducir un valor medio de producción medio de kilos de naranjas recogidos, 500 kilos por ejemplo, dado 450 mm de lluvias y usando 50 kilos de fertilizantes. Esto no quiere decir que si todos los agricultores, con las misma cantidad de lluvia, emplean

la misma cantidad de abono obtendrán la misma producción. Algunos conseguirán una producción superior y otros obtendrán una menor cantidad del producto.

Desarrollando la expresión (25), la FRP, para todos los valores de la población, suponiendo que esta es de tamaño m, obtendríamos el siguiente sistema:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \beta_0 + \beta_1 x_{1,1} + \beta_2 x_{2,1} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1,1} + \beta_n x_{n,1} + u_1 \\
 y_2 &= \beta_0 + \beta_1 x_{1,2} + \beta_2 x_{2,2} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1,2} + \beta_n x_{n,2} + u_2 \\
 y_3 &= \beta_0 + \beta_1 x_{1,3} + \beta_2 x_{2,3} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1,3} + \beta_n x_{n,3} + u_3 \\
 &\vdots \quad \dots \quad \vdots \quad \dots \quad \vdots \quad \dots \quad \vdots \\
 y_{m-1} &= \beta_0 + \beta_1 x_{1,m-1} + \beta_2 x_{2,m-1} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1,m-1} + \beta_n x_{n,m-1} + u_{m-1} \\
 y_m &= \beta_0 + \beta_1 x_{1,m} + \beta_2 x_{2,m} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1,m} + \beta_n x_{n,m} + u_m
 \end{aligned} \tag{26}$$

Ecuación 26. FRP

Tomando las siguientes simplificaciones siguientes, podemos transcribir el sistema de (26) a forma matricial.

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_{m-1} \\ y_m \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{1,1} & x_{2,1} & \dots & x_{n-1,1} & x_{n,1} \\ 1 & x_{1,2} & x_{2,2} & \dots & x_{n-1,2} & x_{n,2} \\ \vdots & \dots & \dots & \ddots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{1,m-1} & x_{2,m-1} & \dots & x_{n-1,m-1} & x_{n,m-1} \\ 1 & x_{1,m} & x_{2,m} & \dots & x_{n-1,m} & x_{n,m} \end{pmatrix};$$

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{n-1} \\ \beta_n \end{pmatrix}; \quad U = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_{m-1} \\ u_m \end{pmatrix}$$

A partir del sistema anterior (26) y la notación matricial que se ha señalado, la expresión se escribiría:

$$Y = X\beta + U \tag{27}$$

Ecuación 27. Forma Matricial Reducida

No obstante, la FRP es una función teórica, imposible de obtener. A partir de una muestra de datos se obtiene la función de regresión muestral (FRM) que aparece más abajo (28).

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_{n-1} x_{n-1} + \hat{\beta}_n x_n \tag{28}$$

La FRM es una “expresión” de la FRP obtenida a partir de la muestra con la que se trabaja. Por lo tanto, diferentes muestras darán como resultados diferentes expresiones de la FRM.

En la función de regresión muestral cada $\hat{\beta}_i$ representa el estimador correspondiente a cada parámetro β_i de la función de regresión poblacional.

A través de la FRM obtenemos \hat{y}_i que es valor ajustado correspondiente a cada y_i , obtenido a partir de los estimadores calculados a partir de la muestra. La diferencia entre el valor de la muestra, y_i , y el valor ajustado, \hat{y}_i , es el error o residuo.

$$y_i - \hat{y}_i = \hat{u}_i \quad (29)$$

Ecuación 29. Error o Residuo

Siguiendo con la simplificación mostrada en el caso de la FRP, también podemos simplificar la expresión (28) utilizando la siguiente notación:

$$\hat{Y} = \begin{pmatrix} \hat{y}_1 \\ \hat{y}_2 \\ \vdots \\ \hat{y}_{m-1} \\ \hat{y}_m \end{pmatrix}; \quad \beta = \begin{pmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_{n-1} \\ \hat{\beta}_n \end{pmatrix}; \quad U = \begin{pmatrix} \hat{u}_1 \\ \hat{u}_2 \\ \vdots \\ \hat{u}_{m-1} \\ \hat{u}_m \end{pmatrix}$$

Quedando como resultado un expresión simple y muy similar a (27).

$$\hat{Y} = X\hat{\beta} \quad (30)$$

Ecuación 30. FRM Expresión Matricial

La expresión de los residuos se obtiene por diferencias:

$$\hat{U} = Y - \hat{Y} = Y - X\hat{\beta} \quad (31)$$

Ecuación 31. Residuo o Error. Expresión Matricial

4.3.3. Obtención de los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

El sistema de mínimos cuadrados ordinarios, MCO, busca minimizar la suma de los residuos elevados al cuadrado. Si los errores simplemente se sumaran, los errores alza (positivos) y los error a la baja (negativos) se compensarían unos a otros. Al minimizar la suma de ellos al cuadrado se busca evitar este falso resultado a la hora de agregarlos.

Para ello, en primer lugar se define la suma de los residuos al cuadrado como S. Se expresaría:

$$S = \sum_{i=1}^m \hat{u}_i^2 = \sum_{i=1}^m [y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{1,i} - \hat{\beta}_2 x_{2,i} - \dots - \hat{\beta}_{n-1} x_{n-1,i} - \hat{\beta}_n x_{n,i}]^2 \quad (32)$$

Ecuación 32. Suma de los Residuos al Cuadrado

O también, en forma matricial:

$$S = \sum U^2 = U'U \quad (33)$$

Ecuación 33. Suma de los Residuos al Cuadrado. Forma matricial

En primer lugar desarrollamos el producto del error:

$$U'U = (Y - X\hat{\beta})'(Y - X\hat{\beta}) = Y'Y - 2\hat{\beta}'X'Y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad (34)$$

Ecuación 34. Suma de los Residuos al Cuadrado. Forma Matricial

A continuación, se calculan las condiciones de primer orden del problema, es decir, las primeras derivadas de S respecto a cada estimador $\hat{\beta}_i$.

$$\frac{\partial S}{\partial \beta} = -2X'Y + 2(X'X)\hat{\beta} \quad (35)$$

Ecuación 35. Condiciones de primer orden. Forma Matricial

Posteriormente, se igualan las funciones a cero para encontrar el mínimo:

$$-2X'Y + 2(X'X)\hat{\beta} = 0 \quad (36)$$

Ecuación 36. Condiciones igualadas a cero. Forma Matricial

Reordenando términos se obtiene:

$$(X'X)\hat{\beta} = X'Y \quad (37)$$

Ecuación 37. Expresión del sistema MCO

4.3.4. Interpretación de los estimadores

Como ya se ha explicado anteriormente, cada estimador β_i mide cuanto varía y ante un cambio unitario en x_i . Es decir el efecto marginal de x_i sobre y . Esto en economía se expresa *caeteris paribus*, “todo lo demás constante”.

Es decir, en el ejemplo de la producción de una fábrica, en que la producción sería la variable dependiente, y , y las variables explicativas, x_1 y x_2 , serían el número de trabajadores y la maquinaria, la ecuación resultante sería:

$$\text{Producción} = \beta_0 + \beta_1 \text{numero de empleados} + \beta_2 \text{maquinaria} \quad (38)$$

Ecuación 38. Ejemplo MCO 3

En esta expresión, β_1 representa cuanto varía la producción, variable explicada, ante cambios un cambio unitario en el número de empleados, manteniendo constante la maquinaria. Lo mismo para β_2 , en relación a la maquinaria y manteniendo constante el empleo.

En ocasiones se introducen logaritmos, ya sea en la variable dependiente o en las variables independientes para mejorar así los resultados del modelo, evitando alguno de los problemas que se exponen más adelante o por razones de coherencia económica. En estos casos la interpretación varía ligeramente como se expresa en el Tabla 1.

Tabla 1. Interpretación de los betas.

Variable dependiente (y)	Variable independiente (xi)	Interpretación
valor absoluto	valor absoluto	Ante un cambio unitario en x_i , y varia en β_i
logaritmo	valor absoluto	Ante un cambio unitario en x_i , y varia en β_i por ciento.
valor absoluto	logaritmo	Ante un cambio porcentual en x_i , y varia en β_i .
logaritmo	logaritmo	Ante un cambio porcentual en x_i , y varia en β_i por ciento.

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, el modelo de regresión lineal es una función lineal en los parámetros, pero con ánimo de captar no linealidades en las variables explicativas, en ocasiones se introducen estas al cuadrado o al cubo:

$$\text{Producción} = \beta_0 + \beta_1 \text{numero de empleados}^2 + \beta_2 \text{maquinaria} \quad (39)$$

Ecuación 39. Ejemplo MCO 4. Variables exógenas al cuadrado

4.3.5. Supuestos del modelo

En este apartado se enuncian una serie de supuestos que aseguran las propiedades del modelo. El cumplimiento de dichos supuestos justifican las buenas propiedades de los parámetros.

Las hipótesis se supondrán ciertas a menos que se demuestre lo contrario. Para su comprobación se emplean diferentes contrastes que se explicaran brevemente en los epígrafes posteriores de este capítulo.

En caso de que estas hipótesis no se cumplan los resultado o su relevancia se verá afectados. Según se desarrollan los epígrafes se explican diferentes efectos del incumplimiento de dichos supuestos, ya sea en la exposición de los mismos o a la hora de especificar los problemas habituales y los diferentes test a realizar en un modelo.

I. Hipótesis sobre la formulación del modelo.

Como ya se ha expuesto antes, el modelo debe ser lineal en los parámetros. Es decir, debe respetar en ellos la forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1} + \beta_n x_n + u \quad \text{ó} \quad Y = X\beta + U$$

Ecuación 40 (40 - BIS). Ejemplo MCO 5.

II. Hipótesis sobre las variables explicativas.

En este epígrafe se desarrollan brevemente las condiciones que deben cumplir las variables explicativas o independientes, x , que se incluyan en el modelo.

II.I. Exogeneidad.

La exogeneidad implica la ausencia de correlación entre la variable explicativa, x , y la perturbación aleatoria o error, u . En caso de no cumplirse habría un problema de endogeneidad.

Como se explicará más adelante, esto haría que los estimadores de los parámetros fueran sesgados. No obstante, podrían mantener la condición de consistencia en ciertos casos específicos.

II.II. Ausencia de multicolinealidad (perfecta).

Es un requisito fundamental para la estimación del modelo la ausencia completa de multicolinealidad perfecta. Esto es, la ausencia de colinealidad entre dos o más variables explicativas. La colinealidad significa que una variable es combinación lineal de otra u otras.

En caso de que exista multicolinealidad perfecta, el determinante de la matriz que forman las variables explicativas, X , sería cero. Por lo que la matriz no es invertible y el problema no se puede resolver y, en consecuencia el modelo no se puede estimar.

En casos como estos la solución es sencilla, y pasa por eliminar alguna o algunas de las variables que causan el problema, permitiendo así estimar el modelo y continuar con el proceso de verificación del mismo.

II.VI. Las variables X son no estocásticas y su rango es $n < m$.

El hecho de que la matriz sea no estocástica, es decir, se mantenga constante en diferentes repeticiones del experimento. Es decir, que la muestra se mantenga estable.

Esto unido al rango de la matriz hace que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{X'X}{n} = Q^+$$

Ecuación 41. Condición no estocástica y rango.

Con Q siendo definida positiva de orden n .

De no cumplirse esta condición los estimadores de los parámetros podrían dejar de ser consistentes.

III. Hipótesis sobre la perturbación aleatoria o error.

III.I. Media nula.

El valor esperado de la perturbación es cero. Es decir:

$$E(u_i) = 0$$

Ecuación 42. Condición media nula

La inclusión del término independiente, que hemos llamado β_0 , asegura el cumplimiento de esta hipótesis.

III.II. Homocedasticidad.

La Homocedasticidad de los errores supone que la varianza de los mismos es constante. En caso de incumplirse estaría ante un problema de heterocedasticidad.

$$\sigma^2_{u_i} = k \quad \forall i / k = cte.$$

Ecuación 43. Condición Homocedasticidad

El incumplimiento de este supuesto tendría implicaciones sobre las propiedades de los estimadores. Dejarían de ser óptimos. Este punto se desarrollará brevemente más adelante.

III.III. Ausencia de Autocorrelación.

Esta hipótesis implica que los errores de un elemento de la muestra no guardan correlación con los demás. Es decir, no hay una relación lineal entre ellos.

$$E(u_i u_j) = 0 \quad \forall i \neq j$$

Ecuación 44. Condición ausencia de autocorrelación

III.IV. La perturbación aleatoria sigue una distribución normal.

Este supuesto no es necesario para la validez del modelo. No obstante, en caso de ser el modelo tiene ciertas propiedades adicionales.

4.3.6. Bondad del Modelo

Una vez estimado el modelo se debe comprobar la calidad de los resultados obtenidos. Para ello existen diferentes estadísticos que nos permiten realizar esta tarea. Por otro lado, en caso de haber realizado diferentes modelos, estos criterios pueden ser útiles a la hora de elegir qué modelo es el mejor de todos ellos.

R^2

A través del “R cuadrado” podemos ver que variabilidad de y , la variables dependiente, está siendo explicada por las variables independientes, x .

Se obtiene:

$$R^2 = \frac{\text{var}(\hat{y})}{\text{var}(y)} \quad \text{ó} \quad R^2 = 1 - \frac{\text{var}(e)}{\text{var}(y)} \quad (45)$$

Ecuación 45. R cuadrado

Es posible explicar completamente la variable independiente, por lo que R^2 tomará un valor igual a 1 o, por el contrario, no explicar absolutamente nada, situación en la que R^2 tomará el valor 0. Por lo tanto, estos valores delimitan los valores posibles a tomar:

$$1 \leq R^2 \leq 0$$

Por lo tanto, un mayor valor de R^2 implica que se está explicando una mayor proporción de la varianza y por lo tanto, los valores cercanos serán preferidos a los resultados inferiores.

No obstante, hay que tener en cuenta que el R^2 siempre se verá aumentado por la inclusión de variables adicionales, aunque estas no sean significativas. Por ello es necesario, para situaciones como estas recurrir al $R^2 - \text{corregido}$ o $R^2 - \text{ajustado}$.

$R^2 - \text{corregido}$

El $R^2 - \text{corregido}$ se calcula:

$$R^2 - \text{corregido} = 1(1 - R^2) \frac{(m-1)}{(m-n)} \quad (46)$$

Ecuación 46. R cuadrado - corregido

En el cálculo del estadístico se penaliza la inclusión de variables independientes. Por lo tanto, la inclusión de un mayor número de variables x , que no aporten valor explicativo al modelo hará reducir el resultado de indicador.

Es un criterio recomendable para la selección entre modelos anidados. Es decir, aquellos que son resultados de modificaciones unos de otros, eliminando o incluyendo distintas variables explicativas.

Tanto el R^2 como el $R^2 - \text{corregido}$ se ven afectados por la omisión de la variable independiente. Su significado podría dejar de tener sentido y podrían tomar valores superiores a 1 o inferiores a 0.

Criterio de Akaike y criterio de Schwarz

Estos criterios también son relevantes. Pueden tomar cualquier valor pero la magnitud del mismo no brinda ningún tipo de información.

A diferencia de los criterios anteriores, no se ven afectados por la exclusión del término independiente. Por lo que, en modelos en los que no se incluya, sus resultados son relevantes.

Se calculan:

$$\text{Criterio de Akaike} = -\frac{2l}{m} + \frac{2n}{m} \quad (47)$$

Ecuación 47. Criterio de Akaike

$$\text{Criterio de Schwarz} = -\frac{2l}{m} + \frac{n \ln(m)}{m} \quad (48)$$

Ecuación 48. Criterio de Schwarz

Al igual que R^2 – corregido, penalizan la inclusión de un mayor número de variables explicativas.

4.3.7. Propiedades de los estimadores

Los estimadores obtenidos por el método de mínimos cuadrados ordinarios cumplen una serie de características destacables, siempre que se respeten los supuestos del modelo. Estas son:

Lineal

El estimador $\hat{\beta}$ puede expresarse como combinación lineal de los valores endógenos. De (37) se puede obtener:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (49)$$

Ecuación 49. Linealidad de los Parámetros

Insesgado

Un estimador será insesgado cuando su esperanza sea igual al parámetro a estimar.

$$E(\hat{\theta}) = \theta \quad (50)$$

Ecuación 50. Condición de un estimador insesgado.

Para que esta condición se pueda cumplir es necesario que la esperanza del error sea igual a cero, que las variables explicativas sean deterministas y que β también lo sea.

Eficiente u Óptimo

Un estimador es eficiente cuando, siendo insesgado, es además el estimador de menor varianza de todos los estimadores posibles.

Para que los estimadores puedan cumplir esta propiedad en el modelo MCO es necesario que se cumpla que las variables explicativas son deterministas y que no haya heterocedasticidad ni autocorrelación en el término error.

Los estimadores calculados por MCO son eficiente siendo esta una expresión del Teorema de Gauss-Markov.

Consistente

Un estimador se considera consistente cuando, al aumentar el tamaño de la muestra, el estimador converge en probabilidad al parámetro:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E(\hat{\theta}) = \theta \quad (51)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} V(\hat{\theta}) = 0$$

Ecuación 51. Condiciones de un estimador consistente

Suficiencia

Se conoce, como estimador suficiente, a aquel que recoge toda la información de la muestra.

Por todo esto los estimadores del modelo MCO se conocen como ELIO. Es decir, Estimador Lineal Inssegado y Optimo.

4.3.8. Problemas habituales y como evitarlos o mitigarlos

Heterocedasticidad

La Heterocedasticidad implica que la varianza del error no es constante. Es decir, se incumple el supuesto III.II expuesto antes. Los parámetros estimados dejan de ser óptimos y la inferencia sobre el modelo se ve afectada.

Este problema puede ser causado por la omisión de variables relevantes, porque la forma del modelo no sea la adecuada u otras razones. Es posible verlo gráficamente en un diagrama de puntos de los residuos o, en caso de que este no sea concluyente podemos recurrir al contraste de White.

Se puede corregir calculando el modelo por mínimos cuadrados generalizados. Aunque se puede prevenir incluyendo variables con logaritmos o en medidas relativas.

Autocorrelación

La existencia de autocorrelación entre diferentes observaciones del vector de errores, U . Su consecuencia directa es que los estimadores dejan de ser óptimos ya que la Homocedasticidad es un requisito en el teorema de Gauss-Markov.

Se puede detectar a través de los gráficos del error o utilizando los contrastes de Durbin-Watson, Breusch-Godfrey o Ljung-Box.

Este problema suele ser causado por la existencia de algún comportamiento sistemático en los datos, por ello es común en series temporales. También puede deberse a que haya variables omitidas a la forma de modelo u otras causas.

Multicolinealidad

La multicolinealidad es un problema habitual en datos como los que se emplean en este trabajo. Existen distintos grados que implica cierto grado de colinealidad entre las variables explicativas, x .

Como ya se ha mencionado antes, la multicolinealidad perfecta es un error que hace imposible el cálculo de los estimadores. No obstante su solución es sencilla. Se puede eliminar esa variable que está bloqueando el trabajo.

Por otro lado, sin que se dé el problema de una multicolinealidad perfecta, es habitual tener que trabajar con un cierto grado de la misma. La ausencia completa de colinealidad entre las variables independientes es una situación idílica, prácticamente imposible de encontrar fuera de un laboratorio.

La existencia de un alto grado de multicolinealidad afecta a la calidad de las estimaciones y puede producir que se acepten como significativas variables que no lo son. Además, las estimaciones se hacen inestables. Es decir, varían de forma significativa ante pequeños cambios en la muestra.

Se puede detectar a través de la matriz de correlación de las variables x o el VIF (Variance Inflation Factor). Otro signo de la posible existencia de este problema es la contradicción entre los estadísticos “ t ” y “ F ”.

Entre otras muchas maneras de evitar este problema, se puede recurrir directamente a eliminar las variables que lo causa, o probar a realizar transformación (logaritmos) o emplear otros métodos de medición, como porcentajes u otros.

5. Implementación de la Metodología

En este capítulo se explicará que procesos se han seguido para el desarrollo de diferentes modelos. Para ello, se ha dividido en cinco apartados diferentes, siendo las dos primeras partes de carácter introductorio.

En el primer apartado del presente capítulo se presenta el tratamiento dado a los datos obtenidos de SABI y los programas desarrollados para acelerar su importación en Matlab para el tratamiento.

En el segundo apartado se expone el proceso seguido para el cálculo de los ratios y sus evoluciones a partir de los datos importados. Para esto, se presentan las diferentes funciones y programas desarrollados en la aplicación en Matlab (Versión R2017a).

En los siguientes tres apartados se exponen los diferentes modelos obtenidos, el proceso seguido para conseguirlos, así como los programas de Matlab necesarios para la generación de muestras. En cada una de estos apartados se trata de relacionar diferentes variables dependientes con el resto de variables independientes.

En la sección primera se introduce como variable endógena la evolución del precio de la acción; en la sección dos, la variable dependiente es el precio/valor contable; en la sección tres, para terminar, se ha trabajado con la misma variable que en la sección 1 pero transformada en una variable dicotómica.

En el desarrollo de todas las secciones se siguen la misma estructura, en primer lugar se crea una función “tabla” que da un formato compacto a los datos. A continuación se han creado diferentes funciones llamadas “totalizadores” que agregan los diferentes componentes de las tablas. Este proceso se desarrolla en la explicación de cada una de las funciones *tabla* y *totalizador* y sus objetivos concretos.

Posteriormente, se explica el proceso de modelización seguido y los resultados obtenidos. Dicho proceso siguen una estructura similar en las diferentes modelos o

repeticiones: primero, e introducen una serie de variables; a continuación se elimina la colinealidad, y, para finalizar, se eliminan variables de forma secuencial en función del p-valor.

5.1. Datos

En este apartado se explica la manera en que se han trabajado los datos, desde su exportación de la base de Datos SABI, su adaptación en Excel para una sencilla importación a Matlab, así como los programas y funciones diseñados para este objetivo.

5.1.1. Trabajo y Adaptación

Los datos se descargan desde la base de Datos SABI con la estructura predefinida. Para hacer posible su lectura por parte del programa Matlab, se han modificado la estructura de presentación de datos, quedando como se expone en el Anexo 1.

En caso de que algún dato apareciera como no disponible en la base de datos, se ha rellenado partir de relaciones contables simples. En ciertos casos, esto no ha sido posible. En ocasiones los datos obtenidos de SABI facilitan una cifra diferente de cero en el apartado resultados financieros pero aparecía como no disponible los ingresos o los gastos. Con ánimo de que una importación rápida y sencilla de los datos por parte de Matlab, estos datos se ha rellenado de manera discrecional. Siempre que se ha realizado esta operación ha quedado registrada en la base de datos remarcando dichas cifras en rojo. No obstante, al ser este un problema habitual en las cuentas de ingresos y gastos financieros se ha preferido excluir estas variables del análisis.

La no inclusión de los gastos o de los ingresos financieros supone una pérdida importante del análisis financiero. No obstante, se ha preferido sacrificar esta parte con ánimo de poder disponer de unos datos más realistas para los análisis desarrollados.

Para la realización del trabajo se ha seleccionado 40 empresas en función de la disponibilidad de los datos. A partir de ellos, se ha formado una base de datos con la que se ha trabajado a lo largo de todo el proyecto. La unidad de los datos es miles de euros, dado que era la unidad más común en los balances de las empresas.

Las series correspondientes a cada empresa varían de tamaño, siendo lo máximo y más común que los datos bursátiles comiencen en 2008 y finalicen el 1 de enero de 2017. Las series datos económicos y financieros, por su parte, suelen comenzar en 1992 y terminar en el 31 de diciembre de 2016. Todos los datos con los que se trabaja son anuales.

Toda la información bursátil facilitada por SABI está ajustada en base al ratio Stock Split.

5.1.2. Carga de Datos

Una vez homogeneizados todos los datos, el siguiente paso a realizar consistía en la importación sistemática de datos desde el programa Matlab para su procesamiento posterior.

Para ello, en primer lugar, se ha escrito la fórmula *import_fun* que se presenta en el Anexo 2. Para la explicación de esta fórmula dividiremos en tres pasos los procesos que realiza.

En el primero de ellos se realizan dos acciones. Por un lado, se importan los datos desde un archivo de Excel con el nombre señalado en la entrada. A continuación, se define una variable struct a la que se ha llamado “a”.

En el siguiente paso, se introducen el número de años, los datos de la contabilidad y de la cuenta de pérdidas y ganancias. Cada una de estas series queda guardada de manera independiente dentro de la variable struct. De esta manera es posible acceder a la serie deseada de manera sencilla, punto que se explicara más adelante.

El tercer paso desarrollado por la función consiste en la introducción de los años para los que se dispone de cotización, así como el valor contable de cada acción y el número de las mismas.

En la mayoría de los casos esta serie es más corta que la que se ha importado en el paso anterior, por ello se eliminan los espacios en blanco. En caso contrario, Matlab definiría estos dichos espacios como “NaN” y podrían afectar a un trabajo cómodo en el futuro.

Una vez desarrollada esta función, se escribe el programa *Datos*. En él se define una variable struct con nombre “datos” donde se guardarán los datos de todas las empresas.

En el paso siguiente, se importan los datos a través de la función *import_fun* introduciendo como entrada los nombres de los distintos documentos de Excel.

La variable creada “Datos” permite acceder a cada empresa a través de “datos.repsol” por ejemplo. Se puede acceder un nivel más añadiendo la variable que se desea consultar. A través de “datos.repsol.inmovilizado”, accederemos a la información disponible de inmovilizado de dicha empresa.

En el paso final de este programa se guardan los datos en un documento de Matlab para ser importado desde otros programas sin necesidad de cargar los datos en repetidas ocasiones.

5.2. Cálculo de los ratios y su evolución

En este epígrafe se explica detalladamente el proceso realizado para el cálculo de los ratios y la evolución de los mismos. Se puede segmentar el proceso en cuatro pasos, correspondiente cada uno a los distintos escalones seguidos en el proceso de programación. A saber: desarrollo de las funciones de cada uno de los ratios; desarrollo de una función global que calcula todos los ratios para la entrada “empresa”; desarrollo de una función para el cálculo de las evoluciones de los ratios a partir de los resultados anteriores; y, finalmente, desarrollo de un programa que integre todo estas funciones permitiendo la obtención rápida de los resultados.

I. Desarrollo de Fórmulas.

El primer paso de todo el proceso ha consistido en el desarrollo de las fórmulas de cada uno de los ratios definidos y explicados en el epígrafe 4.2. Todas las funciones programadas se exponen en el Anexo 4.

Se ha respetado una estructura homogénea en la programación de cada uno de las funciones. Después de la línea inicial común para la programación de funciones en Matlab, donde se definen a las variables de entrada y la o las variables de salida, podemos distinguir tres pasos diferenciados.

En el paso inicial se crea una variable local para evitar modificaciones en los parámetros de entrada. A continuación, si es que procede, se llama a alguna función correspondiente para cálculos parciales. Por ejemplo, para el cálculo de la rotación de las NOF, la función diseñada llama a la función correspondiente para el cálculo de esa variable, NOF.

En el paso final se desarrolla el cálculo correspondiente para la obtención del ratio deseado. Este es valor que la función de Matlab devolverá como resultado.

II. Función de cálculo global de los ratios.

Con ánimo de reducir la cantidad de código con la que se trabaje de manera habitual y simplificar el proceso de cálculo de los ratios, se ha desarrollado la función *analisis*, presentada en el Anexo 5. En este apartado desarrollaremos el proceso que sigue dicha función.

En primer lugar, y una vez escrita la línea habitual de código para funciones en Matlab. Se ha definido un variable local correspondiente a la variable de entrada y una variable struct donde se guardarán los resultados.

Se han escrito todas las variables introducidas en el documento *Datos*, dejando solo activadas aquellas que se utilizarán. De esta manera, en caso de que se realicen desarrollos posteriores, se podrán activar nuevas variables de entrada de manera rápida.

A continuación el programa mide la longitud, por un lado, de las variables económicas y financieras y, en segundo lugar, el número de datos bursátiles.

A partir de aquí, esta función calcula todos los ratios introducidos llamando a las funciones escritas anteriormente. Para, posteriormente, transponer los datos en columnas y devolverlos como resultados.

Los resultados se vuelcan en la variable struct definida al inicio permitiendo trabajar de manera ordenada a la vez que es posible acceder a los datos de forma sencilla.

III. Función de cálculo global de las evoluciones

El siguiente paso ha sido el cálculo de las variables “evolución” en las que se guarda la evolución de cada uno de los ratios que se han calculado a través de la función *analisis*. Para ello se ha escrito una función similar a la que se ha explicado en el apartado anterior que se ha llamado *analisis_2* y que se presenta en el Anexo 6.

Los pasos iniciales llevados a cabo para el desarrollo de esta función son prácticamente idénticos a los de la función *analisis*. Se define la variable de entrada, se crea una variable local y se crea una variable struct donde se guardarán los resultados.

A continuación se introducen los datos de la variable struct de entrada. La función está desarrollada para leer los datos introducidos en la variable resultado de la función anterior.

Una vez hecho esto, se calcula la evolución de cada una de estas variables. Se ha utilizado una tasa de crecimiento sencilla:

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}} \quad (52)$$

Ecuación 52. Tasa de Crecimiento

En el paso final, los resultados se transponen y se introducen en la variable struct definida al principio de la función, que será el objeto de salida de la misma.

IV. Programa común: Programa TFM Sección 0

Una vez desarrolladas todas las funciones necesarias para el cálculo de los ratios y su evolución se ha escrito un programa que las emplea sobre los datos de las empresas seleccionadas. Este programa se ha titulado *Programa_TFM_Seccion_0* y se presenta en el Anexo 7.

En este programa, en primer lugar, se importan los datos desde la carpeta del ordenador en la que están guardados, que es aquella donde están los documentos de Excel. Esto

permite poder trabajar por un lado con la base de datos de Excel y por otro con la parte del trabajo realizada en Matlab.

Una vez cargados los datos, se utiliza la variable análisis en cada una de las empresas del documento de *Datos*. Los resultados se guardan en una variable struct que se ha llamado *ratios*, teniendo como subnivel cada una de las empresas.

En la tercera fase del programa se calculan las evoluciones de los ratios empleando la función *analisis_2*. Los resultados, de igual manera que en el caso anterior, se han guardado en una variable struct llamada *evoluciones*, con el mismo subnivel que en el caso anterior.

Después de cada uno de estos dos pasos, los datos se guardan en un documento en formato *.mat*. De este modo es posible trabajar con los resultados obtenidos, tanto los ratios como las evoluciones, sin necesidad de que sean recalculados una y otra vez.

5.3. Sección 1: Modelo sobre la evolución del precio de la acción

En esta sección se desarrolla el trabajo seguido para la extracción de la base de datos de los elementos deseados que se adecúen a las necesidades del trabajo a realizar y su posterior modelización. El objetivo que se persigue es comprobar de que manera los diferentes ratios contribuyen a un mayor crecimiento del precio de una acción. El modelo propuesto sigue la forma:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t-1} + \beta_2 x_{2t-1} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1t} + \beta_n x_{nt} \quad (53)$$

Ecuación 53. Modelo sección 1.

En primer lugar, se definirá las variables. La variable endógena, y_t , en esta sección es evolución del precio de la acción de un año respecto al año anterior (*evol_prec_acc* en el programa). Las variables explicativas correspondientes a cada valor y_i de la muestra serán de dos tipos. El primero lo formaran los valores de los ratios en el año anterior. Es decir, si la variable y_5 corresponde al crecimiento del precio de la acción de la empresa Telefónica entre el 1 de enero de 2016 y el mismo día del año anterior, una parte de las variables x serán los ratios calculados a partir de los datos del 31 de diciembre de 2014.

Es decir, para el año anterior. La segunda parte de las variables x serán las evoluciones de esos ratios en dicho año, es decir, desde 31 de diciembre de 2014 al 31 de diciembre de 2015.

De esta manera, se pretende ver, como una situación contable a 1 de enero de un año, y una evolución a lo largo de ese año, se afectan al crecimiento de la acción durante ese año.

Programación en Matlab

En apartado se va a explicar cómo se han obtenido las muestras de datos desde la base disponible para poder ser introducidos posteriormente en Gretl. Toda la programación se expone en el Anexo 8, que con amparo de clarificar la exposición del trabajo se ha dividido en tres apartados. En el anexo 8.1 se exponen el programa desarrollado para esta tarea y en los anexos 8.2 y 8.3 se presentan dos fórmulas empleadas en este programa.

El programa a través del que se obtienen las muestras se ha titulado *Programa_TFM_Seccion_1* y se presenta en el Anexo 8.1. En este programa, en primer lugar, se cargan los datos de los ratios y sus evoluciones obtenidos anteriormente, *Programa_TFM_Seccion_0*, y se ordenan a través de la función *tabla_analisis* que explicaremos a continuación.

La función *tabla_analisis* se presenta en el Anexo 8.2. Esta función permite ordenar los datos de una forma concreta, apropiada para el análisis que se desea realizar en esta sección.

En primer lugar, se crean dos variables locales y partir de ellas se definen los datos a introducir. A continuación, se mide la longitud del vector de la evolución del precio de la acción. Como hemos explicado antes, este vector es más corto que los correspondientes a la información de las cuentas anuales o de la cuenta de resultados.

En el paso siguiente, la función *tabla_analisis*, pasa a ordenar los datos de la manera deseada, colocando en la posición correspondiente a cada y_i el valor de las evoluciones en ese año y colocando como datos asociados a ese valor de la variable endógena el valor del ratio en correspondiente al año anterior.

Como se puede ver en el programa titulado *Programa_TFM_Seccion_1*, de esta manera se obtiene una tabla por cada uno de las empresas, empleando siempre la función *tabla_analisis*.

El paso siguiente consiste en unificar las tablas, para ello se ha desarrollado la función *totalizador_1* que se presenta en el Anexo 8.3.

En la base de datos se dispone de datos de diferentes empresas por un periodo de varios años, siendo esta serie de longitudes diferentes. Esta situación presenta dos problemas. El primero de ellos es la tipología de los datos, al ser datos de panel no sería adecuado su introducción en un modelo de mínimos cuadrados ordinarios; por otro lado, al tener más años para unas empresas que para otras se les estará otorgando mayor importancia a las empresas con más datos que a aquellas de las que se dispone de series más cortas.

Por todo ello, y con ánimo de poder trabajar con la teoría asociada a los estimadores MCO, en la función *totalizador_1* se ha buscado que, además de unificar todas las tablas de datos, lo haga solo para una longitud predefinida como un dato de entrada más. A la hora de extraer muestras, en este análisis, se ha preferido tomar una longitud de tamaño 2. Es decir, la función solo extrae dos datos de cada empresa. Además, para evitar problemas de relaciones en el tiempo, el programa extrae los dos datos de manera aleatoria. Por lo que puede extraer un dato del año 2015 y otro correspondiente al año 2009 en un empresa y diferentes para la siguiente.

La función *totalizador_1* (anexo 8.3) tiene cinco variables de entrada, una tabla inicial, una que se agregará, un vector correspondiente de la variable endógena inicial, otro que se agregará, y una variable “m”, correspondiente al número de extracciones a realizar.

Una vez que se han creado las variables locales correspondientes y se han definidos sus dimensiones, se generarán dos números aleatorios diferentes comprendidos dentro de la longitud de vector o tabla que se desea añadir. Dicho vectores selecciones se colocan a continuación del último dato de la tabla inicial.

De este modo, y volviendo al programa en uso, *Programa_TFM_Seccion_1* (Anexo 8.1), se emplea la función *totalizador_1* para ir agregando progresivamente las diferentes empresas.

Posteriormente los datos se guardan en un documento de Excel para poder ser importados a Gretl.

Desarrollo en Gretl

A partir del trabajo citado en los apartados anteriores, se han obtenido dos muestras diferentes. Ambas se han introducido en Gretl y se ha procedido a la modelización siguiendo los pasos que se detallan a continuación.

En primer lugar se han introducido todos los datos. Se han excluido las variables que incluyen el precio de la acción para evitar los efectos de la relación de dicha variable con la variable endógena. (Modelo 1, Anexo 9).

El paso siguiente ha consistido en la eliminación de aquellas variables con un alto grado de colinealidad. Se ha observado el VIF y se ha eliminado aquella variable con un p-valor más elevado.

Con ánimo de evitar el efecto de escala que pueden producir variables en valor absoluto, como la deuda neta, el fondo de maniobra, o el efectivo y equivalentes de una empresa, se han eliminado este tipo de variables del modelo. Llegando, con todo esto al modelo número 2 y el número 3 que se aparecen en el anexo 9.

A continuación, se han eliminado variables de manera secuencial según su p-valor. Se ha establecido como límite superior un p-valor de 0.35. Es un valor elevado, pero al trabajar con datos reales y una muestra pequeña se ha preferido dar permisividad al modelo. Es relevante ser consciente de este hecho a la hora de evaluar los resultados. De este modo se llega al modelo 4, que se presenta tanto en el anexo 9 como en la Ilustración 1 que aparece a continuación.

Ilustración 1. Modelo 4 (Modelo Final). Sección 1. Muestra 1

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.282053	0.142936	-1.9733	0.0530	*
evol_ratiodeendeudamiento	0.0662337	0.0252787	2.6201	0.0111	**
evol_margenebit	-0.0375639	0.0257467	-1.4590	0.1497	
evol_apalancamientofinanciero	-0.883463	0.23577	-3.7471	0.0004	***
evol_beneficioporaccion	-0.00832474	0.0032059	-2.5967	0.0118	**
ratiodeliquidez	0.074354	0.0461673	1.6105	0.1124	
ratiodeendeudamiento	-0.0177294	0.00977341	-1.8140	0.0746	*
margenbruto	0.213224	0.165659	1.2871	0.2029	
rotacionactivosfijos	0.0264112	0.0129471	2.0399	0.0457	**
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.925649		D.T. de la regresión	0.311676	
R-cuadrado	0.345491		R-cuadrado corregido	0.259654	
F(8, 61)	4.024961		Valor p (de F)	0.000689	
Log-verosimilitud	-12.90352		Criterio de Akaike	43.80705	
Criterio de Schwarz	64.04351		Crit. de Hannan-Quinn	51.84522	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 40.6841
con valor p = P(Chi-cuadrado(44) > 40.6841) = 0.61454

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0.798017
con valor p = 0.670985

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
Hipótesis nula: no hay cambio estructural
Estadístico de contraste: F(9, 52) = 1.16766
con valor p = P(F(9, 52) > 1.16766) = 0.33492

Fuente: Elaboración propia. Gretl

El modelo final obtenido no presenta heterocedasticidad, ni cambio estructural, y el error sigue una distribución normal. El valor de R^2 cuadrado es bajo, aunque no despreciable. No obstante, ciertos resultados son contradictorios con la teoría económica. Carece de sentido que el beneficio por acción sea negativo, estos errores pueden ser causados por la muestra.

A continuación se ha repetido el mismo proceso para una muestra diferente. Esta vez se ha incluido el PER, que pese a guardar cierta relación con la variable endógena, se deseaba comprobar el efecto de ser introducción.

Las variables incluidas en este modelo son las que aparecen en el modelo 5. Se han eliminado aquellas variables con una fuerte colinealidad, de la misma manera que para la muestra anterior, llegando al modelo 6 del Anexo 9. En el paso siguiente se han

omitido variables de forma consecutiva según su p-valor, 0,35. Los resultados finales se presentan en el modelo 7 del mismo anexo y en la Ilustración 2 que se aparece a continuación.

Ilustración 2. Modelo 7 (Modelo Final). Sección 1. Muestra 2

Modelo 7: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Tipica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.137551	0.0882842	-1.5580	0.1245	
evol_ratiodeendeudamiento	0.0681393	0.0254698	2.6753	0.0096	***
evol_margenebit	-0.025329	0.0221186	-1.1451	0.2567	
evol_apalancamientofinanciero	-0.84141	0.237437	-3.5437	0.0008	***
ratiodeliquidez	0.0773581	0.0474483	1.6304	0.1083	
ratiodeendeudamiento	-0.0189801	0.00927314	-2.0468	0.0451	**
beneficioporaccion	37.7154	26.4183	1.4276	0.1586	
rotacionactivosfijos	0.0298383	0.0138456	2.1551	0.0352	**
ingresosporaccion	-5.21365	4.04825	-1.2879	0.2027	
per	-3.68661e-05	1.40605e-05	-2.6220	0.0111	**
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.836782		D.T. de la regresión	0.311897	
R-cuadrado	0.355307		R-cuadrado corregido	0.258603	
F(9, 60)	3.674175		Valor p (de F)	0.001031	
Log-verosimilitud	-12.37465		Criterio de Akaike	44.74930	
Criterio de Schwarz	67.23425		Crit. de Hannan-Quinn	53.68060	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 44.5103
con valor p = P(Chi-cuadrado(54) > 44.5103) = 0.81798

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0.489205
con valor p = 0.783016

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
Hipótesis nula: no hay cambio estructural
Estadístico de contraste: F(10, 50) = 1.44772
con valor p = P(F(10, 50) > 1.44772) = 0.187548

Fuente: Elaboración propia. Gretl

Al igual que en el caso anterior, el modelo no presenta heterocedasticidad, ni indicios de cambio estructural y sus residuos siguen una distribución normal. El R² se sigue manteniendo en valores similares a los del modelo anterior.

Es reseñable el hecho de que el PER si parece ser una variable significativa. Esta afirmación hay que realizarla con prudencia dados los posibles efectos de la correlación entre la variable endógena y la exógena. Otro punto a destacar, es que tanto el ratio de liquidez como el de endeudamiento, así como sus evoluciones, la rotación de activos fijos y la evolución del apalancamiento financiero o del margen ebit se mantienen como variables significativas.

5.4. Sección 2: Modelo sobre la relación precio – valor contable

El objetivo perseguido en esta sección es buscar una relación entre los ratios en un periodo dado y el precio/valor contable de ese mismo año. De esta manera se busca relativizar de alguna manera el precio del activo. Se puede expresar de la siguiente manera:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1t} + \beta_n x_{nt} \quad (54)$$

Ecuación 54. Modelo sección 2.

Se han seguido los mismos pasos que la sección anterior, con la diferencia que se ha trabajado con una única tabla que contiene la variable endógena en la primera columna. Las fórmulas desarrolladas (Anexos 10.2 y 10.3) son similares adaptaciones de las empleadas en la sección anterior. El programa diseñado, *Programa_TFM_Seccion_2* (Anexo 10.3), es muy similar al anterior, con la salvedad de que emplea estas nuevas fórmulas adaptas.

Programación en Matlab

En esta ocasión, para unificar los datos, se ha adaptado la fórmula *tabla_analisis*. En este caso únicamente tiene dos variables de entrada. La variable endógena se ha introducido en la tabla en la primera columna. A la nueva fórmula se la ha llamado *tabla_analisis_2* y se presenta en el Anexo 10.2.

Esta función sigue la misma estructura explicada anteriormente: se crean variables locales, se crean variables para los datos introducidos y se introducen en el orden en que se han diseñado. Como ya se señaló en la sección anterior, se añaden datos de una longitud igual a la información bursátil disponible.

La función *totalizador_1* también se ha modificado. Se ha creado la función *totalizador_2*. Al trabajar únicamente con una tabla y no con una tabla y una serie como en la sección anterior se han simplificado el código y se han dejado únicamente dos variables de entrada. El sistema de números aleatorios para la creación de muestras se ha mantenido.

Con todo, el nuevo programa, *Programa_TFM_Seccion_2*, mantiene la misma estructura que el anterior: se cargan los datos, se emplea la función tabla para darles una forma de conjunto y se unen a través de la función totalizador. Los datos se guardan automáticamente con el nombre “Datos_Completo”.

Desarrollo en Gretl

En este apartado se explicará el proceso que se ha seguido a partir de la muestra obtenida en Matlab. Los pasos seguidos son los mismos que en la sección anterior.

Una vez introducidos los datos se ha eliminado las variables que presentaban colinealidad, lo que ha dado de resultado el Modelo 8 que se expone en el Anexo 11.

A continuación se han eliminado secuencialmente las variables hasta un p-valor de 0.20, dando como resultado el Modelo 9 (Anexo 11). Al hacer estudiar la calidad del mismo se ha visto en la primera prueba la existencia de heterocedasticidad. Este problema, prácticamente invalida el modelo.

Se ha propuesto como alternativa el modelo 10 (Anexo 11). Este modelo tiene las mismas variables exógenas que el modelo anterior. Se ha calculado empleado mínimos cuadrados robustos, una variación de los mínimos cuadrados ordinarios. Este sistema alternativo se ideó para poder trabajar con problemas de heterocedasticidad. Aunque se debe ser precavido a la hora de sacar conclusiones con este modelo, si se puede concluir la importancia de ciertas variables dados los resultados del mismo.

Ilustración 3. Modelo 10 (Modelo Final). Sección 2. Muestra 1

Modelo 10: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: precio_valorcontable
Desviaciones típicas robustas ante heterocedasticidad, variante HC1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.265209	1.41736	0.1871	0.8522	
ratioendeudamiento	-1.28351	0.284052	-4.5186	<0.0001	***
margenbruto	2.73505	1.4538	1.8813	0.0647	*
margenebit	-1.96712	0.505395	-3.8922	0.0002	***
apalancamientofinanciero	0.902552	0.229308	3.9360	0.0002	***
coeficientedecaja	-1.0702	0.802446	-1.3337	0.1873	
ingresosporaccion	-22.5709	3.92978	-5.7436	<0.0001	***
ratio deliquidez	-0.744838	0.505512	-1.4734	0.1458	
roa	32.8906	6.89728	4.7686	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	2.731394		D.T. de la vble. dep.	3.334271	
Suma de cuad. residuos	225.1777		D.T. de la regresión	1.921311	
R-cuadrado	0.706455		R-cuadrado corregido	0.667957	
F(8, 61)	25.62744		Valor p (de F)	8.37e-17	
Log-verosimilitud	-140.2195		Criterio de Akaike	298.4390	
Criterio de Schwarz	318.6755		Crit. de Hannan-Quinn	306.4772	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 64.8288
con valor p = P(Chi-cuadrado(44) > 64.8288) = 0.0221138

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 20.2931
con valor p = 3.92116e-005

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
Hipótesis nula: no hay cambio estructural
Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(9) = 21.9042
con valor p = 0.00918764

Fuente: Elaboración Propia. Gretl.

5.5. Sección 3: Modelo logit sobre el crecimiento del precio de la acción

En esta sección se persigue estudiar si alguno de los diferentes ratios introducidos son determinantes en el crecimiento o no de una acción. Para ello, se emplea como variable dependiente el crecimiento de la acción, pero transformado en una variable dummy o dicotómica. Es decir, que solo toma dos valores. La nueva variable tomará el valor uno si el crecimiento de la acción es positivo o cero si no hay crecimiento o este es negativo.

Para ello, se emplean fórmulas similares a las de la sección 2 y las mismas variables que en la sección 1, con una salvedad. Se ha generado dos muestras y se han modelizado de manera diferente, en un de ellas se han intrudcido únicamente los valores de las

variables en sentido bruto, correspondientes al año anterior del dato de crecimiento del precio de la acción correspondiente, ecuación (55). En la segunda muestra se han introducido los datos de las evoluciones de las variables para el año correspondiente a la variable dependiente, ecuación (56).

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t-1} + \beta_2 x_{2t-1} + \dots + \beta_n x_{n-1t-1} + \beta_n x_{nt-1} \quad (55)$$

Ecuación 55. Modelo sección 3. Muestra 1

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1t} + \beta_n x_{nt} \quad (56)$$

Ecuación 56. Modelo sección 3. Muestra 2

Se han extraído dos muestras diferentes, siguiendo el mismo sistema de número aleatorios que se ha explicado en las secciones anteriores. La diferencia más notable es la adaptación de la función *tabla_analisis* para la transformación de la evolución del precio de la acción en una variable dicotómica

Programación en Matlab

Para la obtención de diferentes muestras con las características deseadas se han adaptados programas y funciones anteriores. Los códigos programas de Matlab se presentan en el Anexo 12.

El programa desde el que se extraen las muestras se ha titulado *Programa_TFM_Seccion_3* (ver anexo 12.1). Mantiene la misma estructura y las mismas características que los programas anteriores.

La diferencia entre este programa y los anteriores es la función para la formación de tablas. Se ha adaptado la función *tabla_analisis* para que transforme la variable “evol_prec_acc” en una nueva variable dicotómica que se ha llamado “evol_prec_acc_D”.

La nueva función desarrollada para ordenar los datos de la forma deseada se ha titulado *tabla_analisis_3*. En ella se mantiene la estructura de todas las funciones del mismo tipo desarrolladas anteriormente. En primer lugar, se crean variables locales para los

datos introducidos. A continuación, se ha introducido una modificación que transforma la evolución del precio de la acción en una variable dicotómica, que toma el valor 1 en caso de que el precio haya tenido un crecimiento positivo o 0 en caso contrario.

En el paso siguiente, la función coloca los datos de forma ordenada según se ha programado. La primera columna de la matriz corresponde a la nueva variable dicotómica.

Con todo, el nuevo programa, *Programa_TFM_Seccion_3*, una vez generadas las diferentes tablas, las une en una nueva variable que se ha llamado “Datos_Completo_LOGIT”, empleado la misma función totalizadora que en la sección anterior.

Al igual que en los casos anteriores, los datos se guardan en una variable Excel que se ha llamado “Datos_Completo_LOGIT”. Estos datos son los que se importan en Gretl para el análisis posterior.

Desarrollo en Gretl

En este apartado explicaremos el proceso de modelización a partir de las muestras obtenidas. Se han obtenidos dos muestras y se dos análisis paralelos. Para el análisis de datos se han empleado modelos logit, ideales para casos en la variable endógena sea dicotómica.

En estos casos la interpretación del coeficiente de los betas estimados es diferente a la de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios. En estos casos el efecto marginal es variable. Gretl nos facilita en el apartado “pendiente” el efecto en el punto medio de la variable explicativa sobre la variable explicada.

En este caso se pretende ver que variables afectan de forma positiva a la existencia o no de crecimiento de la variable dependiente, por ello, es preciso fijarse en los signos de los parámetros obtenidos.

En esta sección se han extraído dos muestras y se han realizado dos análisis paralelos. Los modelos obtenidos se presentan en el anexo 13.

Con la primera muestra se han introducido los datos de valores de los ratios resultando el modelo 11 (Anexo 13). Siguiendo el mismo proceso que en las sesiones anteriores se han eliminado los datos de las variables que presentaban colinealidad llegando al modelo 12 (Anexo 13).

A partir de aquí se han omitido variables de forma secuencial hasta un p-valor del 0.35 para llegar modelo 13. Se ha conseguido una predicción correcta del 71.4% en una muestra con un 52,85% de casos favorables y un 47,15% de casos desfavorables. Se ha generado una nueva expresión del modelo 13, el modelo 13-B (Ver Ilustración 4 o Anexo 13), que presenta los valores de la pendiente de cada una de las variables.

Ilustración 4. Modelo 13 (Modelo Final). Sección 3. Muestra 1

Modelo 13-B: Logit, usando las observaciones 1-70				
Variable dependiente: evol_prec_acc				
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano				
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Pendiente*</i>
const	-2.1498	1.14287	-1.8810	
margenbruto	2.38347	1.2439	1.9161	0.584353
acidtest	1.70116	0.92833	1.8325	0.41707
beneficioporaccion	363.657	254.257	1.4303	89.1572
rotacionactivosfijos	-0.191337	0.182682	-1.0474	-0.04691
per	0.0112225	0.00815248	1.3766	0.0027514
roa	-2.56803	2.53365	-1.0136	-0.6296
roe	-0.983733	0.708736	-1.3880	-0.241181
ratiodeliquidez	-0.645266	0.556033	-1.1605	-0.158199
Media de la vble. dep.	0.528571		D.T. de la vble. dep.	0.502787
R-cuadrado de McFadden	0.194813		R-cuadrado corregido	0.008886
Log-verosimilitud	-38.97583		Criterio de Akaike	95.95167
Criterio de Schwarz	116.1881		Crit. de Hannan-Quinn	103.9898

*Evaluado en la media

Número de casos 'correctamente predichos' = 50 (71.4%)

f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.503

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(8) = 18.8602 [0.0156]

Fuente: Elaboración propia. Gretl.

A partir del modelo se pueden deducir resultado que contradicen fuertemente la teoría. Es raro pensar que reducciones en la roe o la roa supongan aumentos del precio de la acción. Posiblemente sea efectos causados por la muestra.

El proceso se ha repetido a partir de una muestra nueva, introduciendo, a diferencia del caso anterior, las evoluciones de las variables. El proceso seguido es el mismo que el empleado a lo largo de todo el presente trabajo. Se ha partido del modelo 14 (Anexo 13). Se han eliminado las variables que presentaban colinealidad llegando al modelo 15 (Anexo 13) y a partir de este punto se han eliminado variables hasta un p-valor de 0.35.

El resultado es el modelo 16 (Anexo 13). Al igual que para la muestra anterior, se presenta un segundo modelo, modelo 16-B, en el que en lugar de los p-valores, aparecen las pendientes de las variables. Este modelo aparece en la Ilustración 5 presentada a continuación y en el Anexo 13.

Ilustración 5. Modelo 16 (Modelo Final). Sección 3. Muestra 2

Modelo 16-B: Logit, usando las observaciones 1-70				
Variable dependiente: evol_prec_acc				
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano				
	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Pendiente*</i>
const	-1.56789	0.59003	-2.6573	
evol_apalancamientofinanciero	-6.8986	3.05553	-2.2577	-1.6141
evol_rotacionactivosfijos	-0.898633	0.415438	-2.1631	-0.210258
evol_empleados	2.34466	1.41798	1.6535	0.548591
evol_efectivoyequivalentes	2.54604e-07	1.60979e-07	1.5816	5.9571e-08
evol_roe	0.23397	0.169257	1.3823	0.0547431
evol_ratiodeliquidez	-1.50718	1.36556	-1.1037	-0.352641
evol_cashflosobreact	10.8161	5.05327	2.1404	2.5307
Media de la vble. dep.	0.442857		D.T. de la vble. dep.	0.500310
R-cuadrado de McFadden	0.261243		R-cuadrado corregido	0.094792
Log-verosimilitud	-35.50626		Criterio de Akaike	87.01252
Criterio de Schwarz	105.0005		Crit. de Hannan-Quinn	94.15755

*Evaluado en la media

Número de casos 'correctamente predichos' = 53 (75.7%)

f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.500

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(7) = 25.1118 [0.0007]

Fuente: Elaboración propia. Gretl.

Los resultados de este modelo son interesantes, pues la evolución del “roe”, si parece tener una relación positiva con la existencia o no de crecimiento en el precio de la acción. Por otro lado, parece poco plausible que la rotación de activos fijos tenga una

relación negativa. Este hecho supondría que los inversores premian a las empresas peor gestionadas o que evolucionan en esa dirección.

6. Conclusiones

En este trabajo se ha propuesto una metodología para dotar a los inversores particulares de una herramienta que facilita la toma de decisiones de sus inversiones en el mercado bursátil español. A partir de ellos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Los resultados obtenidos a partir de modelos econométricos han podido constatar la persistencia de una serie de variables como significativas.
2. Los resultados obtenidos pueden verse afectados por la situación macroeconómica general.
3. La importancia de Matlab a la hora de trabajar con grandes cantidades de datos.
4. Las variables que aparecen como significativas representan muchas de las características que Piotroski identificó como relevantes.

En primer lugar, existen una serie de variables que aparecen en repetidas ocasiones como variables explicativas significativas. A saber: el ratio de endeudamiento, el ratio de liquidez, el margen bruto o el margen ebit, el roe, el per, la rotación de activos fijos o el beneficio por acción.

Aunque los resultados obtenidos en los modelos no son ideales, tampoco son desdeñables. Es cierto que, en algunas ocasiones, ciertas variables aparecen con un signo que denota un efecto contrario al del sentido común. Es posible que estas variables guarden algún tipo de correlación con otras variables del modelo y estén compensando el efecto entre ellas.

En la Tabla 1 que se presenta a continuación aparecen todos los ratios que han aparecido en los distintos modelos como variables relevantes una vez que se ha eliminado la colinealidad. En la columna titulada “Número de Apariciones” se muestra el número de veces que ha aparecido dicha variable o su evolución.

Tabla 2. Ratios Significativos. (Número de veces)

Ratio	Nº de Apariciones
Ratio de Liquidez	4
Acid Test	1
Ratio de Endeudamiento	4
Apalancamiento Financiero	3
Beneficio por acción	3
Rotación Activos Fijos	4
Ingresos Por Acción	1
PER	2
ROA	1
ROE	2
Margen Bruto	2
Margen Ebit	2
Acid Test	1
Empleados	1
Efectivo y Equivalentes	1
CashFlow Sobre Activo	1

Fuente: Elaboración Propia

Las variables citadas en la Tabla 1 o su evolución son variables a tener en consideración a la hora de analizar si invertir o no en una compañía. Dichas variables, hacen referencia a elementos fundamentales de la estructura de la misma: la liquidez a través de los primeros ratios; la forma del endeudamiento y su cuantía mediante el ratio de endeudamiento o el apalancamiento financiero; las ganancias para los inversores, vistas gracias al PER, al beneficio por acción o al ingreso por acción la capacidad para generar riqueza a través del ROE, el ROA o la rotación de activos fijos.

En segundo lugar, es importante destacar la relevancia de poner cada trabajo en el contexto en que se ha realizado. Los datos con los que se ha trabajado corresponden a años de crisis económica y a la posterior recuperación económica con la situación bursátil actual y la política expansionista del banco central. Todos estos factores afectan al comportamiento de los inversores y por lo tanto a las variables endógenas de los modelos.

En este trabajo ha quedado demostrada que la construcción de algoritmos implementados en Matlab, permite al inversor trabajar con una elevada cantidad de datos de forma elevada difíci de realizar de manera manual. El presente trabajo contribuye a simplificar

este trabajo proponiendo todo un sistema de códigos que ayude a los inversores en la gestión de sus datos.

Otra conclusión destacable, es el hecho de que las variables encontradas significativas coinciden o representan las mismas características que las variables que emplea Piotroski (2000) en su trabajo. Es decir, se refuerza las conclusiones sobre la existencia de un número reducido de variables que son de vital importancia para la existencia o no de ganancias futuras.

7. Propuesta

A lo largo del presente trabajo no ha sido posible identificar variables y efectos claros permitiendo concluir con total seguridad, la cuantía o no de un crecimiento. No obstante, si se han encontrado un grupo de variables relevantes que tarde o temprano el mercado valora y es por ello que son herramientas fundamentales en el análisis de una entidad en la que se está planteando invertir.

Con ánimo de facilitar el análisis al inversor particular se ha propuesto la selección de una serie de ratios que representan estas características principales y relevantes en la situación de una empresa. Estos son: el ratio de endeudamiento, el ratio de liquidez, la rotación de activos fijos, el PER, la ROE y el Margen Bruto.

A continuación se ha construido una función de Excel titulada Y_score (Anexo 14) que otorga un punto en caso de que estos ratios haya mejorado de un año para otro. La suma es dividida entre el total, seis, y devuelta como resultado.

Con la función Y_score se pretende ofrecer un criterio simple que permita facilitar la inversión. No es un indicador para decidir si invertir o no, es un indicador para decidir si empezar a estudiar una empresa o no.

8. Bibliografía

- Altman, E. 1968. *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*. (Sep., 1968). The Journal of Finance. Vol. 23, No 4 pp. 589-609.
- Banz, R. *The relationship between return and market value of common stocks*. (Mar. 1981). Journal of Financial Economics. Vol. 9, Issue. pp 3 – 18.
- BME. *Estructura, Organización y Funcionamiento del Mercado de Valores Español*. (Actualización: Diciembre de 2013). Ediciones Digitales.
- Baruch Lev and S. Ramu Thiagarajan. *Fundamental Information Analysis*. (Autumn 1993). Journal of Accounting Research, Vol 31, No. 2, pp190-215.
- Chen, Nai-fu, and Zhang, Feng. *Risk and Return of Value Stock*. (Octubre, 1998). The Journal of Finance. Vol. 71, No. 4, pp. 501-535.
- Kwang, Seyng-Wong, and Whi Lee, Sang. *Value Investing and the Business Cycle*. (January 2006). Journal of Financial Planning. No. 19. pp 64 – 71.
- Lewellen, Jonathan. *Accounting Anomalies and Fundamental Analysis: An Alternative View*. (2010). Journal of Accounting and Economics, No. 50. pp455 – 466.
- M. Wooldridge, Jeffrey. *Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno*. Cengage Learning. 4ª Edición.
- Naveed Butt, Nawar. *Quantitative Fundamentals Value Investing and Systematic Insulation Innovations*. (2012). University of Calgary.
- Piotroski, Joseph D. *Value Investing: The Use of Historical Statement Information to Separate Winner from Losers*. (2000), Journal of Accounting Research, Vol 38, and Supplement: Studies on Accounting Information and the Economics of the Firm. pp 1-41.

9. Anexos

Anexo I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
1	Telefonica		Inmovilizado	Inmovilizado inmaterial	Inmovilizado material	Otros activos fijos		Activo circulante	Existencias	Deudores	Otros activos líquidos	Tesorería		Total activo	Fondos propios	Capital suscrito	Otros fondos propios				
	Cuentas Consolidadas	Balance de situación																			
2																					
3	2016			103.667.000	49.204.000	36.393.000	18.070.000		19.974.000	1.055.000	10.807.000	8.112.000	3.736.000		123.641.000	28.495.000	5.038.000	23.457.000			
4	2015			91.398.000	40.307.000	30.549.000	20.542.000		31.576.000	1.360.000	9.152.000	21.064.000	2.599.000		122.974.000	27.556.000	4.975.000	22.581.000			
5	2014			99.435.000	47.464.000	33.339.000	18.632.000		22.864.000	934.000	12.355.000	9.575.000	6.529.000		122.299.000	30.289.000	4.657.000	25.632.000			
6	2013			89.597.000	41.982.000	31.038.000	16.577.000		29.265.000	985.000	11.304.000	16.976.000	9.977.000		118.862.000	27.482.000	4.551.000	22.931.000			
7	2012			104.177.000	50.041.000	35.019.000	19.117.000		25.596.000	1.188.000	12.539.000	11.869.000	9.847.000		129.773.000	27.661.000	4.551.000	23.110.000			
8	2011			108.800.000	53.171.000	35.463.000	20.166.000		20.823.000	1.164.000	12.898.000	6.761.000	4.135.000		129.623.000	27.383.000	4.564.000	22.819.000			
9	2010			108.721.000	54.608.000	35.797.000	18.316.000		21.054.000	1.028.000	13.757.000	6.269.000	4.220.000		129.775.000	31.684.000	4.564.000	27.120.000			
10	2009			84.311.000	15.846.000	32.004.000	36.461.000		23.830.000	934.000	11.868.000	11.028.000	9.113.000		108.141.000	24.274.000	4.564.000	19.710.000			
11	2008			81.923.000	15.921.000	30.546.000	35.456.000		17.973.000	1.188.000	10.285.000	6.500.000	4.277.000		99.896.000	19.562.000	4.705.000	14.857.000			
12	2007			87.395.000	38.090.000	32.460.000	16.845.000		18.478.000	987.000	10.672.000	6.819.000	5.065.000		105.873.000	22.855.000	4.773.000	18.082.000			
13	2006			91.269.000	42.497.000	33.887.000	14.885.000		17.713.000	1.012.000	9.666.000	7.035.000	3.792.000		108.982.000	20.001.000	4.921.000	15.080.000			
14	2005			59.545.000	16.787.340	27.992.600	14.765.060		13.628.770	919.510	8.964.010	3.745.250	2.213.210		73.173.770	16.158.430	4.921.130	11.237.300			
15	2004			51.391.490	8.839.200	23.348.140	19.204.150		12.074.850	669.620	6.935.790	4.469.440	3.833.550		63.466.340	20.005.670	4.955.890	15.049.780			
16	2003			51.057.800	8.216.750	24.315.780	18.525.270		11.017.400	400.970	6.218.260	4.398.170	3.669.520		62.075.200	21.194.200	4.955.890	16.238.310			
17	2002			56.372.850	8.126.050	27.099.650	21.147.150		11.375.950	449.830	6.029.150	4.896.970	3.910.140		67.748.800	22.327.800	4.860.660	17.467.140			
18	2001			73.104.690	17.689.590	36.606.090	18.809.010		12.947.780	754.100	8.003.990	4.187.440	3.189.110		86.052.470	32.933.020	4.671.920	28.261.100			
19	2000			74.521.880	20.188.630	38.721.950	15.611.300		17.327.150	791.500	8.527.180	8.008.470	6.925.030		91.849.020	34.747.460	4.340.710	30.406.750			
20	1999			53.728.570	7.176.230	35.754.890	10.797.450		10.414.330	476.060	7.062.100	2.876.170	1.645.860		64.142.900	25.095.810	3.262.830	21.832.980			
21	1998			42.395.160	6.710.080	27.821.640	7.863.440		7.161.960	295.530	5.270.200	1.596.230	534.050		49.557.120	17.042.470	3.079.820	13.962.650			
22	1997			31.682.120	2.094.449	24.990.520	4.597.151		5.726.770	226.520	3.781.750	1.718.500	822.750		37.408.890	14.334.290	2.823.160	11.511.130			
23	1996			28.277.300	2.033.840	23.883.440	2.360.020		4.404.150	203.350	3.051.790	1.149.010	291.430		32.681.460	13.453.370	2.823.160	10.630.210			
24	1995			24.713.870	1.910.930	21.620.970	1.181.970		4.243.400	174.510	2.397.060	1.671.810	481.890		28.957.260	11.179.120	2.823.160	8.355.960			
25	1994			24.506.390	1.806.380	21.393.530	1.306.480		4.096.960	152.430	2.222.530	1.722.000	546.970		28.603.350	10.844.070	2.823.160	8.020.910			
26	1993			21.030.610	381.240	19.064.770	1.584.600		3.622.200	99.200	2.000.410	1.522.460	119.000		24.652.810	8.888.080	2.823.160	6.064.920			

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
Pasivo fijo	Acreedores a L. P.	Otros pasivos fijos	Provisiones		Pasivo líquido	Deudas financieras	Acreedores comerciales	Otros pasivos líquidos		Total pasivo y capital propio		Fondo de maniobra		Número empleados
59.695.000	45.612.000	14.083.000	9.873.000		35.451.000	3.357.000	11.859.000	20.235.000		123.641.000		3.000		132.120
60.549.000	47.117.000	13.432.000	8.738.000		34.869.000	3.284.000	7.187.000	24.398.000		122.974.000		3.325.000		125.892
62.311.000	50.688.000	11.623.000	6.680.000		29.699.000	3.590.000	8.770.000	17.339.000		122.299.000		4.519.000		120.497
62.236.000	51.172.000	11.064.000	6.300.000		29.144.000	2.055.000	8.144.000	18.945.000		118.862.000		4.145.000		129.893
70.601.000	56.608.000	13.993.000	7.064.000		31.511.000	2.569.000	8.791.000	20.151.000		129.773.000		4.936.000		272.598
69.662.000	55.659.000	14.003.000	7.172.000		32.578.000	5.683.000	8.966.000	17.929.000		129.623.000		5.096.000		286.144
64.599.000	51.356.000	13.243.000	4.865.000		33.492.000	3.987.000	9.038.000	20.467.000		129.775.000		5.747.000		269.047
56.931.000	48.856.000	8.075.000	4.993.000		26.936.000	9.184.000	6.963.000	10.789.000		108.141.000		5.839.000		255.151
55.202.000	46.205.000	8.997.000	5.421.000		25.132.000	8.100.000	7.845.000	9.187.000		99.896.000		3.628.000		251.775
58.044.000	46.942.000	11.102.000	6.161.000		24.974.000	6.986.000	14.556.000	3.432.000		105.873.000		-2.897.000		244.052
62.645.000	50.676.000	11.969.000	6.287.000		26.336.000	8.381.000	13.953.000	4.002.000		108.982.000		-3.275.000		227.137
35.126.470	25.167.580	9.958.890	6.353.240		21.888.870	9.235.870	9.718.560	2.934.440		73.173.770		164.960		195.086
23.577.920	16.003.710	7.574.210	7.574.210		19.882.750	9.820.400	5.665.410	4.396.940		63.466.340		1.940.000		173.554
26.183.650	18.495.420	7.688.230	7.688.230		14.697.350	6.005.070	5.308.600	3.383.680		62.075.200		1.310.630		165.000
29.741.060	21.726.150	8.014.910	8.014.910		15.679.940	6.841.800	5.113.150	3.724.990		67.748.800		1.365.830		160.000
33.555.110	27.692.410	5.862.700	5.862.700		19.564.340	9.156.610	5.231.440	5.176.290		86.052.470		3.526.650		155.000
31.580.700	24.692.910	6.887.790	6.887.790		25.520.870	11.154.350	5.937.520	8.429.000		91.849.020		3.381.160		145.730
23.426.800	16.670.500	6.756.300	6.756.300		15.620.300	5.914.950	5.363.280	4.342.070		64.142.900		2.174.880		125.000
19.659.360	13.695.440	5.963.920	5.963.920		12.855.300	6.831.390	2.328.700	3.695.210		49.557.120		3.237.030		110.000
13.856.470	11.519.160	2.337.310	2.337.310		9.218.120	3.820.170	2.111.700	3.286.250		37.408.890		1.896.570		92.151
12.077.470	10.054.370	2.023.100	2.023.100		7.150.610	2.527.270	2.251.270	2.372.070		32.681.460		1.003.870		91.148
12.167.590	10.436.700	1.730.890	1.730.890		5.610.540	1.127.730	2.195.290	2.287.520		28.957.260		376.280		99.203
12.733.310	11.105.310	1.628.000	1.628.000		5.025.970	1.554.810	1.604.260	1.866.900		28.603.350		770.700		99.999
11.169.660	9.776.660	1.393.000	1.393.000		4.595.080	1.533.100	1.268.410	1.793.570		24.652.810		831.200		84.056

	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY
1																	
		Ingresos de explotación	Importe neto Cifra de Ventas	Consumo de mercaderías y de materias	Resultado bruto	Otros gastos de explotación	Resultado Explotación	Ingresos financieros	Gastos financieros	Resultado financiero	Result. ordinarios antes Impuestos	Impuestos sobre sociedades	Resultado Actividades Ordinarias	Ingresos extraordinarios	Gastos extraordinarios	Resultados actividades extraordinarias	Resultado del Ejercicio
2																	
3		52.574.000	52.036.000	15.242.000	37.332.000	14.116.000	5.469.000	2.252.000	4.476.000	-2.224.000	3.245.000	846.000	2.399.000	0	0	0	2.399.000
4		47.963.000	47.219.000	12.910.000	35.053.000	13.839.000	2.897.000	2.085.000	4.671.000	-2.586.000	311.000	13.000	298.000	2.582.000	0	2.582.000	2.880.000
5		50.938.000	50.377.000	15.182.000	35.756.000	13.143.000	6.967.000	482.000	3.814.000	-3.332.000	3.635.000	383.000	3.252.000	0	0	0	3.252.000
6		57.561.000	57.061.000	17.041.000	40.520.000	14.235.000	9.450.000	629.000	3.799.000	-3.170.000	6.280.000	1.311.000	4.969.000	0	0	0	4.969.000
7		62.933.000	62.356.000	18.074.000	44.859.000	15.059.000	10.798.000	-312.000	4.622.000	-4.934.000	5.864.000	1.461.000	4.403.000	0	0	0	4.403.000
8		63.344.000	62.837.000	18.327.000	45.017.000	13.727.000	10.064.000	192.000	3.768.000	-3.576.000	6.488.000	301.000	6.187.000	0	0	0	6.187.000
9		61.685.000	60.737.000	17.606.000	44.079.000	9.893.000	16.474.000	868.000	3.441.000	-2.573.000	13.901.000	3.829.000	10.072.000	0	0	0	10.072.000
10		58.376.000	56.731.000	16.717.000	41.659.000	12.281.000	13.647.000	861.000	4.121.000	-3.260.000	10.387.000	2.450.000	7.937.000	0	0	0	7.937.000
11		59.811.000	57.946.000	17.818.000	41.993.000	12.312.000	13.873.000	690.000	3.648.000	-2.958.000	10.915.000	3.089.000	7.826.000	0	0	0	7.826.000
12		56.441.000	56.441.000	17.907.000	38.534.000	10.567.000	10.638.000	710.000	3.554.000	-2.844.000	7.794.000	1.565.000	7.794.000	2.890.000	0	2.890.000	9.119.000
13		52.901.000	52.901.000	16.629.000	36.272.000	9.681.000	9.265.000	1.143.000	3.877.000	-2.734.000	6.531.000	1.781.000	6.531.000	1.829.000	0	1.829.000	6.579.000
14		37.882.160	37.882.160	10.065.050	27.817.110	7.110.650	8.332.440	162.040	1.796.370	-1.634.330	6.698.110	1.969.150	6.698.110	4.827.000	0	98.100	4.827.060
15		31.210.890	30.321.900	7.558.690	23.652.200	6.024.990	7.235.250	587.410	1.771.210	-1.183.800	6.051.450	1.138.710	4.912.740	458.190	2.112.630	-1.654.440	3.258.300
16		29.219.100	28.399.840	6.276.610	22.942.490	5.699.050	6.327.900	1.219.260	2.279.960	-1.060.700	5.267.200	913.430	4.353.770	1.203.210	3.107.910	-1.904.700	2.449.070
17		29.205.580	28.411.300	6.953.590	22.251.990	5.734.050	5.031.750	1.950.650	4.172.270	-2.221.620	2.810.130	-3.228.650	6.038.780	485.690	17.896.880	-17.411.190	-11.372.410
18		32.037.710	31.052.600	7.111.860	24.925.850	6.731.330	5.430.280	1.700.680	4.091.800	-2.391.120	3.039.160	198.080	2.841.080	1.239.910	2.245.190	-1.005.280	1.835.800
19		29.763.550	28.485.500	6.045.230	23.718.320	6.687.840	4.957.980	730.050	2.590.370	-1.860.320	3.097.660	242.220	2.855.440	4.456.460	4.686.460	-230.000	2.625.450
20		24.065.620	22.994.490	4.093.070	19.972.550	4.675.670	4.776.630	1.382.810	2.438.950	-1.056.130	3.720.500	176.370	3.544.130	2.176.740	3.260.370	-1.083.630	2.460.500
21		18.379.920	17.465.540	2.203.750	16.176.170	3.008.690	4.899.920	335.300	1.715.430	-1.380.140	3.519.770	552.180	2.967.590	3.271.920	4.375.570	-1.103.650	1.863.950
22		15.181.130	14.885.260	2.007.790	13.173.340	2.150.740	3.969.410	201.440	1.329.750	-1.128.300	2.841.110	441.960	2.399.150	436.250	1.248.110	-811.860	1.587.300
23		13.086.090	12.094.020	1.373.940	11.712.150	1.754.120	3.461.620	179.310	1.240.640	-1.061.330	2.400.300	342.100	2.058.200	287.670	1.029.900	-742.230	1.315.980
24		11.420.570	10.489.300	675.440	10.745.130	1.399.940	3.064.450	189.240	1.344.200	-1.154.960	1.909.500	236.550	1.672.950	242.900	807.860	-564.960	1.107.980
25		10.412.290	9.489.080	640.710	9.771.580	1.310.260	2.598.760	133.050	1.418.990	-1.285.940	1.312.820	183.840	1.128.980	366.910	648.080	-281.170	847.800
26		8.670.130	7.797.750	392.670	8.277.460	1.111.070	2.222.100	63.300	1.456.510	-1.393.210	828.900	149.320	679.580	232.280	299.130	-66.850	612.720

	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN
1	Materiales	Gastos de personal	Dotaciones para amortiz. de inmovil.	Gastos financieros y gastos asimilados		Cash flow	Valor agregado	EBIT	EBITDA					
2											Año	Precio - Ener	Valor en Libr	Num de Acciones
3	15.242.000	8.098.000	9.649.000	4.476.000		12.048.000	25.468.000	5.469.000	15.118.000		2017	8,93	1	276067543
4	12.910.000	9.800.000	8.517.000	4.400.000		11.397.000	25.610.000	2.897.000	11.414.000		2016	9,68		
5	15.182.000	7.098.000	8.548.000	3.511.000		11.800.000	22.792.000	6.967.000	15.515.000		2015	13,31		
6	17.041.000	7.208.000	9.627.000	3.629.000		14.596.000	26.744.000	9.450.000	19.077.000		2014	11,44		
7	18.074.000	8.569.000	10.433.000	4.025.000		14.836.000	28.891.000	10.798.000	21.231.000		2013	10,68		
8	18.327.000	11.080.000	10.146.000	3.609.000		16.333.000	31.323.000	10.064.000	20.210.000		2012	13,33		
9	17.606.000	8.409.000	9.303.000	3.329.000		19.375.000	34.942.000	16.474.000	25.777.000		2011	18,35		
10	16.717.000	6.775.000	8.956.000	3.581.000		16.893.000	29.699.000	13.647.000	22.603.000		2010	17,37		
11	17.818.000	6.762.000	9.046.000	3.648.000		16.872.000	30.371.000	13.873.000	22.919.000		2009	13,93		
12	17.907.000	7.893.000	9.436.000	3.554.000		18.555.000	31.567.000	10.638.000	20.074.000					
13	16.629.000	7.622.000	9.704.000	3.877.000		16.283.000	29.563.000	9.265.000	18.969.000					
14	10.065.050	5.656.340	6.717.680	1.796.370		11.544.740	20.966.600	8.332.440	15.050.120					
15	7.558.690	4.411.810	5.980.150	1.619.110		9.238.450	16.408.080	7.235.250	13.215.400					
16	6.276.610	4.641.320	6.274.220	1.988.210		8.723.290	16.266.250	6.327.900	12.602.120					
17	6.953.590	4.793.770	6.692.420	1.827.470		-4.679.990	-1.287.400	5.031.750	11.724.170					
18	7.111.860	5.390.260	7.373.980	2.043.460		9.209.780	16.841.580	5.430.280	12.804.260					
19	6.045.230	5.111.730	6.960.770	2.143.520		9.586.220	17.083.690	4.957.980	11.918.750					
20	4.093.070	4.411.450	6.108.800	1.823.360		8.569.300	14.980.480	4.776.630	10.885.430					
21	2.203.750	3.907.610	4.359.950	1.579.720		6.223.900	12.263.410	4.899.920	9.259.870					
22	2.007.790	3.431.150	3.622.040	1.203.140		5.209.340	10.285.590	3.969.410	7.591.450					
23	1.373.940	3.333.710	3.162.700	1.117.720		4.478.680	9.272.210	3.461.620	6.624.320					
24	675.440	3.266.780	3.013.960	1.225.150		4.121.940	8.850.420	3.064.450	6.078.410					
25	640.710	3.130.780	2.731.780	1.268.260		3.579.580	8.162.460	2.598.760	5.330.540					
26	392.670	2.694.950	2.249.340	1.284.280		2.862.060	6.990.610	2.222.100	4.471.440					

Anexo 2

```
function [ a ] = import_fun( nombre )
%Se leen los datos de la 'nombre'
datos=xlsread(nombre);

%Se define 'a' como una variable struc
a=struct;

%Se introducen los datos de forma ordenada
a.fecha=datos(:,1);
a.inmovilizado=datos(:,3);
a.inmovilizadoinmaterial=datos(:,4);
a.inmovilizadomaterial=datos(:,5);
a.otrosactivosfijos=datos(:,6);
a.activocirculante=datos(:,8);
a.existencias=datos(:,9);
a.deudores=datos(:,10);
a.otrosactivosliquidos=datos(:,11);
a.tesoreria=datos(:,12);
a.totalactivo=datos(:,14);
a.fondospropios=datos(:,16);
a.capitalsuscrito=datos(:,17);
a.otrosfondospropios=datos(:,18);
a.pasivofijo=datos(:,20);
a.acreedoreslp=datos(:,21);
a.otrospasivosfijo=datos(:,22);
a.provisiones=datos(:,23);
a.pasivocorriente=datos(:,25);
a.deudasfinancieras=datos(:,26);
a.acreedorescp=datos(:,27);
a.otrospasivosliquidos=datos(:,28);
a.totalpasivoypn=datos(:,30);
a.numempleados=datos(:,33);
a.ingresosdeexplotacion=datos(:,36);
a.importenetocifradeventas=datos(:,37);
a.consumodemercaderiasymateriales=datos(:,38);
a.resultadobruto=datos(:,39);
a.otrosgastosdeexplotacion=datos(:,40);
a.resultadodeexplotacion=datos(:,41);
a.ingresosfinancieros=datos(:,42);
a.gastosfinancieros=datos(:,43);
a.resultadofinanciero=datos(:,44);
a.resultadoordinarioantesdeimpuestos=datos(:,45);
a.impuestossobresociedades=datos(:,46);
a.resultadodeactividadesordinarias=datos(:,47);
a.ingresosextraordinarios=datos(:,48);
a.gestosextraordinarios=datos(:,49);
a.resultadosdeactividadesextraordinarias=datos(:,50);
a.resultadodelejercicio=datos(:,51);
a.materiales=datos(:,53);
a.gastosdepersonal=datos(:,54);
a.dotacionesparaamortizaciondelinmovilizado=datos(:,55);
a.gastosfinancierosyasimilados=datos(:,56);
a.cashflows=datos(:,58);
a.valoragregado=datos(:,59);
a.ebit=datos(:,60);
a.ebitda=datos(:,61);

%Se importan datos eliminando los 'NaN'
z1=find(~isnan(datos(:,63)));
a.fechabolsa=datos(z1,63);

z2=find(~isnan(datos(:,64)));
a.precioacc=datos(z2,64);

z3=find(~isnan(datos(:,65)));
a.valoracc_libros=datos(z3,65);

z4=find(~isnan(datos(:,66)));
a.numacc=datos(z4,66);

end
```

Anexo 3

```
clear all;close all;clc;

%Se define la variable que englobara todos los datos.
datos=struct;

%Se introducen los dato de cada empresa
datos.abertis=import_fun('abertis');
datos.acerinox=import_fun('acerinox');
datos.adolfodominguez=import_fun('adolfdominguez');
datos.aena=import_fun('aena');
datos.alba=import_fun('alba');
datos.amadeus=import_fun('amadeus');
datos.barondeley=import_fun('barondeley');
datos.cementosmolins=import_fun('cementosmolins');
datos.ebrofoods=import_fun('ebrofoods');
datos.enagas=import_fun('enagas');
datos.faesfarma=import_fun('faesfarma');
datos.gamesa=import_fun('gamesa');
datos.gasnatural=import_fun('gasnatural');
datos.grifols=import_fun('grifols');
datos.iberpapel=import_fun('iberpapel');
datos.inmobiliariadelsur=import_fun('inmobiliariadelsur');
datos.lingotesespeciales=import_fun('lingotesespeciales');
datos.melia=import_fun('melia');
datos.merlin=import_fun('merlin');
datos.natra=import_fun('natra');
datos.nh=import_fun('nh');
datos.papelesycartones=import_fun('papelesycartones');
datos.pharmamar=import_fun('pharmamar');
datos.prim=import_fun('prim');
datos.prosegur=import_fun('prosegur');
datos.realia=import_fun('realia');
datos.reigjofre=import_fun('reigjofre');
datos.repsol=import_fun('repsol');
datos.reyalurbis=import_fun('reyalurbis');
datos.rovi=import_fun('rovi');
datos.sacyr=import_fun('sacyr');
datos.saetayield=import_fun('saetayield');
datos.sniace=import_fun('sniace');
datos.talgo=import_fun('talgo');
datos.tecnicasreunidas=import_fun('tecnicasreunidas');
datos.telefonica=import_fun('telefonica');
datos.tubacex=import_fun('tubacex');
datos.vidrala=import_fun('vidrala');
datos.viscofan=import_fun('viscofan');
datos.zardoyaotis=import_fun('zardoyaotis');

%Se guardan los datos en un archivo .mat
save('datos.mat','datos');
```

Anexo 4

```
function [ RL ] = obtener_ratio deliquidez( activo_corriente,pasivo_corriente )
%Calculo del Ratio de Liquidez (RL). Tambien se llama coeficiente de Caja.
ac=activo_corriente;
pc=pasivo_corriente;
%activo_corriente=activo corriente
%pasivo_corriente=pasivo corriente

%Calculo:

RL=ac/pc;

end
```

```
function [ RE ] = obtener_ratio de endeudamiento( deuda, fondos_propios )
%Calculo del Ratio de Endeudamiento (RE).
deu=deuda;
ffpp=fondos_propios;
% deuda=deudas de la entidad
% fondos_propios=fondos propios

%Calculo:

RE=deu/ffpp;

end
```

```
function [ FM ] = obtener_fondodemaniobra(activo_corriente,pasivo_corriente)
%Calculo del Fondo de Maniobra
ac=activo_corriente;
pc=pasivo_corriente;

%activo_corriente=activo corriente
%pasivo_corriente=pasivo corriente

%Calculo:
FM=ac-pc;

end
```

```
function [ MB ] = obtener_margenbruto( resultado_bruto, ingresos )
%Calculo del Margen Bruto (MB)
rb=resultado_bruto;
ing=ingresos;
%resultado_bruto= resultado bruto
%ingresos = ingresos de la entidad

%Calculo:

MB=rb/ing;

end
```

```

function [ ME ] = obtener_margenebit( ebit, ingresos )
%Calculo del Margen EBIT (ME)
ing=ingresos;
eb=ebit;

%ebit=EBIT
%ingresos = ingresos de la entidad

%Calculo:

ME=eb/ing;

end

```

```

function [ MEA ] = obtener_margenebitda( ebitda, ingresos )
%Calculo del Margen EBITDA (MEA)
ing=ingresos;
eba=ebitda;

%ebitda=EBITDA
%ingresos = ingresos de la entidad

%Calculo:

MEA=eba/ing;

end

```

```

function [PER] = obtener_PER(numero_acciones, precio_accion, beneficio)
%Calculo del PER
na=numero_acciones;
pa=precio_accion;
ben=beneficio;

%numero_acciones=numero de acciones
%precio_accion=precio de mercado de la accion.

%Se pasa el beneficio a euros.
ben2=ben*1000;

%Primero calculamos la capitalizacion bursatil llamando a dicha funcion.
capitalizacion=obtener_capitalizacion(na, pa);

%Calculamos el PER a partir del Beneficio Neto.

PER=capitalizacion/ben2;

end

```

```

function [ AT ] = obtener_acidtest( activo_corriente,pasivo_corriente, existencias )
%Calculo del Acid Test o Prueba Acida (AT).
ac=activo_corriente;
ex=existencias;
pc=pasivo_corriente;
%activo_corriente=activo corriente.
%pasivo_corriente=pasivo corriente.
%existencias=existencias en balance.

AT=(ac-ex)/pc;

end

```

```

function [ af ] = obtener_apalancamientofinanciero( total_activo, patrimonio_net )
%Calculo del Ratio de Apalancamiento Financiero
ta=total_activo;
pm=patrimonio_net;
%total_activo=total del activo
%patrimonio_net=Patrimonio Neto

%Calculo del Ratio
af=ta/pm;

end

```

```

function [ BA ] = obtener_beneficioporaccion( numero_acciones, beneficio )

%Calculo de los beneficio por accion (BA).
b=beneficio;
na=numero_acciones;
%beneficio= beneficio de la entidad.
%numero_acciones=numero de acciones

%Calculo de BA:

BA=b/na;

end

```

```

function [CC] = obtener_coeficiente_caja_2(efectivo_y_equivalente, pasivo_corriente)
%Calculo del Coeficiente de Caja (CC)
pc=pasivo_corriente;
EyE=efectivo_y_equivalente;

%pasivo_corriente=psivo corriente.
%EyE=efectivo y equivalente

%calculo:

CC=EyE/pc;

end

```

```

function [DN] =obtener_deuda_neta_2(deuda, efectivo_y_equivalente)

%Calculo de la deuda neta (DN)
deu=deuda;
EyE=efectivo_y_equivalente;

%EyE=efectivo y equivalente.
%deuda=total deuda.

%Calculo:
DN=deu-EyE;

end

```

```

function [ RS ] = obtener_ratiodesolvencia( deuda, activo )
%Calculo del Ratio de Solvencia (RS).
deu=deuda;
act=activo;

% deuda=deudas de la entidad
% activo=total activo

%Calculo:
RS=deu/act;

end

```

```

function [ RAF ] = obtener_rotacionactivosfijos(ventas, activo_fijo)
%Calculo de la rotacion de activos fijos(RAF)
af=activo_fijo;
ven=ventas;
%Ventas = se entiende el volumen de ventas.
%activo_fijo=total activo fijo.

%Calculo RAF:
RAF=ven/af;

end

```

```

function [ IA ] = obtener_ingresosporaccion( numero_acciones, ingresos )
%Calculo de los ingresos por acciones netas (IAN).
na=numero_acciones;
ing=ingresos;
%ingresos= ingresos de la entidad.
%numero_acciones=numero de acciones

%Calculo de IAN:
IA=ing/na;

end

```

```

function [ P_VC ] = obtener_precio_valorcontable(numero_acciones, precio_accion,
fondos_propios)
%Calculo del Precio/Valor Contable (P/VC)
na=numero_acciones;
pa=precio_accion;
ffpp=fondos_propios;

%precio_accion=precio de mercado de la accion.
%numero_acciones=numero de acciones.
%fondos_propios= fondos propios de la entidad.

ffpp2=ffpp*1000;

%Primero calculamos la capitalizacion bursatil llamando a dicha funcion.
capitalizacion=obtener_capitalizacion(na, pa);

%Calculamos el ratio:
P_VC=capitalizacion/ffpp2;

end

```

```

function [P_V] = obtener_preciosobreventas(numero_acciones, precio_accion, ventas)
%Calculo del Precio/Ventas (P/V)
na=numero_acciones;
pa=precio_accion;
ven=ventas;

%Ventas = se entiende el volumen de ventas
%precio_accion=precio de mercado de la accion.
%numero_acciones=numero de acciones

%Pasamos las Ventas a Euros

ven2=ven*1000;

%Primero calculamos la capitalizacion bursatil llamando a dicha funcion.

capitalizacion=obtener_capitalizacion(na, pa);

%Calculamos el ratio:

P_V=capitalizacion/ven2;

end

```

```

function [ ROA ] = obtener_roa( beneficio,total_activo )
%Calculo del ROA (Return on Assets)
ben=beneficio;
act=total_activo;

%beneficio= Beneficio de la entidad
%total_activo= Activo total

%Calculo:

ROA=ben/act;

end

```

```

function [ ROE ] = obtener_roe( beneficio,patrimonio_netto )
%Calculo del ROE (Return on Equity)
ben=beneficio;
pn=patrimonio_netto;

%beneficio= Beneficio de la entidad
%patrimonio_netto= Patrimonio Neto

%Calculo:

ROE=ben/pn;

end

```

Anexo 5

```
function [ b ] = analisis( nombre )

a=nombre;
b=struct;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

fecha=a.fecha;
activofijo=a.inmovilizado;
% inmovilizadoinmaterial=a.inmovilizadoinmaterial;
% inmovilizadomaterial=a.inmovilizadomaterial;
% otrosactivosfijos=a.otrosactivosfijos;
activocirculante=a.activocirculante;
existencias=a.existencias;
clientes=a.deudores;
efectivoyequivalentes=a.otrosactivosliquidos;
tesoreria=a.tesoreria;
totalactivo=a.totalactivo;
fondospropios=a.fondospropios;
% capitalsuscrito=a.capitalsuscrito;
% otrosfondospropios=a.otrosfondospropios;
pasivofijo=a.pasivofijo;
acreedoreslp=a.acreedoreslp;
% otrospasivosfijo=a.otrospasivosfijo;
% provisiones=a.provisiones;
pasivocorriente=a.pasivocorriente;
deudasfinancieras=a.deudasfinancieras;
proveedores=a.acreedorescp;
% otrospasivosliquidos=a.otrospasivosliquidos;
% totalpasivoypn=a.totalpasivoypn;
empleados=a.numempleados;
ingresos=a.ingresosdeexplotacion;
importenetocifradeventas=a.importenetocifradeventas;
% consumodemercaderiasymateriales=a.consumodemercaderiasymateriales;
resultadobruto=a.resultadobruto;
% otrogastosdeexplotacion=a.otrogastosdeexplotacion;
% resultadodeexplotacion=a.resultadodeexplotacion;
% ingresosfinancieros=a.ingresosfinancieros;
% gastosfinancieros=a.gastosfinancieros;
% resultadofinanciero=a.resultadofinanciero;
% resultadoordinarioantesdeimpuestos=a.resultadoordinarioantesdeimpuestos;
% impuestosobresociedades=a.impuestosobresociedades;
% resultadodeactividadesordinarias=a.resultadodeactividadesordinarias;
% ingresosextraordinarios=a.ingresosextraordinarios;
% gestosextraordinarios=a.gestosextraordinarios;
% resultadosdeactividadesextraordinarias=a.resultadosdeactividadesextraordinarias;
resultadodelejercicio=a.resultadodelejercicio;
% materiales=a.materiales;
% gastosdepersonal=a.gastosdepersonal;
% dotacionesparaamortizaciondelinmovilizado=a.dotacionesparaamortizaciondelinmovilizado;
% gastosfinancierosyasimilados=a.gastosfinancierosyasimilados;
cashflow=a.cashflows;
% valoragregado=a.valoragregado;
ebit=a.ebit;
ebitda=a.ebitda;
```



```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
fecha_cotizacion=a.fechabolsa;  
precioacc=a.precioacc;  
capitalsuscrito=a.capitalsuscrito;  
numacc=a.numacc;
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
n=length(fecha);  
m=length(fecha_cotizacion);
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
for i=1:n
```

```
    deuda (i)= (deudasfinancieras(i)+ acreedoreslp (i) );
```

```
end
```

```
    for i=1:n
```

```
        ratiodeliquidez(i)=obtener_ratiodeliquidez(activocirculante(i),pasivocorriente(i));  
        ratiodeendeudamiento(i)=obtener_ratiodeendeudamiento(deuda (i),fondospropios  
(i));  
        fondodemaniobra(i)= obtener_fondodemaniobra(activocirculante (i),pasivocorriente  
(i));  
        margenbruto(i)=obtener_margenbruto(resultadobruto (i), ingresos (i));  
        margenebit(i)=obtener_margenebit(ebit (i), ingresos (i));  
        margenebitda(i)=obtener_margenebitda(ebitda (i), ingresos (i));  
        acidtest(i)=obtener_acidtest(activocirculante(i),pasivocorriente(i),  
existencias (i) );  
        apalancamientofinanciero(i)=obtener_apalancamientofinanciero ( totalactivo (i),  
fondospropios (i) );  
        ingresosporaccion (i)=obtener_ingresosporaccion( numacc, ingresos (i) );  
        beneficioporaccion (i) = obtener_beneficioporaccion( numacc,  
resultadodelejercicio(i) );  
        ratiodesolvencia (i) = obtener_ratiodesolvencia( deuda (i), totalactivo (i) );  
        coeficientedecaja (i)= obtener_coeficiente_caja_2(efectivoyequivalentes (i),  
pasivocorriente (i));  
        deudaneta (i)=obtener_deuda_neta_2(deuda (i), efectivoyequivalentes (i));  
        rotacionactivosfijos (i)=  
obtener_rotacionactivosfijos(importenetocifradeventas(i) , activofijo (i));  
        roa (i) = obtener_roa(resultadodelejercicio(i),totalactivo (i) );  
        roe (i) = obtener_roe(resultadodelejercicio(i),fondospropios (i));  
        cashflowssobre react (i)= (cashflow(i)/totalactivo(i));
```

```
    end
```

```
    for i=1:m
```

```
        precio_valorcontable (i) = obtener_precio_valorcontable(numacc, precioacc (i),  
fondospropios (i));  
        precio_ventas (i) = obtener_preciosobreventas(numacc, precioacc (i),  
importenetocifradeventas (i));  
        capitalizacion (i)= obtener_capitalizacion(numacc, precioacc (i));  
        per (i) = obtener_PER(numacc, precioacc (i), resultadodelejercicio(i));
```

```
    end
```

```
b.fecha=fecha';
b.fecha_cotizacion=fecha_cotizacion';
b.precioacc=precioacc';
b.per=per';
b.roa=roa';
b.roe=roe';
b.ratiodeliquidez=ratiodeliquidez';
b.ratiodeendeudamiento=ratiodeendeudamiento';
b.fondodemaniobra=fondodemaniobra';
b.margenbruto=margenbruto';
b.margenebit=margenebit';
b.margenebitda=margenebitda';
b.acidtest=acidtest';
b.apalancamientofinanciero=apalancamientofinanciero';
b.precio_valorcontable=precio_valorcontable';
b.precio_ventas= precio_ventas';
b.ingresosporaccion=ingresosporaccion';
b.beneficioporaccion=beneficioporaccion';
b.deuda=deuda';
b.deudaneta=deudaneta';
b.ratiodesolvencia=ratiodesolvencia';
b.capitalizacion=capitalizacion';
b.efectivoyequivalentes=efectivoyequivalentes';
b.coeficientedecaja=coeficientedecaja';
b.rotacionactivosfijos=rotacionactivosfijos';
b.empleados=empleados';
b.cashflowssobreact=cashflowssobreact';
b.importenetocifradeventas=importenetocifradeventas';
b.clientes=clientes';
b.cashflow=cashflow';
```

end

Anexo 6

```
function [ b ] = analisis2 ( nombre )

a=nombre;
b=struct;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
fecha=a.fecha;
fecha_cotizacion=a.fecha_cotizacion;
precioacc=a.precioacc;
ratiodeliquidez=a.ratiodeliquidez;
ratiodeendeudamiento=a.ratiodeendeudamiento;
fondodemaniobra=a.fondodemaniobra;
margenbruto=a.margenbruto;
margenebit=a.margenebit;
margenebitda=a.margenebitda;
acidtest=a.acidtest;
apalancamientofinanciero=a.apalancamientofinanciero;
precio_valorcontable=a.precio_valorcontable;
precio_ventas=a.precio_ventas;
ingresosporaccion=a.ingresosporaccion;
beneficioporaccion=a.beneficioporaccion;
deuda=a.deuda;
ratiodesolvencia=a.ratiodesolvencia;
capitalizacion=a.capitalizacion;
efectivoyequivalentes=a.efectivoyequivalentes;
coeficientedecaja=a.coeficientedecaja;
deudaneta=a.deudaneta;
precio_valorcontable=a.precio_valorcontable;
precio_ventas=a.precio_ventas;
ratiodesolvencia=a.ratiodesolvencia;
rotacionactivosfijos=a.rotacionactivosfijos;
empleados=a.empleados;
per=a.per;
roe=a.roe;
roa=a.roa;
importenetocifradeventas=a.importenetocifradeventas;
clientes=a.clientes;
cashflows=a.cashflow;
cashflowssobreact=a.cashflowssobreact;

n=length(fecha);
m=length(fecha_cotizacion);
```

```

for i=1:n-1;

evol_ratiodeliquidez(i)=(ratiodeliquidez(i)-
ratiodeliquidez(i+1))/ratiodeliquidez(i+1));
evol_ratiodeendeudamiento(i)=(ratiodeendeudamiento(i)-
ratiodeendeudamiento(i+1))/ratiodeendeudamiento(i+1));
evol_fondodemaniobra(i)=(fondodemaniobra(i)-
fondodemaniobra(i+1))/fondodemaniobra(i+1));
evol_margenbruto(i)=(margenbruto(i)- margenbruto(i+1))/margenbruto(i+1));
evol_margenebit(i)=(margenebit(i)- margenebit(i+1))/margenebit(i+1));
evol_margenebitda(i)=(margenebitda(i)- margenebitda(i+1))/margenebitda(i+1));
evol_acidtest(i)=(acidtest(i)- acidtest(i+1))/acidtest(i+1));
evol_apalancamientofinanciero(i)=(apalancamientofinanciero(i)-
apalancamientofinanciero(i+1))/apalancamientofinanciero(i+1));
evol_beneficioporaccion(i)= ((beneficioporaccion(i)-
beneficioporaccion(i+1))/beneficioporaccion(i+1));
evol_coeficientedecaja(i)= ((coeficientedecaja(i)-
coeficientedecaja(i+1))/coeficientedecaja(i+1));
evol_deudaneta(i)= ((deudaneta(i)- deudaneta(i+1))/deudaneta(i+1));
evol_ratiodesolvencia(i)= ((ratiodesolvencia(i)-
ratiodesolvencia(i+1))/ratiodesolvencia(i+1));
evol_ingresosporaccion(i)= ((ingresosporaccion(i)-
ingresosporaccion(i+1))/ingresosporaccion(i+1));
evol_efectivoyequivalentes(i)= ((efectivoyequivalentes(i)-
efectivoyequivalentes(i+1))/efectivoyequivalentes(i+1));
evol_rotacionactivosfijos(i)= ((rotacionactivosfijos(i)-
rotacionactivosfijos(i+1))/rotacionactivosfijos(i+1));
evol_empleados(i)= ((empleados(i)- empleados(i+1))/empleados(i+1));
evol_roa(i)= ((roa(i)- roa(i+1))/roa(i+1));
evol_roe(i)= ((roe(i)- roe(i+1))/roe(i+1));
evol_importenetocifradeventas(i)= ((importenetocifradeventas(i)-
importenetocifradeventas(i+1))/importenetocifradeventas(i+1));
evol_clientes(i)= ((clientes(i)- clientes(i+1))/clientes(i+1));
evol_cashflows(i)= ((cashflows(i)- cashflows(i+1))/cashflows(i+1));
evol_cashflowssobreact(i)= ((cashflowssobreact(i)-
cashflowssobreact(i+1))/cashflowssobreact(i+1));

end

evol_margenventas=evol_margenbruto-evol_importenetocifradeventas;
evol_clientesventas=evol_clientes-evol_importenetocifradeventas;

for i=1:m-1

evol_precioacc(i)=(precioacc(i)- precioacc(i+1))/precioacc(i+1));
evol_capitalizacion(i)=(capitalizacion(i)- capitalizacion(i+1))/capitalizacion(i+1));
evol_precio_valorcontable(i)=((precio_valorcontable(i)-
precio_valorcontable(i+1))/precio_valorcontable(i+1));
evol_precio_ventas(i)=(precio_ventas(i)- precio_ventas(i+1))/precio_ventas(i+1));
evol_per(i)= ((per(i)- per(i+1))/per(i+1));

end

```

```
%%%Salida de Resultado%%%
```

```
%Primera Parte
```

```
b.evol_ratiodeliquidez=evol_ratiodeliquidez';  
b.evol_ratiodeendeudamiento=evol_ratiodeendeudamiento';  
b.evol_fondodemaniobra=evol_fondodemaniobra';  
b.evol_margenbruto=evol_margenbruto';  
b.evol_margenebit=evol_margenebit';  
b.evol_margenebitda=evol_margenebitda';  
b.evol_acidtest=evol_acidtest';  
b.evol_apalancamientofinanciero=evol_apalancamientofinanciero';  
b.evol_beneficioporaccion=evol_beneficioporaccion';  
b.evol_coeficientedecaja=evol_coeficientedecaja';  
b.evol_deudaneta=evol_deudaneta';  
b.evol_ratiodesolvencia=evol_ratiodesolvencia';  
b.evol_rotacionactivosfijos=evol_rotacionactivosfijos';  
b.evol_ingresosporaccion=evol_ingresosporaccion';  
b.evol_empleados=evol_empleados';  
b.efectivoyequivalentes=efectivoyequivalentes';  
b.evol_roe=evol_roe';  
b.evol_roa=evol_roa';  
b.evol_cashflows=evol_cashflows';  
b.evol_margenventas=evol_margenventas';  
b.evol_clientesventas=evol_margenventas';  
b.evol_cashflowssobreact=evol_cashflowssobreact';
```

```
%Segunda Parte
```

```
b.evol_precioacc=evol_precioacc';  
b.evol_capitalizacion=evol_capitalizacion';  
b.evol_precio_valorcontable=evol_precio_valorcontable';  
b.evol_precio_ventas=evol_precio_ventas';  
b.evol_per=evol_per';
```

Anexo 7

```
clc; close all; clear all

%Impotacion de datos desde la carpeta Original.

sendero=cd;
cd('C:\XXX\XXX\XXXXX\');
load('datos.mat');
cd(sendero);
clear sendero

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

ratios.abertis=analisis(datos.abertis);
ratios.acerinox=analisis(datos.acerinox);
ratios.adolfodominguez=analisis(datos.adolfodominguez);
ratios.aena=analisis(datos.aena);
ratios.alba=analisis(datos.alba);
ratios.amadeus=analisis(datos.amadeus);
ratios.barondeley=analisis(datos.barondeley);
ratios.cementosmolins=analisis(datos.cementosmolins);
ratios.ebrofoods=analisis(datos.ebrofoods);
ratios.enagas=analisis(datos.enagas);
ratios.faesfarma=analisis(datos.faesfarma);
ratios.gamesa=analisis(datos.gamesa);
ratios.gasnatural=analisis(datos.gasnatural);
ratios.grifols=analisis(datos.grifols);
ratios.iberpapel=analisis(datos.iberpapel);
ratios.inmobiliariadel sur=analisis(datos.inmobiliariadel sur);
ratios.lingotesespeciales=analisis(datos.lingotesespeciales);
ratios.melia=analisis(datos.melia);
ratios.merlin=analisis(datos.merlin);
ratios.natra=analisis(datos.natra);
ratios.nh=analisis(datos.nh);
ratios.papelesycartones=analisis(datos.papelesycartones);
ratios.pharmamar=analisis(datos.pharmamar);
ratios.prim=analisis(datos.prim);
ratios.prosegur=analisis(datos.prosegur);
ratios.realia=analisis(datos.realia);
ratios.reigjofre=analisis(datos.reigjofre);
ratios.repsol=analisis(datos.repsol);
ratios.reyalurbis=analisis(datos.reyalurbis);
ratios.rovi=analisis(datos.rovi);
ratios.sacyr=analisis(datos.sacyr);
ratios.saetayield=analisis(datos.saetayield);
ratios.sniace=analisis(datos.sniace);
ratios.talgo=analisis(datos.talgo);
ratios.tecnicasreunidas=analisis(datos.tecnicasreunidas);
ratios.telefonica=analisis(datos.telefonica);
ratios.tubacex=analisis(datos.tubacex);
ratios.vidrala=analisis(datos.vidrala);
ratios.viscofan=analisis(datos.viscofan);
ratios.zardoyaotis=analisis(datos.zardoyaotis);

save('ratios.mat','ratios');
```

```
%%%Evoluciones de los ratios%%%%%%%%%
evoluciones.abertis=analisis2(ratios.abertis);
evoluciones.acerinox=analisis2(ratios.acerinox);
evoluciones.adolfodominguez=analisis2(ratios.adolfodominguez);
evoluciones.aena=analisis2(ratios.aena);
evoluciones.alba=analisis2(ratios.alba);
evoluciones.amadeus=analisis2(ratios.amadeus);
evoluciones.barondeley=analisis2(ratios.barondeley);
evoluciones.cementosmolins=analisis2(ratios.cementosmolins);
evoluciones.ebrofoods=analisis2(ratios.ebrofoods);
evoluciones.enagas=analisis2(ratios.enagas);
evoluciones.faesfarma=analisis2(ratios.faesfarma);
evoluciones.gamesa=analisis2(ratios.gamesa);
evoluciones.gasnatural=analisis2(ratios.gasnatural);
evoluciones.grifols=analisis2(ratios.grifols);
evoluciones.iberpapel=analisis2(ratios.iberpapel);
evoluciones.inmobiliariadelsur=analisis2(ratios.inmobiliariadelsur);
evoluciones.lingotesespeciales=analisis2(ratios.lingotesespeciales);
evoluciones.melia=analisis2(ratios.melia);
evoluciones.merlin=analisis2(ratios.merlin);
evoluciones.natra=analisis2(ratios.natra);
evoluciones.nh=analisis2(ratios.nh);
evoluciones.papelesycartones=analisis2(ratios.papelesycartones);
evoluciones.pharmamar=analisis2(ratios.pharmamar);
evoluciones.prim=analisis2(ratios.prim);
evoluciones.prosegur=analisis2(ratios.prosegur);
evoluciones.realia=analisis2(ratios.realia);
evoluciones.reigjofre=analisis2(ratios.reigjofre);
evoluciones.repsol=analisis2(ratios.repsol);
evoluciones.reyalurbis=analisis2(ratios.reyalurbis);
evoluciones.rovi=analisis2(ratios.rovi);
evoluciones.sacyr=analisis2(ratios.sacyr);
evoluciones.saetayield=analisis2(ratios.saetayield);
evoluciones.sniace=analisis2(ratios.sniace);
evoluciones.talgo=analisis2(ratios.talgo);
evoluciones.tecnicasreunidas=analisis2(ratios.tecnicasreunidas);
evoluciones.telefonica=analisis2(ratios.telefonica);
evoluciones.tubacex=analisis2(ratios.tubacex);
evoluciones.vidrala=analisis2(ratios.vidrala);
evoluciones.viscofan=analisis2(ratios.viscofan);
evoluciones.zardoyaotis=analisis2(ratios.zardoyaotis);

save('evoluciones.mat','evoluciones');
```

Anexo 8

Anexo 8.1.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%Se construye tabla y totalizador para modelo de Corte transversal%%
%%EJEM: Y de 2017, Evol del 2016 a 2017 y situacion contable de 31/12/2015%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%Cargamos los datos

clc; close all; clear all
load('ratios.mat');
load('evoluciones.mat');
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%Se consturye una tabla de las variables deseadas%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

tabla_abertis=tabla_analisis(evoluciones.abertis, ratios.abertis);
tabla_acerinox=tabla_analisis(evoluciones.acerinox, ratios.acerinox);
tabla_adolfodominguez=tabla_analisis(evoluciones.adolfodominguez,
ratios.adolfodominguez);
tabla_aena=tabla_analisis(evoluciones.aena, ratios.aena);
tabla_alba=tabla_analisis(evoluciones.alba, ratios.alba);
tabla_amadeus=tabla_analisis(evoluciones.amadeus, ratios.amadeus);
tabla_barondeley=tabla_analisis(evoluciones.barondeley, ratios.barondeley);
tabla_cementosmolins=tabla_analisis(evoluciones.cementosmolins, ratios.cementosmolins);
tabla_ebrofoods=tabla_analisis(evoluciones.ebrofoods, ratios.ebrofoods);
tabla_enagas=tabla_analisis(evoluciones.enagas, ratios.enagas);
tabla_faesfarma=tabla_analisis(evoluciones.faesfarma, ratios.faesfarma);
tabla_gamesa=tabla_analisis(evoluciones.gamesa, ratios.gamesa);
tabla_gasnatural=tabla_analisis(evoluciones.gasnatural, ratios.gasnatural);
tabla_grifols=tabla_analisis(evoluciones.grifols, ratios.grifols);
tabla_iberpapel=tabla_analisis(evoluciones.iberpapel, ratios.iberpapel);
tabla_inmobiliariadelsur=tabla_analisis(evoluciones.inmobiliariadelsur,
ratios.inmobiliariadelsur);
tabla_lingotesespeciales=tabla_analisis(evoluciones.lingotesespeciales,
ratios.lingotesespeciales);
tabla_melia=tabla_analisis(evoluciones.melia, ratios.melia);
tabla_merlin=tabla_analisis(evoluciones.merlin, ratios.merlin);
tabla_natra=tabla_analisis(evoluciones.natra, ratios.natra);
tabla_nh=tabla_analisis(evoluciones.nh, ratios.nh);
tabla_papelesycartones=tabla_analisis(evoluciones.papelesycartones,
ratios.papelesycartones);
tabla_pharmamar=tabla_analisis(evoluciones.pharmamar, ratios.pharmamar);
tabla_prim=tabla_analisis(evoluciones.prim, ratios.prim);
tabla_prosegur=tabla_analisis(evoluciones.prosegur, ratios.prosegur);
tabla_realia=tabla_analisis(evoluciones.realia, ratios.realia);
tabla_reigjofre=tabla_analisis(evoluciones.reigjofre, ratios.reigjofre);
tabla_repsol=tabla_analisis(evoluciones.repsol, ratios.repsol);
tabla_reyalurbis=tabla_analisis(evoluciones.reyalurbis, ratios.reyalurbis);
tabla_rovi=tabla_analisis(evoluciones.rovi, ratios.rovi);
tabla_sacyr=tabla_analisis(evoluciones.sacyr, ratios.sacyr);
tabla_saetayield=tabla_analisis(evoluciones.saetayield, ratios.saetayield);
tabla_sniace=tabla_analisis(evoluciones.sniace, ratios.sniace);
tabla_talgo=tabla_analisis(evoluciones.talgo, ratios.talgo);
tabla_tecnicasreunidas=tabla_analisis(evoluciones.tecnicasreunidas,
ratios.tecnicasreunidas);
tabla_telefonica=tabla_analisis(evoluciones.telefonica, ratios.telefonica);
tabla_tubacex=tabla_analisis(evoluciones.tubacex, ratios.tubacex);
tabla_vidrala=tabla_analisis(evoluciones.vidrala, ratios.vidrala);
tabla_viscofan=tabla_analisis(evoluciones.viscofan, ratios.viscofan);
tabla_zardoyaotis=tabla_analisis(evoluciones.zardoyaotis, ratios.zardoyaotis);
```



```

%Se unen las tablas
m=length(evolutiones.aena.evol_precioacc);

[X,Y]=totalizador_1(tabla_aena, tabla_abertis, evolutiones.aena.evol_precioacc,
evolutiones.abertis.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_acerinox, Y, evolutiones.acerinox.evol_precioacc, m );
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_adolfodominguez,Y,
evolutiones.adolfodominguez.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_alba, Y, evolutiones.alba.evol_precioacc, m );
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_amadeus, Y, evolutiones.amadeus.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_barondeley, Y, evolutiones.barondeley.evol_precioacc, m);
%%[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_cementosmolins,Y,
evolutiones.cementosmolins.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_ebrofoods, Y, evolutiones.ebrofoods.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_enagas, Y, evolutiones.enagas.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_faesfarma, Y, evolutiones.faesfarma.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_gamesa, Y, evolutiones.gamesa.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_gasnatural, Y, evolutiones.gasnatural.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_grifols, Y, evolutiones.grifols.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_iberpapel, Y, evolutiones.iberpapel.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_inmobiliariadelsur,Y,
evolutiones.inmobiliariadelsur.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_lingotesespeciales,Y,
evolutiones.lingotesespeciales.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_melia, Y, evolutiones.melia.evol_precioacc, m);
%%[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_merlin, Y, evolutiones.merlin.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_natra, Y, evolutiones.natra.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_nh, Y, evolutiones.nh.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_papelescartones,Y,
evolutiones.papelescartones.evol_precioacc, m);
%%[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_pharmamar, Y, evolutiones.pharmamar.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_prim, Y, evolutiones.prim.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_prosegur, Y, evolutiones.prosegur.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_realia, Y, evolutiones.realia.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_reigjofre, Y, evolutiones.reigjofre.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_repsol, Y, evolutiones.repsol.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_reyalurbis, Y, evolutiones.reyalurbis.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_rovi, Y, evolutiones.rovi.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_sacyr, Y, evolutiones.sacyr.evol_precioacc, m);
%%[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_saetayield, Y, evolutiones.saetayield.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_sniace, Y, evolutiones.sniace.evol_precioacc, m);
%%[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_talgo, Y, evolutiones.talgo.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_tecnicasreunidas,Y,
evolutiones.tecnicasreunidas.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_telefonica, Y, evolutiones.telefonica.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_tubacex, Y, evolutiones.tubacex.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_vidrala, Y, evolutiones.vidrala.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_viscofan, Y, evolutiones.viscofan.evol_precioacc, m);
[X,Y]=totalizador_1(X,tabla_zardoyaotis, Y, evolutiones.zardoyaotis.evol_precioacc, m);

%%%%%Exportar
xlswrite('X.xlsx',X, 'Hojal', 'A1' );
xlswrite('Y.xlsx',Y, 'Hojal', 'A1' );

%%%%%Limpiamos
clear tabla_abertis tabla_acerinox tabla_adolfodominguez tabla_aena tabla_alba...
tabla_amadeus tabla_barondeley tabla_cementosmolins tabla_ebrofoods tabla_enagas...
tabla_faesfarma tabla_gamesa tabla_gasnatural tabla_gasnatural tabla_grifols...
tabla_iberpapel tabla_inmobiliariadelsur tabla_lingotesespeciales tabla_melia...
tabla_merlin tabla_natra tabla_nh tabla_papelescartones tabla_pharmamar ...
tabla_prim tabla_prosegur tabla_realia tabla_reigjofre tabla_repsol...
tabla_reyalurbis tabla_rovi tabla_sacyr tabla_saetayield tabla_sniace ...
tabla_talgo tabla_tecnicasreunidas tabla_telefonica tabla_tubacex tabla_vidrala ...
tabla_viscofan tabla_zardoyaotis

```

Anexo 8.2.

```
function [ tabla_resultado ] = tabla_analisis( nombre1 , nombre2 )

%Esta funcion creará una tabla por cada empresa con los valores agrupados
a=nombre1;
b=nombre2;
%%%Primero Introducimos los datos%%%

evol_ratiodeliquidez=a.evol_ratiodeliquidez;
evol_ratiodeendeudamiento=a.evol_ratiodeendeudamiento;
evol_fondodemaniobra=a.evol_fondodemaniobra;
evol_margenbruto=a.evol_margenbruto;
evol_margenebit=a.evol_margenebit;
evol_margenebitda=a.evol_margenebitda;
evol_acidtest=a.evol_acidtest;
evol_apalancamientofinanciero=a.evol_apalancamientofinanciero;
evol_beneficioporaccion=a.evol_beneficioporaccion;
evol_coeficientedecaja=a.evol_coeficientedecaja;
evol_deudaneta=a.evol_deudaneta;
evol_ratiodesolvencia=a.evol_ratiodesolvencia;
evol_rotacionactivosfijos=a.evol_rotacionactivosfijos;
evol_ingresosporaccion=a.evol_ingresosporaccion;
evol_empleados=a.evol_empleados;
evol_efectivoyequivalentes=a.efectivoyequivalentes;
evol_precioacc=a.evol_precioacc;
evol_capitalizacion=a.evol_capitalizacion;
evol_precio_valorcontable=a.evol_precio_valorcontable;
evol_precio_ventas=a.evol_precio_ventas;
evol_per=a.evol_per;
evol_roe=a.evol_roe;
evol_roa=a.evol_roa;
evol_cashflows=a.evol_cashflows;
evol_cashflowssobreact=a.evol_cashflowssobreact;
evol_margenventas=a.evol_margenventas;
evol_clientesventas=a.evol_margenventas;

ratiodeliquidez=b.ratiodeliquidez;
ratiodeendeudamiento=b.ratiodeendeudamiento;
fondodemaniobra=b.fondodemaniobra;
margenbruto=b.margenbruto;
margenebit=b.margenebit;
margenebitda=b.margenebitda;
acidtest=b.acidtest;
apalancamientofinanciero=b.apalancamientofinanciero;
beneficioporaccion=b.beneficioporaccion;
coeficientedecaja=b.coeficientedecaja;
deudaneta=b.deudaneta;
ratiodesolvencia=b.ratiodesolvencia;
rotacionactivosfijos=b.rotacionactivosfijos;
ingresosporaccion=b.ingresosporaccion;
empleados=b.empleados;
efectivoyequivalentes=b.efectivoyequivalentes;
precio_valorcontable=b.precio_valorcontable;
precio_ventas=b.precio_ventas;
per=b.per;
roa=b.roa;
roe=b.roe;
cashflow=b.cashflow;
cashflowssobreact=b.cashflowssobreact;
```

```

%Bucle, Se introducirán en la tabla tantos valores como haya sobre la
%cotización
n=length(evol_precioacc);

%%%%%No se introduce la capitalización (correlación perfecta con el precio de
%la acción)

%%%%%No se introduce el precio de la acción.

for i=1:n

    tabla(i,1)=evol_ratiodeliquidez(i);
    tabla(i,2)=evol_ratiodeendeudamiento (i);
    tabla(i,3)=evol_fondodemaniobra (i);
    tabla(i,4)=evol_margenbruto (i);
    tabla(i,5)=evol_margenebit (i);
    tabla(i,6)=evol_margenebitda (i);
    tabla(i,7)=evol_per (i);
    tabla(i,8)=evol_acidtest (i);
    tabla(i,9)=evol_apalancamientofinanciero (i);
    tabla(i,10)=evol_beneficioporaccion (i);
    tabla(i,11)=evol_coeficientedecaja (i);
    tabla(i,12)=evol_deudaneta (i);
    tabla(i,13)=evol_ratiodesolvencia (i);
    tabla(i,14)=evol_rotacionactivosfijos (i);
    tabla(i,15)=evol_ingresosporaccion (i);
    tabla(i,16)=evol_empleados (i);
    tabla(i,17)=evol_efectivoyequivalentes (i);
    tabla(i,18)=evol_precio_valorcontable (i);
    tabla(i,19)=evol_precio_ventas (i);
    tabla(i,20)=evol_roe(i);
    tabla(i,21)=evol_roa (i);
    tabla(i,22)=evol_margenventas (i);
    tabla(i,23)=evol_clientesventas (i);
    tabla(i,24)=evol_cashflows (i);
    tabla(i,25)=cashflowssobreact(i);

    tabla(i,26)=ratiodeliquidez(i+1);
    tabla(i,27)=ratiodeendeudamiento (i+1);
    tabla(i,28)=fondodemaniobra (i+1);
    tabla(i,29)=margenbruto (i+1);
    tabla(i,30)=margenebit (i+1);
    tabla(i,31)=margenebitda (i+1);
    tabla(i,32)=cashflow (i+1);
    tabla(i,33)=acidtest (i+1);
    tabla(i,34)=apalancamientofinanciero (i+1);
    tabla(i,35)=beneficioporaccion (i+1);
    tabla(i,36)=coeficientedecaja (i+1);
    tabla(i,37)=deudaneta (i+1);
    tabla(i,38)=ratiodesolvencia (i+1);
    tabla(i,39)=rotacionactivosfijos (i+1);
    tabla(i,40)=ingresosporaccion (i+1);
    tabla(i,41)=empleados (i+1);
    tabla(i,42)=efectivoyequivalentes (i+1);
    tabla(i,43)=precio_valorcontable (i+1);
    tabla(i,44)=precio_ventas (i+1);
    tabla(i,45)=per (i+1);
    tabla(i,46)=roa (i+1);
    tabla(i,47)=roe (i+1);
    tabla(i,48)=cashflowssobreact (i+1);

end

    tabla_resultado=tabla;

end

```

Anexo 8.3.

```
function [ tabla_resultado , vector_resultado ] = totalizador_1( tabla_inicial ,
tabla_a_agregar, vector_inicial, vector_a_agregar, num_max_selec )
%La función Totalizador permite unir progresivamente las tablas creadas de
%las distintas empresas. Creando una única que sea la que se
%introduzca para el cálculo del modelo.

%Inputs.
total=tabla_inicial;
agregado=tabla_a_agregar;

v_total=vector_inicial;
v_agregado=vector_a_agregar;

f=num_max_selec;

%Tamaños:
[m,h]=size(total); % dimensión de tabla_inicial
[n,k]=size(agregado); % dimensión de tabla_a_agregar

l=randperm(n,f); %se generan f números aleatorios desde 1 hasta n;

A=total;

for i=1:f
    for j=1:h
        A(m+i,j)=agregado(l(i),j);
    end
end

%Tamaños:
[m,h]=size(v_total); % dimensión de tabla_inicial
[n,k]=size(v_agregado); % dimensión de tabla_a_agregar

B=v_total;

for i=1:f
    for j=1:h
        B(m+i,j)=v_agregado(l(i),j);
    end
end

tabla_resultado=A;
vector_resultado=B;
```

Anexo 9

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.712894	0.589773	-1.2088	0.2362	
evol_ratiodeliquidez	-0.184212	0.474067	-0.3886	0.7003	
evol_ratiodeendeudamiento	0.364634	0.231859	1.5726	0.1263	
evol_fondodemaniobra	0.0080407	0.0100727	0.7983	0.4310	
evol_margenbruto	0.239853	3.57156	0.0672	0.9469	
evol_margenebit	-0.0182793	0.0508796	-0.3593	0.7219	
evol_margenebitda	0.124509	0.0774734	1.6071	0.1185	
evol_acidtest	0.232727	0.50033	0.4651	0.6452	
evol_apalancamientofinanciero	-1.43809	0.559133	-2.5720	0.0153	**
evol_beneficioporaccion	0.206321	0.152497	1.3530	0.1862	
evol_coeficientedecaja	-0.0528706	0.0928545	-0.5694	0.5733	
evol_deudaneta	0.0937932	0.0603806	1.5534	0.1308	
evol_ratiodesolvencia	-0.453941	0.322958	-1.4056	0.1701	
evol_rotacionactivosfijos	-0.0505693	0.665095	-0.0760	0.9399	
evol_ingresosporaccion	-0.159276	3.60504	-0.0442	0.9651	
evol_empleados	0.092346	0.141039	0.6548	0.5176	
evol_efectivoyequivalentes	-6.66067e-08	1.84563e-07	-0.3609	0.7207	
evol_roa	-0.181344	0.127771	-1.4193	0.1661	
evol_margenventas	-0.118544	3.58618	-0.0331	0.9738	
evol_cashflows	0.132327	0.8663	0.1527	0.8796	
evol_cashflosobreact	-0.105927	0.810592	-0.1307	0.8969	
ratiodeliquidez	0.0121518	0.134925	0.0901	0.9288	
ratiodeendeudamiento	-0.608611	0.364037	-1.6718	0.1050	
fondodemaniobra	8.22953e-08	1.01869e-07	0.8079	0.4255	
margenbruto	-0.669474	0.398394	-1.6804	0.1033	
margenebit	0.181422	0.982585	0.1846	0.8548	
margenebitda	-0.023334	0.984901	-0.0237	0.9813	
cashflows	-3.99566e-07	1.46483e-07	-2.7277	0.0106	**
acidtest	0.328949	0.253849	1.2958	0.2049	
apalancamientofinanciero	0.275505	0.208846	1.3192	0.1971	
beneficioporaccion	116.636	83.8494	1.3910	0.1745	
coeficientedecaja	0.0526889	0.318251	0.1656	0.8696	
deudaneta	7.66715e-08	3.14439e-08	2.4384	0.0209	**
ratiodesolvencia	1.71814	0.9941	1.7283	0.0942	*
rotacionactivosfijos	-0.0945379	0.0774825	-1.2201	0.2319	
ingresosporaccion	8.98492	11.9371	0.7527	0.4575	
empleados	3.38802e-08	2.22955e-08	1.5196	0.1391	
efectivoyequivalentes	-1.29492e-07	1.53503e-07	-0.8436	0.4056	
roa	-1.14626	4.14645	-0.2764	0.7841	
cashflosobreact	1.12509	4.38688	0.2565	0.7993	
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	3.044312		D.T. de la regresión	0.318555	
R-cuadrado	0.663745		R-cuadrado corregido	0.226614	
F(39, 30)	1.518412		Valor p (de F)	0.119525	
Log-verosimilitud	10.40702		Criterio de Akaike	59.18596	
Criterio de Schwarz	149.1258		Crit. de Hannan-Quinn	94.91115	

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.498612	0.335388	-1.4867	0.1441	
evol_ratiodeliquidez	-0.0136054	0.053025	-0.2566	0.7987	
evol_ratiodeendeudamiento	0.193562	0.189396	1.0220	0.3122	
evol_margenbruto	-0.130503	0.222566	-0.5864	0.5606	
evol_margenebit	-0.0354647	0.0303359	-1.1691	0.2485	
evol_apalancamientofinanciero	-0.927724	0.433461	-2.1403	0.0378	**
evol_beneficioporaccion	-0.00955657	0.00398299	-2.3993	0.0206	**
evol_coeficientedecaja	0.00853977	0.0621309	0.1374	0.8913	
evol_ratiodesolvencia	-0.209629	0.287937	-0.7280	0.4704	
evol_rotacionactivosfijos	0.00143149	0.108143	0.0132	0.9895	
evol_empleados	0.0905432	0.126857	0.7137	0.4791	
evol_cashflowsobreact	0.0339891	0.0440854	0.7710	0.4447	
ratiodeliquidez	0.189566	0.107281	1.7670	0.0840	*
ratiodeendeudamiento	-0.0675906	0.1004	-0.6732	0.5043	
margenbruto	-0.0221053	0.273305	-0.0809	0.9359	
margenebit	0.0605941	0.0768126	0.7889	0.4343	
acidtest	-0.10106	0.210553	-0.4800	0.6336	
apalancamientofinanciero	0.0405983	0.0868406	0.4675	0.6424	
beneficioporaccion	18.8024	42.8513	0.4388	0.6629	
coeficientedecaja	-0.0127115	0.265053	-0.0480	0.9620	
ratiodesolvencia	0.440358	0.453888	0.9702	0.3371	
rotacionactivosfijos	0.0246757	0.0382674	0.6448	0.5223	
ingresosporaccion	-2.84193	6.68877	-0.4249	0.6729	
roa	-1.07578	3.18937	-0.3373	0.7375	
cashflowsobreact	1.63913	3.13057	0.5236	0.6031	
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.314816		D.T. de la regresión	0.343667	
R-cuadrado	0.412960		R-cuadrado corregido	0.099872	
F(24, 45)	1.318991		Valor p (de F)	0.207571	
Log-verosimilitud	-9.095808		Criterio de Akaike	68.19162	
Criterio de Schwarz	124.4040		Crit. de Hannan-Quinn	90.51986	

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.216193	0.201823	-1.0712	0.2894	
evol_ratiodeliquidez	-0.0206156	0.0512693	-0.4021	0.6894	
evol_ratiodeendeudamiento	0.0503258	0.0720798	0.6982	0.4884	
evol_margenbruto	-0.0621624	0.214344	-0.2900	0.7731	
evol_margenebit	-0.0349326	0.0298884	-1.1688	0.2483	
evol_apalancamiento financiero	-0.798648	0.405767	-1.9682	0.0548	*
evol_beneficioporaccion	-0.00909418	0.00375865	-2.4195	0.0194	**
evol_coeficientedecaja	0.0191394	0.0583588	0.3280	0.7444	
evol_rotacionactivosfijos	0.00787307	0.0706811	0.1114	0.9118	
evol_empleados	0.0814085	0.123606	0.6586	0.5133	
evol_cashflosobreact	0.0213002	0.040897	0.5208	0.6049	
ratiodeliquidez	0.144066	0.0984365	1.4635	0.1498	
ratiodeendeudamiento	-0.0187045	0.0125804	-1.4868	0.1436	
margenbruto	0.0869563	0.257346	0.3379	0.7369	
margenebit	0.0207512	0.0705937	0.2940	0.7701	
acidtest	-0.18343	0.187806	-0.9767	0.3336	
beneficioporaccion	21.7258	40.2672	0.5395	0.5920	
coeficientedecaja	0.159184	0.229988	0.6921	0.4922	
rotacionactivosfijos	0.0341629	0.0191878	1.7805	0.0813	*
ingresosporaccion	-2.82075	6.3016	-0.4476	0.6564	
Roa	0.176259	2.98057	0.0591	0.9531	
cashflosobreact	0.137565	2.75173	0.0500	0.9603	
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.610036		D.T. de la regresión	0.341871	
R-cuadrado	0.380352		R-cuadrado corregido	0.109256	
F(21, 48)	1.403016		Valor p (de F)	0.164777	
Log-verosimilitud	-10.98786		Criterio de Akaike	65.97573	
Criterio de Schwarz	115.4426		Crit. de Hannan-Quinn	85.62458	

Contraste de omisión de variables -

Hipótesis nula: los parámetros son cero para las variables

evol_ratiodeliquidez
evol_margenbruto
evol_coeficientedecaja
evol_rotacionactivosfijos
evol_empleados
evol_cashflosobreact
margenebit
acidtest
beneficioporaccion
coeficientedecaja
ingresosporaccion
roa
cashflosobreact

Estadístico de contraste: $F(13, 48) = 0.207725$

con valor p = $P(F(13, 48) > 0.207725) = 0.998208$

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

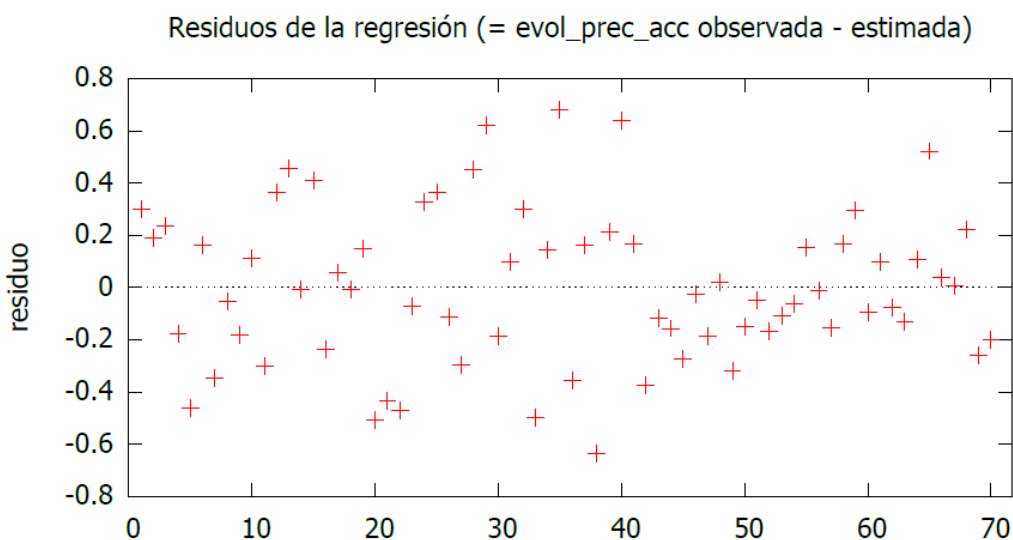
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.282053	0.142936	-1.9733	0.0530	*
evol_ratiodeendeudamiento	0.0662337	0.0252787	2.6201	0.0111	**
evol_margenebit	-0.0375639	0.0257467	-1.4590	0.1497	
evol_apalancamientofinanciero	-0.883463	0.23577	-3.7471	0.0004	***
evol_beneficioporaccion	-0.00832474	0.0032059	-2.5967	0.0118	**
ratiodeliquidez	0.074354	0.0461673	1.6105	0.1124	
ratiodeendeudamiento	-0.0177294	0.00977341	-1.8140	0.0746	*
margenbruto	0.213224	0.165659	1.2871	0.2029	
rotacionactivosfijos	0.0264112	0.0129471	2.0399	0.0457	**
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.925649		D.T. de la regresión	0.311676	
R-cuadrado	0.345491		R-cuadrado corregido	0.259654	
F(8, 61)	4.024961		Valor p (de F)	0.000689	
Log-verosimilitud	-12.90352		Criterio de Akaike	43.80705	
Criterio de Schwarz	64.04351		Crit. de Hannan-Quinn	51.84522	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 40.6841
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(44) > 40.6841) = 0.61454$

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0.798017
con valor p = 0.670985

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
Hipótesis nula: no hay cambio estructural
Estadístico de contraste: $F(9, 52) = 1.16766$
con valor p = $P(F(9, 52) > 1.16766) = 0.33492$

Ilustración 6. Residuos. Muestra 1 Modelo 4 (Modelo Final)



Gretl.

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.874983	0.598561	-1.4618	0.1530	
evol_ratiodeliquidez	-0.566823	0.441422	-1.2841	0.2078	
evol_ratiodeendeudamiento	0.379552	0.225154	1.6857	0.1010	
evol_margenbruto	5.48793	3.5328	1.5534	0.1296	
evol_margenebit	0.0401631	0.0496393	0.8091	0.4241	
evol_margenebitda	0.0621404	0.066006	0.9414	0.3531	
evol_per	-0.00128894	0.0112551	-0.1145	0.9095	
evol_acidtest	0.631968	0.470729	1.3425	0.1883	
evol_apalancamientofinanciero	-1.77134	0.543002	-3.2621	0.0025	***
evol_beneficioporaccion	-0.205795	0.391104	-0.5262	0.6022	
evol_coeficientedecaja	-0.0803189	0.0867061	-0.9263	0.3608	
evol_ratiodesolvencia	-0.319247	0.315643	-1.0114	0.3190	
evol_rotacionactivosfijos	0.634371	0.553329	1.1465	0.2596	
evol_ingresosporaccion	-5.9405	3.45207	-1.7208	0.0944	*
evol_empleados	0.0937259	0.139848	0.6702	0.5073	
evol_roe	0.262444	0.150895	1.7392	0.0910	*
evol_roa	-0.0490243	0.323966	-0.1513	0.8806	
evol_margenventas	-5.40236	3.51775	-1.5357	0.1339	
evol_cashflowsobreact	0.0262933	0.0549219	0.4787	0.6352	
ratiodeliquidez	0.0572686	0.135192	0.4236	0.6745	
ratiodeendeudamiento	-0.346066	0.367719	-0.9411	0.3533	
margenbruto	-0.100974	0.324553	-0.3111	0.7576	
margenebit	-0.682176	1.2888	-0.5293	0.6000	
margenebitda	0.767899	1.23305	0.6228	0.5376	
acidtest	0.107047	0.229942	0.4655	0.6445	
apalancamientofinanciero	0.111358	0.214363	0.5195	0.6068	
beneficioporaccion	-4.97182	50.0688	-0.0993	0.9215	
coeficientedecaja	-0.00086408	0.27878	-0.0031	0.9975	
ratiodesolvencia	1.68963	0.86802	1.9465	0.0599	*
rotacionactivosfijos	0.0287632	0.0684533	0.4202	0.6770	
ingresosporaccion	0.85835	7.88461	0.1089	0.9140	
empleados	-7.34811e-09	1.09188e-08	-0.6730	0.5055	
per	-0.000205207	0.000262855	-0.7807	0.4404	
roa	1.15478	4.32686	0.2669	0.7912	
roe	-1.00324	0.707098	-1.4188	0.1651	
cashflowsobreact	2.12868	4.08553	0.5210	0.6057	
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	3.769104		D.T. de la regresión	0.332950	
R-cuadrado	0.583689		R-cuadrado corregido	0.155134	
F(35, 34)	1.361994		Valor p (de F)	0.184965	
Log-verosimilitud	2.932333		Criterio de Akaike	66.13533	
Criterio de Schwarz	147.0812		Crit. de Hannan-Quinn	98.28800	

Modelo 6: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.15664	0.208281	-0.7521	0.4558	
evol_ratiodeliquidez	-0.0310142	0.052527	-0.5904	0.5578	
evol_ratiodeendeudamiento	0.0464974	0.0730323	0.6367	0.5275	
evol_margenebit	-0.0223057	0.0264479	-0.8434	0.4034	
evol_per	0.00141989	0.0111321	0.1275	0.8991	
evol_apalancamientofinanciero	-0.792405	0.410466	-1.9305	0.0597	*
evol_coeficientedecaja	0.0301004	0.0596537	0.5046	0.6163	
evol_rotacionactivosfijos	-0.0426967	0.105084	-0.4063	0.6864	
evol_empleados	0.0593303	0.123935	0.4787	0.6344	
evol_cashflosobreact	0.0318475	0.0435633	0.7311	0.4684	
ratiodeliquidez	0.114788	0.0986289	1.1638	0.2505	
ratiodeendeudamiento	-0.0194272	0.0131601	-1.4762	0.1467	
margenbruto	0.0122842	0.26369	0.0466	0.9630	
margenebitda	0.0349908	0.0601523	0.5817	0.5636	
acidtest	-0.114965	0.19291	-0.5960	0.5541	
beneficioporaccion	14.5665	45.2784	0.3217	0.7491	
coeficientedecaja	0.118296	0.247077	0.4788	0.6344	
rotacionactivosfijos	0.0282601	0.0202188	1.3977	0.1689	
ingresosporaccion	-1.6948	7.087	-0.2391	0.8121	
empleados	-8.38538e-09	8.92149e-09	-0.9399	0.3522	
per	-3.76563e-05	1.70082e-05	-2.2140	0.0318	**
roa	-0.384402	2.98324	-0.1289	0.8980	
roe	0.109438	0.184224	0.5941	0.5554	
cashflowsobreact	0.103434	2.77653	0.0373	0.9704	
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.395986		D.T. de la regresión	0.342497	
R-cuadrado	0.403995		R-cuadrado corregido	0.105992	
F(23, 46)	1.355674		Valor p (de F)	0.186925	
Log-verosimilitud	â ⁹ .626303		Criterio de Akaike	67.25261	
Criterio de Schwarz	121.2165		Crit. de Hannan-Quinn	88.68772	

Contraste de omisión de variables -

Hipótesis nula: los parámetros son cero para las variables

evol_ratiodeendeudamiento
evol_margenebit
evol_per
evol_rotacionactivosfijos
evol_empleados
evol_cashflosobreact
margenbruto
margenebitda
beneficioporaccion
ingresosporaccion
roa
cashflowsobreact

Estadístico de contraste: F(12, 46) = 0.228227

con valor p = P(F(12, 46) > 0.228227) = 0.995944

Modelo 7: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-0.137551	0.0882842	-1.5580	0.1245	
evol_ratiodeendeudamiento	0.0681393	0.0254698	2.6753	0.0096	***
evol_margenebit	-0.025329	0.0221186	-1.1451	0.2567	
evol_apalancamientofinanciero	-0.84141	0.237437	-3.5437	0.0008	***
ratiodeliquidez	0.0773581	0.0474483	1.6304	0.1083	
ratiodeendeudamiento	-0.0189801	0.00927314	-2.0468	0.0451	**
beneficioporaccion	37.7154	26.4183	1.4276	0.1586	
rotacionactivosfijos	0.0298383	0.0138456	2.1551	0.0352	**
ingresosporaccion	-5.21365	4.04825	-1.2879	0.2027	
per	-3.68661e-05	1.40605e-05	-2.6220	0.0111	**
Media de la vble. dep.	0.037252		D.T. de la vble. dep.	0.362231	
Suma de cuad. residuos	5.836782		D.T. de la regresión	0.311897	
R-cuadrado	0.355307		R-cuadrado corregido	0.258603	
F(9, 60)	3.674175		Valor p (de F)	0.001031	
Log-verosimilitud	-12.37465		Criterio de Akaike	44.74930	
Criterio de Schwarz	67.23425		Crit. de Hannan-Quinn	53.68060	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 44.5103
con valor p = P(Chi-cuadrado(54) > 44.5103) = 0.81798

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0.489205
con valor p = 0.783016

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
Hipótesis nula: no hay cambio estructural
Estadístico de contraste: F(10, 50) = 1.44772
con valor p = P(F(10, 50) > 1.44772) = 0.187548

Anexo 10

Anexo 10.1.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%Se construye tabla y totalizador para modelo de Corte transversal%%
%%EJEM: Y de 2017, Evol del 2016 a 2017 y situacion contable de 31/12/2016%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%Cargamos los datos

clc; close all; clear all
load('ratios.mat');
load('evoluciones.mat');

%Se Repite el proceso pero ahora para el valor contable y solo para una
%tabla
tabla_abertis=tabla_analisis_2(evoluciones.abertis, ratios.abertis);
tabla_acerinox=tabla_analisis_2(evoluciones.acerinox, ratios.acerinox);
tabla_adolfodominguez=tabla_analisis_2(evoluciones.adolfodominguez,
ratios.adolfodominguez);
tabla_aena=tabla_analisis_2(evoluciones.aena, ratios.aena);
tabla_alba=tabla_analisis_2(evoluciones.alba, ratios.alba);
tabla_amadeus=tabla_analisis_2(evoluciones.amadeus, ratios.amadeus);
tabla_barondeley=tabla_analisis_2(evoluciones.barondeley, ratios.barondeley);
tabla_cementosmolins=tabla_analisis_2(evoluciones.cementosmolins,
ratios.cementosmolins);
tabla_ebrofoods=tabla_analisis_2(evoluciones.ebrofoods, ratios.ebrofoods);
tabla_enagas=tabla_analisis_2(evoluciones.enagas, ratios.enagas);
tabla_faesfarma=tabla_analisis_2(evoluciones.faesfarma, ratios.faesfarma);
tabla_gamesa=tabla_analisis_2(evoluciones.gamesa, ratios.gamesa);
tabla_gasnatural=tabla_analisis_2(evoluciones.gasnatural, ratios.gasnatural);
tabla_grifols=tabla_analisis_2(evoluciones.grifols, ratios.grifols);
tabla_iberpapel=tabla_analisis_2(evoluciones.iberpapel, ratios.iberpapel);
tabla_inmobiliariadelsur=tabla_analisis_2(evoluciones.inmobiliariadelsur,
ratios.inmobiliariadelsur);
tabla_lingotesespeciales=tabla_analisis_2(evoluciones.lingotesespeciales,
ratios.lingotesespeciales);
tabla_melia=tabla_analisis_2(evoluciones.melia, ratios.melia);
tabla_merlin=tabla_analisis_2(evoluciones.merlin, ratios.merlin);
tabla_natra=tabla_analisis_2(evoluciones.natra, ratios.natra);
tabla_nh=tabla_analisis_2(evoluciones.nh, ratios.nh);
tabla_papelesycartones=tabla_analisis_2(evoluciones.papelesycartones,
ratios.papelesycartones);
tabla_pharmamar=tabla_analisis_2(evoluciones.pharmamar, ratios.pharmamar);
tabla_prim=tabla_analisis_2(evoluciones.prim, ratios.prim);
tabla_prosegur=tabla_analisis_2(evoluciones.prosegur, ratios.prosegur);
tabla_realia=tabla_analisis_2(evoluciones.realia, ratios.realia);
tabla_reigjofre=tabla_analisis_2(evoluciones.reigjofre, ratios.reigjofre);
tabla_repsol=tabla_analisis_2(evoluciones.repsol, ratios.repsol);
tabla_reyalurbis=tabla_analisis_2(evoluciones.reyalurbis, ratios.reyalurbis);
tabla_rovi=tabla_analisis_2(evoluciones.rovi, ratios.rovi);
tabla_sacyr=tabla_analisis_2(evoluciones.sacyr, ratios.sacyr);
tabla_saetayield=tabla_analisis_2(evoluciones.saetayield, ratios.saetayield);
tabla_sniace=tabla_analisis_2(evoluciones.sniace, ratios.sniace);
tabla_talgo=tabla_analisis_2(evoluciones.talgo, ratios.talgo);
tabla_tecnicasreunidas=tabla_analisis_2(evoluciones.tecnicasreunidas,
ratios.tecnicasreunidas);
tabla_telefonica=tabla_analisis_2(evoluciones.telefonica, ratios.telefonica);
tabla_tubacex=tabla_analisis_2(evoluciones.tubacex, ratios.tubacex);
tabla_vidrala=tabla_analisis_2(evoluciones.vidrala, ratios.vidrala);
tabla_viscofan=tabla_analisis_2(evoluciones.viscofan, ratios.viscofan);
tabla_zardoyaotis=tabla_analisis_2(evoluciones.zardoyaotis, ratios.zardoyaotis);
```

```

%Se unen las tablas
m=length(evoluciones.aena.evol_precioacc);

[Datos_Completo]=totalizador_2(tabla_aena, tabla_abertis, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_acerinox, m );
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_adolfodominguez, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_alba, m );
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_amadeus, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_barondeley, m);
%%[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_cementosmolins, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_ebrofoods, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_enagas, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_faesfarma,m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_gamesa,m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_gasnatural, m );
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_grifols, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_iberpapel, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_inmobiliariadelsur, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_lingotesespeciales, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_melia, m);
%%[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_merlin, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_natra, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_nh, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_papelesycartones,m);
%%[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_pharmamar, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_prim, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_prosegur, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_realia, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_reigjofre, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_repsol, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_reyalurbis, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_rovi, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_sacyr, m);
%%[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_saetayield, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_sniace, m);
%%[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_talgo, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_tecnicasreunidas,m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_telefonica, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_tubacex,m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_vidrala, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_viscofan, m);
[Datos_Completo]=totalizador_2(Datos_Completo,tabla_zardoyaotis, m);

%%%%Exportar

xlswrite('Datos_Completo.xlsx',Datos_Completo, 'Hojal','A1' );

%%%%Limpiamos
clear tabla_abertis tabla_acerinox tabla_adolfodominguez tabla_aena tabla_alba...
tabla_amadeus tabla_barondeley tabla_cementosmolins tabla_ebrofoods tabla_enagas...
tabla_faesfarma tabla_gamesa tabla_gasnatural tabla_gasnatural tabla_grifols...
tabla_iberpapel tabla_inmobiliariadelsur tabla_lingotesespeciales tabla_melia...
tabla_merlin tabla_natra tabla_nh tabla_papelesycartones tabla_pharmamar ...
tabla_prim tabla_prosegur tabla_realia tabla_reigjofre tabla_repsol...
tabla_reyalurbis tabla_rovi tabla_sacyr tabla_saetayield tabla_sniace ...
tabla_talgo tabla_tecnicasreunidas tabla_telefonica tabla_tubacex tabla_vidrala ...
tabla_viscofan tabla_zardoyaotis

```

Anexo 10.2.

```
function [ tabla_resultado ] = tabla_analisis_2( nombre1 , nombre2 )

%Esta funcion creará una tabla por cada empresa con los valores agrupados
a=nombre1;
b=nombre2;
%%%Primero Introducimos los datos%%%

evol_ratiodeliquidez=a.evol_ratiodeliquidez;
evol_ratiodeendeudamiento=a.evol_ratiodeendeudamiento;
evol_fondodemaniobra=a.evol_fondodemaniobra;
evol_margenbruto=a.evol_margenbruto;
evol_margenebit=a.evol_margenebit;
evol_margenebitda=a.evol_margenebitda;
evol_acidtest=a.evol_acidtest;
evol_apalancamientofinanciero=a.evol_apalancamientofinanciero;
evol_beneficioporaccion=a.evol_beneficioporaccion;
evol_coeficientedecaja=a.evol_coeficientedecaja;
evol_deudaneta=a.evol_deudaneta;
evol_ratiodesolvencia=a.evol_ratiodesolvencia;
evol_rotacionactivosfijos=a.evol_rotacionactivosfijos;
evol_ingresosporaccion=a.evol_ingresosporaccion;
evol_empleados=a.evol_empleados;
evol_efectivoyequivalentes=a.efectivoyequivalentes;
evol_precioacc=a.evol_precioacc;
evol_capitalizacion=a.evol_capitalizacion;
evol_precio_valorcontable=a.evol_precio_valorcontable;
evol_precio_ventas=a.evol_precio_ventas;
evol_per=a.evol_per;
evol_roe=a.evol_roe;
evol_roa=a.evol_roa;
evol_cashflows=a.evol_cashflows;
evol_cashflowssobreact=a.evol_cashflowssobreact;
evol_margenventas=a.evol_margenventas;
evol_clientesventas=a.evol_margenventas;

ratiodeliquidez=b.ratiodeliquidez;
ratiodeendeudamiento=b.ratiodeendeudamiento;
fondodemaniobra=b.fondodemaniobra;
margenbruto=b.margenbruto;
margenebit=b.margenebit;
margenebitda=b.margenebitda;
acidtest=b.acidtest;
apalancamientofinanciero=b.apalancamientofinanciero;
beneficioporaccion=b.beneficioporaccion;
coeficientedecaja=b.coeficientedecaja;
deudaneta=b.deudaneta;
ratiodesolvencia=b.ratiodesolvencia;
rotacionactivosfijos=b.rotacionactivosfijos;
ingresosporaccion=b.ingresosporaccion;
empleados=b.empleados;
efectivoyequivalentes=b.efectivoyequivalentes;
precio_valorcontable=b.precio_valorcontable;
precio_ventas=b.precio_ventas;
per=b.per;
roa=b.roa;
roe=b.roe;
cashflows=b.cashflow;
cashflowssobreact=b.cashflowssobreact;

%Bucle, Se introduzcan en la tabla tantos valores como haya sobre la
%cotizacion
n=length(evol_precioacc);

%%%No se introduce la capitalizacion (correlacion perfecta con el precio de
%la accion)

%%%No se introduce el precio de la accion.

for i=1:n

    tabla(i,1)=precio_valorcontable(i);
    tabla(i,2)=evol_ratiodeendeudamiento (i);
    tabla(i,3)=evol_fondodemaniobra (i);
```

```
tabla(i,4)=evol_margenbruto (i);
tabla(i,5)=evol_margenebit (i);
tabla(i,6)=evol_margenebitda (i);
tabla(i,7)=evol_per (i);
tabla(i,8)=evol_acidtest (i);
tabla(i,9)=evol_apalancamientofinanciero (i);
tabla(i,10)=evol_beneficioporaccion (i);
tabla(i,11)=evol_coeficientedecaja (i);
tabla(i,12)=evol_deudaneta (i);
tabla(i,13)=evol_ratiodesolvencia (i);
tabla(i,14)=evol_rotacionactivosfijos (i);
tabla(i,15)=evol_ingresosporaccion (i);
tabla(i,16)=evol_empleados (i);
tabla(i,17)=evol_efectivoyequivalentes (i);
tabla(i,18)=evol_precio_ventas (i);
tabla(i,19)=evol_roe(i);
tabla(i,20)=evol_roa (i);
tabla(i,21)=evol_margenventas (i);
tabla(i,22)=evol_clientesventas (i);
tabla(i,23)=evol_cashflows (i);
tabla(i,24)=evol_ratiodeliquidez(i);

tabla(i,25)=cashflowssobreact(i);
tabla(i,26)=ratiodeendeudamiento (i);
tabla(i,27)=fondodemaniobra (i);
tabla(i,28)=margenbruto (i);
tabla(i,29)=margenebit (i);
tabla(i,30)=margenebitda (i);
tabla(i,31)=cashflows (i);
tabla(i,32)=acidtest (i);
tabla(i,33)=apalancamientofinanciero (i);
tabla(i,34)=beneficioporaccion (i);
tabla(i,35)=coeficientedecaja (i);
tabla(i,36)=deudaneta (i);
tabla(i,37)=ratiodesolvencia (i);
tabla(i,38)=rotacionactivosfijos (i);
tabla(i,39)=ingresosporaccion (i);
tabla(i,40)=empleados (i);
tabla(i,41)=efectivoyequivalentes (i);
tabla(i,42)=ratiodeliquidez (i);
tabla(i,43)=precio_ventas (i);
tabla(i,44)=per (i);
tabla(i,45)=roa (i);
tabla(i,46)=roe (i);
```

end

```
tabla_resultado=tabla;
```

end

Anexo 10.3.

```
function [ tabla_resultado ] = totalizador_2( tabla_inicial , tabla_a_agregar,
num_max_selec )
%La funcion Totalizador permite unir progrsesivamente las tablas creadas de
%las distintas empresas. Creando una unica tabla que sea la que se
%introduzca para el calculo del modelo.

%Inputs.
total=tabla_inicial;
agregado=tabla_a_agregar;

f=num_max_selec;

%Tamaños:
[m,h]=size(total); % dimensión de tabla_inicial
[n,k]=size(agregado); % dimensión de tabla_a_agregar

l=randperm(n,f); %se generan f numero aleatorios dese 1 hasta m;

A=total;

for i=1:f
    for j=1:h
        A(m+i,j)=agregado(l(i),j);
    end
end

tabla_resultado=A;
```


Anexo 11

Modelo 8: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: precio_valorcontable

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	1.14553	1.50357	0.7619	0.4493	
ratiodeendeudamiento	-1.09852	0.586941	-1.8716	0.0665	*
margenbruto	2.86883	1.21227	2.3665	0.0214	**
margenebit	-2.0573	0.431743	-4.7651	<0.0001	***
apalancamientofinanciero	0.937247	0.425465	2.2029	0.0317	**
beneficioporaccion	-30.4198	144.618	-0.2103	0.8342	
coeficientedecaja	-0.706754	0.737137	-0.9588	0.3418	
ratiodesolvencia	-3.11321	2.51427	-1.2382	0.2208	
rotacionactivosfijos	-0.121782	0.169836	-0.7171	0.4763	
ingresosporaccion	-19.8362	19.7672	-1.0035	0.3199	
ratiodeliquidez	-0.809582	0.505675	-1.6010	0.1150	
per	-5.43086e-06	0.0011382	-0.0048	0.9962	
roa	25.0082	9.46828	2.6413	0.0107	**
roe	2.67184	3.57964	0.7464	0.4585	
Media de la vble. dep.	2.731394		D.T. de la vble. dep.	3.334271	
Suma de cuad. residuos	217.6898		D.T. de la regresión	1.971628	
R-cuadrado	0.716217		R-cuadrado corregido	0.650338	
F(13, 56)	10.87181		Valor p (de F)	4.78e-11	
Log-verosimilitud	-139.0358		Criterio de Akaike	306.0717	
Criterio de Schwarz	337.5506		Crit. de Hannan-Quinn	318.5755	

Contraste de omisión de variables -

Hipótesis nula: los parámetros son cero para las variables

beneficioporaccion

rotacionactivosfijos

per

roe

Estadístico de contraste: $F(4, 56) = 0.189503$

con valor p = $P(F(4, 56) > 0.189503) = 0.942916$

Modelo 9: MCO, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: precio_valorcontable

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.265209	1.14752	0.2311	0.8180	
ratiodendeudamiento	-1.28351	0.297586	-4.3131	<0.0001	***
margenbruto	2.73505	1.08092	2.5303	0.0140	**
margenebit	-1.96712	0.376611	-5.2232	<0.0001	***
apalancamientofinanciero	0.902552	0.222196	4.0620	0.0001	***
coeficientedecaja	-1.0702	0.601017	-1.7806	0.0800	*
ingresosporaccion	-22.5709	6.3221	-3.5702	0.0007	***
ratiodeliquidez	-0.744838	0.42063	-1.7708	0.0816	*
roa	32.8906	4.44021	7.4074	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	2.731394		D.T. de la vble. dep.	3.334271	
Suma de cuad. residuos	225.1777		D.T. de la regresión	1.921311	
R-cuadrado	0.706455		R-cuadrado corregido	0.667957	
F(8, 61)	18.35059		Valor p (de F)	1.22e-13	
Log-verosimilitud	-140.2195		Criterio de Akaike	298.4390	
Criterio de Schwarz	318.6755		Crit. de Hannan-Quinn	306.4772	

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 64.8288
con valor p = P(Chi-cuadrado(44) > 64.8288) = 0.0221138

Modelo 10: MCO, usando las observaciones 1-70
 Variable dependiente: precio_valorcontable
 Desviaciones típicas robustas ante heterocedasticidad, variante HC1

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.265209	1.41736	0.1871	0.8522	
ratiodeendeudamiento	-1.28351	0.284052	-4.5186	<0.0001	***
margenbruto	2.73505	1.4538	1.8813	0.0647	*
margenebit	-1.96712	0.505395	-3.8922	0.0002	***
apalancamientofinanciero	0.902552	0.229308	3.9360	0.0002	***
coeficientedecaja	-1.0702	0.802446	-1.3337	0.1873	
ingresosporaccion	-22.5709	3.92978	-5.7436	<0.0001	***
ratiodeliquidez	-0.744838	0.505512	-1.4734	0.1458	
roa	32.8906	6.89728	4.7686	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	2.731394		D.T. de la vble. dep.	3.334271	
Suma de cuad. residuos	225.1777		D.T. de la regresión	1.921311	
R-cuadrado	0.706455		R-cuadrado corregido	0.667957	
F(8, 61)	25.62744		Valor p (de F)	8.37e-17	
Log-verosimilitud	-140.2195		Criterio de Akaike	298.4390	
Criterio de Schwarz	318.6755		Crit. de Hannan-Quinn	306.4772	

Contraste de heterocedasticidad de White -
 Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
 Estadístico de contraste: LM = 64.8288
 con valor p = P(Chi-cuadrado(44) > 64.8288) = 0.0221138

Contraste de normalidad de los residuos -
 Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
 Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 20.2931
 con valor p = 3.92116e-005

Contraste de Chow de cambio estructural en la observación 35 -
 Hipótesis nula: no hay cambio estructural
 Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(9) = 21.9042
 con valor p = 0.00918764

Anexo 12

Anexo 12.1.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%logit%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%Se construye tabla y totalizador para datos seccion cruzada%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%EJEM: Y de 2017, Evol del 2016 a 2017 y situacion contable de 31/12/2015%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%Cargamos los datos

clc; close all; clear all
load('ratios.mat');
load('evoluciones.mat');

%Se Repite el proceso pero ahora para el valor contable y solo para una
%tabla
tabla_abertis=tabla_analisis_3(evoluciones.abertis, ratios.abertis);
tabla_acerinox=tabla_analisis_3(evoluciones.acerinox, ratios.acerinox);
tabla_adolfodominguez=tabla_analisis_3(evoluciones.adolfodominguez,
ratios.adolfodominguez);
tabla_aena=tabla_analisis_3(evoluciones.aena, ratios.aena);
tabla_alba=tabla_analisis_3(evoluciones.alba, ratios.alba);
tabla_amadeus=tabla_analisis_3(evoluciones.amadeus, ratios.amadeus);
tabla_barondeley=tabla_analisis_3(evoluciones.barondeley, ratios.barondeley);
tabla_cementosmolins=tabla_analisis_3(evoluciones.cementosmolins,
ratios.cementosmolins);
tabla_ebrofoods=tabla_analisis_3(evoluciones.ebrofoods, ratios.ebrofoods);
tabla_enagas=tabla_analisis_3(evoluciones.enagas, ratios.enagas);
tabla_faesfarma=tabla_analisis_3(evoluciones.faesfarma, ratios.faesfarma);
tabla_gamesa=tabla_analisis_3(evoluciones.gamesa, ratios.gamesa);
tabla_gasnatural=tabla_analisis_3(evoluciones.gasnatural, ratios.gasnatural);
tabla_grifols=tabla_analisis_3(evoluciones.grifols, ratios.grifols);
tabla_iberpapel=tabla_analisis_3(evoluciones.iberpapel, ratios.iberpapel);
tabla_inmobiliariadelsur=tabla_analisis_3(evoluciones.inmobiliariadelsur,
ratios.inmobiliariadelsur);
tabla_lingotesespeciales=tabla_analisis_3(evoluciones.lingotesespeciales,
ratios.lingotesespeciales);
tabla_melia=tabla_analisis_3(evoluciones.melia, ratios.melia);
tabla_merlin=tabla_analisis_3(evoluciones.merlin, ratios.merlin);
tabla_natra=tabla_analisis_3(evoluciones.natra, ratios.natra);
tabla_nh=tabla_analisis_3(evoluciones.nh, ratios.nh);
tabla_papelesycartones=tabla_analisis_3(evoluciones.papelesycartones,
ratios.papelesycartones);
tabla_pharmamar=tabla_analisis_3(evoluciones.pharmamar, ratios.pharmamar);
tabla_prim=tabla_analisis_3(evoluciones.prim, ratios.prim);
tabla_prosegur=tabla_analisis_3(evoluciones.prosegur, ratios.prosegur);
tabla_realia=tabla_analisis_3(evoluciones.realia, ratios.realia);
tabla_reigjofre=tabla_analisis_3(evoluciones.reigjofre, ratios.reigjofre);
tabla_repsol=tabla_analisis_3(evoluciones.repsol, ratios.repsol);
tabla_reyalurbis=tabla_analisis_3(evoluciones.reyalurbis, ratios.reyalurbis);
tabla_rovi=tabla_analisis_3(evoluciones.rovi, ratios.rovi);
tabla_sacyr=tabla_analisis_3(evoluciones.sacyr, ratios.sacyr);
tabla_saetayield=tabla_analisis_3(evoluciones.saetayield, ratios.saetayield);
tabla_sniace=tabla_analisis_3(evoluciones.sniace, ratios.sniace);
tabla_talgo=tabla_analisis_3(evoluciones.talgo, ratios.talgo);
tabla_tecnicasreunidas=tabla_analisis_3(evoluciones.tecnicasreunidas,
ratios.tecnicasreunidas);
tabla_telefonica=tabla_analisis_3(evoluciones.telefonica, ratios.telefonica);
tabla_tubacex=tabla_analisis_3(evoluciones.tubacex, ratios.tubacex);
tabla_vidrala=tabla_analisis_3(evoluciones.vidrala, ratios.vidrala);
tabla_viscofan=tabla_analisis_3(evoluciones.viscofan, ratios.viscofan);
tabla_zardoyaotis=tabla_analisis_3(evoluciones.zardoyaotis, ratios.zardoyaotis);
```

```

%Se unen las tablas
m=length(evoluciones.aena.evol_precioacc);

[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(tabla_aena, tabla_abertis, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_acerinox, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_adolfo Dominguez, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_alba, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_amadeus, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_barondeley, m);
%%[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_cementosmolins, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_ebrofoods, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_enagas, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_faesfarma,m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_gamesa,m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_gasnatural, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_grifols, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_iberpapel, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_inmobiliariadelsur, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_lingotesespeciales, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_melia, m);
%%[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_merlin, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_natra, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_nh, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_papelesycartones,m);
%%[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_pharmamar, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_prim, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_prosegur, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_realia, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_reigjofre, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_repsol, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_reyalurbis, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_rovi, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_sacyr, m);
%%[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_saetayield, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_sniace, m);
%%[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_talgo, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_tecnicasreunidas,m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_telefonica, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_tubacex,m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_vidrala, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_viscofan, m);
[Datos_Completo_LOGIT]=totalizador_2(Datos_Completo_LOGIT,tabla_zardoyaotis, m);

%%%%Exportar

xlswrite('Datos_Completo_LOGIT.xlsx',Datos_Completo_LOGIT, 'Hojal', 'A1' );

%%%%Limpiamos
clear tabla_abertis tabla_acerinox tabla_adolfo Dominguez tabla_aena tabla_alba...
tabla_amadeus tabla_barondeley tabla_cementosmolins tabla_ebrofoods tabla_enagas...
tabla_faesfarma tabla_gamesa tabla_gasnatural tabla_gasnatural tabla_grifols...
tabla_iberpapel tabla_inmobiliariadelsur tabla_lingotesespeciales tabla_melia...
tabla_merlin tabla_natra tabla_nh tabla_papelesycartones tabla_pharmamar ...
tabla_prim tabla_prosegur tabla_realia tabla_reigjofre tabla_repsol...
tabla_reyalurbis tabla_rovi tabla_sacyr tabla_saetayield tabla_sniace ...
tabla_talgo tabla_tecnicasreunidas tabla_telefonica tabla_tubacex tabla_vidrala ...
tabla_viscofan tabla_zardoyaotis

```

Anexo 12.2.

```
function [ tabla_resultado ] = tabla_analisis_3( nombre1 , nombre2 )

%Esta funcion creará una tabla por cada empresa con los valores agrupados
a=nombre1;
b=nombre2;
%%%Primero Introducimos los datos%%%
evol_precio_acc=a.evol_precioacc;
evol_ratiodeliquidez=a.evol_ratiodeliquidez;
evol_ratiodeendeudamiento=a.evol_ratiodeendeudamiento;
evol_fondodemaniobra=a.evol_fondodemaniobra;
evol_margenbruto=a.evol_margenbruto;
evol_margenebit=a.evol_margenebit;
evol_margenebitda=a.evol_margenebitda;
evol_acidtest=a.evol_acidtest;
evol_apalancamientofinanciero=a.evol_apalancamientofinanciero;
evol_beneficioporaccion=a.evol_beneficioporaccion;
evol_coeficientedecaja=a.evol_coeficientedecaja;
evol_deudaneta=a.evol_deudaneta;
evol_ratiodesolvencia=a.evol_ratiodesolvencia;
evol_rotacionactivosfijos=a.evol_rotacionactivosfijos;
evol_ingresosporaccion=a.evol_ingresosporaccion;
evol_empleados=a.evol_empleados;
evol_efectivoyequivalentes=a.efectivoyequivalentes;
evol_precioacc=a.evol_precioacc;
evol_capitalizacion=a.evol_capitalizacion;
evol_precio_valorcontable=a.evol_precio_valorcontable;
evol_precio_ventas=a.evol_precio_ventas;
evol_per=a.evol_per;
evol_roe=a.evol_roe;
evol_roa=a.evol_roa;
evol_cashflows=a.evol_cashflows;
evol_cashflowssobreact=a.evol_cashflowssobreact;

evol_margenventas=a.evol_margenventas;
evol_clientesventas=a.evol_margenventas;

ratiodeliquidez=b.ratiodeliquidez;
ratiodeendeudamiento=b.ratiodeendeudamiento;
fondodemaniobra=b.fondodemaniobra;
margenbruto=b.margenbruto;
margenebit=b.margenebit;
margenebitda=b.margenebitda;
acidtest=b.acidtest;
apalancamientofinanciero=b.apalancamientofinanciero;
beneficioporaccion=b.beneficioporaccion;
coeficientedecaja=b.coeficientedecaja;
deudaneta=b.deudaneta;
ratiodesolvencia=b.ratiodesolvencia;
rotacionactivosfijos=b.rotacionactivosfijos;
ingresosporaccion=b.ingresosporaccion;
empleados=b.empleados;
efectivoyequivalentes=b.efectivoyequivalentes;
precio_valorcontable=b.precio_valorcontable;
precio_ventas=b.precio_ventas;
per=b.per;
roa=b.roa;
roe=b.roe;
cashflow=b.cashflow;
cashflowssobreact=b.cashflowssobreact;

%Bucle, Se introducirán en la tabla tantos valores como haya sobre la
%cotizacion
n=length(evol_precioacc);

%%%No se introduce la capitalizacion (correlacion perfecta con el precio de
%la accion)
```

```

for i=1:n
    if evol_precio_acc(i)>0;
        evol_precio_acc_D (i)=1;

    else

        evol_precio_acc_D (i)=0;

    end

end

for i=1:n

    tabla(i,1)=evol_precio_acc_D(i);
    tabla(i,2)=evol_ratiodeendeudamiento (i);
    tabla(i,3)=evol_fondodemaniobra (i);
    tabla(i,4)=evol_margenbruto (i);
    tabla(i,5)=evol_margenebit (i);
    tabla(i,6)=evol_margenebitda (i);
    tabla(i,7)=evol_per (i);
    tabla(i,8)=evol_acidtest (i);
    tabla(i,9)=evol_apalancamientofinanciero (i);
    tabla(i,10)=evol_beneficioporaccion (i);
    tabla(i,11)=evol_coeficientedecaja (i);
    tabla(i,12)=evol_deudaneta (i);
    tabla(i,13)=evol_ratiodesolvencia (i);
    tabla(i,14)=evol_rotacionactivosfijos (i);
    tabla(i,15)=evol_ingresosporaccion (i);
    tabla(i,16)=evol_empleados (i);
    tabla(i,17)=evol_efectivoyequivalentes (i);
    tabla(i,18)=evol_precio_valorcontable (i);
    tabla(i,19)=evol_precio_ventas (i);
    tabla(i,20)=evol_roe(i);
    tabla(i,21)=evol_roa (i);
    tabla(i,22)=evol_margenventas (i);
    tabla(i,23)=evol_clientesventas (i);
    tabla(i,24)=evol_cashflows (i);
    tabla(i,25)=evol_ratiodeliquidez(i);
    tabla(i,26)=cashflowssobreact(i);

    tabla(i,27)=ratiodeendeudamiento (i+1);
    tabla(i,28)=fondodemaniobra (i+1);
    tabla(i,28)=margenbruto (i+1);
    tabla(i,29)=margenebit (i+1);
    tabla(i,30)=margenebitda (i+1);
    tabla(i,31)=cashflow (i+1);
    tabla(i,32)=acidtest (i+1);
    tabla(i,33)=apalancamientofinanciero (i+1);
    tabla(i,34)=beneficioporaccion (i+1);
    tabla(i,35)=coeficientedecaja (i+1);
    tabla(i,36)=deudaneta (i+1);
    tabla(i,37)=ratiodesolvencia (i+1);
    tabla(i,38)=rotacionactivosfijos (i+1);
    tabla(i,39)=ingresosporaccion (i+1);
    tabla(i,40)=empleados (i+1);
    tabla(i,41)=efectivoyequivalentes (i+1);
    tabla(i,42)=precio_valorcontable (i+1);
    tabla(i,43)=precio_ventas (i+1);
    tabla(i,44)=per (i+1);
    tabla(i,45)=roa (i+1);
    tabla(i,46)=roe (i+1);
    tabla(i,47)=ratiodeliquidez(i+1);
    tabla(i,48)=cashflowssobreact (i+1);

end

    tabla_resultado=tabla;

end

```

Anexo 13

Modelo 11: Logit, usando las observaciones 1-70 (n = 69)
 Se han quitado las observaciones ausentes o incompletas: 1
 Variable dependiente: evol_prec_acc
 Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	-2.609	2.1	-1.2424	0.2141	
ratiodeendeudamiento	-0.0385369	0.973334	-0.0396	0.9684	
margenbruto	2.71915	1.55878	1.7444	0.0811	*
margenebit	3.33405	5.72355	0.5825	0.5602	
margenebitda	-2.6924	5.77467	-0.4662	0.6410	
acidtest	2.77253	1.39263	1.9909	0.0465	**
apalancamientofinanciero	-0.133187	0.672772	-0.1980	0.8431	
beneficioporaccion	353.346	335.385	1.0536	0.2921	
coeficientedecaja	-1.48993	1.74157	-0.8555	0.3923	
ratiodesolvencia	1.92378	2.46475	0.7805	0.4351	
rotacionactivosfijos	-0.240783	0.310984	-0.7743	0.4388	
ingresosporaccion	11.089	52.8354	0.2099	0.8338	
per	0.0104954	0.00851203	1.2330	0.2176	
roa	-10.9375	17.197	-0.6360	0.5248	
roe	-1.0332	0.908011	-1.1379	0.2552	
ratiodeliquidez	-1.00224	0.657322	-1.5247	0.1273	
cashflowsobreacc	7.67908	17.5995	0.4363	0.6626	
Media de la vble. dep.	0.521739		D.T. de la vble. dep.	0.503187	
R-cuadrado de McFadden	0.224820		R-cuadrado corregido	-0.131112	
Log-verosimilitud	-37.02407		Criterio de Akaike	108.0481	
Criterio de Schwarz	146.0280		Crit. de Hannan-Quinn	123.1160	

Número de casos 'correctamente predichos' = 51 (73.9%)
 $f(\beta \cdot x)$ en la media de las variables independientes = 0.503
 Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(16) = 21.4757 [0.1609]

Modelo 12: Logit, usando las observaciones 1-70 (n = 69)
 Se han quitado las observaciones ausentes o incompletas: 1
 Variable dependiente: evol_prec_acc
 Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	-2.70851	1.69963	-1.5936	0.1110	
ratiodeendeudamiento	-0.225152	0.309798	-0.7268	0.4674	
margenbruto	2.63264	1.46708	1.7945	0.0727	*
margenebit	0.730225	0.820487	0.8900	0.3735	
acidtest	2.84911	1.39729	2.0390	0.0414	**
beneficioporaccion	324.976	321.815	1.0098	0.3126	
coeficientedecaja	-1.71444	1.71966	-0.9970	0.3188	
ratiodesolvencia	1.77358	2.37833	0.7457	0.4558	
rotacionactivosfijos	-0.245139	0.224176	-1.0935	0.2742	
ingresosporaccion	17.1948	48.7375	0.3528	0.7242	
per	0.0106931	0.0083906	1.2744	0.2025	
roa	-4.01977	3.27264	-1.2283	0.2193	
roe	-1.04387	0.884257	-1.1805	0.2378	
ratiodeliquidez	-0.933576	0.616804	-1.5136	0.1301	
Media de la vble. dep.	0.521739		D.T. de la vble. dep.	0.503187	
R-cuadrado de McFadden	0.220957		R-cuadrado corregido	-0.072163	
Log-verosimilitud	-37.20856		Criterio de Akaike	102.4171	
Criterio de Schwarz	133.6946		Crit. de Hannan-Quinn	114.8260	

Número de casos 'correctamente predichos' = 50 (72.5%)
 f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.503
 Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(13) = 21.1067 [0.0708]

Modelo 13: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	-2.1498	1.14287	-1.8810	0.0600	*
margenbruto	2.38347	1.2439	1.9161	0.0553	*
acidtest	1.70116	0.92833	1.8325	0.0669	*
beneficioporaccion	363.657	254.257	1.4303	0.1526	
rotacionactivosfijos	-0.191337	0.182682	-1.0474	0.2949	
per	0.0112225	0.00815248	1.3766	0.1686	
roa	-2.56803	2.53365	-1.0136	0.3108	
roe	-0.983733	0.708736	-1.3880	0.1651	
ratiodeliquidez	-0.645266	0.556033	-1.1605	0.2459	
Media de la vble. dep.	0.528571		D.T. de la vble. dep.	0.502787	
R-cuadrado de McFadden	0.194813		R-cuadrado corregido	0.008886	
Log-verosimilitud	-38.97583		Criterio de Akaike	95.95167	
Criterio de Schwarz	116.1881		Crit. de Hannan-Quinn	103.9898	

Número de casos 'correctamente predichos' = 50 (71.4%)
f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.503
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(8) = 18.8602 [0.0156]

Modelo 13-B: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Pendiente*</i>
const	-2.1498	1.14287	-1.8810	
margenbruto	2.38347	1.2439	1.9161	0.584353
acidtest	1.70116	0.92833	1.8325	0.41707
beneficioporaccion	363.657	254.257	1.4303	89.1572
rotacionactivosfijos	-0.191337	0.182682	-1.0474	-0.04691
per	0.0112225	0.00815248	1.3766	0.0027514
roa	-2.56803	2.53365	-1.0136	-0.6296
roe	-0.983733	0.708736	-1.3880	-0.241181
ratiodeliquidez	-0.645266	0.556033	-1.1605	-0.158199
Media de la vble. dep.	0.528571		D.T. de la vble. dep.	0.502787
R-cuadrado de McFadden	0.194813		R-cuadrado corregido	0.008886
Log-verosimilitud	-38.97583		Criterio de Akaike	95.95167
Criterio de Schwarz	116.1881		Crit. de Hannan-Quinn	103.9898

*Evaluado en la media
Número de casos 'correctamente predichos' = 50 (71.4%)
f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.503
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(8) = 18.8602 [0.0156]

Modelo 14: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Pendiente*</i>
const	-1.84804	0.760176	-2.4311	
evol_ratiodeendeudamiento	-14.3627	8.3449	-1.7211	-2.72432
evol_fondodemaniobra	0.36899	0.468285	0.7880	0.0699902
evol_margenbruto	9.5089	24.0963	0.3946	1.80365
evol_margenebit	-0.257763	0.473653	-0.5442	-0.0488927
evol_margenebitda	-0.177335	0.245791	-0.7215	-0.033637
evol_acidtest	-3.6701	3.95047	-0.9290	-0.696148
evol_apalancamientofinanciero	1.10295	8.79147	0.1255	0.209208
evol_beneficioporaccion	7.42005	5.5889	1.3276	1.40744
evol_coeficientedecaja	-0.294233	0.349314	-0.8423	-0.0558103
evol_deudaneta	-0.0523567	0.190132	-0.2754	-0.00993105
evol_ratiodesolvencia	14.1445	8.14484	1.7366	2.68294
evol_rotacionactivosfijos	0.681132	4.29218	0.1587	0.129198
evol_ingresosporaccion	-10.5245	23.7867	-0.4425	-1.99629
evol_empleados	2.8601	2.23133	1.2818	0.542505
evol_efectivoyequivalentes	4.59494e-07	2.57868e-07	1.7819	8.71571e-08
evol_roe	2.65999	2.93317	0.9069	0.504549
evol_roa	-8.64342	5.10142	-1.6943	-1.63949
evol_margenventas	-9.67096	23.8076	-0.4062	-1.83439
evol_ratiodeliquidez	4.73418	4.58291	1.0330	0.897983
evol_cashflosobreact	10.4363	4.77619	2.1851	1.97956
Media de la vble. dep.	0.442857		D.T. de la vble. dep.	0.500310
R-cuadrado de McFadden	0.407645		R-cuadrado corregido	-0.029289
Log-verosimilitud	-28.46984		Criterio de Akaike	98.93968
Criterio de Schwarz	146.1581		Crit. de Hannan-Quinn	117.6954

*Evaluado en la media

Número de casos 'correctamente predichos' = 59 (84.3%)

f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.500

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(20) = 39.1846 [0.0063]

Modelo 15: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	-1.84804	0.760176	-2.4311	0.0151	**
evol_ratiodeendeudamiento	-14.3627	8.3449	-1.7211	0.0852	*
evol_fondodemaniobra	0.36899	0.468285	0.7880	0.4307	
evol_margenbruto	9.5089	24.0963	0.3946	0.6931	
evol_margenebit	-0.257763	0.473653	-0.5442	0.5863	
evol_margenebitda	-0.177335	0.245791	-0.7215	0.4706	
evol_acidtest	-3.6701	3.95047	-0.9290	0.3529	
evol_apalancamientofinanciero	1.10295	8.79147	0.1255	0.9002	
evol_beneficioporaccion	7.42005	5.5889	1.3276	0.1843	
evol_coeficientedecaja	-0.294233	0.349314	-0.8423	0.3996	
evol_deudaneta	-0.0523567	0.190132	-0.2754	0.7830	
evol_ratiodesolvencia	14.1445	8.14484	1.7366	0.0825	*
evol_rotacionactivosfijos	0.681132	4.29218	0.1587	0.8739	
evol_ingresosporaccion	-10.5245	23.7867	-0.4425	0.6582	
evol_empleados	2.8601	2.23133	1.2818	0.1999	
evol_efectivoyequivalentes	4.59494e-07	2.57868e-07	1.7819	0.0748	*
evol_roe	2.65999	2.93317	0.9069	0.3645	
evol_roa	-8.64342	5.10142	-1.6943	0.0902	*
evol_margenventas	-9.67096	23.8076	-0.4062	0.6846	
evol_ratiodeliquidez	4.73418	4.58291	1.0330	0.3016	
evol_cashflosobreact	10.4363	4.77619	2.1851	0.0289	**
Media de la vble. dep.	0.442857		D.T. de la vble. dep.	0.500310	
R-cuadrado de McFadden	0.407645		R-cuadrado corregido	-0.029289	
Log-verosimilitud	-28.46984		Criterio de Akaike	98.93968	
Criterio de Schwarz	146.1581		Crit. de Hannan-Quinn	117.6954	

Número de casos 'correctamente predichos' = 59 (84.3%)
f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.500
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(20) = 39.1846 [0.0063]

Modelo 16: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	-1.56789	0.59003	-2.6573	0.0079	***
evol_apalancamiento financiero	-6.8986	3.05553	-2.2577	0.0240	**
evol_rotacionactivosfijos	-0.898633	0.415438	-2.1631	0.0305	**
evol_empleados	2.34466	1.41798	1.6535	0.0982	*
evol_efectivoyequivalentes	2.54604e-07	1.60979e-07	1.5816	0.1137	
evol_roe	0.23397	0.169257	1.3823	0.1669	
evol_ratiodeliquidez	-1.50718	1.36556	-1.1037	0.2697	
evol_cashflosobreact	10.8161	5.05327	2.1404	0.0323	**
Media de la vble. dep.	0.442857		D.T. de la vble. dep.	0.500310	
R-cuadrado de McFadden	0.261243		R-cuadrado corregido	0.094792	
Log-verosimilitud	-35.50626		Criterio de Akaike	87.01252	
Criterio de Schwarz	105.0005		Crit. de Hannan-Quinn	94.15755	

Número de casos 'correctamente predichos' = 53 (75.7%)
f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.500
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(7) = 25.1118 [0.0007]

Modelo 16-B: Logit, usando las observaciones 1-70
Variable dependiente: evol_prec_acc
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Pendiente*</i>
const	-1.56789	0.59003	-2.6573	
evol_apalancamiento financiero	-6.8986	3.05553	-2.2577	-1.6141
evol_rotacionactivosfijos	-0.898633	0.415438	-2.1631	-0.210258
evol_empleados	2.34466	1.41798	1.6535	0.548591
evol_efectivoyequivalentes	2.54604e-07	1.60979e-07	1.5816	5.9571e-08
evol_roe	0.23397	0.169257	1.3823	0.0547431
evol_ratiodeliquidez	-1.50718	1.36556	-1.1037	-0.352641
evol_cashflosobreact	10.8161	5.05327	2.1404	2.5307
Media de la vble. dep.	0.442857		D.T. de la vble. dep.	0.500310
R-cuadrado de McFadden	0.261243		R-cuadrado corregido	0.094792
Log-verosimilitud	-35.50626		Criterio de Akaike	87.01252
Criterio de Schwarz	105.0005		Crit. de Hannan-Quinn	94.15755

*Evaluado en la media
Número de casos 'correctamente predichos' = 53 (75.7%)
f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.500
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(7) = 25.1118 [0.0007]

Anexo 14

```
Function Y_score(Ratioendeudamiento_T As Double,  
Ratioendeudamiento_T_1 As Double, RatiodeLiquidez_T As  
Double, RatiodeLiquidez_T_1 As Double, RotaciondeActFijos_T  
As Double, RotaciondeActFijos_T_1 As Double, PER_T As  
Double, PER_T_1 As Double, ROE_T As Double, ROE_T_1 As  
Double, MargenBruto_T As Double, MargenBruto_T_1 As Double)  
As Double
```

```
Dim xres1 As Double, xres2 As Double, xres3 As Double,  
xres4 As Double, xres5 As Double
```

```
Dim xres6 As Double, xresmedia As Double, xresfinal As  
Double
```

```
If Ratioendeudamiento_T < Ratioendeudamiento_T_1 Then
```

```
    xres1 = 1
```

```
Else
```

```
    xres1 = 0
```

```
End If
```

```
If RatiodeLiquidez_T > RatiodeLiquidez_T_1 Then
```

```
    xres2 = 1
```

```
Else
```

```
    xres2 = 0
```

```
End If
```

```
If RotaciondeActFijos_T > RotaciondeActFijos_T_1 Then
```

```
    xres3 = 1
```

```
Else
```

```
    xres3 = 0
```

```
End If
```

```
If PER_T < PER_T_1 Then
```

```
    xres4 = 1
```

```
Else
```

```
    xres4 = 0
```

```
End If
```

```
If ROE_T > ROE_T_1 Then
```

```
    xres5 = 1
```

```
Else
```

```
    xres5 = 0
```

```
End If
```

```
If MargenBruto_T > MargenBruto_T_1 Then
```

```
    xres6 = 1
```

```
Else
```

```
    xres6 = 0
```

```
End If
```

```
xresmedia = xres1 + xres2 + xres3 + xres4 + xres5 + xres6  
xresfinal = (xresmedia / 6)
```

```
Y_score = xresfinal
```

```
End Function
```