

---

**Volumen 7**  
**Número 1**  
**Enero-Junio 2012**

---

**EDITOR**

Gerardo Dubcovsky

**EDITORES ADJUNTOS**

Myron Scholes  
James Heckman  
John C. Hull  
Tom Copeland  
Edward I. Altman  
Marco Avellaneda  
Aloísio Araujo  
Anthony Thirlwall  
James R. Barth  
Fausto Hernández Trillo  
José C. Ramírez Sánchez  
Edgar Ortiz  
Francisco López-Herrera  
Francisco Venegas-Martínez  
Carlos Guerrero de Lizardi

**COMITÉ EJECUTIVO**

José A. Quesada Palacios  
Sergio F. Ruiz Olloqui Vargas  
Manuel Osuna y Fernández  
Claudia E. Castillo Ramírez  
Beatriz Romero Sánchez

---

Patrocinado por:



**REVISTA**  
**MEXICANA DE**  
**ECONOMÍA Y**  
**FINANZAS**  
**Nueva Época**  
**REMEF**

**(THE MEXICAN JOURNAL OF  
ECONOMICS AND FINANCE)**

**CONTENIDO:**

Inflación, incertidumbre inflacionaria y crecimiento económico en México: 1929-2009.

**IGNACIO PERROTINI HERNÁNDEZ Y DOMINGO RODRÍGUEZ BENAVIDES**

Estimación de una ecuación de Euler del consumo per cápita para México: 1980-2010.

**ALEJANDRO RODRÍGUEZ ARANA**

Conditional Correlation between Oil and Stock Market Returns: The Case of Mexico.

**ARTURO LORENZO VALDÉS, ROCÍO DURÁN VÁZQUEZ AND LETICIA ARMENTA FRAIRE**

Evidencia empírica de la relación que existe entre la información sobre solvencia contenida en los ratios contables de las empresas que aplican NIIF y la información sobre solvencia medida a través de CDS.

**LAURA LAZCANO, RAFAEL MUÑOZ Y JAVIER MÁRQUEZ**

Determinación de impuestos óptimos por contaminación ambiental: Un enfoque de opciones reales.

**CLAUDIA ESTRELLA CASTILLO RAMÍREZ, FRANCISCO VENEGAS-MARTÍNEZ Y FRANCISCO LÓPEZ-HERRERA**

# EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE LA INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA CONTENIDA EN LAS RATIOS CONTABLES DE LAS EMPRESAS QUE APLICAN NIIF Y LA INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA MEDIDA A TRAVÉS DE CDS

**Laura Lazcano\***

*Universidad Pontificia Comillas de Madrid*

**Rafael Muñoz**

*Universidad Pontificia Comillas de Madrid*

**Javier Márquez**

*Universidad Pontificia Comillas de Madrid*

*(Recibido 29 de septiembre 2011, aceptado 13 de febrero de 2012)*

---

---

## **Resumen**

A partir del 1 de enero de 2005 los grupos de empresas con valores admitidos a cotización en algún estado miembro de la Unión Europea deben presentar sus estados financieros consolidados de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera. La aplicación de esta normativa ha supuesto un cambio sustancial en la información que contienen los estados financieros de las empresas. El objetivo de este artículo es analizar qué partidas y/o ratios económico-financieras de las empresas que elaboran sus estados financieros conforme a las NIIF son las que contienen mayor información sobre la solvencia empresarial, utilizando como medida asociada a dicha solvencia el credit default swap que mide la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos. Para alcanzar este objetivo se ha elaborado un modelo de datos de panel, cuya variable dependiente es el credit default swap y cuyas variables independientes son diversas ratios que la literatura previa ha revelado como significativas a la hora de analizar la solvencia de una empresa.

## **Abstract**

Beginning January 1, 2005 all corporate groups listed in any stock exchange from the European Union must report their consolidated financial statements according to the International Financial Reporting Standards. This new regulation implies a substantial change in the valuation and recognition criteria, and, consequently, in the information contained in the financial statements of business corporations. This paper aims at analyzing which items and/or financial ratios of the companies which report their financial statements under IFRS provide more information about corporate credit worthiness. In order to do so, the credit default swap, which measures market expectation on a firm payments default, has

---

\* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Gestión Financiera. Alberto Aguilera 23, C.P. 28015, Madrid, España. Tel. (34) 91 542-2800 ext. 2454. Correo electrónico: llazcano@cee.upcomillas.es

been used as a measure associated with credit solvency. For this purpose, this work presents a panel data model, whose dependent variable is credit default swap. The independent variables consist on several ratios, which have been proved by previous literature to be significant for analyzing of a company's credit worthiness.

*Clasificación JEL: M49, G29, M41, C65, C23*

*Palabras clave: Normas Internacionales de Información Financiera, Solvencia, Ratios Contables, Credit default swap y Modelo de datos de panel.*

## 1. Introducción

El principal objetivo que se plantea en este trabajo es analizar qué partidas y/o ratios económico-financieras son las que mejor explican el riesgo de insolvencia de las empresas que elaboran sus estados financieros conforme a las Normas Internacionales de Información Financiera (en adelante, NIIF) y cuyos *credit default swaps* cotizan en el índice *Dow Jones iTraxx Europe*.

A partir del 1 de enero de 2005, como consecuencia de la entrada en vigor de una nueva normativa contable (Reglamento CE 1606/2002), los grupos de empresas con valores admitidos a cotización en cualquier mercado de cualquier estado miembro de la Unión Europea, deben presentar sus cuentas anuales consolidadas de acuerdo a las NIIF. Esto ha supuesto un cambio sustancial en las prácticas contables y, como consecuencia, en la información que contienen los estados financieros del entramado empresarial y el correspondiente control y análisis de riesgo. Este cambio pone de manifiesto la necesidad de estudiar la nueva información que contienen los estados financieros elaborados de acuerdo a esta normativa; esta investigación se plantea qué ratios contables son los más significativos para evaluar la solvencia de las empresas que aplican las NIIF en la elaboración de su información contable.

Pero el problema de aceptar o rechazar las variables contables calculadas en base a las NIIF como medidas de la solvencia de una empresa se traslada a la cuestión más básica de cómo modelar dicha solvencia y por tanto la calidad crediticia de una entidad. En estas condiciones, es imprescindible buscar un modelo que permita determinar (predecir) el grado de solvencia de una empresa que aplica las NIIF. El modelo elegido que se prueba de forma conjunta es el análisis de la solvencia a través del *credit default swap* (en adelante, CDS).

Para la realización de esta investigación se utiliza una metodología novedosa dentro del análisis de la solvencia: los datos de panel. Esta metodología permitirá determinar, a través de una regresión lineal múltiple qué variables contables son las que mayor información incorporan acerca de la solvencia de las empresas: la variable dependiente es el CDS y las variables independientes son diversos ratios contables elaborados conforme a las NIIF. Además es importante señalar que los datos de panel incorporan ciertas ventajas sobre los modelos de serie temporal y corte transversal que serán desarrolladas posteriormente.

Por último y en cuanto a la estructura del artículo, en la siguiente sección se expone la justificación del trabajo así como una revisión de la literatura de las principales investigaciones realizadas en este ámbito; la tercera sección presenta la metodología aplicada en el trabajo; posteriormente, en la cuarta

sección se exponen los resultados empíricos obtenidos; finalmente la última sección presenta las principales conclusiones.

## 2. Justificación de la investigación y estado del arte

### 2.1 Ámbito objetivo de la investigación: datos contables y ratios

La literatura acerca del análisis de la solvencia es muy amplia. Importantes estudios analizan los trabajos que se han desarrollado a lo largo del tiempo como ser los de Zavgren (1983); Jones (1987); Mora (1995); Altman y Saunders (1998); Laffarga y Mora (1998) o Balcaen y Ooghe (2006); trabajos que analizan qué variables contables y/o de mercado son las que mejor pueden predecir el fracaso de una empresa en el contexto de un determinado país han sido reportados por Taffler (1982); Micha (1984); Zavgren (1985); Swanson y Tybout (1988); Altman *et al.* (1995); Ooghe *et al.* (1995); Doumos y Zopoudinis (1999); Laitinen y Kankaanpää (1999) y Sandin, A.R y Porporato, M. (2007); en relación a determinados sectores son relevantes trabajos de Beaver (1966); Deakin (1972); Laffarga *et al.* (1985 y 1986); Pina, (1989) y Somoza y Vallverdú (2003), entre otros.

En estos trabajos, los autores elaboran modelos de diversa complejidad de tal manera que herramientas como la estadística y la informática los han pulido y desarrollado progresivamente pasando de una simple relación de ratios a una complicada red neuronal (Laffarga y Mora, 1998). En la mayoría de estas investigaciones se aplican dichos modelos a dos muestras: una muestra de empresas quebradas y otra de empresas que no han quebrado y que es utilizada como grupo de control, de manera que dichos modelos determinan qué ratios son significativas a la hora de medir la solvencia de una empresa. En la siguiente apartado se describen estudios más recientes en los que la medida de la solvencia no se realiza sobre una muestra de empresas quebradas y no quebradas, sino que se utiliza algún tipo de variable, como los *spread* de los bonos, o los CDS, que recogen implícitamente la solvencia o insolvencia de la empresa.

Tradicionalmente, las variables que se han utilizado para predecir la insolvencia de las empresas han sido variables de tipo contable y ratios extraídas de la información publicada en sus estados financieros. No obstante, algunos estudios han incluido también variables de mercado (Demirovic, A. y Thomas, D.C., 2007 y Das, S. *et al.* 2009). Estas variables pueden ser, según las conclusiones extraídas de los diferentes trabajos, variables de mercado y variables contables, y aunque se es consciente de que ambas ocupan un papel relevante en la determinación del riesgo de crédito, en este trabajo se ha optado por incluir únicamente variables contables. Esto es así porque el objetivo de este artículo no es elaborar un modelo con variables contables y de mercado que permita predecir el valor del CDS o *rating* sino que lo que se pretende es determinar qué variables contables consecuencia de la aplicación de las NIIF son relevantes para medir la solvencia de una compañía. No es objeto de este trabajo hacer un resumen exhaustivo de todas estas investigaciones, por este motivo al final del artículo, en el Anexo 1, se presenta una tabla detallando las 63 ratios que se han elegido en el presente trabajo y que han resultado relevantes a la hora de medir la solvencia empresarial según la literatura contable y financiera revisada por los autores.

## 2.2. Medida de la solvencia: El CDS como variable de medida del riesgo de crédito

Una vez que se ha determinado la importancia de analizar la información que sobre solvencia contienen las ratios económico-financieras de las empresas que elaboran sus estados financieros de acuerdo a las NIIF, es preciso justificar por qué se ha tomado el CDS como variable asociada a la solvencia.

Además de los trabajos citados anteriormente, en la última década han proliferado otras investigaciones que analizan la solvencia o el riesgo de crédito de una empresa a través del *rating*, el *spread* de los bonos o de la prima del CDS de una compañía. La principal ventaja que ofrece este tipo de análisis frente al tradicional es que no es necesaria la selección de una muestra de empresas quebradas y otra muestra de empresas sanas, ya que dichas medidas (el *rating*, el *spread* de los bonos y el CDS) ya miden la calidad crediticia y el nivel de solvencia de la empresa.

En este sentido se han revisado los principales trabajos que analizan el CDS como medida de la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos y se ha dividido dicho análisis en dos tipos de trabajos: los que comparan la prima del CDS con el *spread* de deuda de los bonos con el fin de determinar cuál de las dos variables mide mejor el riesgo de crédito de una empresa y aquellos que miden cuáles son las variables que determinan el precio o prima del CDS en el mercado:

### 2.2.1 El *spread* de los bonos versus el *spread* de los CDS

Uno de los trabajos realizado recientemente por Forte y Peña (2008), analiza además del *spread* de bonos y del *spread* de los CDS la información que sobre el riesgo de crédito contiene el mercado de acciones. Con el fin de analizar la información sobre las expectativas de riesgo de crédito contenida en el mercado de acciones los autores utilizan un instrumento de medida que han denominado *Stock market ICS (implied credit spreads)* y que ha sido estimado en un trabajo anterior de Forte (2008). A través del análisis de estas tres variables y mediante un modelo *Vector Error Correction Model* los autores llegan a la conclusión de que es el mercado de acciones el que mejor anticipa los cambios asociados al riesgo de crédito. Por otro lado, el mercado de CDS lidera el mercado de bonos en la valoración de dicho riesgo. Sin embargo y a pesar de que el instrumento propuesto por tales autores refleja mejor las expectativas de calidad crediticia de una entidad cabe reconocer que es una variable estimada y que por el contrario el CDS es una variable observable directamente en el mercado.

En la misma línea que el trabajo de Forte y Peña (2008), destacan los estudios realizados por Longstaff, Mithal y Neis (2003) y el de Norden y Weber (2005). El primero, propone un modelo *Vector Auto-Regressive (VAR)* con el fin de investigar la relación que existe entre los cambios en las primas del CDS, los cambios en los *spread* de los bonos o los cambios en los rendimientos de las acciones y cuál de ellos anticipa antes los cambios en la calidad crediticia de una empresa. La principal conclusión del estudio es que tanto el mercado de acciones como el de derivados de crédito se anticipan al mercado de bonos. Resultados muy similares son los que obtienen Norden y Weber (2005), al analizar la relación entre los tres mercados citados anteriormente. Estos autores manifiestan, además, que el mercado de CDS ha despertado el

interés de su análisis porque refleja el riesgo específico de crédito, haciendo de este producto financiero el ideal de “*benchmark*” para medir y valorar el riesgo crediticio.

Otros autores, como Zhu (2004) y Blanco, Brennan y Marsh (2005) también analizan la diferencia entre el mercado de bonos y el de CDS a la hora de medir las expectativas de riesgo de crédito. Estos estudios, que utilizan el mismo modelo estructural que Forte y Peña (2008) y que Norden y Weber (2005), también llegan a la conclusión de que la prima de los CDS valora mejor las expectativas de riesgo de crédito que el mercado de bonos, sobre todo en el corto plazo.

En el mismo año que el trabajo publicado por Zhu (2004) se encuentra el análisis desarrollado por Hull, Predescu y White (2004). Estos autores además de analizar la relación entre la rentabilidad de los bonos de las empresas y la prima del CDS, analizan la relación entre éstos y los *rating* otorgados por las agencias de calidad crediticia a través de una muestra de casi 1,600 entidades de referencia. La principal conclusión de este trabajo es que los CDS anticipan antes que los *rating* los cambios negativos en la calidad crediticia de las empresas analizadas. Sin embargo los resultados para el caso de cambios positivos en la calidad crediticia no son tan evidentes.

La revisión de estos trabajos pone de manifiesto la importancia del CDS como variable de medida del riesgo de crédito. Dicho instrumento financiero es superior en su capacidad de anticipar el riesgo, a otros productos como los bonos o a otras variables como el *rating* a la hora de medir la estimación que el mercado hace de la calidad crediticia de las empresas. Algunas de las razones por las que este derivado aísla el riesgo de crédito mejor que el *spread* de los bonos pueden ser las siguientes:

- El *spread* de los CDS no está expuesto a cambios en los tipos de interés, mientras que el *spread* de bonos sí.
- Los CDS no tienen riesgo de convexidad y de duración.
- La posición del vendedor de protección de un CDS es muy similar a la del comprador de un bono, pero mientras en ésta es necesario hacer un desembolso inicial, en la venta de un CDS no.

Por otro lado, algunos trabajos muestran que el mercado de acciones es más rápido que el de CDS anticipando los cambios en relación al riesgo de crédito. Sin embargo, para la observación de dicho riesgo a través de las acciones, como se ve en el trabajo de Forte y Peña (2008), es necesario estimar una variable a través de un modelo matemático que depende de otras variables, ya sean éstas económico-financieras o de mercado.

Así pues, en este trabajo en el que se pretende analizar qué variables contables de las contenidas en los estados financieros son las que mejor pueden reflejar una posible insolvencia, y teniendo en cuenta que el CDS es la herramienta que mejor aísla el riesgo de crédito, es coherente el uso de la misma a la hora de cumplir con el objetivo que se persigue en este artículo.

### 2.2.2 Variables determinantes del precio/prima del CDS

El primer estudio sobre las variables determinantes del precio del CDS es el realizado por Cossin y Hricko (2001). La principal evidencia de su análisis es que la mayor parte de las variables que tradicionalmente han estado vinculadas a las teorías de valoración del riesgo de crédito tienen un impacto significativo en el precio del CDS (*rating*, tipo de interés sin riesgo de mercado, volatilidad de las acciones y ratio de endeudamiento). El estudio realizado por estos autores toma como muestra 392 ítems, divididos entre empresas y países de diferentes nacionalidades: Estados Unidos, Europa, Australia, Japón, Korea y Argentina y se desarrolla a través de un modelo de regresión lineal.

Posteriormente, y coincidiendo con el desarrollo del mercado de CDS la literatura financiera se enriquece con nuevos estudios como el de Benkert (2004). Este trabajo analiza, para una muestra de 120 empresas de diferentes países y sectores y a través de un modelo de regresión lineal, cuáles son las variables que más influyen en la determinación del precio de los CDS. Tras analizar el impacto de las diferentes variables llega a la conclusión de que las más significativas son la volatilidad (medida a través de la varianza de los rendimientos de las acciones de las empresas analizadas) y el *rating* de la compañía. Por el contrario variables contables como el nivel de endeudamiento (medida *pasivo / activo*); la rentabilidad (*beneficio antes de intereses e impuestos / ventas netas*) y la liquidez (*beneficio antes de intereses e impuestos / gastos financieros*) apenas explican el precio de los CDS.

Zhang *et al.* (2005), también señalan la importancia de incluir en el modelo de valoración del precio del CDS además de variables como la volatilidad, el *rating* o el rendimiento de las acciones, otro tipo de variables entre las que se encuentran las siguientes ratios contables: la rentabilidad financiera de la empresa (ROE) y el ratio de endeudamiento (medido como deuda a corto y largo plazo entre la deuda total más el valor de los fondos propios pues incrementan el poder explicativo del modelo).

Ericsson *et al.* (2004) señalan la importancia del nivel de endeudamiento (medido como el valor contable de la deuda más el valor contable de las acciones preferentes entre el valor de mercado de los fondos propios más el valor contable de la deuda más el valor contable de las acciones preferentes) de una empresa como variable determinante de la prima del CDS. El único inconveniente asociado al nivel de endeudamiento según estos autores es que mientras variables como la volatilidad incorporan el riesgo financiero y de negocio, el endeudamiento únicamente hace referencia al riesgo financiero dejando de lado aspectos ajenos a lo financiero por los que una empresa puede fracasar. Muy similar en cuanto a las variables utilizadas destaca el trabajo de Di Cesare y Guazzarotti, (2005), quienes comparando a través de tres modelos (modelo de regresión lineal, modelo estructural de Merton y un modelo mixto de los anteriores) cuáles son las variables que mejor explican el precio del CDS concluyen que la volatilidad y el endeudamiento son las más significativas.

Coincidiendo también con el desarrollo del mercado de CDS, al igual que los anteriores trabajos, cabe resaltar el estudio desarrollado por Abid y Naifar (2005), que pone de manifiesto a través de un modelo de regresión lineal aplicado a 73 empresas europeas de distintos sectores que las variables que tienen mayor poder a la hora de estimar el CDS son el *rating*, seguido del tipo de interés

de los bonos del Tesoro Francés (se tomó ese tipo porque las empresas de la muestra son europeas) y otra variable que se introdujo en el modelo con el fin de diferenciar períodos de crisis o expansión económica. Como ya se ha mencionado anteriormente, en momentos de crisis económica las primas de los CDS alcanzan las mayores cotas. Por otro lado, ni el vencimiento de los contratos de CDS (la mayoría son a 5 años) ni la volatilidad son variables significativas. Este estudio pone de manifiesto, además, y como en el caso del análisis de Zhang *et al.* (2005) la necesidad de incluir variables contables relacionadas con el endeudamiento o rentabilidad que pueden ser importantes a la hora de estimar el precio de los CDS. Por último Abid y Naifar (2005) concluyen que los derivados de crédito y en especial los CDS son una aproximación muy buena al riesgo de crédito ya que variables que tradicionalmente han sido clave en las teorías sobre la valoración de este riesgo tienen una influencia significativa en la determinación del precio de los CDS.

En la misma línea que los dos trabajos anteriores destaca el estudio realizado por Kenneth y Jensen (2005). Ya se ha comentado la importancia del *rating* como variable determinante de la prima del CDS, sin embargo, el análisis realizado por Kenneth y Jensen (2005) no solo corrobora la importancia del *rating* como variable clave en la determinación del CDS sino que además evidencia que los cambios que se producen en el *rating* de crédito de las empresas son anticipados por las primas de mercado de los CDS. Similar es el trabajo de Di Cesare (2006) que manifiesta que el mercado de CDS anticipa los cambios negativos en el *rating* de las agencias de calificación crediticia. Por el contrario y en el caso de las mejoras de los *rating*, es el mercado de acciones el que mejor anticipa los cambios.

Para finalizar este apartado, se citarán los dos trabajos más recientes en la investigación sobre las variables que más influyen en la prima del derivado de crédito. El primero de ellos corresponde a Alexander y Kaeck (2008). Estos autores analizan al igual que los estudios previos, las variables tanto de mercado como de la empresa que son fundamentales en la determinación de la prima del CDS, sin embargo, las conclusiones tampoco difieren de los resultados de anteriores trabajos.

Un año antes se desarrolló otro de los trabajos más recientes: Callen *et al.* (2007). Este es quizá uno de los más relevantes de cara al objetivo que se persigue en este trabajo y esto porque, por primera vez, el objetivo principal del análisis es conocer la influencia que una variable contable, el beneficio, tiene en la prima del CDS. La muestra analizada se compone de un total de 401 empresas y se ha desarrollado a través de un modelo de regresión lineal. En realidad, son dos los modelos aplicados: uno en el que la variable dependiente es la prima del CDS y otro en el que dicha variable son los cambios que se producen en el precio de dicho derivado crediticio. Además se han estimado diversos modelos diferenciando entre el corto plazo (CDS a 1 año), medio plazo (CDS a 5 años) y a largo plazo (CDS a 10 años).

Así pues, teniendo en cuenta que trabajos previos ponen de manifiesto la relación entre variables contables que tradicionalmente han estado asociadas a la solvencia de una empresa y la prima del CDS, parece que el CDS es una buena medida del riesgo de crédito de una empresa y por tanto una buena medida para analizar el objetivo que se persigue en esta investigación: analizar



la información que sobre solvencia contienen las ratios económico-financieras de las empresas que elaboran sus estados financieros de acuerdo a las NIIF

### 2.3 Ámbito subjetivo de la investigación: Empresas-NIIF-Índice Dow Jones i-TraXX Europe

En todos los estudios citados anteriormente, la información contable sobre la que se han calculado las ratios no es la misma, esto es, se aplica a sectores concretos de un mismo país pero cada investigación se realiza en un contexto diferente con normativa distinta y por tanto los resultados son también diferentes. Sobreponiendo esta limitación en este trabajo, la información contable con la que se trabaja son las Normas Internacionales de Información Financiera. Hasta lo que se conoce ninguna investigación previa había incorporado la información que se desprende de esta normativa para determinar que ratios y/o variables económico-financieras son las que incorporan mayor información acerca de la solvencia de una empresa. Al respecto, cabe responder a la siguiente pregunta ¿Por qué analizar la información que sobre la solvencia incorporan las ratios contables de las empresas que aplican NIIF en la elaboración de sus estados financieros? La respuesta es doble:

Por un lado, esta normativa es reciente. Como ya se ha comentado, a partir de la promulgación del Real Decreto 1606/2002 de la Unión Europea, los grupos de empresas con valores admitidos a cotización en algún estado de la Unión Europea deben elaborar sus estados financieros de acuerdo a las NIIF. Además estas normas han constituido y están constituyendo la base de los Planes Generales de Contabilidad de los diferentes países europeos. Por este motivo es importante analizar la información que sobre la solvencia incorporan las ratios contables de las empresas que aplican NIIF para elaborar sus estados financieros pues las NIIF aplican nuevos criterios que afectan sustancialmente al registro y valoración de los elementos patrimoniales.

Por otro lado, es importante poner de manifiesto el contexto de incertidumbre que están viviendo los mercados a nivel mundial provocado por la *crisis subprime* de Estados Unidos que se ha propagado por toda Europa: la prima del índice *iTraxx* (índice de referencia del mercado de crédito en el entorno euro) se incrementó un 19% en 2008 y solo en España y en lo que se refiere al ejercicio 2009, el número de insolvencias judiciales ha crecido un 78,6% respecto al año anterior. En este contexto y además, teniendo en cuenta la aplicación de las NIIF desde el 1 de enero de 2005, es imperativo analizar el impacto de las normas internacionales en la información que sobre la solvencia ofrecen los estados financieros de las empresas.

Para este artículo, la selección de empresas que han quebrado presenta una gran limitación a la hora de aplicar dichos modelos, puesto que encontrar una muestra representativa de grupos de empresa que apliquen NIIF y que hayan fracasado es una labor prácticamente imposible en el momento actual, debido al poco tiempo que lleva en vigor la normativa y el limitado número de empresas que lo aplican. Sin embargo, en este trabajo, se ha podido superar ese inconveniente mediante la utilización del CDS un derivado de crédito cuyo precio refleja la expectativa que el mercado tiene sobre la probabilidad de que una empresa incumpla sus pagos. Además, la mayor parte de las empresas sobre las que existen CDS negociados en el mercado, son grandes Grupos de Sociedades

pertenecientes a la Unión Europea y cuyas cuentas anuales consolidadas se elaboran desde 2005 de acuerdo a las NIIF. Por este motivo, en este trabajo se ha seleccionado como muestra las empresas no financieras que cotizan en el índice de referencia del mercado de crédito en Europa: el *Dow Jones ItraXX Europe*.<sup>1</sup>

Se ha seleccionado este índice, por tres razones: porque es el índice de referencia del mercado de crédito; porque es el que permite tener una muestra de empresas más amplia para el análisis y finalmente porque las compañías que cotizan en dicho índice son grupos de empresas con valores admitidos a cotización en algún mercado de la Unión Europea y por tanto están obligados a presentar sus estados financieros de acuerdo a las normas internacionales de información financiera, condición necesaria, para este trabajo.

La muestra está compuesta por las empresas europeas no financieras del Índice *Dow Jones Itraxx Europe*. Las empresas que componen dicho índice son 125, 25 de las cuales son empresas financieras (bancos y entidades de seguros, principalmente) y 100 empresas que son no financieras. Este trabajo solo se ha centrado en las empresas no financieras, dado que las empresas financieras tienen una estructura diferente y su análisis excede del objetivo de este artículo.

Del total de las 100 empresas, el 20% son empresas industriales, otro 20% son empresas del sector energético, un 30% son empresas del sector consumo, otro 20% más de tecnología y medios y un 10% del sector de automóviles. La composición siempre es la misma, lo que quiere decir que si sale del índice una empresa del sector energético la nueva que se incorpora al índice debe pertenecer al mismo sector.

El Índice *Dow Jones Itraxx Europe* cambia cada seis meses en función de ciertos criterios eliminándose de la muestra las empresas en las que:

- la calificación crediticia esté por debajo del *Investment grade* otorgado por *Standard & Poors* y *Moody's*,
- se ha producido una fusión u operación similar,
- o aquellas cuyos CDS han perdido liquidez.

Para llevar a cabo este trabajo se ha tomado la serie de empresas que formaban este Índice en marzo de 2007, momento en el que se comenzó a desarrollar la investigación. Aunque el número total de empresas no financieras que forman este índice es de 100 solo se ha obtenido la información financiero-contable completa de 89 empresas. Sin embargo, se ha verificado que estas 89 empresas son representativas del Índice en función de los cinco sectores que forman el mismo.

---

<sup>1</sup> Además de este último existen otros índices de crédito en Europa, como los siguientes:

El *ItraXX Europe Finance Senior* e *ItraXX Europe Finance Subordinated*: Estos índices incluyen veinticinco compañías financieras clasificadas como deuda *senior* o subordinada respectivamente

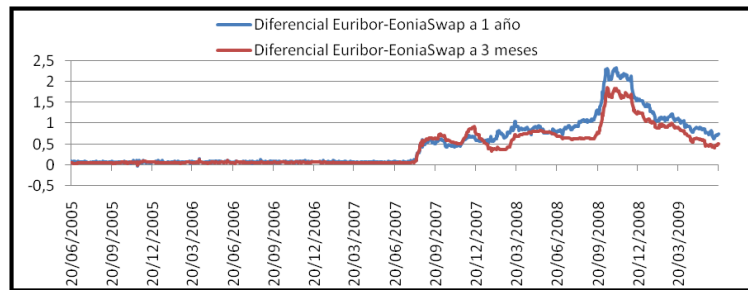
El *ItraXX Europe Hi-Vol*: que incluye las 30 compañías con mayor spread, y por tanto mayor riesgo, comprendidos en el *Dow Jones ItraXX Europe*.

El *ItraXX Europe XO*: que está formado por las 35 empresas que están en el límite de *Investment Grade*, esto es, rating no superior a Baa3/BBB-/BBB- con outlook negativo por alguna de las 3 agencias.

## 2.4. Ámbito temporal (2004-2007)

El espacio temporal sobre el que se analizarán los datos son los años 2004 a 2007. No se ha incluido en el análisis el ejercicio 2008 por dos motivos. El primero, porque en el momento en el que se llevó a cabo la investigación, algunos de los estados financieros de las empresas que forman parte de la muestra no se habían publicado (Electrolux, Carrefour, Casino Guichard Perrachon, Energías de Portugal, Endesa, France Telecom, Hellenic Telecom Org, Unión Fenosa, Reuters y Gaz de France) dando lugar a un número significativo de valores perdidos que impedía estimar el modelo de datos de panel; el segundo hace referencia al riesgo crediticio de los bancos que operan como entidad de contrapartida y que se ha generado con motivo de la crisis financiera. Si se observa el siguiente gráfico el diferencial Euríbor-EoniaSwap<sup>2</sup> que muestra el riesgo de contrapartida de los bancos aumentó considerablemente durante el ejercicio 2008 alcanzando máximos históricos. Teniendo en cuenta que estas entidades son las que operan con CDS, las primas de estos derivados crecieron sustancialmente para todas las empresas desconociendo si dicho aumento era propio de la empresa o del banco, que es la entidad de contrapartida. Se ha considerado que ambos motivos son suficientes como para eliminar dicho período de la muestra. En cuanto se establezcan mercados organizados de CDS con cámaras de compensación central, el riesgo de contrapartida desaparecerá, y el CDS volverá a tener el valor informativo que tenía antes de la crisis.

Figura 1: Evolución diferencial Euríbor-EoniaSwap.



Fuente: Elaboración propia a través de datos publicados por el Banco de España

## 3 Metodología de la investigación

### 3.1 Tratamiento estadístico de los datos

La técnica estadística que ha sido utilizada para el tratamiento de datos de este trabajo es la *metodología de datos de panel* que permite desarrollar un modelo que determina qué ratios contables son las que mejor información incorporan sobre la solvencia de una compañía. Siguiendo a Mayorga y Muñoz

<sup>2</sup> El Euríbor es el tipo de interés al que se prestan dinero los bancos y por tanto incorpora su propio riesgo de crédito y el EoniaSwap no incorpora riesgo de crédito por tanto la diferencia entre ambos es el *spread* de las entidades financieras.

(2000), en el análisis de la información, ya sea ésta de tipo económico, social o empresarial existen diferentes dimensiones sobre las que interesa obtener conclusiones derivadas de la estimación de modelos que tratan de extraer relaciones de causalidad entre diferentes variables.

Una de estas dimensiones, es el análisis de series temporales, donde la información de la que se dispone es la del conjunto de valores que toma una variable durante un período de tiempo para una unidad de análisis. Por ejemplo la evolución del beneficio neto de Telefónica durante el período 2000-2008. La otra, que recibe el nombre de sección cruzada, analiza el valor de una o más variables para un conjunto de elementos muestrales en un período concreto. Por ejemplo el valor de las ventas y el beneficio neto en las empresas del IBEX 35 en el año 2008.

Frente a estas dos dimensiones, los modelos econométricos de datos de panel también denominados modelos lineales mixtos, permiten un análisis tridimensional ya que analizan el valor de un conjunto de variables a lo largo del tiempo para diferentes elementos de la muestra. Esto es, se dispone de datos longitudinales de sección cruzada, en inglés, *pooled time series*.

Además los modelos de datos de panel “*expanden el modelo lineal general de modo que los datos puedan presentar variabilidad correlacionada y no constante*”. Pérez López (2005, 373). Esto supone que no es necesario el cumplimiento de las hipótesis de independencia entre las variables ni la hipótesis de homocedasticidad.

La mayoría de los trabajos en los que se desea analizar qué variables son las más significativas (variables independientes) a la hora de determinar otra variable (dependiente) utilizan como técnica estadística de análisis el modelo de regresión lineal múltiple,<sup>3</sup> sin embargo y como siguen afirmando Mayorga y Muñoz (2000), los datos de panel ofrecen una serie de ventajas sobre los modelos de series de tiempo y de corte transversal, entre otras:

- La técnica permite disponer de un mayor número de observaciones aumentando los grados de libertad; reduciendo la colinealidad entre las variables explicativas y mejorando la eficiencia de las estimaciones econométricas.
- El modelo de datos de panel permite capturar la heterogeneidad no observable tanto de las unidades individuales de estudio como del tiempo.
- Mientras que los modelos de series de tiempo y los de corte transversal pueden correr el riesgo de obtener resultados sesgados por no captar la heterogeneidad de los elementos de la muestra, los modelos de datos de panel suponen que las empresas, países o individuos objeto de análisis son heterogéneos.

---

<sup>3</sup> En los trabajos revisados sobre las variables determinantes de la prima del CDS, el modelo utilizado en la mayor parte de los casos es el modelo de regresión lineal múltiple. Véanse, entre otros, Cossin y Hricko (2001); Collin-Dufresne *et al.* (2001); Benkert (2004); Ericsson *et al.* (2004); Abid y Naifar (2005) y Das *et al.* (2009).

Resumiendo, el modelo de datos de panel es adecuado a la hora de cumplir con el objetivo perseguido en este artículo y presenta la siguiente ecuación econométrica:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + u_{it}$$

con

$$i = 1 \cdots N; T = 1 \cdots T$$

En nuestro caso  $Y_{it}$  es el CDS de cada empresa ( $i = 1 \cdots 89$ ) durante los cuatro años ( $t=2004, 2005, 2006$  y  $2007$ );  $X_{it}$  son las 63 ratios contables de cada empresa durante los cuatro años analizados;  $\beta$  es un vector de  $K$  parámetros;  $\alpha$  es un vector de interceptos de  $n$  parámetros y  $u$  la variable que recoge el error del modelo. Así pues, el tamaño de la muestra viene dado al multiplicar  $N$  (89) por  $T$  (4).

### 3.2 Variable dependiente: credit default swap

Se ha señalado anteriormente que en determinados trabajos se ha utilizado como variable asociada a la solvencia el *rating* otorgado por las agencias de calificación crediticia, pero que, tal y como señalaban Kenneth y Jensen (2005) y Di Cesare (2006), la prima del CDS anticipa cambios en el riesgo de crédito antes que los ratings.

Por ello, en este trabajo, se ha tomado como variable asociada a la solvencia de una empresa el neperiano de la prima del CDS a 5 años. Al igual que en otros trabajos previos<sup>4</sup> se ha tomado la prima del CDS a 5 años porque es el vencimiento que muestra mayor liquidez en el mercado. El dato tomado ha sido el del cierre del ejercicio pues los datos de las cuentas anuales disponibles hacen referencia a esa fecha.

En relación al neperiano se ha optado por calcular el mismo para evitar el problema de la no estacionariedad de la varianza y con el fin de dar una interpretación en porcentaje a los datos, al igual que en el trabajo de Das *et al.* (2009).

Una vez definida la variable que permite conocer cuáles son las ratios contables que mayor información incorporan acerca de la solvencia de una empresa, seguidamente se procede a describir la selección de los ratios.

### 3.3 Variables independientes: ratios contables

Para la selección de las ratios contables que incorporan información acerca de la solvencia de una empresa se han revisado los principales trabajos sobre la predicción del fracaso empresarial y es que como señalan Calvo Flores y García (1998, 8): “*Los modelos de predicción del fracaso empresarial proporcionan una forma de probar el contenido informativo de los datos contables sobre la solvencia de la empresa, al medir la relación entre los datos y el fracaso*”. Se adjunta una relación de las ratios en el Anexo 1 de este trabajo.

El valor de las ratios se ha obtenido a partir de los estados financieros consolidados que las empresas facilitan. Dichos estados financieros van acompañados del informe de auditoría del año correspondiente, asegurando, de este

<sup>4</sup> Véanse, entre otros, los siguientes trabajos: Das *et al.* (2009), Di Cesare y Guazarotti (2005), Kenneth y Jensen (2005) y Zhang *et al.* (2005).

modo, la fiabilidad de los datos. En este sentido cabe mencionar que salvo para el año 2004 que los datos se han obtenido de los estados financieros de 2005, pues es la única forma de obtener dichos datos elaborados bajo NIIF, el resto de los años se ha tomado la información del año correspondiente a pesar de que en todos los estados financieros se presentan a efectos comparativos los del año anterior y esto porque se ha podido comprobar que en varias ocasiones las empresas ajustan sus estados financieros anteriores de un año a otro.

La mayor parte de los datos se han obtenido directamente del balance de situación, de la cuenta de pérdidas y ganancias y del estado de flujos de efectivo. Sin embargo, para obtener el dato de clientes, proveedores y gasto por intereses, ha sido inevitable acceder a las notas de la memoria que incorpora información más detallada.

En algunas ocasiones ha sido necesario ajustar la información de los estados financieros para obtener las variables que forman los ratios. Dichos ajustes son:

- El beneficio no distribuido se ha calculado restando al patrimonio neto, el capital social, la prima de emisión de acciones y el resultado del ejercicio, esto es, todas aquellas partidas que no son reservas acumuladas y que no se han originado gracias a los beneficios de ejercicios anteriores.
- Para calcular el resultado antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones existen dos alternativas: en el caso de que la memoria de la empresa informe de dicha variable se ha tomado ese dato, si por el contrario no se informa de dicha variable se ha calculado ajustando el beneficio neto con la partida de amortizaciones y depreciaciones que se desglosa en el estado de flujos de efectivo.
- En lo que se refiere al *cash flow* de explotación, y a pesar de que en los trabajos analizados existen diferentes modos de cálculo<sup>5</sup> se ha tomado el dato que directamente ofrece el estado de flujos de efectivo en el epígrafe estado de flujos de efectivo de las actividades de explotación. Sin embargo, en el caso de los recursos procedentes de las operaciones de las ratios dinámicas de García y Gámez (1992) el flujo de efectivo de las actividades de explotación se ha ajustado por los intereses pagados que en su caso la empresa haya clasificado en el flujo
- El efectivo de las actividades de financiación, y es que la NIIF 7 permite que los intereses se clasifiquen en uno u otro flujo (explotación/financiación). Este ajuste se ha realizado así porque la filosofía de los ratios dinámicos de este autor es que con los recursos que se generan por las operaciones de explotación la empresa debe tener suficiente para hacer frente al pago de la deuda financiera así como de los intereses asociados a la misma.
- Por último en el caso del resultado financiero, dado que algunas empresas incluyen el resultado de la participación en empresas del grupo bien en el

---

<sup>5</sup> Beaver (1966), define *cash flow* como el beneficio ajustado por amortizaciones y depreciaciones; Sharma e Iselin (2003) determinan el *cash flow* ajustado por los dividendos recibidos y pagados, y otros autores (la mayoría) como la variable que resulta de ajustar el beneficio con las partidas de ingreso/gasto que no suponen cobro/pago y por las variaciones de capital circulante. Este último es el dato que ofrece el estado de flujos de efectivo en el epígrafe de flujos de efectivo de las actividades de explotación.

resultado de explotación o en el resultado financiero, para el caso de las primeras y con el fin de homogeneizar los datos se han ajustado y se ha incluido dentro del resultado financiero.

Casi todas las empresas cierran su ejercicio contable el 31 de diciembre, sin embargo existen otras cuyo cierre se produce el 31 de marzo, el 30 de septiembre, el 30 de junio e incluso el 30 de abril o el 28 de febrero. En estos últimos casos, dado que las ratios han sido calculadas en esas fechas, se han tenido en cuenta las mismas a la hora de tomar el precio del CDS, homogeneizando de esa forma la fecha de cálculo.

#### 4 Resultados empíricos

Mediante la herramienta informática Stata 10 y atendiendo al criterio del *test* de Hausman<sup>6</sup> se ha desarrollado un modelo de datos de panel de efectos aleatorios en el que la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos y por tanto sea insolvente puede explicarse en un 52% por las 63 variables independientes que han sido incluidas en el análisis y que derivan, como se explicó anteriormente, de estudios precedentes acerca de la solvencia empresarial.

Sin embargo, la totalidad de estas 63 variables independientes no es significativa en dicho modelo, por lo que, siguiendo un criterio de eliminación progresiva (en inglés, *Backward Stepwise Regression*) se han eliminado paso a paso, las variables menos significativas hasta que en el modelo solo existen variables significativas a un nivel de significación máximo del 10%.

Finalmente, y tras la eliminación de dichas variables, el neperiano del CDS a cierre del ejercicio, (como medida de la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos) se puede explicar en un 38,46% por 21 variables contables que se detallan en el cuadro 1. Además el modelo explica el 50,6% de la variabilidad entre las diferentes empresas y el 14,8% de la variabilidad dentro de cada empresa. Lo que quiere decir que el modelo capta mejor la variabilidad que se produce entre las 89 empresas diferentes que la variabilidad dentro de cada empresa a lo largo de los cuatro años analizados (2004-2007).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> El Test de Hausman (1978) compara las estimaciones de los dos modelos básicos dentro del análisis de datos de panel: efectos fijos y efectos aleatorios. Dicho test analiza si las estimaciones consistentes y eficientes son significativamente distintas.

<sup>7</sup> Antes de la elaboración de este modelo, se ha realizado un análisis de componentes principales con el fin de reducir las 63 variables independientes a un número reducido de factores que reúnan la información contenida en dichas variables. Esta técnica se ha realizado en otros trabajos como los de Pinches *et al.* (1973); Pinches *et al.* (1975); Jhonson (1978); Laurent (1979); Short (1980); Gombola y Ketz (1983a); Gombola y Ketz (1983b); Ezzamel *et al.* (1987); Kallunki *et al.* (1996); Lizárraga (1997) y Somoza y Valleverdú (2003). Sin embargo y aunque se ha comprobado mediante el análisis de componentes principales que dicho proceso podía aplicarse a las 63 variables (se ha obtenido un KMO de casi el 0,70), a la hora de realizar el modelo de datos de panel se ha obtenido un modelo bastante menos ajustado que al incluir todas las variables independientes. Y es que tener que seleccionar de cada factor la variable con mayor comunalidad por la difícil interpretación financiera de cada

Cuadro 1: Variables que son significativas a la hora de explicar la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos ordenadas en función del valor absoluto del coeficiente

Nº	RATIO	COEF	SIG
R49	Beneficio antes de impuestos/Activo	-21,06	***
R9	Patrimonio neto/Pasivo	20,30	***
R43	Activo/Pasivo	-18,47	***
R5	Cash-flow de explotación/Pasivo	-10,29	***
R50	Beneficio antes de impuestos/Pasivo	8,53	***
R62	Cash-flow de explotación/Pasivo no corriente	4,11	***
R3	Patrimonio neto/Activo	-3,70	**
R26	Deuda financiera/Activo	1,83	***
R11	Cash-flow de explotación/Pasivo corriente	1,68	**
R2	Resultado neto/Patrimonio neto	1,07	**
R63	Inmovilizado neto/Pasivo no corriente	-0,85	***
R40	Efectivo/Pasivo corriente	0,76	***
R61	Fondo de maniobra/Pasivo no corriente	-0,63	***
R46	Pasivo corriente/Patrimonio neto	-0,59	***
R47	Pasivo no corriente/Pasivo corriente	-0,44	***
R21	(Activo corriente-Existencias)/Pasivo corriente	-0,43	***
R44	Ventas/Activo medio	0,33	**
R56	Cash-flow de explotación más intereses más impuestos/Intereses	-0,03	***
R42	Beneficio antes de intereses e impuestos y amortización y depreciación/Intereses	0,02	*
R20	Rotación de proveedores	0,01	**
R18	Rotación de clientes	-0,003	*
	Intercepto	24,89	

\* Significativa al 10%, \*\* Significativa al 5%, \*\*\* Significativa al 1%

Fuente: Elaboración propia a través de datos publicados por las empresas

El modelo, que como ya se ha comentado explica casi el 40% de la expectativa que tiene el mercado de que una empresa incumpla sus pagos, está formado únicamente por variables contables, no incluye ni variables de mercado (como la capitalización bursátil ni la volatilidad de las acciones) ni variables de tipo macroeconómico (como la tasa de interés sin riesgo o el rendimiento medio en bolsa del sector al que pertenecen las empresas) como sí ocurre en otros trabajos que tratan de analizar el incremento del poder explicativo de las variables contables frente a las de mercado o aquellos que tratan de determinar qué variables son las que tienen mayor influencia en la prima del CDS. Esto, tomando en

factor hace que se pierda gran parte de la información. Es por esto que se ha tomado la decisión de no tener en cuenta dicho modelo a la hora de extraer conclusiones en este trabajo.



cuenta que el objetivo que se pretende en este trabajo no es elaborar un modelo que explique en un elevado porcentaje la prima del CDS sino determinar qué variables contables, en este caso ratios, elaboradas conforme a las NIIF son las que mayor información incorporan sobre la solvencia de una entidad.

Además, y como ya se resaltó en la introducción, en este trabajo existe una doble hipótesis, ya que se trata de identificar qué variables contables calculadas en base a las NIIF son las que mayor información incorporan sobre la solvencia de una empresa asumiendo que el CDS es una medida perfecta de solvencia. Así, en el caso de que efectivamente sea una medida perfecta, el  $R^2$  obtenido será el correcto pues la prima del CDS reflejará realmente la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos. Por el contrario, si el CDS no es una medida perfecta, el porcentaje de explicación de la prima del CDS que viene dado por las variables contables medido a través del  $R^2$  del modelo no es el correcto, y por tanto, las variables contables calculadas conforme a las NIIF aquí analizadas podrían informar en mayor o menor grado acerca de la solvencia de una empresa que lo que se refleja en este trabajo.

Así, y con el fin de comparar el nivel de explicación del modelo aquí aplicado con otros trabajos se presenta el siguiente cuadro que permite contrastar el modelo de datos de panel anteriormente descrito con los resultados de tres estudios relativamente recientes en este área<sup>8</sup> Das *et al.* (2009), Demirovic y Thomas (2007) y Charitou *et al.* (2004)

Cuadro 2: Comparativa del modelo elaborado en este trabajo con otros estudios previos

	Modelo elaborado en este artículo	Das et al., (2009)	Demirovic y Thomas (2007)	Charitou et al., (2004)
Metodología estadística	Modelo de panel de efectos aleatorios	Regresión Lineal Múltiple	Logit	Logit y Redes Neuronales
Variables Independientes Incluidas en el análisis	Variables contables	Variables contables y variables macro	Variables contables	Variables contables
Variable dependiente	Logaritmo neperiano de la prima del CDS	Logaritmo neperiano de la prima del CDS	Ratings otorgados por las agencias de calificación crediticia	Variable 0/1 (empresa insolvente/empresa solvente)
$R^2$ del modelo	38,46%	64,30%	20%	83%

Fuente: Elaboración propia a través de datos de los artículos

<sup>8</sup> La metodología estadística y las variables incluidas en el análisis de cada uno de estos trabajos son diferentes, es por eso que esta comparación debe hacerse con cierta cautela. Sin embargo es la única que se puede realizar, pues como ya se dijo y hasta lo que se conoce no hay ningún trabajo que aplique la metodología de datos de panel a la hora de determinar qué variables contables son las que más influyen en la prima del CDS.

De los anteriores trabajos el que tiene mayor poder explicativo es el de Charitou *et al.* (2004), sin embargo, dicho trabajo se encuadra dentro de los estudios en los que se necesita una muestra de empresas quebradas y no quebradas para realizar el análisis. Como ya se mencionó, encontrar una muestra representativa de empresas quebradas que aplique NIIF es una tarea imposible en la actualidad por lo que aplicar tal metodología en este trabajo no ha sido posible.

El siguiente estudio que presenta mayor  $R^2$ , y por tanto mayor poder explicativo, es el de Das *et al.* (2009), que además es el más parecido al del presente artículo. La variable dependiente es la misma (el neperiano de la prima del CDS) e incluye ratios contables al igual que este trabajo. Sin embargo presenta dos diferencias importantes: la primera es que incluye variables macroeconómicas que son significativas en el modelo (tipo de interés sin riesgo; la rentabilidad de la industria a la que pertenecen las empresas y la rentabilidad del índice *Standard & Poors*) y la segunda es que el número de observaciones en el modelo es de 2,242 frente a las 185<sup>9</sup> que incorpora este trabajo. Estas dos diferencias son, probablemente, la causa del mayor ajuste del modelo de Das *et al.* (2009). Por otro lado, el modelo aquí empleado tiene una importante característica que es la aplicación del modelo de panel, que como se explicó anteriormente, presenta ciertas ventajas respecto de los modelos de regresión lineal múltiple.

Así, aunque que estos trabajos presentan diferencias entre sí en la metodología y en las variables utilizadas y que la comparación debe hacerse con cautela, el valor del  $R^2$  (que representa el porcentaje de la prima del CDS que puede ser explicado por variables contables) que en este estudio asciende a casi un 40% parece tener un valor razonable comparado con otros estudios similares. De hecho el trabajo de Demirovic y Thomas (2007), presenta un menor ajuste y es que como ya se ha comentado, la prima del CDS capta mejor el riesgo de crédito de una empresa que el *rating* otorgado por las agencias de calidad crediticia.

Por otro lado, y con el fin de analizar la robustez del modelo se ha tomado el 75% de la muestra original al azar y se ha vuelto a estimar el modelo con

---

<sup>9</sup> Si bien el número de empresas asciende a 89 y el período de análisis es de 2004 a 2007, alguna de las ratios que son significativas en el modelo se calculan con datos del ejercicio anterior, por ejemplo la ratio *recursos procedentes de las operaciones entre la deuda financiera del año anterior* lo que hace que como esa variable no puede ser calculada para 2004, el modelo considere todas las ratios para ese año como datos perdidos y disminuya el número de observaciones. Se ha estimado el modelo eliminando esas variables consiguiendo aumentar el número de observaciones, pero el porcentaje de ajuste del  $R^2$  disminuye considerablemente, por lo que se ha preferido dejar dichas ratios en el modelo, pues incrementan el valor predictivo del mismo. Por otro lado, el hecho de que en el análisis de Das *et al.* (2009) exista mayor número de observaciones se debe, por un lado, a que en dicho estudio se han tomado datos cuatrimestrales durante cinco años mientras que en nuestro trabajo se toman datos anuales de cuatro años y por otro, a que la muestra de empresas americanas en las que se basa el estudio de Das *et al.* (2009) es superior al número de empresas europeas no financieras que forman el Índice *Dow Jones ITRAXX Europe* y de las que se ha podido obtener información para este análisis.

las 21 variables significativas del modelo original. El resultado muestra que la mayoría de las variables siguen siendo significativas y que el signo de los coeficientes asignados a cada una de las variables es el mismo que el de las variables del modelo original. Por lo que se concluye que el modelo utilizado que permite determinar qué variables contables calculadas según los criterios establecidos en las NIIF son las que mayor información incorporan sobre la solvencia de una empresa es bastante robusto.

Observando el cuadro de ratios, puede apreciarse las 21 variables contables que forman el modelo finalmente obtenido. Dichas ratios contables aparecen ordenadas, de mayor a menor, en función del valor de su coeficiente en valor absoluto lo que permite ver cuáles son las variables que mayor impacto tienen sobre el CDS y cuáles por tanto son las que mayor relación guardan con la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos.

Del total de las 21 ratios contables, 14 son significativas con un nivel de confianza del 99%, 5 con un nivel del 95% y 2 con un nivel del 90%. Además hay 10 variables cuyo coeficiente en valor absoluto es superior a 1: 4 variables de rentabilidad, 3 de *cash-flow* y otras 3 de endeudamiento.

## 5. Conclusiones

El análisis de la literatura sobre la solvencia ha puesto de relieve la importancia que su estudio tiene para los distintos agentes económicos, y es que el fracaso de una empresa no solo afecta a los propietarios de la misma sino que clientes, trabajadores, proveedores y administraciones públicas también se ven afectados por sus consecuencias.

Los trabajos realizados dentro de este análisis de la solvencia tratan de identificar desde sus orígenes aquellas ratios contables que mejor predicen un posible fracaso empresarial. Tomando como muestra un conjunto de empresas que han quebrado y otro conjunto de empresas sanas, identifican qué ratios son diferentes entre ellas y por tanto dan información sobre la solvencia empresarial.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el objetivo de este artículo es analizar la información que sobre la solvencia incorporan las normas internacionales de información financiera, encontrar una muestra representativa de empresas fracasadas que apliquen dicha normativa es al momento casi imposible. Este inconveniente ha sido superado gracias a la utilización de un derivado de crédito, el CDS, que mide la expectativa que el mercado tiene de que una empresa incumpla sus pagos. El estudio de los trabajos que analizan este derivado crediticio ha puesto de manifiesto que:

- Los derivados de crédito en general y los CDS en particular se han convertido en una herramienta fundamental de la gestión del riesgo de crédito, permitiendo a los compradores de protección eliminar dicho riesgo del balance.
- La prima o precio del CDS es un indicador clave de la expectativa que el mercado tiene acerca del riesgo de crédito de una compañía. La información otorgada por este instrumento financiero, en lo que a este riesgo se refiere, es superior a la que se deriva del *spread* de deuda de una empresa y a la de los *ratings* concedidos por las agencias de calificación crediticia.

- Las variables que más influyen en el precio del CDS de una empresa, según los trabajos revisados, son la volatilidad del precio de las acciones, el *rating* otorgado por las agencias de calificación crediticia y el nivel de endeudamiento. En este sentido, es importante recordar que tanto la volatilidad como el endeudamiento son variables que tradicionalmente han estado asociadas con los modelos de valoración del riesgo de crédito o de insolvencia.
- Los diferentes trabajos analizados ponen de manifiesto la importancia de incluir variables contables como la rentabilidad financiera, el beneficio, el *cash-flow* o el endeudamiento en los modelos que tratan de estimar el valor de la prima del CDS en el mercado.
- Esta última conclusión, junto con la importancia del *rating* en la determinación del precio del CDS, establece que este instrumento financiero es una buena herramienta para fijar las variables contables que mejor predicen el riesgo de crédito de una empresa y por eso ha sido elegida en este trabajo como variable de medida de la solvencia.

Mediante la aplicación de la *técnica de datos de panel*, y utilizando como variable dependiente la prima del CDS a cierre del ejercicio (para cada una de las 89 empresas que forman parte del Índice *Dow Jones Itraxx Europe* de las que se ha podido obtener información y que aplican las normas internacionales de información financiera en la elaboración de sus estados financieros) y como variables independientes las 63 ratios económico-financieras que el análisis de trabajos previos ha revelado como significativas en la medida de la solvencia, se ha construido un modelo que con 21 ratios contables explica casi un 40% la prima del CDS. Las conclusiones que se pueden extraer de dicho modelo y del análisis del mismo son las siguientes:

- 1.- Con 21 ratios contables se puede explicar casi el 40% del precio del CDS en el mercado: un porcentaje razonable si tenemos en cuenta que en dicho modelo no se han incluido ni variables de tipo macroeconómico ni variables de mercado, que como demuestran estudios previos son significativas en la determinación del precio del CDS.
- 2.- Ordenando las ratios contables en función del valor absoluto de su coeficiente se han obtenido las variables que mayor influencia tienen en la prima del CDS y por tanto mayor información incorporan acerca de la solvencia de las empresas. Diez son las ratios que tienen mayor impacto: tres ratios de rentabilidad (*resultado antes de impuestos/activo; resultado antes de impuestos/pasivo; resultado neto/patrimonio neto*); cuatro ratios de endeudamiento (*patrimonio neto/pasivo; activo/pasivo; patrimonio neto/activo y deuda financiera/activo*) y tres de *cash-flow* (*cash-flow de explotación/pasivo; cash-flow de explotación/pasivo no corriente y cash-flow de explotación/pasivo corriente*). Observando dichas ratios, se puede comprobar que existen cuatro partidas que se repiten más de una vez: *el patrimonio neto; beneficio antes de impuestos; el cash-flow de explotación y las fuentes de financiación ajena*. El incremento de las tres primeras es percibido por el mercado como una buena medida de solvencia de las empresas, y como cabía esperar, el aumento del pasivo, esto es, de las deudas con terceros, se percibe como un incremento del riesgo de crédito de las compañías.

- 3.- Del resto de las 21 ratios contables que forman el modelo se deduce que el nivel de riesgo de crédito percibido por el mercado está asociado:
  - al nivel de deuda financiera de la empresa (a mayor deuda, más riesgo);
  - a los intereses (a mayores intereses, mayor riesgo) y
  - al fondo de maniobra (a mayor fondo de maniobra, menor riesgo)
- 4.- Por último, respecto a las normas internacionales de información financiera y a pesar de que, como ya se ha mencionado, su aplicación ha supuesto cambios importantes en los criterios de registro y valoración de los diferentes elementos patrimoniales, no hay cambios significativos en cuanto a las ratios y/o variables contables que tradicionalmente han venido informando acerca de la solvencia empresarial. Y es que si bien son muchas las modificaciones que afectan a la valoración de determinadas partidas como los instrumentos financieros, gastos de constitución y desarrollo, fondo de comercio, provisiones, operaciones en moneda extranjera y revalorización de activos, los cambios más importantes han tenido lugar en la cantidad y calidad de la información que contienen las cuentas anuales.

## Bibliografía

- Abid, F. and N. Naifar (2006). The Determinants of CDS Rates: an Explanatory Study. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 9(1), pp. 23-42.
- Alexander, C. and A. Kaeck (2008). Regime dependent Determinants of CDS Spreads. *Journal of Banking and Finance*, 32(6), pp. 1008-1021.
- Altman, E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), pp. 589-609.
- Altman, E.I. and T. P. McGough (1974). Evaluation of a Company as a Going Concern. *Journal of Accountancy*, 138(6), pp.59-67.
- Altman, E.I., R. Haldeman and P. Narayanan, (1977). "ZETA ANALYSIS: a New Model to identify Bankruptcy Risk of Corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1(1), pp. 29-51.
- Altman, E. I., G. Marco, and F. Varetto (1994). Corporate Distress Diagnosis: Comparisons using Linear Discriminant Analysis and Neural Networks (the Italian Experience). *Journal of Banking and Finance*, 28(3), pp. 505-529.
- Altman, E. I., Y. H. Eom and D. W. Kim (1995). Failure Prediction: Evidence from Korea. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 6(3), pp. 231-249.
- Altman, E.I. and A. Saunders (1998). Credit Risk Measurement: Developments over the Last 20 years. *Journal of Banking and Finance*, 21(11-12), pp. 1721-1742.
- Balcaen, S. and H. Ooghe (2006). 25 Years of Studies on Business Failure: An overview of the Classic Statistical Methodologies and their Related Problems. The British
- Beaver, W. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4(3), pp. 71-111.
- Beaver, W., M. F. McNichols and J. R. Rhie (2005). Have Financial Statements Become Less Informative? Evidence from the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 10(1), pp. 93-122.
- Benkert, C. (2004). Explaining CDS Premia. *The Journal of Futures Markets*, 24(1), pp. 71-92.
- Blanco, R., S. Brennan and I. A. Marsh (2005). An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment-Grade Bonds and CDSs. *Journal of Finance*, 60(5), pp. 2255-2281.
- Blum, M. (1974). Failing Company Discriminant Analysis. *Journal of Accounting Research*, 12(1), pp. 1-25.
- Byström, H. (2005). CDSs and Equity Prices: The iTraxx CDS Index Market. Department of Economics, Lund University Working paper, no. 1005:24, pp. 1-24.

- Byström, H. (2006). *Credit Grades and the iTraxx CDS Index Market*, *Financial Analysts Journal*, 62(6), pp. 65-76.
- Callen, J.L., J. Livnat and D. Segal (2007). The Impact of Earnings on the Pricing of CDS. Working Paper. Disponible en SSRN e Library: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstractid=949322> (acceso 23/12/2008).
- Casey, C. (1980). The usefulness of Accounting Ratios for Subjects Predictions of Corporate Failure: Replications and Extensions. *Journal of Accounting Research*, 18(2), pp. 603-613.
- Casey, C. and N. Bartczak (1985). Using Cash Flow Data to Predict Financial Distress: Some Extensions. *Journal of Accounting Research*, 23(1), pp. 384-401.
- Charitou, A., E. Neophytou and C. Charalambous (2004). Predicting Corporate Failure: Empirical Evidence for the UK, *European Accounting Review*, 13(3), pp. 465-497.
- Cossin, D. and T. Hricko (2001). Exploring for the Determinants of credit Risk in CDS Transaction Data". Working paper. Disponible en SSRN e Library: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?cfid=534688&cftoken=61702573&abstractid=273454> acceso 23/05/2007).
- Dambolena I.G. and S. J. Khoury (1980). Ratio Stability and Corporate Failure, *Journal of Finance*, 35(4), pp. 1017-1025.
- Das. S. J., P. Hanouna and A. Sarin (2009). Accounting-based versus Market-based Cross-sectional Models of CDS Spreads. *Journal of Banking and Finance*, 33(4), pp. 719-730.
- Deakin, D. (1972). A discriminant Analysis as Predictor of Business Failure. *Journal of Accounting Research*, 10(1), pp. 167-179.
- Demirovic, A. D. C. and Thomas (2007). The Relevance of Accounting Data in the Measurement of Credit Risk. *The European Journal of Finance*, 13(3), pp. 253-268.
- Di Cesare, A. and G. Guazzarotti (2005). An Analysis of the Determinants of CDS Using Merton's Model. Banca d'Italia Working Paper.
- Dimitras, A. I., R. Slowinski, R. Susmaga, and C. Zopounidis (1999). Business Failure Prediction using Rough Sets. *European Journal of Operational Research*, 114(2), pp. 264-280.
- Edmister, R. (1972). An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for small Business failure Prediction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7(2), pp. 1477-1493.
- Eisenbeis, R.A. (1977). Pitfalls in the Application of Discriminant Analysis in Business, Finance and Economics. *Journal of Finance*, 32(3), pp. 875-900.
- El Hennawy and Morris, R.C. (1983). The Significance of Base Year in Developing Failure Prediction Models. *Journal of Business, Finance & Accounting*, 10(2), pp. 209-223.
- Elam, R. (1975). The Effect of Lease Data on the Predictive Ability of Financial Ratios. *Accounting Review*, 50(1), pp. 25-43.
- Ericsson, J., K. Jacobs and R. Oviedo-Helfenberger (2004). The Determinants of CDS Premia. Centre Interuniversitaire de Research en analyse des organisations, Montreal. Working paper, no. 2004-55.
- Ezzamel, M., J. Brodie and C. Mar-Molinero (1987). Financial Patterns of UK Manufacturing Companies. *Journal of Business, Finance & Accounting*, 14(4), pp. 519-535.
- Forte, S. and J. I. Peña (2008). Credit Spreads: An Empirical Analysis on the Informational Content of Stocks, Bonds and CDS. Working paper. Disponible en SSRN eLibrary: <http://ssrn.com/abstract=722981> (acceso 24/06/2009).
- Gabás, F. (1997). Predicción de la insolvencia empresarial. En A. Calvo-Flores Segura y D. Pérez de Lema (coords.), *Predicción de la Insolvencia Empresarial* (pp. 13-31). Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
- García V. y M. Gámez (1992). Solvencia y rentabilidad de la empresa española. Madrid: Estudios Económicos.
- Gilbert, L.R., K. Menon and K. B. Schwartz (1990). Predicting Bankruptcy for Firms in Financial Distress. *Journal of Business, Finance and Accounting* 17(1), pp. 161-171.

- Gombola, M. L. and J. E. Ketz (1983.a). A note on Cash Flow and Classification Patterns of Financial Ratios. *The Accounting Review*, LVIII(1), pp. 105-113.
- Gombola, M. L. and J. E. Ketz (1983.b). Financial Ratio patterns in Retail and Manufacturing Organizations. *Financial Management*, 12(2), pp. 45-46.
- González Pascual, J. (2008). Análisis de la empresa a través de su información económico-financiera. Fundamentos teóricos y aplicaciones. Madrid: Pirámide.
- Hull, J., M. Predescu and A. White (2004). The Relationship between CDS Spreads, Bond Yields and Credit rating Announcements. *Journal of Banking and Finance*, 28(11), pp. 2789-2811.
- Jones, F.L. (1987). Current Techniques in Bankruptcy Prediction, *Journal of Accounting Literature*, 6, pp. 131-164.
- Johnson, W.B. (1978). The Cross-sectional Stability of Financial Patterns. *Journal of Business Finance & Accounting*, 5(2), pp. 207-214.
- Kallunki, J.P., T. Martikainen and J. Perttunen (1996). The Proportionality of Financial Ratios: Implications for Ratios Classifications. *Applied Financial Economics*, 6(6), pp. 535-541.
- Kenneth, D. and M. Jensen (2005). The Effect of Credit Ratings on CDS Spreads and Credit Spreads. *The Journal of Fixed Income*, 15(3), pp. 16-35.
- Laffarga, J., J. Martín y J. Vázquez (1985). El análisis de la solvencia en las instituciones bancarias: propuesta de una metodología y aplicaciones a la banca española. *Esic-Market*, 48, pp. 51-83.
- Laffarga, J., J. Martín y J. Vázquez (1986). El pronóstico a largo plazo en las instituciones bancarias: Metodología y aplicaciones del caso español. *Esic-Market*, 54, pp. 113-167.
- Laffarga, J., Martín, J. y J. Vázquez (1986). El pronóstico a corto plazo del fracaso en las instituciones bancarias: Metodología y aplicaciones al caso español. *Esic-Market*, 53, pp. 51-73.
- Laffarga, J. y A. Mora (1998). Los modelos de predicción de la insolvencia empresarial: un análisis crítico. En A. Calvo-Flores Segura y D. García Pérez de Lema (coords.), *El Riesgo Financiero de la Empresa* (pp.13-50). Madrid: Asociación Española de de Contabilidad y Administración de Empresas.
- Laitinen, T. and M. Kankaanpää (1999). Comparative analysis of failure prediction methods: the Finnish case. *European Accounting Review*, 8(1), pp. 67-92.
- Laurent, C.R. (1979). Improving the Efficiency and Effectiveness of Financial Ratio Analysis. *Journal of Business Finance & Accounting*, 6(3), pp. 401-413.
- Libby, R. (1975). Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence. *Journal of Accounting Research*, 13(1), pp. 150-161.
- Lincoln, M. (1984). An empirical Study of the Usefulness of Accounting Ratios to Describe Levels of Insolvency Risk. *Journal of Banking and Finance*, 8(2), pp. 321-340.
- Lizárraga, F., (1997). Utilidad de la información contable en el proceso de fracaso: análisis del sector industrial de la mediana empresa española, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXVII(93), pp. 871-915.
- Longstaff, F.A., S. Mithal and E. Neis (2005). Corporate Yield Spreads: Default Risk and Liquidity? New evidence from the CDS Market. *Journal of Finance*, 60(5), pp. 2213-2253.
- Mayorga, M. y E. Muñoz (2000). La técnica de datos de panel: una guía para su uso e interpretación, Documento de trabajo del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco Central de Costa Rica, no. 05-2000, pp. 1-18.
- Micha, B. (1984). Analysis of Business Failures in France. *Journal of Banking and Finance*, 8(2), pp. 281-291.
- Mora Enguñados, A. (1994). Los modelos de predicción del fracaso empresarial: una aplicación empírica del logit. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(78), pp. 203-333.
- Mora Enguñados, A. (1994 b). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(80), pp. 709-732.

- Mora Enguñados, A. (1995). Utilidad de los modelos de predicción de la crisis empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(83), pp. 281-300.
- Norden, L. and M. Weber (2005). The Co-movement of CDS, Bond and Stocks Markets: An Empirical Analysis. Center for Finance, University of Mannheim. Working paper.
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), pp. 109-131.
- Ooghe, H., P. Joos and C. De Bourdeaudhuij (1995). Financial Distress Models in Belgium: The Results of a Decade of Empirical Research. *International Journal of Accounting*, 30(3), pp. 245-274.
- Pérez López C., (2005), Métodos estadísticos avanzados con SPSS. Madrid: Thomson.
- Pina Martínez, V. (1989). Estudio empírico de la crisis bancaria. *Revista española de financiación y contabilidad*, 19(58), pp. 309-338.
- Pinches, G., K. Mingo and J. Caruthers (1973). The Stability of Financial Patterns in Industrial Organizations. *Journal of Finance*, 28(2), pp. 389-396.
- Pinches, G., A. A. Eubank and K. A. Mingo (1975). The Hierarchical Classification of Financial Ratios. *Journal of Business Research*, 3(4), pp. 296-310.
- Sandin, A.R. and M. Porporato (2007). Corporate Bankruptcy Prediction Models applied to Emerging Economies: Evidence from Argentina in the years 1991-1998. *International Journal of Commerce*, 17(4), pp. 295-311.
- Sharma, D.S. and E. R. Iselin E.R. (2003). The Relative Relevance of Cash Flow and Accrual information for Solvency Assessments: A Multi-method Approach. *Journal of Business Finance & Accounting*, 30,(7,8), pp. 1115-1140.
- Short, D.G. (1980). The Impact of Price-level adjustment on Meaning of Accounting Ratios. *Journal of Business Finance & Accounting*, 7(3), pp. 377-391.
- Somoza, A. y J. Vallverdú (2003). Un modelo de predicción de la insolvencia empresarial basado en variables financieras. Su aplicación al caso textil catalán (1994-1997). *Revista de Contabilidad*, 6(11), pp. 173-191.
- Swanson, E. and J. Tybout (1988). Industrial Bankruptcy Determinants in Argentina. *Studies in Banking and Finance, Journal of Banking and Finance*, 7, pp.1-25.
- Taffler, R. (1982). Forecasting Company failure in the U.K using Discriminant Analysis and Finance Ratio Data. *Journal of the Royal Statistical Society*, 145(3), pp. 342-358.
- Urías, J. (1998). Análisis de estados financieros. Madrid: McGraw-Hill.
- Zavgren, C.V. (1983). The Prediction of Corporate Failure: The State of Art. *Journal of Accounting Literature*, 2, pp. 1-38.
- Zavgren, C.V. (1985). Assessing the Vulnerability to failure of American Industrial Firms: A Logistic Analysis. *Journal of Business Finance and Accounting*, 12(1), pp. 19-45.
- Zhang, B., H. Zhou and H. Zhu (2005). Explaining CDS Spreads with Equity Volatility and Jump Risks of Individual Firms. *Bank for International Settlements*. Working paper, 181, pp. 1-45.
- Zhu, H. (2004). An empirical Comparison of Credit Spreads between the Bond Market and the CDS Market. *Bank for International Settlements*. Working paper, 160, pp. 1-37.



## ANEXO 1

Nº	RATIO	CATEGORÍA	TRABAJOS QUE CONSIDERAN QUE DICHA RATIO ES CLAVE EN LA MEDIDA DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL
R1	FONDO DE MANIOBRA / ACTIVO	SOLVENCIA C/P	Beaver (1966); Altman (1968); Deakin (1972); Pinches et al., (1973); Altman and McGough (1974); Libby (1975); Pinches et al. (1975); Altman et al. (1977); Johnson (1978); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Marais et al. (1984); Ezzamel et al. (1987); Gilbert et al. (1990); Altman et al. (1995); Lizárraga (1997); Dimitras (1999); Beynon and Peel (2001); Sharma and Iselin (2003); Vargas et al. (2003); Charitou et al. (2004) y Jones and Hensher (2007).
R2	RESULTADO NETO / PATRIMONIO NETO	RENTABILIDAD	Beaver (1966); Pinches and Mingo (1973); Pinches et al., (1973); Dambolena and Khoury (1980); Johnson (1978); Laurent (1979); Johnson (1978); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Pina (1989); Slowinski and Zopudini (1993); Kallunki et al. (1996); Dimitras (1999); Syau et al. (2001); Demirovic and Thomas (2007) y Sandin and Porporato (2007).
R3	PATRIMONIO NETO / ACTIVO	RENTABILIDAD	Pinches y Mingo (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Laurent (1979); Dambolena and Khoury (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Marais et al., (1984); Frydman et al. (1985); Gilbert et al. (1990); Slowinski and Zopudini (1993); Altman et al. (1995); Lizárraga (1997); Laitinen and Kankaanpää (1999); Atiya (2001); Sharma and Iselin (2003); Vargas et al. (2003); Charitou et al. (2004); Sandin and Porporato (2007) y Das et al., (2009).
R4	ACTIVO CORRIENTE / PASIVO CORRIENTE	SOLVENCIA C/P	Beaver (1966); Deakin (1972); Pinches et al. (1973); Libby (1975); Pinches et al. (1975); Altman et al. (1977); Johnson (1978); Laurent (1979); Casey (1980); Dambolena and Khoury (1980); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Lincoln (1984); Zmijeski (1984) y (1993); Marais et al. (1984); Ezzamel et al. (1987); Messier and Hansen (1988); Gilbert et al. (1990); Altman et al. (1995); Kallunki et al. (1996); Kaneco (1996); Lizárraga (1997); Uñas (1998); Dimitras (1999); Anandarajan (2001); Beynon and Peel (2001); Syau et al. (2001); Somoza y Vallverdú (2003); Charitou et al. (2004); Schatzberg and Weeks (2004); Demirovic and Thomas (2007); Sandin and Porporato (2007) y Gonis and Taylor (2009).
R5	CASH FLOW DE EXPLOTACIÓN / PASIVO	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Beaver (1966); Blum (1974); Deakin (1972); Lincoln (1984); Ezzamel et al. (1987); Gilbert et al. (1990); Lizárraga (1997); Urias Valiente (1998); Sharma and Iselin (2003) y Charitou et al., (2004).
R6	RESULTADO NETO / ACTIVO	RENTABILIDAD	Beaver (1966); Deakin (1972); Pinches et al. (1973); Pinches and Mingo (1973); Libby (1975); Pinches et al. (1975); Altman and Loris (1976); Johnson (1978); Casey (1980); Dambolena and Khoury (1980); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Marais et al. (1984); Pina (1989); Zmijeski (1993) y (1984); Casey et al. (1986); Rodríguez Fernandez (1987) y (1989); Gilbert et al. (1990); Johnson (1978); Dimitras (1999); Anandarajan (2001); Atiya (2001); McKee and Lensberg (2001); Demirovic and Thomas (2007) y Sandin and Porporato (2007).
R7	BENEFICIO NO DISTRIBUIDO / ACTIVO	ENDEUDAMIENTO	Altman (1968); Altman et al. (1977); Altman and McGough (1979); Lincoln (1984); Frydman et al. (1985); Ezzamel et al. (1987); Gilbert et al. (1990); Altman et al. (1995); Lizárraga (1997); Charitou et al. (2004); Sandin and Porporato (2007) y Das et al. (2009).

Nº	RATIO	CATEGORÍA	TRABAJOS QUE CONSIDERAN QUE DICHA RATIO ES CLAVE EN LA MEDIDA DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL
R8	RESULTADO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS / ACTIVO	RENTABILIDAD	Altman (1968); Pinches et al. (1973); Altman and McGough (1974); Pinches et al. (1975); Altman et al. (1977); Johnson (1978); Laurent (1979); Johnson (1978); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Houghton (1984); Liolin (1984); Ezzamel et al., (1987); Gilbert et al. (1990); Sharma and Iselin (2003); Sowiński and Zopoudini (1993) y Charitou et al., (2004).
R9	PATRIMONIO NETO / PASIVO	ENDEUDAMIENTO	Blum (1974); Pinches et al. (1973); Pinches et al. (1975); Casey (1980); Short (1980); Gombola and Ketz (1983 b); Marais et al. (1984); Ezzamel et al. (1987); Lizárraga (1997); Dimitras et al. (1999); Anandarajan (2001); Syau et al. (2001); Sharma e Iselin (2003); Somoza y Vallverdú (2003) y Charitou et al., (2004).
R10	VENTAS / ACTIVO	ACTIVIDAD	Beaver (1966); Altman (1968); Altman et al. (1977); Johnson (1978); Altman and McGough (1979); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 b); Marais et al. (1984); Ezzamel et al. (1987); Gilbert et al. (1990); Altman et al. (1995); Lizárraga (1997); Syau et al. (2001); Charitou et al. (2004); Schatzberg and Weeks (2004); Demirovic and Thomas (2007); Jones and Hensher (2007) y Sandin and Porporato (2007).
R11	CASH FLOW DE EXPLOTACIÓN / PASIVO CORRIENTE	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Edminster (1972); Briggs and McLennan (1983); Lincoln (1984); Gilbert et al. (1990) y Charitou et al. (2004).
R12	PATRIMONIO NETO / VENTAS	ACTIVIDAD	Beaver (1966); Edminster (1972); Deakin (1972); Pohlman and Hollinger (1981); Ezzamel et al. (1987); Kaneko (1996) and Charitou et al., (2004).
R13	FONDO DE MANIOBRA / VENTAS	ACTIVIDAD	Beaver (1966); Edminster (1972); Pinches and Mingo (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Dambolena and Khoury (1980); Gombola and Ketz (1983 a); Ezzamel et al. (1987); Kallunki et al. (1996) y Demirovic and Thomas (2007).
R14	PASIVO CORRIENTE / VENTAS	ACTIVIDAD	Edminster (1972).
R15	EXISTENCIAS / VENTAS	ACTIVIDAD	Beaver (1966); Edminster (1972); Dambolena and Khoury (1980); Short (1980); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Kaneko (1996); Lizárraga (1997); Charitou et al. (2004) y Schatzberg and Weeks (2004).
R16	REALIZABLE CORRIENTE + DISPONIBLE CORRIENTE	SOLVENCIA C/P	Edminster (1972).
R17	LOGARITMO NEPERIANO DEL ACTIVO	TAMAÑO	Altman (1983); Casey et al. (1986); Ward (1994); Altman et al. (1995); Mcke and Lensberg (2001); Demirovic and Thomas (2007); Das et al. (2009) y Gonis and Taylor (2009).
R18	ROTACIÓN DE CLIENTES	ACTIVIDAD	Urias Valiente (1998); Syau et al. (2001) y Somoza y Vallverdú (2003)
R19	ROTACIÓN DE EXISTENCIAS	ACTIVIDAD	Pinches et al. (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Dambolena and Khoury (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Urias Valiente (1998); Somoza y Vallverdú (2003) y Das et al. (2009).
R20	ROTACIÓN DE PROVEEDORES	ACTIVIDAD	Micha (1984); Urias Valiente (1998) y Somoza y Vallverdú (2003).

Nº	RATIO	CATEGORÍA	TRABAJOS QUE CONSIDERAN QUE DICHA RATIO ES CLAVE EN LA MEDIDA DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL
R21	(ACTIVO CORRIENTE - EXISTENCIAS) / PASIVO CORRIENTE	SOLVENCIA C/P	Pinches et al. (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Dambolena and Khoury (1980); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Lincoln (1984); Marais et al. (1984); Ezzamel et al. (1987); Pina (1989); Kallunki et al. (1996); Lizárraga (1997); Urías Valiente (1998); Dimitras (1999); Beynon and Peel (2001); Sharma and Iselin (2003); Schatzberg and Weeks (2004); Demirovic and Thomas (2007); Das et al. (2009) y Gonis and Taylor (2009).
R22	BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS / PATRIMONIO NETO	RENTABILIDAD	Johnson (1978); Ezzamel et al. (1987); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b) y Charitou et al., (2004).
R23	VENTAS / ACTIVO NO CORRIENTE	ACTIVIDAD	Demirovic and Thomas (2007).
R24	DEUDA FINANCIERA A C/P / EFECTIVO	SOLVENCIA C/P	Demirovic and Thomas (2007).
R25	EFECTIVO / ACTIVO	SOLVENCIA C/P	Beaver (1966); Deakin (1972); Libby (1975); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Casey (1980); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Marais et al. (1984); Gilbert et al. (1990); Lizárraga (1997); Urías Valiente (1998); Schatzberg and Weeks (2004); Demirovic and Thomas (2007) y Das et al., (2009).
R26	DEUDA FINANCIERA / ACTIVO	ENDEUDAMIENTO	Demirovic and Thomas (2007).
R27	CASH FLOW DE EXPLOTACIÓN / VENTAS	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Beaver (1966); Pinches et al. (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Laurent (1979); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Casey and Bartczak (1985); Pérez Méndez (2004) y Charitou et al., (2004).
R28	DEUDA FINANCIERA A C/P / CASH FLOW DE EXPLOTACIÓN	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Demirovic and Thomas (2007).
R29	DEUDA FINANCIERA / CASH FLOW DE EXPLOTACIÓN	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Micha (1984); Demirovic and Thomas (2007) y Gonis and Taylor (2009).
R30	BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS, AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN / VENTAS	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Gombola and Ketz (1983 a) y Demirovic and Thomas (2007).
R31	DEUDA FINANCIERA A C/P / BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS, AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Demirovic and Thomas (2007).
R32	DEUDA FINANCIERA / BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS, AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Libby (1975) y Demirovic & Thomas (2007)
R33	BENEFICIO NETO / PATRIMONIO NETO MEDIO	RENTABILIDAD	Urías Valiente (1998)

Nº	RATIO	CATEGORÍA	TRABAJOS QUE CONSIDERAN QUE DICHA RATIO ES CLAVE EN LA MEDIDA DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL
R34	$[BENEFICIO\ NETO + (1 - \% \text{ IMPUESTOS}) \times INTERESES] / \text{ACTIVO MEDIO}$	RENTABILIDAD	Altman (1983); Urias Valiente (1998) y Das et al. (2009).
R35	RENTABILIDAD FINANCIERA / RENTABILIDAD ECONÓMICA	RENTABILIDAD	Urias Valiente (1998).
R36	BENEFICIO BRUTO / VENTAS	RENTABILIDAD	Short (1980).
R37	BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS / VENTAS	RENTABILIDAD	Pinches et al. (1973); Johnson (1978); Lizárraga (1997); Altman et al. (1977); Gombola and Ketz (1983 b); Eom et al. (1995) y Demirovic and Thomas (2007).
R38	BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS / VENTAS	RENTABILIDAD	Somoza y Vallverdú (2003).
R39	BENEFICIO NETO / VENTAS	RENTABILIDAD	Beaver (1966); Pinches y Mingo (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Dambolena y Khoury (1980); Short (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola y Ketz (1983 a); Altman, Eom an Kim (1995); Syau et al., (2001); Schatzberg and Weeks (2004); Demirovic & Thomas (2007); Sandin y Porporato (2007) y Gonis and Taylor (2009).
R40	EFFECTIVO / PASIVO CORRIENTE	SOLVENCIA C/P	Lizárraga (1997); Urias Valiente (1998) y Demirovic and Thomas (2007).
R41	BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS / INTERESES	DINÁMICO	Lizárraga (1997); Altman et al. (1995); Urias Valiente (1998) y Gonis and Taylor (2009).
R42	BENEFICIO ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS, AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN / INTERESES	DINÁMICO	Urias Valiente (1998); Somoza y Vallverdú (2003) y Sandin and Porporato (2007).
R43	ACTIVO / PASIVO	SOLVENCIA L/P	Beaver (1966); Deakin (1972); Pinches et al. (1975); Dambolena and Khoury (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Uncohn (1984); Somoza y Vallverdú (2003); Charitou et al. (2004); Demirovic and Thomas (2007) y Sandin and Porporato (2007).
R44	VENTAS / ACTIVO MEDIO	ACTIVIDAD	Demirovic and Thomas (2007).
R45	PASIVO NO CORRIENTE / PATRIMONIO NETO	SOLVENCIA L/P	Pinches and Mingo (1973); Ezzamel et al. (1987); Urias Valiente (1998); González Pascual (2008) y Gonis and Taylor (2009).
R46	PASIVO CORRIENTE / PATRIMONIO NETO	SOLVENCIA L/P	Ezzamel et al. (1987); Urias Valiente (1998) y González Pascual (2008).
R47	PASIVO NO CORRIENTE / PASIVO CORRIENTE	SOLVENCIA L/P	Charitou et al. (2004).
R48	AMORTIZACIÓN / DEUDA FINANCIERA AÑO ANTERIOR	DINÁMICO	Martín y Gámez (1992).
R49	BENEFICIO NETO ANTES DE IMPUESTOS / ACTIVO	RENTABILIDAD	Laffarga (1985, 1986 y 1987).
R50	BENEFICIO NETO ANTES DE IMPUESTOS / PASIVO	RENTABILIDAD	Laffarga (1985, 1986 y 1987).

Nº	RATIO	CATEGORÍA	TRABAJOS QUE CONSIDERAN QUE DICHA RATIO ES CLAVE EN LA MEDIDA DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL
R51	ACTIVO NO CORRIENTE / ACTIVO	SOLVENCIA C/P	Pinches et al. (1973); Libby (1975); Johnson (1978); Laurent (1979); Casey (1980); Pohlman and Hollinger (1981); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Lincoln (1984); Laffarga (1985, 1986 y 1987); Ez zamel et al. (1987); Pina (1989); Dimitras (1999); Schatzberg and Weeks (2004) y Sandin and Porporato (2007).
R52	DIVIDENDOS / PATRIMONIO NETO	RENTABILIDAD POR DIVIDENDO	Gabás (1990) y Somoza y Valveredú (2003)
R53	DIVIDENDOS / BENEFICIO NETO	RENTABILIDAD POR DIVIDENDO	Laurent (1979); Short (1980); Gabás (1990) y Schatzberg and Weeks (2004)
R54	RECURSOS PROCEDENTES DE LAS OPERACIONES / DEUDA FINANCIERA A C/P AÑO ANTERIOR	DINÁMICO	Martín y Gámez (1992).
R55	RECURSOS PROCEDENTES DE LAS OPERACIONES / DEUDA FINANCIERA A C/P AÑO ANTERIOR Y DIVIDENDOS	DINÁMICO	Martín y Gámez (1992).
R56	CASH-FLOW DE EXPLOTACIÓN MÁS INTERESES MÁS IMPUESTOS / INTERESES	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Pérez Méndez (2004).
R57	CASH-FLOW DE EXPLOTACIÓN / DIVIDENDOS	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Pérez Méndez (2004).
R58	CASH-FLOW DE EXPLOTACIÓN / ACTIVO	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Beaver (1966); Pinches et al. (1973); Pinches et al. (1975); Johnson (1978); Laurent (1979); Pohlman and Hollinger (1981); Lincoln (1984); Gombola and Ketz (1983 a); Gombola and Ketz (1983 b); Casey and Bartczak (1985); Gilbert et al. (1990); Atiya (2001).
R59	CASH-FLOW DE EXPLOTACIÓN - DIVIDENDOS / ACTIVO	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Pérez Méndez (2004)
R60	RESULTADO FINANCIERO/VENTAS x 100	RENTABILIDAD	Urias Valiente (1998)
R61	FONDO DE MANIOBRA / PASIVO NO CORRIENTE	SOLVENCIA C/P	Urias Valiente (1998)
R62	CASH-FLOW DE EXPLOTACIÓN/PASIVO NO CORRIENTE	CASH - FLOW DE EXPLOTACIÓN	Urias Valiente (1998)
R63	INMOVILIZADO NETO / PASIVO NO CORRIENTE	SOLVENCIA L/P	Urias Valiente (1998)