



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TESIS DOCTORAL

**Impacto de los ciclos económicos en el
mercado de eurobonos**

Autor: José Manuel Guaita Martínez

Directores:

**María Luisa Martí Selva
Rosa María Puertas Medina**

Valencia, diciembre 2014

Agradecimientos

Esta investigación no sólo ha sido el resultado de un esfuerzo académico y científico por parte de su autor y directoras durante más de cuatro años. Además, es el resultado de todas las vivencias que me han rodeado y que, a pesar de la crisis y porque no decirlo, gracias a ella, me han hecho crecer como investigador y como persona.

Este trabajo no habría llegado a meta sin la infinita colaboración de mucha gente, unos los más importantes por el apoyo incondicional y diario y otros, no menos importantes, por su sabiduría y profesionalidad. A todos ellos quiero agradecer mi gratitud de todo corazón:

A mi mujer, Pili, por hacerme mucho mejor de lo que soy, por su comprensión y por ser mi guía y compañera de vida.

A María y Ana, mis dos hijas maravillosas que son la luz en mi camino.

A mis padres, Abelardo y Amparo, porque sé que siempre estáis conmigo y desde arriba se ama más. A mis tíos Remedios y Marcelino, por portarse siempre tan bien conmigo.

A Nati y Gerardo, por vuestro apoyo y amor, y hacerme sentir como vuestro hijo.

Al tío Lucio, a la tía Pili y a mi prima Marian ¡faltaría más!

A mis directoras M^a Luisa y Rosa, por su incansable ánimo, por su exquisito trabajo y por dedicarme todo su esfuerzo más allá de lo concebible. ¡¡¡ Vosotras sí que estáis encima de la frontera de producción!!!

Al Departamento de Economía y Ciencias Sociales de la UPV, a Delmi, a Miguel Ángel y a Eduardo por su disposición, paciencia y ayudarme a saltar las vallas que la burocracia siempre impone.

A todos mis compañeros y amigos del Departamento y en especial a los profesores Chelo Calafat, Elies Seguí, Ignacio Pedrosa, Vicente Puig y Vicente Sanz, con los que he compartido asignaturas y han conseguido formar un excelente equipo, ayudándome en el día a día docente.

A mis nuevos compañeros de la Universidad Internacional de Valencia (VIU), por acompañarme en este último tramo de la Tesis, en especial a Ana, Miguel, Andreu, Yolanda, Joan, Sara, Cristina, María, Vicente, Vicent, Ana, Maido, Teresa, Merche y, sobre todo, a Inma Arroyas, por su inestimable aportación en el diseño de la portada.

A todos los profesionales de mercados financieros que me han acompañado como *trader* en mis 21 años de carrera profesional en el sector financiero y que me han resuelto infinidad de dudas y preguntas a cambio de una amistad en formato “vanilla”,

en especial a mis compañeros de Sala de Tesorería, Santos García, Manolo Alacreu y Paula Yarza, a Carlos Siemens, Joan Muiño y su equipo de divisas en BBVA, a Arancha García Del Rio y Denise Müller de Commerbank, a Juan Lozano y Ramón Carrasco del extinto Banco de Valencia S.A., a Antonio Fatou de Natixis, a Raúl Marañón de Barclays Capital, a Fernando Prioleta de JP Morgan y UBS, y por último a José Carlos Morales por su inquebrantable amistad.

A los técnicos de Bloomberg, en especial, a Javier Pena y Juan Ramírez, porque sin ellos este trabajo no hubiera conseguido la máxima calidad

A mis amigos Emilio, Amparo y Ariel, porque siempre me hacéis sentir como en casa.

A mis amigos *runners*: Charli, Redo, Leo, Toni, Coque, Nacho, Enrique, Francisco, Javier, Enrique, Juan, Eduardo, José Miguel, Haydee, Raquel, Pedro, Ángel y al resto del equipo porque salir a correr con vosotros es otra de las cosas buenas que la vida te regala.

Y por último, a mi Atleti. ¡¡¡Qué manera de sufrir, de subir y bajar de las nubes!!!

ÍNDICE

Agradecimientos	3
Índice	5
Índice de Tablas	7
Índice de Gráficos	9
Resumen	11
Resum	15
Abstract	19
Capítulo 1. Planteamiento y estructura de la Tesis	23
1. Introducción.....	25
2. Estructura de la Tesis.....	27
Capítulo 2. El mercado de eurobonos	29
1. Introducción.....	31
2. El origen del mercado de eurobonos	35
3. Características de los eurobonos.....	40
4. Proceso de emisión de un eurobono	42
5. Clases de eurobonos	54
6. La evidencia empírica: divisas, inversores y emisores.....	60
Capítulo 3. Situación del mercado de eurobonos: crisis financiera y nuevos emisores asiáticos	73
1. Introducción.....	75
2. La crisis financiera sobre los mercados de capitales	76
3. Repercusión de la crisis sobre la calificación crediticia de los emisores	81
4. El caso de los emisores emergentes asiáticos: China	84
Capítulo 4. Metodología del análisis de eficiencia	91
1. Introducción.....	93
2. El análisis envolvente de datos	94
3. La frontera de producción: inputs y outputs	105
4. Explicación de la muestra	112
Capítulo 5. Resultados del análisis de eficiencia	115
1. Introducción.....	117
2. Resultados de eficiencia en el sector de la energía.....	117
2.1 Sector energía en el período 2004-2008.....	118

2.2	Sector energía en el periodo 2009-2012	120
3.	Resultados de eficiencia en el sector Estados	123
3.1	Sector Estados en el período 2004-2008	124
3.2	Sector Estados en el período 2009-2012	129
4.	Resultados de eficiencia en el sector bancos	136
4.1	Sector bancos en el período 2004-2008.....	136
4.2	Sector bancos en el período 2009-2012.....	142
5	Resultados de eficiencia en el sector financiero	148
5.1	Sector financiero en el periodo 2004-2008	148
5.2	Sector financiero en el período 2009-2012	152
6.	Análisis de eficiencia media anual por sector.....	155
Capítulo 6. Modelos paramétricos y no paramétricos para la predicción del spread		
.....		159
1.	Introducción.....	161
2.	Modelos no paramétricos de predicción	162
2.1	Método de Partición Recursiva: Árboles de Clasificación y Regresión (CART).....	164
2.2	Regresión Localmente Ponderada	167
2.3	Sobreaprendizaje del modelo: Método de Validación Cruzada	169
3.	Análisis de la muestra	171
4.	Resultados de los modelos de predicción	175
Conclusiones.....		179
Bibliografía.....		185
Anexos.....		199
	Anexo 1.....	201
	Anexo 2.....	203
	Anexo 3.....	205

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Ranking de entidades colocadoras de eurobonos en el periodo 2001-2012	32
Tabla 2.2 Evolución de las emisiones de eurobonos a tipo fijo.....	56
Tabla 2.3 Características de las FRMs entre 2001-2012	59
Tabla 2.4 Emisiones de eurobonos por divisas durante el periodo 2001-2012	64
Tabla 2.5 Emisiones de las entidades emisoras supranacionales durante 2004-2012	67
Tabla 2.6 Eurobonos en las principales divisas para el período 2004-2012.....	68
Tabla 3.1 Evolución Índice EMBI+ sobre bonos asiáticos.....	86
Tabla 3.2 Emisiones de eurobonos en China y Hong Kong	87
Tabla 3.3 Emisiones de eurobonos en yuanes chinos (CNY).....	88
Tabla 4.1 Cuantificación del <i>rating</i>	108
Tabla 4.2 Emisiones clasificadas por sectores.....	114
Tabla 5.1 Emisiones del sector energía clasificadas por países (2004-2008).....	118
Tabla 5.2 Emisiones del sector energía clasificadas por divisas (2004-2008)	119
Tabla 5.3 Emisiones del sector energía clasificadas por países (2009-2012).....	120
Tabla 5.4 Emisiones del sector energía clasificadas por entidades (2009-2012) ...	121
Tabla 5.5 Emisiones del sector energía clasificadas por divisas (2009-2012)	122
Tabla 5.6 Emisiones del sector Estados clasificadas por países (2004-2008)	125
Tabla 5.7 Emisiones del sector Estados clasificadas por entidades (2004-2008)...	126
Tabla 5.8 Emisiones del sector Estados clasificadas por divisas (2004-2008).....	128
Tabla 5.9 Emisiones del sector Estados clasificadas por países (2009-2012)	130
Tabla 5.10 Emisiones del sector Estados clasificadas por entidades (2009-2012).	132
Tabla 5.11 Emisiones del sector Estados clasificadas por divisas (2009-2012).....	134
Tabla 5.12 Emisiones del sector bancos clasificadas por países (2004-2008)	137
Tabla 5.13 Emisiones del sector bancos clasificadas por entidades (2004-2008) ..	139
Tabla 5.14 Emisiones del sector bancos clasificadas por divisas (2004-2008)	141
Tabla 5.15 Emisiones del sector bancos clasificadas por países (2009-2012)	143
Tabla 5.16 Emisiones del sector bancos clasificadas por divisas (2009-2012)	145
Tabla 5.17 Emisiones del sector bancos clasificadas por entidades (2009-2012) ..	147
Tabla 5.18 Emisiones del sector financiero clasificadas por países (2004-2008) ..	149

Tabla 5.19 Emisiones del sector financiero clasificadas por entidades (2004-2008)	150
.....	
Tabla 5.20 Emisiones del sector financiero clasificadas por divisas (2004-2008).	151
Tabla 5.21 Emisiones del sector financiero clasificadas por países (2009-2012) ..	152
Tabla 5.22 Emisiones del sector financiero clasificadas por divisas (2009-2012).	153
Tabla 5.23 Emisiones del sector financiero clasificadas por entidades (2009-2012)	
.....	154
Tabla 5.24 Resultados sectoriales de eficiencia media.....	156
Tabla 6.1 Matriz de correlación de las variables para el periodo (2004-2008)	172
Tabla 6.2 Matriz de correlación de las variables para el periodo (2009-2012)	173
Tabla 6.3 Resultados de la estimación por MCO	174
Tabla 6.4 Errores de predicción de los modelos CART, RLP y MCO (2004-2008)	
.....	177
Tabla 6.5 Errores de predicción de los modelos CART, RLP y MCO (2009-2012)	
.....	177

Índice de Gráficos

Gráfico 2.1 Proceso de colocación de un eurobono	44
Gráfico 2.2 Las fases del estado de actividad de la emisión de un eurobono.....	48
Gráfico 2.3 Evolución de número de emisiones de eurobonos	65
Gráfico 2.4 Número de emisiones por países en el periodo 2004-2012	66
Gráfico 3.1 Evolución de los tipos de interés oficiales	77
Gráfico 3.2 Evolución de los eurobonos emitidos en yuanes chinos	89
Gráfico 4.1 Fronteras con CRS, VRS, NIRS.....	102
Gráfico 4.2 Frontera con Holgura de <i>inputs</i> y <i>output</i>	103
Gráfico 4.3 Emisiones de eurobonos por sectores (2004-2012).....	113
Gráfico 5.1 Eficiencias medias por sectores en el período 2004-2012.....	157
Gráfico 6.1 Árboles de decisión	165

Resumen

La crisis actual ha afectado a todos los sectores incluyendo a las grandes empresas de la mayoría de países. De ahí la importancia que tiene analizar el impacto de ésta en cualquiera de las variables esenciales que afectan a las empresas, incluyendo la carga financiera y por ende, el *spread* o diferencial entre el tipo de interés fijado y el que se otorga a los activos financieros de mayor solvencia y garantía, normalmente, los bonos norteamericanos (*Treasury Bills*) y los alemanes (*German benchmark*).

La presente Tesis analiza, mediante el Análisis Envoltante de Datos, la eficiencia de las emisiones de eurobonos a tipo fijo en el periodo 2004-2012, valorando el impacto de la crisis financiera en dicho mercado. Se centra en el concepto de eficiencia en precios y su capacidad de absorber toda la información en los precios de forma instantánea. (Fama, 1970; Duarte y Mascareñas, 2013).

La investigación gira en torno a la variable *spread* como *output* fundamental en los mercados financieros, un coste que los emisores de bonos deben intentar minimizar y que los equipos de colocación de las entidades de banca de inversión lo consideran un objetivo fundamental. Se aplica la definición de eficiencia dentro de un contexto de una función *input-output*, estableciendo un nivel de *inputs* financieros y macroeconómicos y estudiando el *spread* obtenido en la emisión. A partir de dicho concepto se determinarán las emisiones eficientes como resultado de una minimización del *spread* dadas unas variables financieras concretas.

En el trabajo de Bonilla et al. (2005 y 2006) se utilizan modelos no paramétricos en la estimación del *spread* de una muestra de eurobonos a tipo fijo negociados durante el periodo 1995-1999, concluyendo la alta precisión de estas técnicas. Siguiendo esta línea de investigación, en esta Tesis se realiza un análisis comparativo de diversos modelos de predicción con objeto de determinar cuál de ellos es capaz de estimar el *spread* minimizando el error cometido. Las técnicas no paramétricas utilizadas han sido la Regresión Localmente Ponderada (RLP) y los Árboles de Regresión (CART) y como paramétricos la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Tras la elaboración de una base de datos compuesta por 12.490 eurobonos, los resultados muestran que en los años previos al inicio de la crisis el volumen de emisiones eficientes ha sido mayor, encontrándose las ineficientes muy próximas a la frontera. A partir de 2008 se aprecia un cambio drástico en las condiciones de este

mercado, detectándose un alejamiento considerable y generalizado de la frontera de producción. Se observa una ruptura en el mercado de eurobonos a raíz de la crisis financiera, con un descenso generalizado en el nivel de eficiencia en todos los sectores, con una financiación más irregular y subidas en las primas de riesgo, excepto en el de los servicios financieros, con menores emisiones realizadas pero más eficientes.

El propio estudio del mercado de eurobonos ha permitido esclarecer el papel que han jugado las agencias de *rating* en la situación de riesgo derivada de la crisis financiera y económica. Ésta tiene su colofón en la primera demanda realizada por el Departamento de Justicia de EEUU a *Standard & Poor's*, curiosamente una demanda que cubre el periodo desde septiembre de 2004 hasta octubre de 2007, coincidiendo con la fuerte apreciación del mercado inmobiliario en EEUU mostrando un claro conflicto de interés en su actuación.

A todo ello hay que añadir la posición cada vez más relevante de los países asiáticos, materializado en incrementos significativos de eurobonos emitidos en yuanes, manifestándose las entidades chinas, a la cabeza del relevo de europeas y estadounidenses. Excepcionalmente, se han encontrado en el sector financiero emisiones pertenecientes a China, las cuales han conseguido situarse en la misma frontera eficiente que las de países desarrollados, obteniendo tasas de crecimiento por encima de la media aunque pequeños en nominales. Se trata de un sector que cuenta con el apoyo y control total del Estado chino.

En prácticamente ninguno de los sectores analizados para ambos períodos se cumple la teoría económica que sustenta los mercados de capitales en términos de relación de eficiencia, *spread*, volumen de las emisiones, divisas y calificación crediticia. Por otro lado se produce una disminución acentuada de las emisiones situadas en paraísos fiscales. Además, se refleja con mayor profundidad la enorme crisis económica originada en EEUU, desapareciendo las emisiones estadounidenses y europeas del mercado de eurobonos, países centrados en reequilibrar los desequilibrios económicos y los déficits públicos y siendo sustituidas por los emergentes, el norte de Europa, Australia y Hong Kong. Los modelos de predicción concluyen un mejor comportamiento en 2009-2012, con un número menor de emisores (casi un 80% menos) pero más precisas y con menor coste. El sector energía es el más predecible por la propia estructura de la industria obteniéndose un mayor nivel de eficiencia.

Con esta Tesis no se ha creado un nuevo paradigma pero, si se ha estudiado un mercado financiero, el de eurobonos, para el periodo antes y durante la crisis, sin precedente en la investigación en las finanzas. Se realiza un análisis de eficiencia y un modelo de predicción que muestran unos resultados alejados del marco teórico económico pero que ayudan a avanzar a las grandes empresas en su toma de decisiones en la búsqueda de la minimización de su carga financiera.

Resum

La crisi actual ha afectat tots els sectors incloent a les grans empreses de la majoria de països. D'ací la importància que té analitzar l'impacte d'aquesta en qualsevol de les variables essencials que afecten les empreses, incloent la càrrega financera i per tant, el *spread* o diferencial entre el tipus d'interés fixat i el que s'atorga als actius financers de major solvència i garantia, normalment, els bons nord-americans (*Treasury Bills*) i els alemanys (*German benchmark*).

La present Tesi analitza, mitjançant l'Anàlisi Envoltent de Dades, l'eficiència de les emissions d'eurobons a tipus fix en el període 2004-2012, valorant l'impacte de la crisi financera en aquest mercat. Se centra en el concepte d'eficiència en preus i la seua capacitat d'absorbir tota la informació en els preus de forma instantània. (Fama, 1970; Duarte i Mascareñas, 2013).

La investigació gira al voltant de la variable *spread* como a *output* fonamental en els mercats financers, un cost que els emissors de bons han d'intentar minimitzar i que els equips de col·locació de les entitats de banca d'inversió consideren un objectiu fonamental. S'aplica la definició d'eficiència dins d'un context d'una funció *input-output*, establint un nivell d'*inputs* financers i macroeconòmics i estudiant el *spread* obtingut en l'emissió. A partir d'aquest concepte es determinaran les emissions eficients com a resultat d'una minimització del *spread* a partir d'unes variables financeres concretes.

Als treballs de Bonilla et al. (2005 i 2006) s'utilitzen models no paramètrics en l'estimació del *spread* d'una mostra d'eurobons a tipus fix negociats durant el període 1995-1999, concloent l'alta precisió d'aquestes tècniques. Seguint esta línia d'investigació, en aquesta Tesi es realitza una anàlisi comparativa de diversos models de predicció a fi de determinar quin d'ells és capaç d'estimar el *spread* minimitzant l'errada comesa. Les tècniques no paramètriques utilitzades han sigut la Regressió Localment Ponderada (RLP) i els Arbres de Regressió (CART) i respecte a les tècniques paramètriques s'ha usat l'estimació per Mínims Quadrats Ordinaris (MCO).

Després de l'elaboració d'una base de dades composta per 12.490 eurobons, els resultats mostren que en els anys previs a l'inici de la crisi el volum d'emissions eficients ha sigut major, trobant-se les ineficients molt pròximes a la frontera. A partir de 2008 s'aprecia un canvi dràstic en les condicions d'aquest mercat, detectant-se un

allunyament considerable i generalitzat de la frontera de producció. S'observa una ruptura en el mercat d'eurobons arran de la crisi financera, amb un descens generalitzat al nivell d'eficiència en tots els sectors, amb un finançament més irregular i pujades en les primes de risc, excepte en el dels servicis financers, amb menors emissions realitzades però més eficients.

El propi estudi del mercat d'eurobons ha permès aclarir el paper que han jugat les agències de *rating* en la situació de risc derivada de la crisi financera i econòmica. Aquesta té el seu colofó en la primera demanda realitzada pel Departament de Justícia d'EUA a *Standard & Poor's*, curiosament una demanda que cobreix el període des de setembre de 2004 fins a octubre de 2007, coincidint amb la forta apreciació del mercat immobiliari als EUA mostrant un clar conflicte d'interés en la seua actuació.

A tot això cal afegir la posició cada vegada més rellevant dels països asiàtics, materialitzat en increments significatius d'eurobons emesos en iuans, i manifestant-se les entitats xineses com a relleu d'uropees i nord-americans. Excepcionalment, s'han trobat en el sector financer emissions pertanyents a Xina, les quals han aconseguit situar-se en la mateixa frontera eficient que les de països desenvolupats, obtenint taxes de creixement per damunt de la mitjana encara que xicotetes nominalment. Es tracta d'un sector que compta amb el suport i control total de l'Estat xinés.

En pràcticament cap dels sectors analitzats per a ambdós períodes es compleix la teoria econòmica que sustenta els mercats de capitals en termes de relació d'eficiència, *spread*, volum de les emissions, divises i qualificació creditícia. Per un altre costat es produeix una disminució accentuada de les emissions situades en paradisos fiscals. A més, es reflecteix amb més profunditat l'enorme crisi econòmica originada als EUA, desapareixent les emissions nord-americanes i europees del mercat d'eurobons, països centrats en reequilibrar els desequilibris econòmics i els dèficits públics i sent substituïdes pels emergents, el nord d'Europa, Austràlia i Hong Kong. Els models de predicció conclouen un millor comportament en 2009-2012, amb un nombre menor d'emissors (quasi un 80% menys) però més precises i amb menor cost. El sector energètic és el més predictable per la pròpia estructura de la indústria obtenint-se un major nivell d'eficiència.

Amb esta Tesi no s'ha creat un nou paradigma però, sí s'ha estudiat un mercat financer, el d'eurobons, per al període abans i durant la crisi, sense precedent en la investigació en les finances. Es realitza una anàlisi d'eficiència i un model de predicció que mostren uns resultats allunyats del marc teòric econòmic però que ajuden a avançar a les grans empreses en la seua presa de decisions en la busca de la minimització de la seua càrrega financera.

Abstract

The current financial crisis has affected all sectors including large companies in most countries. Hence the importance of analysing the impact of this in any of the key variables affecting businesses, including the financial burden and thus the spread or differential between the fixed interest rate and the one given to financial assets with the highest solvency and guarantee normally U.S. bonds (Treasury Bills) and German Bunds (German benchmark).

This thesis analyses, using the Data Envelopment Analysis, the efficiency of Eurobond fixed rate issuances in the period 2004-2012, valuing the impact of the financial crisis in the market in question. It focuses on the concept of price efficiency and the ability of prices to absorb all the information instantaneously. (Fama, 1970; Duarte and Mascareñas, 2013).

The research evolves around the spread variable as the key output in financial markets, a cost that bond issuers should try to minimise and the issuing expert teams in the investment banking institutions consider a fundamental objective. The definition of efficiency is applied in the context of input-output function, establishing a level of financial and macroeconomic inputs and studying the spread obtained in the issue. From this concept efficient issuances will be determined as a result of minimising the spread given certain specific financial variables.

In the work of Bonilla et al. (2005 and 2006) non-parametric models are used in estimating the spread of a sample of fixed rate Eurobonds traded during the period 1995-1999, concluding the high accuracy of these techniques. Following this line of research, in this thesis a comparative analysis of different predictive models are carried out to determine which one is able to estimate the spread with minimum error. The nonparametric techniques used have been the Locally Weighted Regression (LWR) and Regression Trees (CART). And for parametric estimation technique the estimation by Ordinary Least Squares (OLS).

Following the development of a database composed of 12,490 Eurobonds, the results show that in the years prior to the start of the financial crisis the volume of efficient issuances has been greater, finding the volume of inefficient ones being closer to the frontier. From 2008 a drastic change is appreciated in the conditions of this market, a significant and generalised shift away is detected from the production frontier. A break

in the Eurobond market is observed following the financial crisis, with a general decline in the level of efficiency in all sectors, with a more irregular funding and increases in the risk premiums, except in the ones in the financial services, which performed lower number of issuances but more efficient ones.

This research study of the Eurobond market has helped to clarify the role played by rating agencies in the risk situation arising from the financial and economic crisis. This culminated in the first lawsuit by the Justice Department of the U.S. to Standard & Poor's, curiously a lawsuit covering the period from September 2004 to October 2007, coinciding with the sharp appreciation of the real estate market in USA showing a clear conflict of interest in its action.

To all this we must add the more increasingly relevant position of the Asian countries, materialised in significant increases of Eurobonds issued in yuan currency, which the Chinese entities have manifested head of the European and U.S. relay. Exceptionally, in the financial sector issuances belonging to China were found, which have managed to place themselves in the same efficient frontier than the one of developed countries, obtaining growth rates above average although small in nominal values. This is a sector that has the total support and control of the Chinese state.

In virtually none of the sectors analysed for both periods the economic theory behind the capital markets in terms of efficiency ratio, spread, volume of issuances, currency and credit rating is met. On the other hand a marked accentuated decrease occurs of issuances located in tax havens. Besides the huge economic crisis originated in the U.S in greater depth is reflected., fading away U.S. and European issuances from the Eurobond market, countries that are focused on rebalancing their economic imbalances and public deficits and being replaced by emerging, Northern Europe, Australia and Hong Kong issuances. The prediction models conclude a better performance in 2009-2012, with a smaller number of issuances (almost 80% less) but more precise and less costly. The energy sector is the most predictable by its own structure of the industry obtaining therefore greater levels of efficiency.

With this thesis a new paradigm has not been created but a deep research of the Eurobonds Financial Market has been taken for the period before and during the crisis, that is unprecedented in finance research. An efficiency analysis and prediction model is carried out which show results very far from the theoretical economic framework but

help large companies to move forward in their decision making searching for minimising their financial burden.

Capítulo 1. Planteamiento y estructura de la Tesis

- 1. Introducción**
- 2. Estructura de la Tesis**

1. Introducción

Esta Tesis se centra en el contexto de los mercados internacionales de activos financieros, concretamente en el mercado primario de eurobonos, porque además de tener un considerable tamaño reúne las características necesarias para acercarse a la competencia perfecta, basándose en sus condiciones de no fiscalidad y no regulación.

El objetivo principal es evaluar la eficiencia en las emisiones de eurobonos a tipo fijo, mediante la introducción de técnicas no paramétricas, para el periodo 2004-2012 así como la aplicación de modelos paramétricos y no paramétricos para la predicción del *spread* en los citados análisis. Para ello, se ha dividido la muestra en dos periodos con características totalmente diferenciadas, un primer periodo del 2004-2008, antes de la crisis, y un segundo 2009-2012 durante la crisis. Además de realizar el análisis del impacto de la crisis financiera en dicho mercado, se abordan otros objetivos secundarios importantes como analizar la aparición de mercados emergentes destacando el mercado de eurobonos en China y en menor medida el de Indonesia, Rusia o Brasil, y estudiar la repercusión de las agencias de calificación en el proceso de emisión de los eurobonos, ya que teóricamente suponen una garantía de solvencia para los inversores.

El 2008 ha sido clave para la inflexión del mercado de eurobonos, la crisis financiera iniciada por la caída de *Lehman Brothers*, gestada un año antes en EEUU, y la crisis de las hipotecas *subprime* llevo a mínimos las emisiones en dicho mercado. Se llegó incluso a especular sobre su desaparición en los mercados financieros internacionales, produciéndose un resurgimiento en los años posteriores con nuevos emisores y divisas, plasmando la nueva realidad económica mundial.

La elaboración de este trabajo requiere, en una primera etapa, la elaboración de una base de datos correspondientes a las emisiones del mercado primario de eurobonos a tipo fijo, siendo títulos concernientes a emisores emergentes, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de paraísos fiscales, utilizando para ello la información suministrada por *Bloomberg*. En una segunda etapa, se filtrarán dichas emisiones para realizar el análisis de eficiencia, incluyendo aquellos emisores de los sectores Energía, Estados, Bancos y Financiero que han emitido en cada uno de los dos periodos de estudio y además se dispone de información relativa a todas las variables necesarias para el análisis empírico.

Con el fin de conseguir el objetivo propuesto, se aplicará la metodología no paramétrica *Data Envelopment Analysis (DEA)* para determinar qué emisiones son eficientes, y a partir de las mismas poder caracterizarlas según los niveles que presentan sus variables financieras. La aportación novedosa de este trabajo es la aplicación de la técnica DEA al mercado de eurobonos en un contexto de crisis financiera como el actual, situación distorsionadora que permitirá analizar las consecuencias de este nuevo panorama económico.

Desde el punto de vista de las empresas, el precio o coste de financiación de los proyectos de inversión es una de las partes fundamentales en el momento de tomar las decisiones bajo el prisma de rentabilidad y eficiencia. El acceso a los mercados financieros internacionales, y dentro de éstos al de eurobonos, se ha consolidado a partir de su primera emisión (1963) como uno de los más importantes por tamaño y tipo de emisores (grandes corporaciones y sector público). Aunque su creación se debió a una reacción ante la regulación de los mercados domésticos de cada país, se ha desarrollado implementando toda la nueva ingeniería financiera, resultando imprescindible su estudio al tratarse de un mercado que genera inversión y canaliza el ahorro de forma global.

A pesar de rozar su desaparición a raíz de la crisis financiera, su eclosión en los últimos años ha puesto de manifiesto su importancia en la economía internacional. La realización del análisis de eficiencia, a partir de variables financieras, facilitará la discriminación de las emisiones que consiguen un mejor precio (menor *spread*) desde un punto de vista financiero. Por otro lado, para los inversores resulta fundamental obtener toda la información posible plasmada en la rentabilidad y seguridad en el cobro de las inversiones, ello se consigue en el sector analizado por ser el mercado de eurobonos cercano a la competencia perfecta, donde los precios reflejan la calidad de la inversión realizada.

Así, el análisis de eficiencia en el mercado de eurobonos es una forma fundamental de proveer a los agentes económicos implicados una información previa, permitiendo conocer si las emisiones se han realizado de forma eficiente. Al mismo tiempo, en el propio análisis se hallarán elementos suficientes que demuestren la evolución cambiante de la propia economía mundial con los nuevos roles de las economías emergentes, actuando de punta de lanza la China junto con el nuevo papel asumido por los

operadores y asignado por el resto de intervinientes, siendo el caso más relevante el de las cuestionadas agencias de calificación.

Con toda la base de datos filtrada se ha realizado un análisis comparativo de diversos modelos no paramétricos de predicción como la Regresión Localmente Ponderada y los Árboles de Regresión y la estimación paramétrica por Mínimos Cuadrados Ordinarios. Todo ello con el objetivo de ser capaces de predecir el *spread* a partir de una serie de variables financieras y macroeconómicas conocidas. El modelo ha desarrollado todo el potencial en el sector Energía y para el periodo 2009-2012.

2. Estructura de la Tesis

El contenido de la Tesis se estructura de la siguiente forma. En el segundo capítulo se desarrollará el contexto del tema central del trabajo, es decir, el mercado de eurobonos. En un principio, se acometerán tanto las características de los activos financieros que subyacen en los eurobonos así como su tipología, siguiendo con el estudio del propio proceso de emisión de un eurobono. Cerrará el capítulo la evolución del mercado desde sus orígenes en 1963 hasta finales de 2012.

En el tercer capítulo se explicará cual ha sido la influencia de la crisis financiera en los mercados de capitales y, concretamente, en el mercado de eurobonos. Se centrará fundamentalmente en las dos repercusiones más destacables: la calificación crediticia de los emisores y la eclosión de los emisores emergentes, teniendo un interés importante el caso de China.

El cuarto capítulo describirá la metodología empleada para la realización del análisis de eficiencia estática de las emisiones, a partir de una muestra sectorial. Se explicará el análisis envolvente de datos (DEA), sus ventajas y limitaciones. Además, se detallan las variables empleadas representadas por los inputs y el output que constituirá la frontera de producción necesaria para definir cuáles serán las observaciones de la muestra totalmente eficientes.

En el quinto capítulo se plasmarán los resultados obtenidos del análisis de eficiencia sobre la muestra obtenida de 12.490 emisiones, 10.997 para el primer periodo 2004-2008 y 1.493 para el segundo, donde se describen las características de las emisiones eficientes y se hace hincapié en las diferencias encontradas entre los periodos

analizados. Finalizará el capítulo con la comparativa anual de los resultados de eficiencia.

En el capítulo sexto se realizará un análisis comparativo de diversos modelos de predicción con el fin de averiguar cuál de ellos es capaz de estimar el *spread* minimizando el error cometido, usando técnicas no paramétricas (Regresión Locamente Ponderada y Árboles de Regresión) y paramétricas (Mínimos Cuadrados Ordinarios), explicando los fundamentos teóricos así como los resultados obtenidos. Para finalizar se presentan las principales conclusiones del estudio.

Capítulo 2. El mercado de eurobonos

- 1. Introducción**
- 2. El origen del mercado de eurobonos**
- 3. Características de los eurobonos**
- 4. Clases de eurobonos**
- 5. La evidencia empírica: divisas, inversores y emisores**

1. Introducción

En las últimas dos décadas se han producido importantes cambios en los mercados de deuda internacional. Después de la oleada de liberalizaciones financieras en los años 90, los flujos de capitales se tradujeron en una forma de inversión en cartera directa (Stulz, 2005). Los deudores soberanos y públicos juegan, en la actualidad, un papel menor en este mercado, dejando paso a un incremento cada vez mayor de los deudores empresariales privados, en la muestra de la Tesis 259 emisiones corresponden al sector Estados, alcanzando poco más del 2% sobre el total de las emisiones analizadas. Las grandes economías se han involucrado en la privatización de los sectores de la banca, resto de servicios financieros, energía, comunicaciones, sanidad y consumo, y han aumentado considerablemente las necesidades de capital y comercio.

Los bancos de inversión, casi todos con sede en Londres, pero viniendo de los principales centros financieros (Frankfurt, Zúrich, Tokio y Nueva York) han competido para ofrecer a los emisores un acceso rápido a los fondos *lowcost*, así llamados porque han supuesto un descenso en los costes de las emisiones para los prestatarios y al mismo tiempo una fuente de ingresos para las entidades colocadoras de las emisiones de eurobonos, con una tarifa promedio del 0,27% que supone unos 28,3 millardos¹ para el periodo 2001-2012, de acuerdo con el ranking que se muestra en la Tabla 2.1. Esto ha constituido uno de los factores más importantes del impulso de los mercados financieros. La principal consecuencia es que las empresas del sector privado han conseguido un mayor acceso a la deuda internacional y han aumentado sus emisiones.

¹ Un **millardo** es el número natural **10⁹** (1 000 000 000) equivalente a mil millones.

Tabla 2.1 Ranking de entidades colocadoras de eurobonos en el periodo 2001-2012

Firma	Clas.	Partic. Mercado	Volumen EUR (Mln.)	Tarifa (%)	Ingresos EUR (Mln.)
Deutsche Bank AG	1	9,39%	976.802	0,27	2.637,4
BNP Paribas Grupo	2	7,75%	805.873	0,29	2.337,0
Barclays Bank PLC	3	6,68%	694.240	0,27	1.874,4
Royal Bank of Scotland	4	6,54%	679.611	0,28	1.902,9
UniCredito	5	6,09%	633.218	0,36	2.279,6
HSBC Bank PLC	6	5,78%	600.860	0,25	1.502,2
Societe Generale	7	5,73%	595.840	0,18	1.072,5
Commerzbank AG	8	5,72%	595.109	0,30	1.785,3
Citi	9	5,52%	574.413	0,24	1.378,6
JP Morgan	10	5,17%	537.256	0,25	1.343,1
Credit Agricole AB	11	4,55%	472.646	0,25	1.181,6
Natixis	12	3,93%	408.670	0,21	858,2
Bank of America Merrill Lynch	13	3,81%	396.387	0,27	1.070,2
UBS	14	3,74%	389.159	0,33	1.284,2
Landesbank Baden-Wuerttemberg	15	3,58%	372.295	0,15	558,4
Credit Suisse	16	3,54%	368.428	0,36	1.326,3
Morgan Stanley	17	3,54%	367.606	0,30	1.102,8
Goldman Sachs & Co	18	3,32%	344.892	0,24	827,7
DZ Bank AG	19	2,91%	302.749	0,22	666,0
Intesa Sanpaolo SpA	20	2,71%	281.543	0,48	1.351,4
Total		100%	10.397.597	0,27	28.340,1

Fuente: *Bloomberg*

La crisis financiera plasmada en la caída de *Lehman Brothers*² (15/09/2008) ha inducido un crecimiento en el número de empresas que han explorado nuevos mercados en búsqueda de financiación incluyendo los mercados financieros internacionales. En este entorno, los eurobonos son el sector más significativo si se compara con el resto de los activos financieros negociados. Representa un porcentaje superior al 50% sobre el total de los mercados.

La parte de mercado correspondiente al sector privado ha sufrido profundos cambios en los últimos años. Los factores estructurales, tales como la globalización en la industria financiera y el apetito creciente por la diversificación internacional, ha impulsado el mercado de títulos empresariales (Morillas y García, 2012). Los bonos emitidos en el mercado internacional permiten a las empresas elevar los montantes de las emisiones, fomentando la diversificación y reduciendo los costes (Miller y Puthenpurackal, 2005).

Tradicionalmente el mercado de bonos internacional ha estado dividido en tres segmentos: bonos domésticos, bonos extranjeros y eurobonos (Dufey y Giddy, 1994). También se suelen incluir los bonos globales, que son títulos registrados por la SEC (*Securities and Exchange Commission*) de EEUU, realizándose las transacciones en EEUU, Europa y Asia.

El mercado de eurobonos es “no regulado”, reuniendo a emisores de alta calidad de todo el mundo, de diferentes sectores económicos con inversores de todo tipo. Esa carencia de regulación le proporciona una ventaja comparativa con respecto al resto de bonos (Melnik y Plaut, 1998). De conformidad con la Directiva de Comisión 89/2298/EU del 17 de abril de 1989 en su artículo 3 se entenderá por “Eurovalores negociables” los títulos negociables que:

- Sean suscritos en firme y distribuidos por un sindicato del que al menos dos de los miembros tengan su sede en Estados diferentes.
- Se ofrezcan, de forma significativa, en uno o varios Estados distintos del de la sede del emisor.
- Sólo puedan ser suscritos o adquiridos inicialmente por mediación de una entidad de crédito u otra entidad financiera.

² Hasta dicha fecha nunca había quebrado una entidad estadounidense con calificación A y de la envergadura de *Lehman* (quinto banco de inversión del mundo).

Partiendo de la definición de García y Jannone (1999) los eurobonos son emisiones de bonos denominadas en una moneda diferente a la del país de lanzamiento, estando sujetos a una documentación estándar aceptada internacionalmente. Su colocación se realiza de forma simultánea en los mercados de al menos dos países, y son distribuidos frecuentemente a través de un sindicato de instituciones financieras de varios países.

Los bonos extranjeros son emitidos, como indica su denominación, por extranjeros en la divisa del país de emisión. Por ejemplo, una empresa española puede emitir bonos en EEUU, pero están sujetas al marco regulatorio doméstico, en este caso estadounidense, debiendo inscribirse en la SEC. Los costes de emisión de los eurobonos y su aseguramiento han disminuido más rápidamente que las emisiones de los bonos extranjeros y domésticos en el mercado estadounidense durante la primera década del siglo XXI (Peristiani y Santos, 2010).

Esta regulación y fiscalidad domésticas que afectan a estos títulos hacen que sean los eurobonos el objeto de investigación en esta Tesis por acercarse en mayor medida a un universo de competencia perfecta, un mercado regulado sólo por la oferta y la demanda. Siguiendo a Altman et al. (2004), los eurobonos son idóneos para el análisis de eficiencia por tres razones fundamentales:

- Se emiten en cantidades relativamente grandes en un mercado altamente competitivo y abierto a diferentes tipos de inversores (sobre todo los institucionales) de distintos países. Esto mejora la liquidez y reduce al mínimo el riesgo de anomalías en los precios.
- El mercado es relativamente no regulado, los inversores no están sujetos a retención en la fuente, y son en su mayoría al portador. Estos factores aumentan significativamente la posibilidad de comparar los diferenciales o *spreads*.
- Están denominados en varias divisas y emitidos por empresas de diversos países, convirtiéndolos en un conjunto de activos más adecuado para evaluar la eficacia y la equidad de las emisiones.

Se trata de un sector perteneciente al mercado internacional de bonos que ha experimentado un considerable crecimiento en el último cuarto del siglo XX. Durante 2001 y 2004 las emisiones se mantuvieron a una media anual superior a 3.000, experimentando un despegue en el 2005 que se acentúa y consolida en los siguientes

años, en 2006 se llega casi a 9.000 emisiones y se sobrepasa esta cifra en 2007. La crisis de las hipotecas *subprime* junto con la caída de *Lehman Brother*, hace que las emisiones en eurobonos descienda en el 2008 a unas 5.500, concentradas en los primeros 9 meses del año, y menos de 3.000 en 2009.

El capítulo se estructura del siguiente modo. En la sección 2 se analiza el origen del mercado de eurobonos. En la sección 3 se presentan sus principales características. En la sección 4 se describe el proceso de emisión de un eurobono. En la sección 5 se muestra la clasificación de los eurobonos. Para finalizar, se describe lo ocurrido en este mercado, desde la óptica de los emisores, inversores y divisas utilizadas.

2. El origen del mercado de eurobonos

El origen del mercado de eurobonos data de los años sesenta, el sistema de tipos de cambio fijos de *Bretton Woods*, donde las monedas del “mundo no comunista” se vincularon al dólar de EEUU y éste al oro. Se creó un mercado de eurodivisas concebido como fuente de financiación a corto plazo. Si las entidades necesitaban préstamos a tipo fijo a medio o largo plazo debían recurrir al mercado norteamericano, el cual se cerró debido al Impuesto de Equiparación de Intereses (*Interest Equalization Tax*). Dicho impuesto fue establecido en 1963 por las autoridades monetarias, gravaba los tipos de interés pagados por las entidades extranjeras que se endeudaban en este mercado y fue mantenido hasta 1974. Este gravamen supuso la desaparición de los bonos extranjeros en los EEUU. Posteriormente, los controles exigidos a las empresas estadounidenses que intervenían en el exterior hizo que los prestatarios europeos no pudieran obtener préstamos americanos.

El objetivo de EEUU era que el resto de países europeos con superávit en la balanza de pagos iniciara la apertura de los mercados financieros. Todo ello se tradujo en la emisión del primer eurobono en 1963 (Norman, 2008), impulsando las emisiones de bonos y obligaciones en dólares realizadas fuera del mercado estadounidense, quedando exenta del nuevo impuesto.

El primer eurobono fue una emisión de 15 millones \$USA para *Autostrade*, una compañía de autopistas italiana, con un cupón del 5,5% y garantizado por una agencia del gobierno italiano. La emisión fue dirigida en junio de 1963 por la firma londinense

de *SGWarburg* y co-administrada por el *Banque de Bruxelles*, *Deutsche Bank* y *Rotterdamsche Bank*.

Se suscribió de acuerdo con el sistema de aseguramiento estadounidense, por el que se anunciaba la emisión, era sindicado y comercializado alrededor de dos semanas antes de la obtención de un precio. Por el contrario, el sistema británico, donde la emisión obtenía un precio, era sindicado y luego se le ofrecía a los suscriptores, en ese orden, con los aseguradores responsables de la parte no suscrita de la emisión.

Los bancos no podían ofrecer los bonos al público en general, ya que no se registraron en los países europeos. Sin embargo, los bancos lo hicieron a disposición privada de sus clientes, muchos de los cuales les habían concedido facultades para decidir sobre sus inversiones. Los eurobonos cotizaban en la Bolsa de Valores de Luxemburgo, donde los bancos e inversores ocasionalmente consultaban en el mercado secundario.

La emisión *Autostrade* se convirtió en el prototipo de muchas otras emisiones realizadas por entidades europeas, casi en su totalidad créditos relacionados con los gobiernos (City of Copenhagen en francos suizos). Los bancos de inversión de EEUU con oficinas de ventas en Europa se convirtieron en participantes activos en el mercado (*Morgan y Galbraith* colocaron 15 millones \$USA para *Takeda Chemical of Japan*), después de haber afilado sus habilidades de venta mediante la distribución de bonos extranjeros emitidos en EEUU por los gobiernos y organismos europeos, para los inversores en otras partes de Europa.

Otra regulación bancaria que apoyó el crecimiento de los eurobonos fue el Programa de Restricción al Crédito Extranjero (*Foreign Credit Restraint Program*) aprobado en EEUU en 1968, donde se fijaron los límites concretos a los préstamos de bancos estadounidenses a residentes extranjeros. Además, las regulaciones restrictivas del control de cambios de varios países también favorecieron el desarrollo de estos títulos.

Los eurobonos minimizaban las desventajas de los bonos extranjeros por la regulación que debían cumplir, los gastos anexos y los retrasos que conllevaban los documentos solicitados, traducciones y obtención de los permisos pertinentes. Paradójicamente un eurobono no tiene que estar obligatoriamente emitido en euros ni en Europa.

Eran originalmente notas a tasa fija, pagarés sin garantía, denominados en dólares, emitidos por una empresa o entidad gubernamental fuera de EEUU y, por tanto, no estaban obligados a registrarse en la SEC o cualquier otra autoridad nacional de valores.

No podían ser vendidos en EEUU ni a sus ciudadanos. Se colocaron a residentes extranjeros, a individuos principalmente ricos y a instituciones internacionales que querían invertir en valores denominados en dólares estadounidenses. Los inversores estaban vinculados a una cuenta de depósito en eurodólares en un banco europeo o en una sucursal europea de un banco americano.

Los bancos buscaron prestatarios en Eurodólares y pronto apareció el certificado de Eurodólares en depósito. Esta acumulación de dólares en depósitos bancarios fuera de EEUU, la mayoría en Europa, dio nombre a las cuentas de depósito de Eurodólares, o simplemente Eurodólares.

En los años 70 se incorporaron emisiones en otras monedas, llegando, una década después, la emisión de eurobonos en ECUS. Este mercado se fue consolidando como alternativa a los bonos extranjeros y domésticos, con ventajas tanto en las restricciones legales como en la variedad de los tipos de bonos. Todo ello se tradujo en una financiación con menor coste que la directa de los bancos o del mercado de bonos doméstico.

Los grandes bancos han utilizado el mercado de eurobonos a tipo variable o *Floating Rate Notes* (FRNs). El primer eurobono a interés variable fue emitido por ENEL en 1970, con un vencimiento a 10 años, diferencial de 0,75 % y un interés mínimo del 7,5%, seguido por empresas como *Pepsico Capital Corp*, *General Cable Internat* o *Insilco Overseas Corp*. (Dach, 1971). Las emisiones a tipo variable financiaban sus propios libros de préstamos, o *swaps*. Además, pagaban una tasa vinculada al *London Interbank Offered Rates* (LIBOR) y se revaluaban cada tres meses aproximadamente, con el fin de permitir que las notas emitidas fueran negociadas a la par. Las empresas industriales y sus subsidiarias financieras eran también prestatarios activos. Las emisiones, tanto de empresas financieras como no financieras con largos plazos, pagaban diferenciales superiores que las emisiones a corto plazo. Los aplicados por el sector financiero eran invariantes a la reputación de la compañía aseguradora y a la calidad crediticia (Kollo y Sharpe, 2006).

Los eurobonos se emiten en forma de tasa fija o variable, en una variedad de monedas, a menudo acompañada de tasas de interés o *swaps* de divisas. Los vencimientos suelen tener una duración de 10 años, con un promedio de 5 a 6 años. La mayoría de ellos se ofrecen en forma de *plain vanilla*, es decir, sin cancelaciones anticipadas ni planes de amortización. Los eurobonos con características especiales, llamadas "campanas y

silbato", son menos frecuentes, pero sí aparecen cuando las condiciones del mercado son propicias. La mayoría de los eurobonos se clasifican por las agencias de clasificación crediticia (*Moody's* y *Standars & Poor's*), incluso los emitidos por empresas no estadounidenses y gobiernos. Aquellos con una calificación inferior al grado de inversión (es decir, peor que BBB-) se considera de alto rendimiento, *highyield* o "basura".

A principios de los 80 en el mercado de eurobonos tuvo lugar un crecimiento notable atribuido a un solo factor: el desarrollo del mercado internacional de *swaps* (Villazón y Fazil, 1997). Se estimaban casi un 75% las emisiones de eurobonos que fueron objeto de operaciones *swap*, presionando los cupones a la baja ya que los prestatarios entraron en el mercado de nuevas emisiones. El mercado de eurobonos eclosionó en los 90, aplicándose los *swaps* a otras divisas además del dólar americano, empezando a tomar relevancia divisas tales como el marco alemán, el yen, el franco suizo, el dólar canadiense y el dólar australiano. Los *swaps* en divisas permitieron a los participantes canjear o moverse de una divisa a otra relativamente más barata. Esta capacidad de los emisores de deuda para cambiar constantemente de mercados de divisas y elegir siempre el más adecuado es la base del ímpetu que demostraron las emisiones de eurobonos. Mientras 1.206 eurobonos con un valor total de 169,8 billones \$USA fueron emitidos en 1990, en 1999 esta cifra subió a 3.716 eurobonos con un valor de 857,3 billones \$USA.

Las empresas japonesas constituyeron los emisores de eurobonos más fuertes en el período 1984-1990. Se enfrentaron a un mercado de bonos corporativos altamente regulado y caro, el de Tokio. En consecuencia, lo utilizaron más para realizar sus emisiones que el propio mercado doméstico, emitiendo en el mercado de bonos ordinarios y convertibles, así como con *warrants* de compra de acciones, por un total de 162,6 billones de yenes (aproximadamente 500 millones de \$USA), en comparación con las emisiones que suman 154 billones de yenes en el mercado nacional en Tokio.

Tanto las instituciones públicas como privadas de los países emergentes eran prestatarios activos en el mercado de eurobonos. El gobierno ruso se esforzó para mantener una buena reputación, intercambiando deuda en dólares por eurobonos en julio de 1998 (Erce et al., 2009). Siempre ha hecho los pagos de intereses de sus eurobonos, e incluso amortizado (y pagado) los de la ex Unión Soviética. El honor de la deuda de la era soviética fue ayudado en el año 2000, cuando el club de Londres de

acreedores comerciales suscribió más de un tercio de la antigua deuda soviética. En 2001, Rusia pagó un eurobono de 1 billón \$USA lo que ayudó a rescatar la reputación de la nación después de que dejó de pagar los bonos nacionales en 1998 (Pinto et al., 2005).

Los bancos rusos también comenzaron a recaudar dinero en el mercado de eurobonos, usando su experiencia facilitada por las emisiones realizadas en el de bonos domésticos. El mercado nacional de bonos de Rusia comenzó a florecer en los primeros años del siglo XXI, en parte como resultado de tener entidades financieras débiles y un sector bancario mal regulado. Los inversores desconfiaban de los bancos y ponían su dinero en bonos.

La introducción del euro ha reducido significativamente el coste de emisión de los eurobonos denominados en euros, en comparación con los denominados en las monedas europeas antes de la Unión Económica y Monetaria (UEM), asociándose a una reducción del vencimiento y el tamaño del sindicato (Melnik y Nissim, 2006). Por otro lado, la llegada del euro supuso una reducción de las tasas de suscripción de los eurobonos, que se debió principalmente a una mayor competencia por el negocio de la banca de inversión (Santos y Tsatsaronis, 2003).

Otro de los países emergentes muy activo en el mercado de eurobonos fue Nigeria. En 2007 uno de sus principales bancos emitió un eurobono a 5 años, y el gobierno estaba interesado en explotar el mercado internacional de capitales. Una de las razones por las que las naciones emergentes fueron capaces de recaudar dinero en el mercado de eurobonos era que los gobiernos del G20, para evitar el impago, comenzaron a trabajar con ellos.

La mayor parte de los principales emisores de eurobonos en 2009 procedían de Europa, con Reino Unido por encima del resto (465 mil millones \$USA). En su mayoría estaban denominados en euros (2,2 billones \$USA), lo cual no es sorprendente, ya que los emisores venían de Europa continental. Las emisiones denominadas en dólares estadounidenses totalizaron 196 mil millones \$USA, y en yenes 18 billones \$USA.

Hay que destacar el impulso producido en la emisión de eurobonos realizados en renminbi (yuanes chinos) a partir del 2010 encaminado a posicionar a China en el futuro diseño de una moneda mundial (Katz, 2011) .

3. Características de los eurobonos

La elección del mercado de eurobonos primario viene justificada por ser uno de los más importantes en profundidad y cuantía dentro del ámbito financiero internacional. Esta relevancia reside en el conjunto de características que rodean al eurobono como activo financiero de primera línea y cuyo mercado cumple la condición de estar cercano a la competencia perfecta. Si se analizan los trabajos sobre finanzas internacionales (Currie, 1998; Grabbe, 1996; Solnik, 1996; McLeavey y Solnik, 2009; Fabozzi y Modigliani, 1996; Choudhry, 2011; Marín y Valle, 2011) se aprecian las características propias de los eurobonos que se detallan a continuación:

- Son títulos de deuda negociables a largo plazo siendo el período predominante entre 1 y 10 años y el promedio de 5. Pueden llegar hasta los 30 años, aunque también se emiten eurobonos sin vencimiento concreto (perpetuos). Sin menos cabo de que puedan ser amortizados anticipadamente, siempre y cuando se haya contemplado esta posibilidad.
- Son al portador (*at bearer*), lo cual los hace más atractivos para el inversor que desea mantener el anonimato.
- Pueden incorporar fórmulas de amortización anticipada, escalonada o con pacto de recompra.
- Los emisores se mantienen en el mercado de eurobonos por su alta solvencia, la cual debe estar constatada, por ejemplo, mediante la calificación de agencias de *rating*.
- En el mercado no existen barreras de entrada y salida, requiriendo menos tiempo su emisión que la de los bonos domésticos, debido a los detalles legales y a la información exigida por las autoridades nacionales.
- No existen impuestos. Los intereses cobrados por los eurobonos están generalmente exentos en las declaraciones de impuestos nacionales.
- Los participantes conocen de forma instantánea toda la información relevante: el nombre del emisor, la moneda de emisión, la cuantía, el tipo de interés, el vencimiento y los bancos que dirigen y participan en la colocación de los eurobonos.

- Los títulos son suscritos por un sindicato internacional y, sus emisiones se ofrecen simultáneamente a inversores de varios países.
- Los mayores mercados de eurobonos son cotizables en las bolsas nacionales de Londres y Luxemburgo.
- Los certificados de tenencia y las liquidaciones se suelen realizar a través de *Euroclear* o de *Clearstream*. Ambos son sistemas de depósito y liquidación informatizados para custodiar, entregar y realizar los pagos de eurobonos.
- La Asociación Internacional del Mercado de Capitales (ICMA)³ – anterior ISMA - define las reglas fundamentales.

La ICMA es una organización de autorregulación de valores internacionales que dicta las normas y recomendaciones que constituyen un marco para la negociación de la deuda externa indicando cuales son los valores relacionados. La ICMA produce documentación y orientación, emitiendo notas de referencia relativas a la emisión de valores internacionales. Los miembros de la ICMA adoptan tales criterios y reglas para trabajar como gestores principales en cuestiones transfronterizas de valores. En 2005, la Asociación Internacional del Mercado Primario (IPMA) se fusionó con la ISMA y formó la ICMA, que desarrolla el marco normativo para las actividades financieras en Europa. La ICMA cuenta con más de 400 miembros en casi 50 países alrededor del mundo. Sus miembros también varían considerablemente en tamaño y tipo de actividades. Van desde los grandes bancos de inversión con presencia en numerosos países, a los pequeños bancos regionales que atienden principalmente a los inversores en bonos minoristas. No hay una ubicación central en la que el comercio de títulos en el mercado internacional de capitales se lleve a cabo. La ICMA mantiene los estándares del “buen hacer” en las prácticas de los mercados primarios, ha desarrollado documentación estándar para las nuevas cuestiones que conducen a una mayor eficiencia y ahorro de costes para los bancos emisores. Debido a su inherente carácter transfronterizo, el mercado internacional de capitales no está sujeto al mismo grado de regulación que rige los mercados primarios y secundarios nacionales. En este mercado la ICMA, con

³ www.icmagroup.org

40 años de presencia, realiza un papel central fundamental al proporcionar y hacer cumplir un código de autorregulación de la industria impulsada por normas y recomendaciones que regulan la emisión, negociación y el arbitraje en la solución de problemas en el mercado internacional de capitales. La ICMA dicta las normas y recomendaciones construyendo un marco para la negociación de la deuda externa y valores relacionados. Sus principales objetivos son desarrollar un mercado de capitales eficiente y proporcionar protección a los inversores. Produce documentación y orientación publicando notas de referencia relativas a la emisión de valores internacionales. Los miembros adoptan tales criterios y reglas para trabajar como gestores principales en cuestiones transfronterizas de valores.

Sus características aportan los suficientes elementos para elegir este mercado y estudiar su eficiencia sobre la variable precio.

4. Proceso de emisión de un eurobono

Siguiendo a Baker y Riddick (2013), el proceso internacional de la emisión de un eurobono incluye varios pasos y puede ocupar desde semanas hasta meses dependiendo de cuestiones tales como la complejidad de la emisión (qué tipo de bono), las condiciones del mercado y la experiencia del emisor en el mercado.

Los factores fundamentales que influyen en la profundidad y complejidad de una emisión de eurobonos son la naturaleza del mercado de destino y el tipo de colocación privada o pública. En la privada los títulos valores se venden a un grupo selecto y calificado de inversores que, por lo general, implica también grandes bancos, fondos de inversión, compañías de seguros y fondos de pensiones. A su vez, requiere la producción bajo normativas. Los eurobonos privados a menudo se venden a los inversores institucionales que hayan acudido a emisiones anteriores del mismo emisor. Debido a que la carga normativa es sustancialmente más baja, los costes de emisión y el tiempo necesario para una colocación privada son menores que para una pública.

Al mismo tiempo, el emisor no tiene que invertir en una fuerte comercialización, para obtener una calificación pública y vender los eurobonos, por lo general, se realiza de acuerdo a las preferencias expresadas por los inversores institucionales. Sin embargo, las colocaciones privadas implican algunas desventajas. Por ejemplo, no es apta para

algunas emisiones grandes porque vender todos los eurobonos a un grupo limitado de inversores resulta complicado sin tener un impacto negativo en el precio. Además, algunos grupos de inversores, tales como minoristas y fondos de pensiones, podrían no tener acceso a la inversión en eurobonos colocados en privado, los límites establecidos por ley o estatutos internos prohíben invertir en activos ilíquidos.

Una colocación pública es una oferta de eurobonos a un amplio y desconocido campo de inversionistas incluyendo potencialmente a los institucionales y minoristas. Debido a que se incluyen clientes minoristas, las regulaciones nacionales suelen requerir a la empresa emisora la presentación de un folleto a la autoridad financiera adecuada, como la SEC.

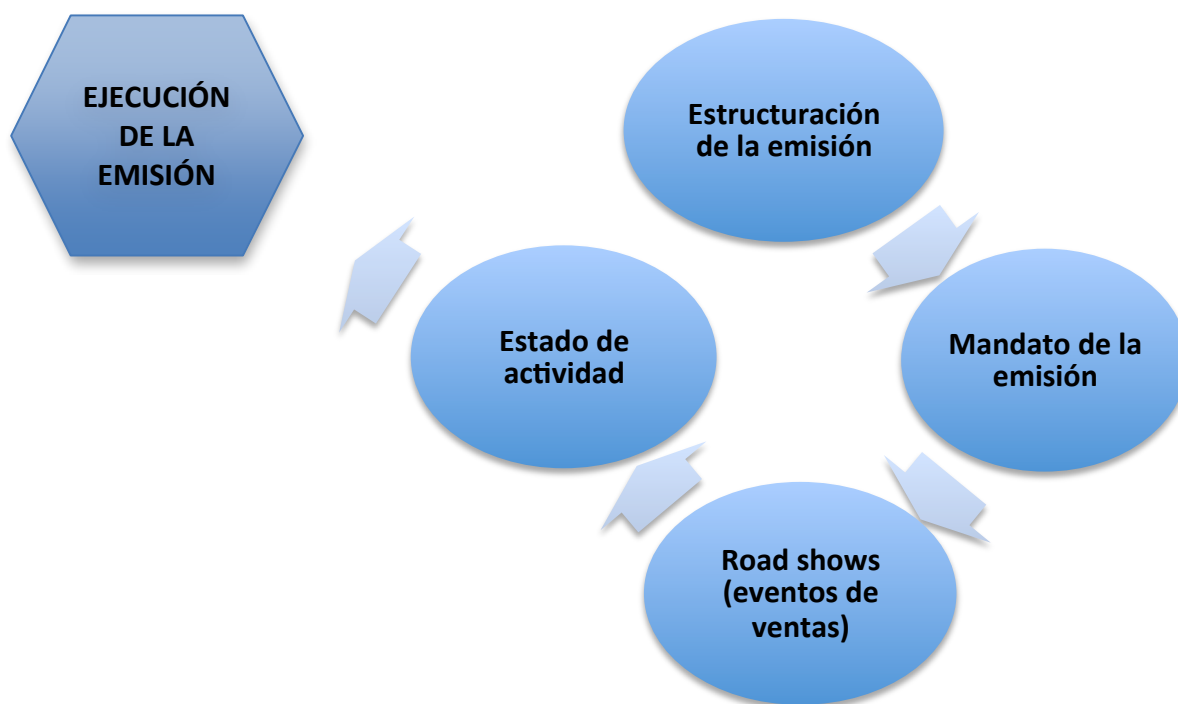
En el caso de los bonos internacionales, los extranjeros también deben cumplir con estas obligaciones, mientras que para los eurobonos, la ICMA define las reglas fundamentales. A pesar del considerable desarrollo de sistemas de comercio electrónico en los últimos años, la mayoría de las transacciones siguen siendo ejecutadas *over the counter* (OTC)⁴ por los participantes del mercado que probablemente se ubican en países diferentes. El mercado también se caracteriza por una amplia variedad de emisores, la moneda, la calidad del crédito, así como las especificaciones técnicas de los propios valores.

Una colocación de un eurobono suele implicar los siguientes pasos:

- (1) La estructuración de la emisión.
- (2) El mandato de inversión.
- (3) Los eventos de ventas, conocido como *road shows*.
- (4) El estado vivo durante el cual, la emisión propiamente dicha está en el proceso de creación. Este último paso consiste en varias fases, incluyendo el anuncio, la creación de libros, los precios, la asignación, la estabilización del mercado, y la liquidación.

⁴ Los mercados OTC son mercados no organizados donde la negociación, los contratos y procedimientos de liquidación se establecen de forma bilateral. La falta de regulación, su valor (según los expertos rondaría los 600 billones de dólares) y el potencial destructivo que los OTC pueden tener en el sistema financiero global exigen una mayor transparencia y regulación de este mercado por parte del G20, el Financial Stability Forum y la UE (Moya, 2010)

Gráfico 2.1 Proceso de colocación de un eurobono



Fuente: Elaboración propia a partir de Bakker y Riddick (2013)

(1) Estructuración de la emisión

Las empresas que decidan emitir eurobonos contactan con uno o más bancos de inversión para servir como asesores en el proceso de emisión. Los equipos de estructuración de estos bancos se reúnen con el cliente emisor para entender sus necesidades y proponer ideas sobre la mejor manera de llevar los eurobonos de la nueva empresa al mercado, en base a sus condiciones actuales.

En este paso, el emisor seleccionará entre los bancos de inversión (que suele ser una lista corta) al director del sindicato o *lead manager* quien será el encargado de contactar con otros bancos para formar el sindicato con el fin de negociar y vender los títulos a los inversores. La selección de esta figura se realiza una vez que el emisor se siente cómodo con los términos y condiciones establecidos por los bancos sobre las siguientes variables: la moneda, el tamaño, la extensión de destino, los gastos, los honorarios, la estructura del sindicato, y el momento del anuncio.

La estructura del sindicato suele estar formada por los siguientes participantes:

- El director del sindicato (*lead manager*, entidad jefe de fila o *bookrunner*), quien recibe del emisor el mandato para iniciar la emisión de los títulos, coordinando todos los procedimientos administrativos, comerciales y documentarios. Sus responsabilidades implican determinar la estructura y el tamaño del sindicato y pronunciarse sobre el rango de los *spreads*.
- *Co-managers* (cogestores o codirectores), invitados por el director del sindicato ayudan en la organización y gestión de la nueva emisión. Su misión es participar en la dirección de la emisión así como responsabilizarse en la colocación de la misma. Reciben una parte especial de la comisión bruta por su papel.
- *Underwriters* o entidades aseguradoras, se comprometen a garantizar la colocación de los títulos de la emisión y son elegidos en función de la experiencia previa obtenida bajo la dirección del mismo director.
- Los miembros del grupo de venta son los participantes en la distribución de los títulos entre los inversores finales. Estos son elegidos por su capacidad de colocación de los títulos entre los diferentes mercados donde se quiere hacer llegar la emisión. Cobran comisiones por las ventas realizadas.
- El agente fiscal, suele ser un banco que actúa en nombre del emisor en el pago de los cupones y el principal de los títulos.

La estructura del sindicato depende tanto del emisor como de las características de la emisión. La elección de los participantes en el sindicato y sus posiciones en el mismo son el resultado de una serie de consideraciones, como las capacidades de distribución complementarias para lograr la colocación óptima de la emisión de los eurobonos, así como de la posición de negociación en el mercado secundario de eurobonos para asegurar la liquidez a los inversores.

Por un tema de referencia de tamaño (500 millones de dólares o más), entre tres y cuatro bancos están normalmente obligados a actuar como entidades colocadoras de la operación. A menudo, los cogestores que no tienen ninguna colocación o asignación, pueden disponer del mandato para que el prestatario recompense a todos los bancos implicados.

Claes et al. (2002) examinan más de 33.000 eurobonos emitidos entre 1980 y 2000 en todo el mundo. Se evidencia en la muestra la formación de un sindicato en el 83% de los casos y la creación de un grupo de venta para apoyar la gestión de grupo en un 30% de las emisiones. En el 90% una sola entidad directora coordina el sindicato. Sólo en las ofertas más grandes participan múltiples entidades colocadoras.

(2) Mandato de la emisión

El mandato representa el punto de inicio de la ejecución de la emisión de eurobonos. El *lead manager* y el emisor nombran a los asesores jurídicos para la redacción del folleto de emisión con el cumplimiento de la normativa aplicable. Si la emisión es puntual, el documento se prepara “ex profeso” con el director para la emisión autónoma. Pero si el emisor tiene acceso al mercado de forma regular, el enfoque que se da a la emisión es la creación de un programa de emisión de eurobonos a medio plazo. Con éste, el emisor prepara un documento estandarizado donde se establecen los detalles para la fijación de los precios y que la empresa utiliza en todas las emisiones complementándola con las condiciones finales.

La documentación común a las emisiones independientes incluyen:

- Télex invitación. Representa un breve documento elaborado por la entidad directora, un resumen de los términos y condiciones de los eurobonos, y una descripción del emisor. El término télex se sigue utilizando, aunque en la práctica faxes o correos electrónicos son más frecuentes para distribuir el documento.
- Acuerdo de suscripción. Contiene las condiciones de suscripción de la fianza, preparadas por el emisor y las entidades colocadoras.
- Contrato del agente fiscal. Representa un acuerdo entre el emisor y el agente de pagos fiscal, que incluye el pago de intereses y nominal.
- Folleto. Contiene los términos y condiciones de los eurobonos y la información sobre el emisor.
- Los documentos de cierre. Representan los documentos que se acuerden, entregados a las entidades colocadoras. Éstos incluyen un certificado de compromiso donde el emisor manifiesta no realizar ningún cambio importante,

las opiniones jurídicas de los asesores legales de la entidad emisora y de los mismos legales de las entidades colocadoras, y las cartas de los auditores del emisor.

- Eurobono global temporal y permanente. Representa a los eurobonos para ser firmados por el emisor y entregados al agente fiscal durante o antes de la fecha de cierre (McKnight, 2008).

(3) *Roadshow* o Gira o Eventos de ventas

Una vez que los bancos tienen la emisión y toda la documentación legal necesaria, el siguiente paso es llevar a cabo un *roadshow* con el fin de controlar la demanda de los inversores. Además debería identificar la posible fecha de emisión, prestando especial atención a los problemas concurrentes en torno a esa fecha (por ejemplo una elecciones políticas) y minimizar el riesgo de ejecución.

El organizador realiza una gira de forma selectiva dependiendo de la familiaridad que tengan los inversores con los emisores y de las condiciones de mercado. El *roadshow* dura varios días y se lleva a cabo en los centros financieros más importantes. Se organizan reuniones individuales con los inversores más influyentes. Durante la gira, el equipo de estructuración y el oficial de la sociedad emisora (altos directivos) se reúnen con potenciales demandantes para presentar al emisor y discutir el negocio, incluyendo su historial de crédito y los planes de futuro con el fin de llamar la atención de los inversores a la próxima edición. En la gira, el prestatario puede obtener una idea sobre el precio de los eurobonos y el vencimiento que podría originar una mayor aceptación. Este tipo de campaña de *marketing* es especialmente importante para los emisores puntuales pero también es necesario para los regulares.

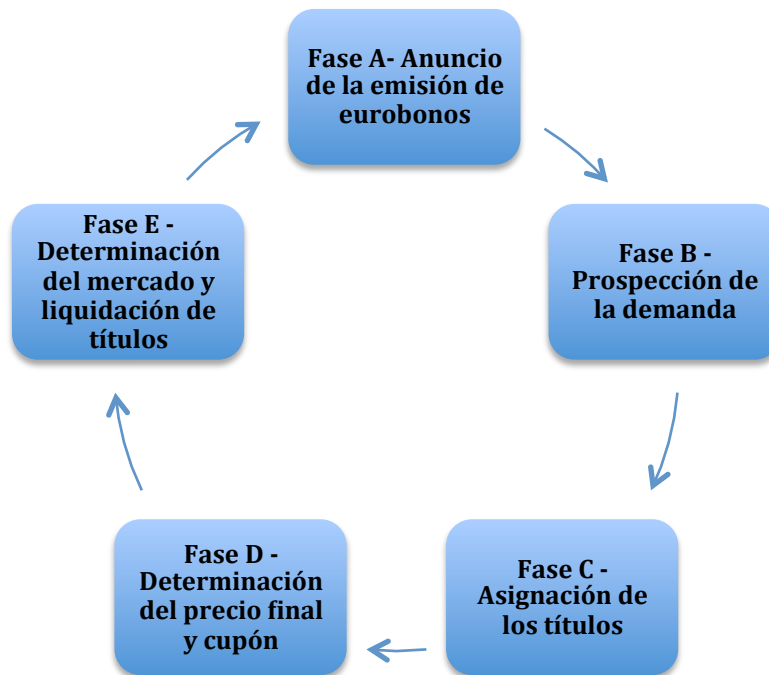
Una vez identificada la aceptación positiva con una buena retroalimentación por parte de los inversores, y las condiciones del mercado son favorables, la empresa anuncia el acuerdo. El emisor y el *lead manager* pasan al estado de actividad de la emisión.

(4) Estado de actividad de la emisión

El tiempo real del estado de una emisión de eurobonos comprende cinco fases principales. Cada una está estrechamente vinculada a la siguiente donde el sindicato y

los equipos de ventas y estructuración trabajan juntos para asegurar el éxito de la emisión de eurobonos.

Gráfico 2.2 Las fases del estado de actividad de la emisión de un eurobono



Fuente: Elaboración propia a partir de Bakker y Riddick (2013)

Fase A: Anuncio de la emisión de los eurobonos

Una vez que el prestatario ha anunciado su intención de vender el eurobono, se establecen las condiciones para la expedición. Estos términos suelen incluir orientaciones sobre el precio y tamaño aproximado, proporcionando una indicación general de las intenciones del prestatario sobre el momento del lanzamiento.

El libro de ventas se abre y los inversores realizan pedidos a través de los bancos. La fuerza de ventas de la entidad directora comunica los detalles de la emisión a sus clientes a través de proveedores de servicios financieros tales como *Bloomberg* o *Reuters*. Para permitir a los inversores centrarse en el crédito, se recomienda que la fuerza de ventas no debería mencionar con precisión los objetivos de madurez, tamaño y extensión desde el principio.

Fase B: Prospección de la demanda

Es el proceso a través del cual se recogen los pedidos de potenciales inversores interesados en la emisión de bonos para construir el libro de ventas. Recientemente, el método predominante utilizado ha sido el "sistema de olla" o *pot system*, es bien recibido por los inversores institucionales, ya que permite la creación de la colocación más amplia y diversificada durante el proceso de asignación. Este sistema fue aplicado por primera vez en 1999.

Bajo un "sistema de olla" los pedidos realizados en el libro se abonan en todas las entidades colocadoras. Esto se hace para evitar la competencia entre ellas, común cuando se usaba el sistema de "precio abierto". Durante el proceso, las entidades ofrecen información actualizada al mercado sobre el tamaño, la fecha de la emisión y las modificaciones en los precios. Por ejemplo, los inversores potenciales son informados acerca de las condiciones de otras emisiones habidas en el mismo sector o por emisores con la misma calificación crediticia. Los eurobonos en circulación del emisor se analizan y utilizan como referencia, además una curva de rendimientos del mercado secundario del grupo de comparables se emplea como análisis de valor en relación con la posición de crédito del emisor en el sector.

El libro se abre generalmente en las primeras horas de la mañana y permanece abierto varias horas, dependiendo del éxito de la ejecución. Cuando los inversores entran en el *pot system* están transmitiendo sus preferencias, estableciendo órdenes limitadas a la emisión, el tipo de referencia propuesto para el vencimiento (*mid-swap*) o el rendimiento específico.

Una vez todos los pedidos se han reunido y lo recaudado se encuentra en línea con lo solicitado por el emisor y las expectativas del sindicato, éste informa a la fuerza de ventas que comunica a sus clientes con antelación, por lo general una hora antes del cierre del libro de ventas. Una vez cerrado, no se pueden aceptar más pedidos.

Otro método utilizado para la prospección de la demanda es el método de "acuerdo de compra" o *bought deal* a través del cual uno o más bancos organizadores se comprometen a comprar la emisión de eurobonos en sus libros y luego lo revenden a los inversores. En muchos casos el *lead manager* asumía las funciones de *manager*, afianzador y vendedor, aumentando la rapidez de la emisión de forma considerable. En el pasado, éste era el método más común y el favorito por las mayores garantías que

ofrecía a los emisores, sobre todo, de grandes nominales de emisión. También implica una gran posición de riesgo en los balances de los *underwriters* o entidades aseguradoras.

Como consecuencia de ello, este segundo método se ha interrumpido desde la crisis financiera de 2007. Actualmente, la mayoría de eurobonos emitidos se colocan "en el mejor de los esfuerzos" o *best efforts*, es decir, sin garantías para el emisor que el acuerdo será completamente vendido. En igualdad de circunstancias, este enfoque debe dar lugar a una reducción de las tasas, en oposición a los acuerdos aseguradores suscritos que eran comunes en el pasado. No obstante, no se dispone de pruebas de esta hipótesis.

Fase C: Fase de Asignación de los títulos

El director/directores de la emisión se encargan de coordinar la asignación de los eurobonos disponibles. En caso de exceso de reservas, los pedidos se asignan sobre una regla de prorrata⁵, aunque los *bookrunners* tienden a atribuir los nuevos eurobonos a los inversores, teniendo en cuenta su naturaleza, calidad y ubicación geográfica. La sindicación prefiere destinar una mayor cantidad de inversores que muestren compromiso con la oferta y, sobre todo, tomen decisiones de inversión a largo plazo. La distribución debe realizarse buscando el resultado de una menor volatilidad en el mercado secundario. Una vez que las asignaciones finales se deciden, la fuerza de ventas informa a través de *Bloomberg* con un mensaje de "asignación de salida" comunicándolo a los clientes lo antes posible.

Fase D: Establecimiento del precio final y cupón

Una vez que los libros se han cerrado y la atribución de los títulos se ha comunicado a los inversores, se establece el precio final y el cupón. Este paso representa una parte fundamental en el mercado primario ya que el precio de un eurobono es una función de la calidad crediticia del emisor.

El precio del título puede obtenerse fundamentalmente de dos maneras:

⁵ Es un cálculo aritmético destinado a determinar qué porcentaje se aplica a cada una de las peticiones realizadas, tomando como base el total emitido respecto al total solicitado.

- *Spread* de crédito sobre un bono estatal (por ejemplo, B + 130pb). El eurobono tiene un precio determinado, calculado como la diferencia entre el rendimiento del bono en evaluación y el de la deuda pública de referencia para un vencimiento específico. Si un vencimiento concreto no se adecua con el de un bono del Estado, a continuación, se utiliza el método de interpolación.

La propagación sobre la curva de bonos-gobierno se mide usando un punto básico, definido como una diezmilésima parte del precio 0,0001, o de forma equivalente, 0,01%. Por tanto, 100 puntos básicos (pb) es igual al 1%.

- *Spread* de crédito sobre la tasa de intercambio de activos (por ejemplo, el intercambio de activos Mid (MAS) + 130pb.

Un método alternativo es fijar el precio de crédito en términos de la diferencia entre el rendimiento de los bonos y la tasa de intercambio de activos para un plazo específico. Al igual que en una permuta de tipo de interés, un intercambio de activos es un acuerdo entre dos partes para canjear pagos de intereses. Uno de los pagos tiene vinculación al flujo de efectivo de una inversión de cupón fijo, como un bono corporativo. El otro suele ser vinculado a un índice alternativo, como un tipo de interés variable, por ejemplo, el LIBOR o EURIBOR. El intercambio de activos medio es el promedio entre oferta y demanda de los precios de permuta de activos cotizados en el mercado para un vencimiento específico.

Además otros factores a tener en cuenta al fijar el precio de una emisión son:

- El vencimiento de los eurobonos, los más largos se caracterizan por ofrecer un mayor rendimiento.
- La nacionalidad del prestatario. El emisor de los eurobonos corporativos de un mercado emergente tiene que pagar una prima por adelantado para atraer a los inversores en el acuerdo.
- El tamaño de la emisión. En caso de una emisión de eurobonos de referencia (con la máxima calidad crediticia del emisor), el número de inversores que pueden invertir en la misma crece considerablemente y, por tanto, es posible que el precio aumente.

- La subordinación estructural. Cuanto menor sea el nivel de subordinación, más alto es el rendimiento extra esperado por los inversores.
- La calidad del *roadshow*. El emisor puede explicar claramente sus intenciones para la inversión y la futura estrategia corporativa asegurando a los inversores la calidad del crédito. El emisor puede ser capaz de ahorrar unos cuantos puntos básicos.

La fuerza de ventas comunica los precios y el resto de información y, por lo general, al final de la jornada se establece un código alfanumérico de 12 caracteres. Éste es el nombre del Número de Identificación Internacional de Valores (ISIN), es asignado por la Agencia Nacional de Codificación (NNA) para permitir una fácil y única identificación de título emitido en todo el mundo. Con este paso, el eurobono se puede negociar en el mercado OTC.

Fase E: Estabilización del mercado y liquidación de títulos

A través de las actividades de creación de mercado, las entidades colocadoras apoyan el precio de la nueva emisión de eurobonos con el fin de mantener el precio en el mercado secundario y evitar su caída por debajo del de emisión.

Incluso si la estabilización es una actividad que influye en el precio, se permite generalmente por los reguladores y se practica, ya que ofrece un mecanismo eficaz para el fomento y la distribución ordenada de los títulos. Por otra parte, la disminución de los precios durante los primeros días en el mercado secundario podría reflejar un error en la asignación en el mercado primario y dañar la reputación de la entidad directora. Los reguladores nacionales y la ICMA establecen las directrices y normas para la estabilización del mercado.

El acuerdo, que se produce unos 10 días después de la fijación de precios, implica el intercambio de instrumentos financieros y de fondos entre el emisor y los inversores, representando el final de la emisión.

En lo referente a la liquidación de los eurobonos se produce a través de las dos cámaras de compensación, *Euroclear* y *Clearstream*. Esta última fue el resultado de la fusión de *Cedel Internacional* y *Deutsche Bourse Clearing AG* en 2000, formando parte de los

procesos de consolidación más importantes completados en Europa (Pueyo, 2010). *Euroclear* y *Clearstream* mantienen un puente que permite la transferencia de valores internacionales y nacionales (Rai, 2011) y se asientan en el tercer día hábil después de la transacción (T+3). Las contrapartes de la negociación deben tener acceso a una cuenta en uno de estos centros de compensación. Dado el carácter internacional del mercado y los diferentes días festivos, todas las partes están de acuerdo en los detalles de liquidación en el momento de la negociación. Actualmente, la mayoría de las emisiones son colocadas por el asegurador que tiene la oferta más atractiva, ofreciendo el mejor coste neto de fondos en la moneda deseada en última instancia por el emisor.

En las emisiones de eurobonos es común la participación de un gran número de codirectores, llegando a ser entre 8 y 12. El director intentará desprenderse del 90% del riesgo de suscripción de la emisión. Algunas emisiones están completamente colocadas entre los sindicatos formados por los gerentes, pero en la mayoría de los casos se invita a un grupo de aseguradores que suele representar alrededor del 50% de la suscripción. Si la emisión es demasiado cara (muy poco rendimiento) y el director no es capaz de encontrar un sindicato amplio donde colocar la emisión, procederá a aumentar su propia suscripción por la cantidad deficitaria no colocada.

Otro detalle a tener en cuenta es el denominado “mercado gris” (Smith et al., 2012). Ciertos corredores de eurobonos, a través de *Reuters*, *Bloomberg* y otras redes de información, proveen al mercado de una lista de todas las últimas emisiones que se han anunciado, junto con un breve resumen de sus términos, y cualquier noticia reciente e importante sobre la sindicación. Todos los participantes en el mercado y los inversores más institucionales están atentos a las “páginas grises”, para mantenerse informados de la evolución del mercado.

Sobre todo en emisiones de cupón fijo, los datos del “mercado gris” incluyen la oferta de *brokers* de eurobonos con precios en términos de porcentaje del valor nominal del eurobono. Estas ofertas de precios suelen mostrar importantes descuentos, a veces superiores al *spread* de emisión.

Los codirectores (y otros suscriptores) pueden decidir que no quieren obtener un riesgo de mercado debido a la tenencia de los eurobonos en el inventario, por lo que optan por vender los bonos en el mercado gris. Si el problema reside en el precio y el *co-manager* no tiene demanda de sus clientes, éste puede llamar a un *broker* para organizar una venta de eurobonos de forma confidencial. De esta manera, el emisor y el gestor

principal, no son capaces de saber a ciencia cierta que el *co-manager* no pudo vender los bonos asignados.

El corredor de bonos entonces llama inmediatamente al director de la emisión y le pedirá que los compre de vuelta al precio del “mercado gris” ofertado por el corredor. Si el director principal desea estabilizar la emisión alrededor del nivel de precio del “mercado gris”, comprará los bonos.

Dependiendo de la respuesta del gestor principal, el *broker* puede ajustar sus presupuestos. Este proceso a menudo tiene un efecto de revisión de precios y provoca que el director principal vuelva a adquirir en pérdidas una parte sustancial de la emisión. Estas compras de estabilización son por cuenta propia del director, no del sindicato. Los precios pueden variar sustancialmente y será por cuenta y riesgo del director si utiliza más cantidad del importe asegurado por el sindicato. Los “mercados grises” tienden a evitar los problemas de competencia excesiva, los emisores venden su asignación de bonos *forward* con compromiso de entrega cuando se emitan los bonos. Fueron criticados inicialmente por los *lead managers* por reducir la disciplina del sindicato.

Los “mercados grises” permiten que los grupos de vendedores rechacen participar en emisiones sobrevaluadas, al disponer de la información de los precios en estos mercados, los *lead managers* podían ajustar la emisión. Por último, dan libertad a los pequeños inversores para controlar la eficacia de su gestor de carteras.

5. Clases de eurobonos

La ausencia de regulación, la falta de barreras a la competencia, y la variedad de emisores e inversores han hecho que el mercado de eurobonos se convierta en un banco de pruebas perfecto para la innovación. Muchas de las mejores ideas para influir en los mercados de bonos de EEUU tuvieron su origen en el mercado de eurobonos, el acuerdo de compra (*bought deal*), el bono cupón cero, la nota a tasa variable, los bonos de opciones sobre divisas, los bonos con *swaps* y los bonos convertibles son sólo algunas de las innovaciones exitosas en Europa que se han copiado en Nueva York. A partir de 1984, las emisiones en el mercado de eurobonos sobrepasan las del mercado *onshore* de los EEUU, surgiendo la necesidad de tomar medidas. La Sección 415 sobre las normas de suscripción introducidas por la SEC en 1984 proporciona acceso prácticamente inmediato de las empresas al mercado de bonos norteamericanos, permitiendo la

modalidad de acuerdo de compra. Esta innovación importada por los EEUU provocó una significativa desregulación nacional estadounidense. Las compras de bonos USA por extranjeros quedaron exentas de retenciones fiscales y las empresas norteamericanas quedaron autorizadas a emitir eurobonos al portador sin tener que crear una empresa extranjera afiliada, pero sólo podían venderse a extranjeros. Este mismo hecho ha ocurrido en otros países, especialmente en Japón, que ha importado casi todos sus nuevos productos del mercado de capitales durante los últimos 20 años.

Siguiendo la clasificación unánime que se ha publicado en varios trabajos de la literatura (Pilbeam, 1998 y Grabbe 1996), se pueden diferenciar tres grupos, habiendo variaciones dentro de cada grupo:

A) Eurobonos a tipo fijo, también denominados bonos directos, *plain vanilla*, convencional o *bullet*.

Son los que ocupan la mayor cuota del mercado y serán incluidos en nuestro análisis de eficiencia desarrollado en el capítulo 4. Se caracterizan por pagar un cupón anual prefijado, no necesariamente constante, normalmente se emiten a la par, y hay cupones que se revisan al alza (*step-up*) y a la baja (*step-down*).

Existen emisiones donde el principal y los cupones se denominan en diferentes monedas (*dual currency*), y son afectados por la volatilidad del tipo de cambio. Los cupones se pagan normalmente a vencimiento por el importe desembolsado y se abonan desde la emisión hasta la fecha valor del vencimiento (cupón corrido). Se amortizan al vencimiento con nominales que oscilan entre 1.000 y 5.000 frecuentemente \$USA, aunque hay emisiones donde se pagan cupones anuales junto con una cuota de amortización de los eurobonos.

Dentro de los eurobonos a tipo fijo se pueden distinguir los bonos cupón cero: no pagan cupones a lo largo de la vida del bono. Son títulos de descuento puro, siendo el rendimiento la diferencia entre el precio de compra y el reembolso final que normalmente coincide con el nominal.

En los años 90 ha sido básicamente la volatilidad de los tipos de interés la que ha influido en la emisión de eurobonos a tipo fijo, registrándose niveles del 79% en 1992 con 200.000 millones \$USA, pasando a 370.000 millones \$USA en 1993 por bajadas de tipos de interés en la UE, Japón y EEUU. En 1994 descienden las emisiones del 76,7% al 67,8% al subir los tipos de interés la FED (*Federal Reserve System*), en 1995

aumenta un 19% al disminuir los tipos de interés, produciéndose incrementos constantes al final de la década de los 90, con aumentos medios anuales del 69%.

Tabla 2.2 Evolución de las emisiones de eurobonos a tipo fijo

Años	Eurobonos	Var. Interanual
2001	3.007	-
2002	3.249	8,05%
2003	3.046	-6,25%
2004	3.438	12,87%
2005	5.048	46,83%
2006	8.861	75,53%
2007	9.438	6,51%
2008	5.498	-41,75%
2009	2.575	-53,16%
2010	1.814	-29,55%
2011	2.343	29,16%
2012	3.972	69,53%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de *Bloomberg*

En la Tabla 2.2 se muestra el número de emisiones de eurobonos a tipo fijo desde 2001 y la variación producida respecto al año anterior. Destaca el crecimiento de los años 2003-2007 hasta la crisis de las hipotecas *subprime* en EEUU, batiéndose el record de número de emisiones. A partir de 2008 con la caída de *Lehman Brothers* y la expansión de la crisis financiera unido a la de la deuda pública, se producen descensos continuados respecto al año anterior.

B) Eurobonos a tipo flotante (FRNs. *Floating Rate Notes*)

Los nominales suelen ser de 5.000, 10.000 y 15.000 \$USA, más altos que los de tipo fijo. Se encuentran dirigidos a inversores institucionales, los cupones se revisan periódicamente (trimestral y semestralmente), el interés se calcula utilizando un índice de referencia, normalmente un tipo interbancario atrayendo a los inversores que intentan

evitar los efectos de los tipos de interés bajos y a los emisores los tipos altos en el momento de la emisión (Marín y Valle, 2006). Sus características más comunes son (Grabbe, 1996):

- Tipo de interés: LIBOR 6 meses + diferencial (en torno 0,25%) cupones semestrales.
- Se ofrecen al público en el mercado internacional de capitales.
- Cotizan en las bolsas, normalmente de Londres y Luxemburgo.
- Tienen facilidad de transmisión y normalmente se denominan en \$USA.
- Para el prestatario supone una fuente alternativa de financiación a largo plazo, con un positivo impacto publicitario en la empresa y reembolsos anticipados ventajosos.

Siguiendo a Clark et al. (1993) se distinguen varios tipos de FRNs:

1. *Inverse FRNs*: emisiones donde los tipos variables se mueven en dirección contraria al cupón aplicado.
2. *Capped FRNs*: eurobonos con tipos de interés máximos.
3. *Convertibles FRNs*: son convertibles con un bono a largo plazo y un tipo de interés fijo, junto con una opción de compra que tiene el inversor para convertir los eurobonos en acciones u otro activo financiero.
4. *Prop-Lock FRNs*: cuando el tipo de interés a corto plazo baja por debajo de un límite especificado, se transforman automáticamente en eurobonos con interés fijo.
5. *Extendible Notes*: el tipo de interés se ajusta cada dos años según un índice de mercado. El inversor puede revender los eurobonos al propio emisor (opción de venta, *put*) a la par cada dos años, y el emisor puede pagar un tipo por encima del índice para animar a los inversores a mantener su inversión.
6. *Minimax FRNs*: tiene un tipo de interés mínimo pagable (*floor*) y un máximo (*cap*). Permite proteger tanto al emisor como al inversor de las variaciones en los tipos de interés.

7. *Mismatched FRNs*: el período de pago del interés es semestral, pero el tipo de interés se ajusta con mayor frecuencia (mensual o trimestral).
8. *Perpetual FRNs*: no tiene una fecha fija de amortización.
9. *Puttable Perpetual FRNs*: es amortizable a opción del inversor después de transcurrido un período determinado.
10. *Serial FRNs*: llevan además del cupón para el cobro de interés otro para el cobro de amortizaciones estipuladas.
11. *Step-Down FRNs*: un FRN a muy largo plazo (30 años) con cupón declinante en relación al tipo de interés de referencia. Después de transcurrido un período determinado es amortizable a opción del emisor.

Los FRNs surgen entre 1969-70 a raíz de los aumentos de los tipos de interés. En 1992 se produce un crecimiento del 155% debido a las tensiones producidas por las subidas de los tipos de interés en EEUU y al aumento de emisiones de deuda subordinada por los bancos para reforzar el nivel de recursos propios, por la entrada de normas internacionales.

En 1993 y 1994 se experimenta un menor crecimiento potenciado por los diferenciales en las operaciones de *swap* a la baja. Entre 1995 y 1998 disminuye hasta el 23%, y en 1996 y 1997 aumentan las emisiones por las posibilidades que se producen en la titulación de los préstamos a nivel internacional.

Desde 2001 hasta 2012 las FRNs han supuesto el 7,31% de los eurobonos emitidos en las principales divisas, obteniendo un recuento de 3.975 eurobonos sobre 54.340 emisiones y dentro del grupo de los corporativos.

Tabla 2.3 Características de las FRNs entre 2001-2012

Divisa	Participación (%)	Emisiones	Importe (\$USA)
\$USA	75,18	2.890	135.403.000.000
Euro	11,01	510	19.834.268.021
Libra esterlina	7,88	197	14.199.850.250
Yen japonés	3,94	169	7.096.417.269
Franco Suizo	1,03	144	1.858.428.620
Dólar australiano	0,67	46	1.201.767.300
Yuan chino	0,16	5	293.661.300
Dólar Canadiense	0,12	14	208.966.800
Total	100,00	3.975	180.096.359.560

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de *Bloomberg*

Según los datos de la Tabla 2.3 se aprecia que más de las tres cuartas partes de las emisiones de eurobonos flotantes se realizan en \$USA si tenemos en cuenta el criterio “importe” y si se analiza según el número de emisiones llega casi al 73%, pasando a ser en euros el 11,01% por importe y 12,8% por emisiones.

C) Eurobonos vinculados a las acciones

Los eurobonos vinculados a las acciones presentan 2 tipologías:

C.1) *Convertibles*: emitidos con la opción de ser convertidos en otro tipo de activos. Lo más común es la conversión por el nominal del eurobono en acciones de la empresa emisora.

C.2) *Con warrants*: emitidos con unos certificados de opción (*warrants*) que permiten la posibilidad de adquirir con ellos algún otro activo en tiempo y forma prefijados, por ejemplo acciones. Incorporan el derecho pero no la obligación de transformarlas en acciones. Los *warrants* se pueden negociar al margen del eurobono.

En 1992 se produce un descenso, por el contagio de las bolsas japonesas, en un 46% en convertibles y un 50% en *warrants*. En 1993 se recupera la emisión en convertibles por

el crecimiento de los países en desarrollo, aunque de forma clara ambos, *warrants* y convertibles, dependen de las entidades japonesas.

En 1994, los *warrants* descienden un 52%, aumentando los convertibles en un 20%, superando por primera vez éstos últimos a los *warrants*. En 1995 se produce una disminución en las dos clases, produciéndose un vuelco en 1996, aumentando los convertibles en un 100% y los *warrants* en un 52% por el buen funcionamiento de las bolsas.

En 1997 los eurobonos convertibles crecen un 40% siendo un 4% de los eurobonos internacionales. Los *warrants* reducen las emisiones quedando por debajo del 0,4% del total de emisiones, debido a la expansión de los mercados bursátiles. En 1998 se produce un descenso por las turbulencias de los mercados bursátiles y el aumento del grado de volatilidad financiera, los convertibles bajan un 24,3% y queda en un 2,8% de cuota global mientras que los *warrants* caen un 73,5% quedando su presencia meramente testimonial.

6. La evidencia empírica: divisas, inversores y emisores

Los emisores de eurobonos representan una amplia variedad de diferentes organizaciones gubernamentales y corporativas de todas las partes del mundo, que encuentran oportunidades de obtención de capital en este mercado de forma superior (con mejores precios), o complementaria, a los mercados en el propio país. Las instituciones supranacionales (como el Banco Mundial y entidades de la Unión Europea) son frecuentes prestatarios, al igual que las agencias de Europa, Asia, Australasia, América Latina y otros gobiernos.

Si se analizan las emisiones por países, el 90% de las emisiones se realizaron en miembros de la OCDE, siendo España la economía con una de las más elevadas tasas de crecimiento y un peso específico del 1,8% en los años 90. Los países emergentes incrementaron su participación en los 90, en 1993 más de un 226% debido a las mejores perspectivas económicas que se vieron plasmadas en una mayor calidad crediticia, centrados en Argentina, Brasil, México, Venezuela, Hong Kong, Corea del Sur y China con un 10% del total de las emisiones en eurobonos.

Respecto a los emisores de los países del Este de Europa, en los últimos años suponen un 1% del total. En 1992 se produce un retroceso del 12% por la escasa confianza de la comunidad inversora internacional debido a la situación económica y política de este grupo de países, necesitados de reformas profundas. En este mismo año sólo Checoslovaquia y Hungría hacen uso de emisiones internacionales de bonos, uniéndose, en 1995, Polonia y Letonia. A partir de 1998, se da un cambio de tendencia aumentando las emisiones un 68%, a pesar de la crisis el prestatario accede al mercado aunque afectado en precio por las condiciones de las operaciones.

Si se atiende al criterio de variedad institucional, se puede comenzar por los organismos del sector público. Se clasifican en gobierno estatal, federal o provincial y en agencias estatales. La mayoría de emisores públicos pertenecen a países emergentes. La razón es porque los países de la OCDE prefieren emitir deuda en sus propios mercados domésticos para potenciarlos, mientras que los emergentes se inclinan por canalizar las necesidades de financiación mediante el ahorro de los inversores extranjeros.

El periodo de crecimiento se concentra entre 1992 y 1993 ya que los gobiernos decidieron reponer las reservas de dinero. En 1994 y 1995 hubo una disminución relativa un 20% y 18% respectivamente, por la evolución del déficit público, las necesidades de reservas exteriores, menores oportunidades para efectuar permutas financieras, una mayor búsqueda de la reducción de los costes efectivos de su endeudamiento, se transformó en emisiones muy líquidas respecto a los prestatarios privados. En 1996 se produjo un crecimiento (29%), destacando la emisión de 7 *länders* alemanes que actuaron de punta de lanza para otros países europeos. En 1997 se produjo un descenso por las menores necesidades financieras y la reducción de déficits públicos. En 1998 hay un reflejo de las crisis financieras aumentando un 53,4%, los inversores buscaron la calidad y desplazaron a las empresas no financieras.

En el ámbito privado, los bancos, debido a la desintermediación, reducen sus depósitos y sus necesidades financieras son cubiertas con emisiones de deuda. En 1992 el grupo más importante aumenta hasta llegar al 20% del total, sobre todo con notas de tipo de interés variable, produciendo un incremento que llega a ser del 50% en 1997. Esto demuestra el importante grado de profundidad financiera que tiene los mercados de eurobonos, donde destaca el elevado componente de provisión internacional de liquidez más que por la propia financiación de la economía real. Las empresas privadas evolucionan dependiendo de la situación económica existente, donde se alternan los

períodos de notable recuperación disminuyendo las necesidades de financiación y viceversa. En 1992 es el único grupo que desciende viéndose desplazados por los bancos.

Respecto a las divisas elegidas para la emisión de los eurobonos, su elección debe responder a criterios de selección eficiente, esto implica, tener en cuenta los costes esperados – tipos de cambio y tipos de interés – y los riesgos que afectan a las mismas (Cohen, 2005). También se debe tener presente los factores que afectan a la demanda concreta de cada divisa y los elementos coyunturales que les rodean, sobre todo, para divisas de menor peso específico en el mercado internacional que hace poco aconsejable su emisión. Desde una perspectiva de la empresa, la elección de la moneda se ve influenciada por factores macroeconómicos y consideraciones microeconómicas. En el lado macroeconómico, el tamaño del mercado interno influye en la capacidad de la empresa para emitir en el propio país y apoya la elección de la moneda extranjera frente a la nacional. En el lado microeconómico, factores tales como el tamaño de la empresa, la exposición a un área geográfica determinada, así como el tamaño de la emisión de eurobonos y la duración inciden en la elección de la moneda de emisión de eurobonos (Siegfried et al., 2007).

Investigadores del Banco Central Europeo (BCE, 2005) encontraron una fuerte relación positiva a nivel de empresa entre los que tienen filiales en una zona monetaria y la emisión de eurobonos en esa moneda. Las emisiones en dólares americanos obtienen la primera posición en el ranking de emisiones totales de eurobonos, no son registradas por las autoridades de EEUU, no llegan a controlarlas, son muy líquidas al ser negociadas en los mercados financieros más importantes y, además, son muy deseables por los inversores institucionales.

El marco alemán (DEM) se ve afectado en 1994 por las medidas liberalizadoras adoptadas por el *Bundesbank*, aumentándose las emisiones de forma considerable. También aparecen oportunidades ventajosas de permutas en esta divisa a 5 años y sobre todo por las emisiones de bancos y títulos hipotecarios, suponiendo un aumento del 100% en 1995.

Las emisiones de eurobonos en francos suizos (CHF) van a experimentar un crecimiento a partir de 1993 debido a la supresión el 1 de abril del impuesto sobre las transacciones en sus bonos extranjeros incluidos los eurobonos y también debido a cambios favorables en su regulación.

Las emisiones en yenes japoneses (JPY) en 1995 van a crecer desplazando al DEM, por el fortalecimiento de la divisa y la eliminación del *lock-up*, durante ese período los suscriptores de esa emisión en yenes no podían venderla en el mercado japonés. En 1997 se incrementa su participación, con un fuerte aumento de bonos extranjeros y descenso de eurobonos. Se trata de emisiones estructuradas.

En mercados más pequeños como Australia, Hong Kong, Corea y Singapur, se ha analizado las razones que subyacen en las emisiones de eurobonos frente a las de bonos nacionales. Los resultados han sugerido que han sido los diferenciales de precios más baratos, el acceso de los inversores extranjeros, la posibilidad de emitir eurobonos más grandes, de más baja calificación y de mayor vencimiento como las razones que subyacen en la elección de las empresas para endeudarse en los mercados financieros (Black y Munro, 2010). Estudios realizados en EEUU han demostrado que la oferta de los diferenciales de rendimientos de los eurobonos son más bajos que los ofrecidos en los bonos domésticos sobre empresas reconocidas a nivel internacional (Massa y Zaldokas, 2014).

Se produce un aumento de las emisiones en ECU/EUR en 1998, multiplicándose por 7 y por supuesto, relacionado con la implantación del euro en 1999, re-denominándose las emisiones en ECU y resto de divisas-euro por el Tratado de la Comunidad Europea (CE) y el estatuto jurídico del euro. Tomando como referencia el período 01/01/2001 – 31/12/2012 y clasificando las emisiones por divisas, participación en el mercado en base al número de emisiones y el importe global por divisa (Tabla 2.4):

Tabla 2.4 Emisiones de eurobonos por divisas durante el periodo 2001-2012

Divisa	Participación (%)	Emisiones	Mill. \$USA
\$USA	74,28	31.353	2.238.099
Euro	9,84	7.132	296.605
Libra esterlina	8,97	1.809	270.309
Yen japonés	2,15	4.039	64.657
Franco suizo	2,09	7.643	63.034
Yuan chino	2,01	1.654	60.428
Dólar canadiense	0,36	149	10.863
Dólar australiano	0,22	529	6.550
Dírham Emiratos Árabes	0,05	12	1.462
Rand sudafricano	0,03	39	803
Riyal Saudí	0,01	3	173
Shekel israelí	0,005	91	88
Naira nigeriano	0,001	6	45

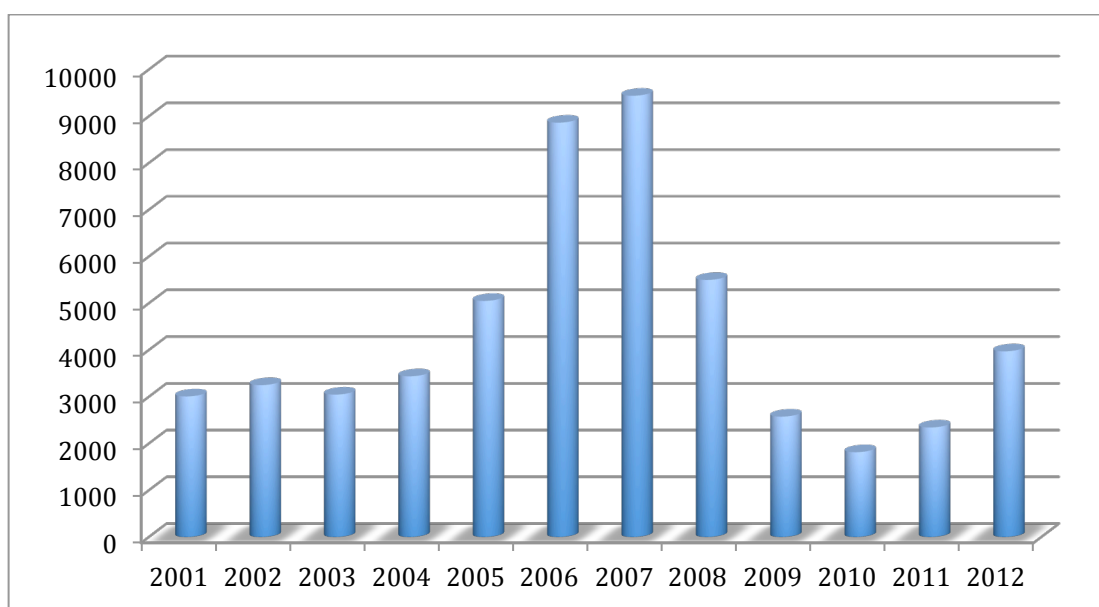
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de *Bloomberg*

Analizando la evolución de la emisión de eurobonos a tipo fijo en el período 2001-2012, incluyendo el período en el que se originó, desarrolló y propagó la crisis financiera de 2007-2009 y situándola en un contexto temporal más amplio, el mercado de eurobonos ha supuesto un papel muy relevante en la financiación del sector público pero sobre todo privado.

Como se observa en el Gráfico 2.3 se parte de un período de estabilidad y emisiones constantes en 2001-2004, con crecimientos interanuales del 8% en 2002 y casi un 13% en 2004, siendo 2003 un año de descenso. A partir del 2005 y hasta el 2007 se experimentó una fuerte expansión, con tasas de crecimiento del 46,9%, 75,52% y 6,49% interanuales.

A partir del 2008 el mercado de eurobonos se vio profundamente afectado por la crisis financiera global, se puede observar como el número de emisiones desciende interanualmente en tasas del 41,74% en 2008, 53,17% en 2009 y un 29,55% en 2010, donde se sitúa el mínimo número de emisiones de los últimos 20 años, volviendo a tasas de principios de los noventa.

Gráfico 2.3 Evolución de número de emisiones de eurobonos



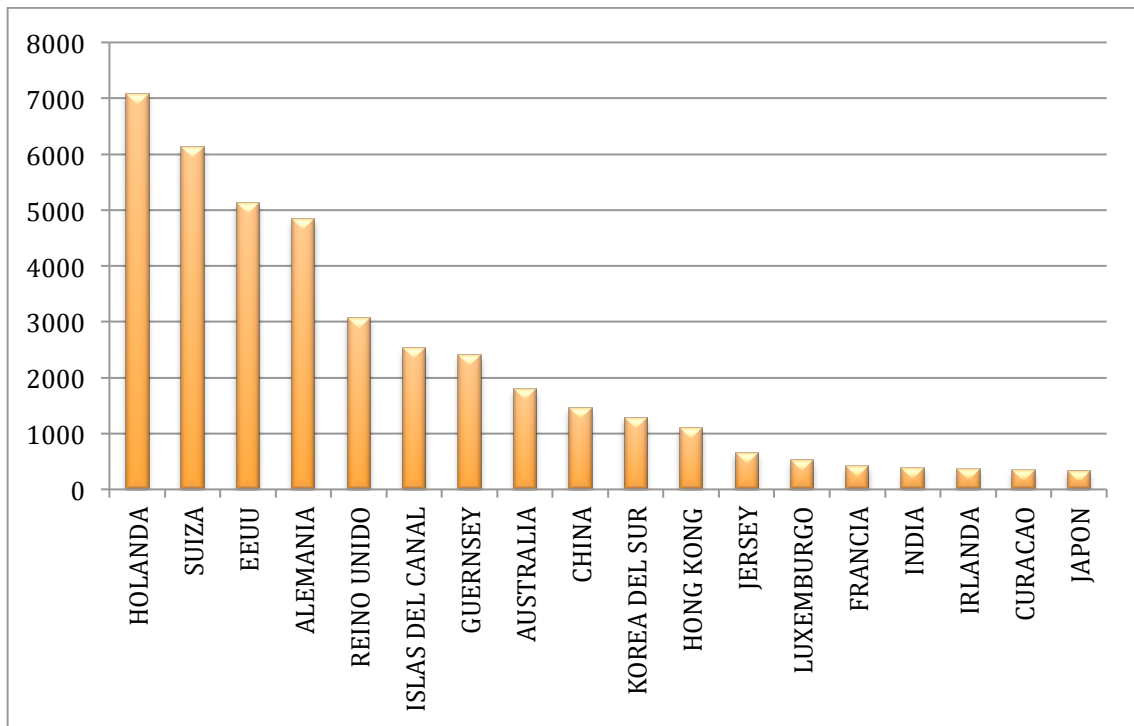
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

Si se analiza el periodo desde el punto de vista del país emisor, se observa en el Gráfico 2.4 los llamados “paraísos fiscales” (Suiza, Islas del Canal, Guernesey, Jersey y Luxemburgo), las principales potencias occidentales económicas (Holanda, EE.UU., Alemania, Reino Unido, Irlanda⁶ y Australia, así como las grandes potencias asiáticas (Corea del Sur, China, Hong Kong y Japón), destaca también países emergentes como India donde el último año ha vuelto a tasas del período de expansión. En total son los países que acaparan más del 92% de las emisiones de eurobonos en el período descrito.

Las ventajas competitivas *offshore* de los conocidos paraísos fiscales se apoyan en tres principios consolidados en el sistema financiero global, como son la libertad de movimientos de capitales, la competencia fiscal y la carencia de supervisión internacional de los mercados financieros (Vigueras, 2013).

⁶ Las emisiones de Irlanda se encuentran concentradas en el período 2004-2007.

Gráfico 2.4 Número de emisiones por países en el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Bloomberg*

En la Tabla 2.5 se muestran las entidades supranacionales entre 2004-2012, destacando como emisores dominantes el *European Investment Bank* y el *International Bank for Reconstruction and Development*.

Tabla 2.5 Emisiones de las entidades emisoras supranacionales durante 2004-2012

Nombre emisor	Emisiones	Emis. %	Importe \$USA	Imp. %
Banco Latinoamericano de Comercio Exterior SA	1	0,86	102.724	0,01
Black Sea Trade and Development Bank	1	0,86	251.349.889	0,36
Caribbean Development Bank	1	0,86	400.000.000	0,58
EUROFIMA	1	0,86	125.000.000	0,18
Fondo Latinoamericano De Reservas	1	0,86	250.000.000	0,36
Nordic Investment Bank	1	0,86	600.000.000	0,87
African Development Bank	2	1,72	2.350.000.000	3,40
European Bank for Reconstruction & Development	2	1,72	3.350.000.000	4,85
European Financial Stability Facility	2	1,72	1.438.756.061	2,08
International Finance Corp	2	1,72	16.368.599.679	23,69
International Finance Facility for Immunisation	2	1,72	17.825.517.280	25,80
Asian Development Bank	3	2,59	35.651.034.560	51,59
Inter-American Development Bank	3	2,59	138.773.225	0,20
Central American Bank for Economic Integration	5	4,31	895.653.236	1,30
Council Of Europe Development Bank	5	4,31	1.900.514.934	2,75
European Investment Bank	30	25,86	7.440.795.413	10,77
International Bank for Reconstruction & Development	54	46,55	16.457.304.866	23,82
Total	116		69.100.953.329	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Bloomberg*

Desde el punto de vista del tipo de divisa correspondiente a cada emisión, las más empleadas son las monedas con mayor volumen en el mercado de divisas o *foreign exchange market (forex)*. Son las denominadas divisas fuertes o *majors*, en conjunto representan hasta un 90% de las operaciones realizadas en dicho mercado (Iglesias, 2012).

En la base de datos construida para hacer el presente estudio se obtiene para el período 2004-2012 más de 32.000 emisiones, realizando un filtrado previo a los más de 575.000 emisiones de bonos de todas las clases emitidos en dicho periodo. Como se muestra en la Tabla 2.6 se utilizaron las divisas fuertes en más del 93% de las emisiones realizadas en dicho período, teniendo en cuenta que el dólar canadiense, el dólar australiano y la libra esterlina sólo suman un 2,4% del total.

Shapiro (1998) ha argumentado que, históricamente, sobre el 75% de los eurobonos han sido denominados en \$USA. La evidencia mostrada por el análisis realizado por Claes et al. (2002) para el período 1980-2000 donde los resultados presentaron un 36% de emisiones de eurobonos en \$USA con un valor nominal de un 40%, anula el argumento de Shapiro. En el análisis realizado un 53,80% de emisiones de eurobonos de cupón fijo son en \$USA.

Tabla 2.6 Eurobonos en las principales divisas para el período 2004-2012

Divisa	Emisiones	%
\$USA	17.474	53,80
Dólar canadiense	96	0,29
Euro	3.822	11,77
Libra esterlina	390	1,20
Dólar australiano	283	0,87
Yen japonés	3.182	9,80
Franco suizo	5.231	16,11
Resto	2.000	6,16
Total	32.478	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Bloomberg*

A continuación se van a caracterizar a los inversores de eurobonos, distinguiendo dos grandes grupos minoristas e instituciones:

A) Clientes minoristas (*retails investors*)

Se refiere a personas físicas que “confían” su dinero a un banco que invierte a su vez el dinero fuera de su país de origen. Las cuentas abiertas para este fin se suelen mantener

con alto grado de secreto. Los inversores minoristas han crecido hasta incluir a los individuos más ricos de todo el mundo.

Los bancos suizos han sido las instituciones más conocidas y con mayor número de clientes minoristas capaces de gestionar las inversiones en el extranjero. Sus equivalentes en Europa son bancos de Luxemburgo, Liechtenstein y Austria. Éstos se caracterizan por cobrar tasas relativamente altas por sus servicios, con una reputación cuestionable por el rendimiento conseguido pero sí por sus funciones de preservar el capital y la confidencialidad.

Los gestores de carteras al por menor tienen una fuerte preferencia por los emisores domésticos debido a que son clientes conservadores, con aversión al riesgo y ponen el acento en tratar sólo con empresas o gobiernos conocidos. Dichos gestores de carteras tienen cierta discrecionalidad en el manejo de las cuentas de sus clientes, sin embargo, participan en las empresas menos conocidas, sobre todo si la emisión es gestionada por el banco gestor de la cartera.

Los minoristas japoneses ricos participaron en el mercado de eurobonos a finales de los 80 y principios de los 90, particularmente en las emisiones cupón cero que, según la normativa fiscal, los rendimientos estaban exentos de tributación. La demanda japonesa de estos eurobonos se hizo tan fuerte que se impuso un límite sobre el porcentaje que un eurobono podía ser vendido en Japón. Las personas físicas en Japón invirtieron en eurobonos principalmente a través de las sociedades de valores japonesas, cuyo papel en la expansión del euromercado en la década de los 80, fue un fiel reflejo de la fuerte demanda de eurobonos en Japón durante ese tiempo.

B) Inversores institucionales

El sector institucional del mercado de eurobonos no es muy diferente al de bonos en EEUU. Londres ha sido durante mucho tiempo un centro para los gestores profesionales que, por ejemplo, manejaban fondos de empresas y de pensiones, fondos de inversión, y de patrimonios privados. Otras instituciones financieras europeas como el Banco Europeo de Inversiones y Bancos Centrales, compañías de seguros, bancos (incluyendo bancos extranjeros sin una base de clientes activos en Europa que necesitan adquirir oportunidades de préstamos en el mercado). Se suman una variedad cada vez mayor de fondos europeos y fondos de inversión estadounidenses y empresas con exceso de

efectivo, que tienen una orientación comercial y donde el rendimiento es similar (aunque no tan intenso) al del mercado norteamericano.

A finales de 1980, las grandes empresas japonesas de seguros, bancos fiduciarios y otras instituciones comenzaron a participar en el mercado por primera vez. Debido a la gran cantidad de fondos disponibles para la inversión y la homogeneidad de las preferencias niponas, las instituciones japonesas han tenido un gran efecto en el mercado en los últimos tiempos.

En general, los inversores institucionales y minoristas tienen un fuerte sesgo a favor de los nombres de mayor calidad, y para los vencimientos más cortos. Temen los impagos, no quieren exponerse a buscar la recuperación de los inversores de bancarrota que están interesados en los bonos basura y en bonos titulizados, dos categorías tradicionalmente evitados por los inversores minoristas. Estos nuevos inversores incluyen fondos de pensiones europeos, así como fondos de seguros de EEUU y otros países, los departamentos fiduciarios de los bancos, las sociedades de inversión, las instituciones financieras supranacionales como el Banco Mundial y los Bancos Centrales de varios países.

Después de 1973, los fondos de Oriente Medio, administrados por instituciones financieras occidentales, incrementaron su interés por los eurobonos. Después de la elección de Margaret Thatcher en 1979, y la eliminación de controles de cambio británicos hizo que poco después, los inversores institucionales del Reino Unido comenzaron a entrar en el mercado.

El mercado de eurobonos empezó a ampliarse durante la década de los 80, las instituciones orientadas a nivel mundial iniciaron su participación de manera más activa, especialmente en divisas distintas del dólar. Estas instituciones fueron capaces de arbitrar con bonos, usar opciones y futuros para cubrir posiciones, y gestionar carteras de acuerdo con las técnicas más modernas. Además, se les dio la oportunidad de invertir y hubo un aumento de la oferta de oportunidades interesantes y relativamente líquidas de inversión en marco alemán, yen, ecus, y otros instrumentos distintos del dólar.

La introducción del euro ha cambiado profundamente la estructura de los inversores en el mercado de eurobonos. Hasta 1999 se habían centrado en la tasa de interés y el comercio de divisas, pero a partir de 2000 se volvió hacia el análisis de crédito para

hacer dinero. Cuando cada país europeo tenía su propia moneda, los inversores podrían obtener rendimientos sustanciales sobre las ineficiencias entre divisas y los mercados internacionales de tipos de interés sin preocuparse sobre el crédito. Inversores institucionales y de patrimonio se concentraron en divisas y tipos de interés, mientras que los Bancos Centrales colocan sus reservas en el mercado de eurobonos para disfrutar del menor riesgo de la diversificación geográfica.

Hasta el año 2000, los principales bancos internacionales en Londres tuvieron un mayor intercambio en el mercado internacional de bonos gubernamentales que de bonos corporativos. La introducción del euro hizo que muchas de las ineficiencias y oportunidades de arbitraje correspondientes en el mercado de divisas desaparecieran. Buscando nuevas formas de ganar dinero, los inversionistas comenzaron a centrarse en el riesgo de crédito. La titulización permite “empaquetar” el riesgo de crédito y venderlo a los inversores con un mayor apetito hacía el riesgo.

El mercado de préstamos apalancados⁷ también creció de forma sostenida a partir del 2000, permitiendo a los inversores ganar elevados retornos de los préstamos de alto riesgo. El euro también facilitó a los emisores de eurobonos denominados en esta moneda vender sus títulos a través de fronteras nacionales, borrando así las líneas entre los mercados nacionales e internacionales.

⁷ Se entiende por un préstamo apalancado aquel cuyo importe prestado supera el valor real del bien comprado con ese préstamo. Se posibilitan determinadas inversiones que los recursos de capital propio por sí solos no pueden financiar.

Capítulo 3. Situación del mercado de eurobonos: crisis financiera y nuevos emisores asiáticos

- 1. Introducción**
- 2. La crisis financiera sobre los mercados de capitales**
- 3. Repercusión de la crisis sobre la calificación crediticia de los emisores**
- 4. El caso de los emisores emergentes asiáticos: China**

1. Introducción

La crisis actual puede ser estudiada desde muchos puntos de vista e incluso discutir su comienzo exacto a partir de tres acontecimientos: la recesión en Europa (2009), en EEUU (diciembre 2007) y la “imprevisible”⁸ caída de *Lehman Brothers* (a mediados de septiembre de 2008), siendo éste el inicio más consensuado.

La difícil situación económica se expande en 2010 con el origen de la crisis de la deuda soberana europea. Surgió en agosto de 2007 y supuso un estrangulamiento del crédito (*credit crunch*) que permanece hasta la actualidad (Carrillo, 2011). Ha sido calificada como una plaga por numerosos economistas, entre ellos Krugman (2008), por los daños sistémicos globales causados.

Todo comenzó en agosto de 2007 con inyecciones masivas de liquidez de las distintas instituciones financieras internacionales, concretamente:

- Banco Central Europeo (BCE) concedió 95.000 millones de euros en préstamos a un día en el mercado interbancario.
- La Reserva Federal de los EEUU (FED) celebró tres subastas extraordinarias de financiación a un día con una inyección total de 38.000 millones de dólares.
- El Banco de Japón y el Banco de Inglaterra, también inyectaron grandes cantidades monetarias con el objetivo de parar la sequía total que se había instalado en el mercado interbancario siendo, por supuesto, una crisis de liquidez en primera instancia.

Además, al unísono, el BCE y la FED realizaron una operación de *swap* de dólares contra euros para proporcionar moneda americana a la banca europea que estaba encontrando dificultades cada vez mayores para financiarse en la moneda norteamericana. El 12 de diciembre de 2007 los Bancos Centrales de cinco áreas monetarias anunciaron acciones coordinadas para facilitar la financiación durante el cambio de año a un mayor número de instituciones. El BCE, la FED y el Banco Nacional Suizo realizaron operaciones de financiación a largo plazo adicionales en dólares estadounidenses (2-4 enero 2008, 7-16 marzo 2008, 2 mayo 2008).

⁸ De los 106 informes sobre *Lehman* publicados por analistas financieros de distintas instituciones redactados en el periodo comprendido entre enero y septiembre de 2008, solo uno de ellos (22 de mayo) recomendó vender las acciones de *Lehman*, el 65% aconsejó comprar (por ejemplo, Morgan Stanley, el 10 de septiembre de 2008) y el resto, mantenerlas (Fernández y Aguirreamalloa, 2012).

La característica específica de esta crisis es su globalidad, teniendo su núcleo en los países más desarrollados. Se precipitó un modelo de crecimiento basado en un endeudamiento generalizado de los agentes privados y evidenciando los límites de una mundialización con déficits y endeudamientos públicos insostenibles. (Ortiz, 2013).

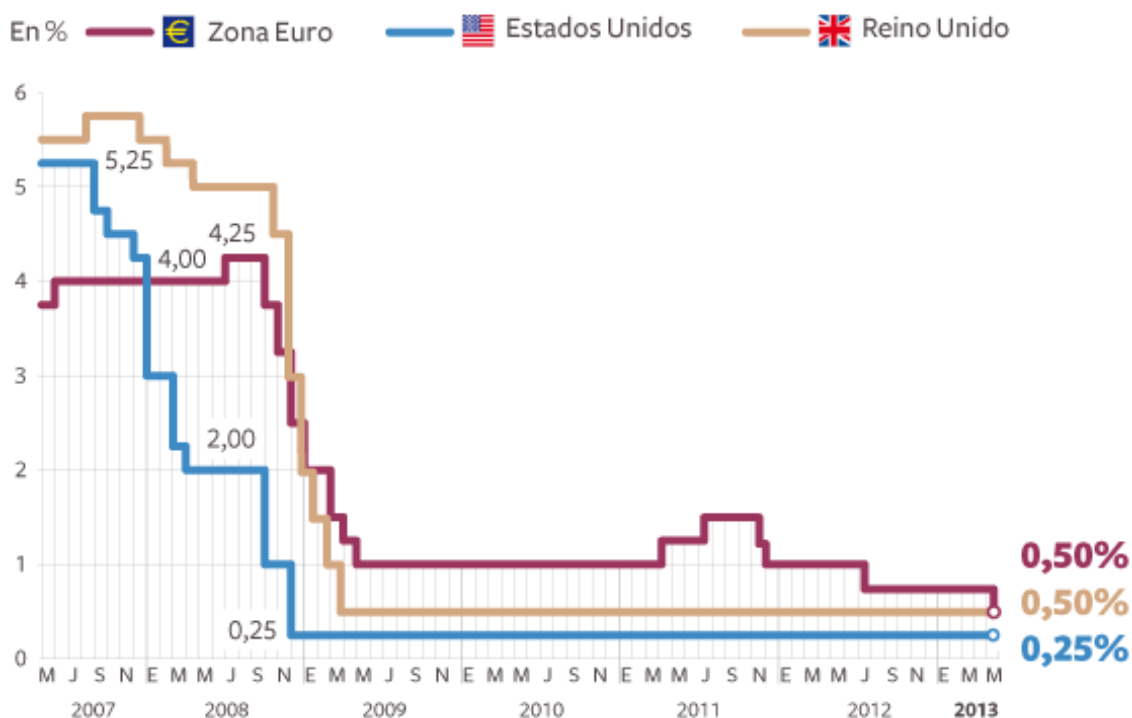
El capítulo se estructura de la siguiente forma. En la segunda sección se presentan los hechos relevantes que afectaron a los mercados financieros en el período de crisis y, más concretamente, al mercado de eurobonos. En la tercera sección se muestran la repercusión de la crisis sobre la calificación crediticia de los emisores. Finalmente, en la cuarta sección se explica el caso de los eurobonos asiáticos, en especial China, como resultado del nuevo escenario existente en el mercado de eurobonos.

2. La crisis financiera sobre los mercados de capitales

Según Minsky y Kaufman (2008) es en la fase ascendente del ciclo económico cuando los gobernantes y el capital tienden a subestimar los riesgos. Entre 2000 y 2007, la economía mundial experimentó un crecimiento sostenido aunque desequilibrado, la deuda de los consumidores occidentales crecía mientras China, sobre todo, acumulaba excedentes corrientes. Es en este momento cuando las fuerzas del mercado producen un desplazamiento de las posiciones saneadas a las especulativas.

El período que precedió a la crisis financiera se caracterizó por la abundancia de liquidez mundial junto con una estabilidad económica que algunos autores han denominado la Gran Moderación (Mizen, 2008; Bernanke, 2009; FMI, 2009). A este escenario se sumó un descenso de los tipos de interés a niveles históricos (Gráfico 3.1) unido al papel acelerador de los agentes económicos (Blanco, 2012), bajo la reducción de la percepción de riesgo de los operadores y la búsqueda de los inversores de rentabilidades más elevadas pero con un mayor nivel de riesgo.

Gráfico 3.1. Evolución de los tipos de interés oficiales



Fuente: Bloomberg

El período pre-crisis supuso una creciente innovación financiera en los mercados de deuda y financiación estructurada, ésta última consistía en agrupar activos para venderlos posteriormente como valores en varios tramos, cada uno de ellos con perfiles de riesgo/rentabilidad distintos (BPI, 2005). En un entorno de expectativas ilimitadas de beneficios y demanda crecientes, las empresas buscaron financiación en el mercado de eurobonos porque suponía acceso a inversores mundiales y a costes bajos, por ello en el período 2004-2007 se produjo la fase expansiva de emisión de eurobonos. Además, muchos fueron avalados por las agencias de *rating* con el máximo nivel crediticio, *Lehmann Brothers* gozaba de una calificación A⁹ un día antes de presentar la quiebra, 15 de septiembre de 2008.

Las agencias de *rating* han sido acusadas desde comienzos de la crisis de 2008 de ser uno de sus agentes responsables, al haber calificado productos o emisores con un alto *rating* sin realmente corresponderles. A este respecto, los estudios empíricos realizados tanto en EEUU como en otros países (España, Reino Unido, etc.) ponen de manifiesto

⁹ La calificación A corresponde a valores de inversión traduciéndose en “Adecuada solvencia” para *Moody's* y “Buena calidad” para *Standard & Poor's*.

que las calificaciones tiene contenido informativo relevante para el mercado, y las agencias ejercen una gran influencia en los mercados financieros mundiales. A todo ello se añade que estas agencias están muy poco controladas por las autoridades reguladoras del mercado y que el nivel de competencia en el sector es mínimo. En este sentido destacan las iniciativas del G20 y la UE por establecer una regulación estricta de las mismas (Martel y Mayor, 2011).

La información de los mercados financieros es asimétrica e incompleta convirtiéndose en instituciones irracionales e ineficientes en los siguientes términos:

- La irracionalidad residió en los descensos de los tipos de interés alterando las expectativas de beneficio y elevando el endeudamiento de los agentes económicos. Se invertía a crédito y se suponía que la rentabilidad económica rebasaría el coste de endeudamiento, siendo la garantía del préstamo el propio activo adquirido (Eichengreen, 2009).
- La ineficiencia, partiendo del concepto de mercado de capitales eficiente como aquel en que los precios de los activos reflejan plenamente la información disponible, acompañó al proceso (Brealy y Myers, 1998; Weston y Copeland, 1994; Suárez, 1998; Fama ,1991 y 1998). El valor del activo comprado debía seguir subiendo sin tener en cuenta la información que los mercados financieros mostraban (las rebajas en las calificaciones crediticias y las pérdidas en el sector financiero) con una hipótesis falsa en el origen, las compras no dejarían de aumentar. Sin embargo, el proceso tenía sus límites, cuando los mercados apreciaron que el valor de los activos no se correspondía con su precio real de mercado, éstos pasaron a estar sobrevalorados imponiéndose las órdenes masivas de venta (De la Dehesa, 2000).

Al ser considerada la estabilidad financiera como un bien público, los responsables de la política financiera deben evitar una crisis sistémica (Boyer et al., 2004). Un nuevo protagonismo de los Estados se impone, donde autores como Stiglitz (2010) defienden un nuevo equilibrio entre lo público y el mercado. Brender y Pisani (2010) argumentan un nuevo marco restrictivo al capital financiero. Esta Gran Recesión causada principalmente por una acumulación de deuda privada en países como España e Irlanda,

desestabilizó las finanzas públicas y propició una segunda crisis financiera más acusada en Europa (Mafféi y Forget, 2011).

Desde el comienzo de la crisis se ha producido un cambio en el papel de los Bancos Centrales en las economías más avanzadas. Originariamente, tenían un papel exclusivo de intervención sobre las tasas de interés buscando la estabilidad de precios y de prestamista de último recurso, mediante el aporte de liquidez a las instituciones financieras con problemas. Posteriormente, el cambio se ha centrado en la realización de funciones regulatorias, de estabilizadores de los sistemas financieros y de operadores cuasi-fiscales que incluyen la provisión de fondos para resolver problemas de solvencia y liquidez, tanto a instituciones financieras como a gobiernos. El desempeño de este tipo de actividades ha llevado a muchos a replantear los temas referidos al rol de la política monetaria, la autonomía de los Bancos Centrales y la relación con la gestión de la política fiscal (Buitter, 2012).

El tema de cuándo y cómo debe producirse una modificación en las funciones y la estrategia de estas instituciones tiene una importancia crítica. Cualquier señal generada por los Bancos Centrales de un cambio estratégico, se reflejará incrementando los rendimientos de los bonos a largo plazo, lo que podría aumentar las tasas de interés de forma prematura y, con ello, arriesgar aún más la posibilidad de dejar atrás la recesión (Sequín, 2012).

Si se analiza la crisis financiera en el campo de los eurobonos, se detecta un descenso en el número de emisores y emisiones, al igual que una menor influencia de las agencias calificadoras de riesgo. Es a finales de 2008 cuando se produce un aumento de los *spreads* respecto al bono alemán. También existe una mejora de la eficiencia informativa de los eurobonos debido al comportamiento de los inversores durante la crisis, prefiriendo instrumentos financieros más seguros (Fernández et al., 2012).

El mercado de eurobonos, a pesar de la crisis, ha remontado en emisiones y nominales en todas las principales divisas, junto con algunas emergentes como el renminbi chino. Los beneficios potenciales que se obtiene frente a los mercados regulados siguen presentes: acceso a los inversores extranjeros, a mayores importes globales, a mejores precios y a más largo vencimiento.

Los resultados apoyan la noción de que los emisores se benefician de la liquidez y la diversificación de los grandes mercados *offshore*. En contra de los beneficios

potenciales para los emisores, se consideran los riesgos tanto para los prestatarios como para los compradores y el mercado interno. La lección de la crisis financiera en curso se plasma en una vuelta a la fortaleza del mercado de eurobonos como claves para la obtención de beneficios en la diversificación de la financiación.

La situación financiera ha evolucionado en una crisis de deuda soberana que ha transformado el concepto de eurobono dándole un significado totalmente distinto al que en esta Tesis se va a considerar. El término eurobono ha sido utilizado a lo largo de sus casi 50 años de vida con diferentes significados. Se ha explicado en el segundo capítulo que los eurobonos utilizados han sido los creados para financiarse en los mercados *offshore* o mercados no regulados por la normativa de algún país concreto.

El motivo de este nombre proviene de cuando, al término de la II Guerra Mundial, se lanzó el Plan Marshall para la recuperación económica de Europa Occidental. Fue tal la cantidad de dólares existentes en el viejo continente que las empresas americanas venían a Europa a financiarse en su propia moneda, resultaba más barato que hacerlo en su propio país. A los saldos de esos depósitos en dólares fuera de los EEUU se les denominó eurodólares, incrementándose fuertemente su volumen gracias a los superávits por cuenta corriente de los países exportadores de petróleo en los años 1973-1983. Por extensión, a las emisiones de bonos internacionales también se las empezó a conocer como eurobonos. Fueron inicialmente destinadas a captar financiación merced a esos dólares expatriados, aunque terminó denominándose así a las emisiones en cualquier divisa realizada fuera de su país de origen.

El crecimiento de los mercados financieros europeos junto con las nuevas normas, más estrictas en los mercados financieros de EEUU, hizo que, a principios de los años 90, el diferencial bruto en el mercado de bonos norteamericano fuera significativamente más bajo que en el de eurobonos. Si bien este diferencial siguió disminuyendo en los bonos norteamericanos, se redujo a un ritmo aún más rápido los eurobonos, hasta el punto de eliminar la gran disparidad de costes existente entre los dos mercados. Las empresas estadounidenses optaron por colocar su deuda en el mercado de eurobonos debido, en parte, a la disminución de sus márgenes brutos relativos y el coste de suscripción se redujo más rápidamente en este mercado (Peristiani y Santos, 2010).

Diez años más tarde, con el nacimiento del euro, se empezó a llamar eurobonos a los bonos denominados en euros, para terminar, otros diez años después aplicándose esa denominación a lo que eventualmente será (si el Tribunal Constitucional alemán no lo

impide) deuda pública a medio y largo plazo emitida de manera conjunta por los diferentes Estados de la eurozona. La emisión conjunta de estos eurobonos, si llegara a realizarse algún día, sería un paso muy importante en el proceso gradual de integración europea, a pesar del encarecimiento que supondría para la financiación de Alemania. Por tanto, es importante no confundir la terminología, en estos últimos años se está denominando Eurobonos¹⁰ a la posibilidad de que la eurozona emita deuda pública europea en euros. La denominación “euro” es engañosa, de hecho, los eurobonos no tienen necesidad de emitirse en Europa podrían hacerlo en Asia y se seguirían denominando eurobonos (Mascareñas, 2012).

3. Repercusión de la crisis sobre la calificación crediticia de los emisores

El *rating* es una variable fundamental utilizada en la literatura para la formación del *spread* de una emisión de bonos domésticos y de eurobonos (Leibowitz et al., 1990; Duffee, 1998; Datta et al., 1999; Okashima y Fridson, 2000). Un eurobono perteneciente a un emisor con alta calificación crediticia tendrá un *spread* reducido (existe una relación inversa entre el *spread* y el *rating*), puesto que el inversor no soporta un alto riesgo de impago.

Desde un punto de vista teórico, la calificación resulta clave en las emisiones de deuda en los mercados internacionales. Al ser los emisores de eurobonos poco conocidos por los inversores fuera de sus respectivos países de origen, el *rating* se convierte en el referente. Hay emisores en el mercado de eurobonos sin clasificación crediticia que incluso obtienen un *spread* más reducido que los clasificados (Adedeji y McCosh, 1995).

Las tres agencias de calificación más importantes son *Moody's*, *Standard & Poor's* (*S&P*) y *Ficht*, éstas se reparten más de 90% del mercado. En principio la demanda de los inversores en eurobonos se ha visto muy condicionada por su opinión sobre las características de cada producto. Su valoración¹¹ suele centrarse en criterios similares (Sevillano y Arellano, 2009):

¹⁰ Algunos ejemplos serían: Cinco Días (De Miguel, 2013), Cinco Días (Agencia EFE, 2013), Expansión (2013), Financial Times (Daneshkhu, 2012), Financial Times (Johnson, 2011).

¹¹ Según *Moody's* una calificación crediticia es una opinión relacionada con la confiabilidad crediticia de una entidad, una deuda u obligación financiera, un título de deuda, una acción preferencial u otro instrumento financiero o de un emisor de dicha deuda u obligación financiera, título de deuda, acción preferencial u otro instrumento financiero, emitida utilizando un sistema establecido y definido de calificación para categorías de clasificación.

- La permanencia en los balances.
- La capacidad de absorción de pérdidas sin necesidad de liquidación de la entidad.
- El grado de subordinación, si bien existen diferencias importantes en el peso dado a cada elemento.

Una de las consecuencias de la crisis financiera ha sido las críticas realizadas a las agencias de calificación. En principio su metodología está basada en un conjunto amplio de variables, pero se ha demostrado que, en las etapas de turbulencias financieras, las rebajas de *rating* se han producido a colación de los acontecimientos y desconectadas de su marco analítico (Alonso y Trillo, 2012). Las críticas están basadas, en primer lugar, en el propio sistema (tipo parrilla) de calificación haciendo imposible discriminar entre los distintos acreditados. En segundo lugar, las agencias determinan las calificaciones a largo plazo (según las propias agencias), cambiantes más por elementos políticos que económicos, sin anticiparse a los problemas, y tomando sus decisiones sobre circunstancias coyunturales.

El incremento de emisiones en eurobonos desde los años 80 ha supuesto paralelamente un desarrollo de los *rating* por la propia necesidad de los inversores de obtener información sobre la calidad crediticia de los emisores. Esta actividad se aceleró en los años 90 con los países emergentes, no exentas de crisis financieras: la de México en 1994-1995, la asiática en 1997, el *default* ruso en 1998, Brasil en 1999, Argentina en 2001 y 2002, o Turquía en 2001. Actualmente hay más de 120 países con *rating*.

El deterioro del mercado hipotecario y la revisión de los supuestos de las agencias provocaron cambios de escala y magnitud sin precedentes en las calificaciones crediticias de los instrumentos respaldados por colateral vinculados a hipotecas *subprime*. Los inversores, especialmente aquellos que hasta entonces habían utilizado en gran medida las calificaciones crediticias al gestionar sus riesgos y tomar sus decisiones de inversión, empezaron a cuestionarlas ante la creciente e inesperada oleada de rebajas de puntuación. A su vez, esta desconfianza en las calificaciones de los productos financieros estructurados provocó el desplome de la demanda de eurobonos.

La incertidumbre sobre el tamaño y la distribución de las pérdidas relacionadas con las hipotecas, así como la demora hasta su materialización efectiva, fueron fundamentales

para la evolución de los mercados. A estas incertidumbres se unieron las crecientes dudas sobre la fiabilidad de las calificaciones crediticias de productos financieros estructurados y sobre cómo afectaría el deterioro de la calidad hipotecaria a los cambios de *rating*.

A medida que la turbulencia evolucionaba hacia una crisis de valoración de activos, los inversionistas se retiraron del mercado. Los volúmenes se desplomaron y el perfil de vencimientos de los títulos pendientes se deterioró, en un contexto de desestabilización de los mercados e intensificación del nerviosismo en torno a las necesidades de financiación y a los pasivos contingentes de los bancos. La demanda de liquidez se disparó, lo que provocó una alteración desmedida y prolongada de los mercados monetarios interbancarios que anunciaba la llegada de una crisis más generalizada en los mercados financieros (BPI, 2008).

En 2009 la crisis financiera, cuya principal consecuencia fue una paralización de la liquidez y posteriormente del crédito bancario, se transformó en una crisis de deuda soberana. Las entidades financieras europeas necesitaban financiación ilimitada de los Bancos Centrales y, como consecuencia del estancamiento económico ligado a la contracción del crédito, hundieron los ingresos públicos, el Estado precisó imperiosamente financiación a través de la emisión de títulos de deuda pública.

En ese contexto de insuficiente financiación ordinaria se han dado las condiciones necesarias para que los distintos agentes nacionales e internacionales que intervienen en los mercados como los de fondos de pensiones, de inversión, bancos, *hedges funds* adopten estrategias en torno a los mercados de eurobonos. Esto ha supuesto una huida hacia la calidad, es decir, a la compra de eurobonos de máxima calidad crediticia, teniendo en cuenta que muchas compañías han decidido no emitir deuda por las condiciones del mercado, evitando la calificación de las agencias de *rating*.

Es importante tener en cuenta para estas agencias el cuestionamiento de su accionariado y el conflicto de intereses señalado por el propio Fondo Monetario Internacional (FMI, 2010). *Moody's* y *S&P* son empresas privadas estadounidenses, las calificaciones que otorgan a los emisores y a los instrumentos financieros son consideradas información relevante para una mayoría de inversores, teniendo implicaciones sobre las conductas de los inversores, emisores y gobiernos. El accionariado de las agencias son empresas conocidas en la industria financiera por gestionar carteras de inversión o tener fuertes vinculaciones con fondos de inversión.

Se pone de manifiesto, en este proceso de crisis financiera, su significativa influencia en el mercado de eurobonos, detectándose la reacción de los precios en el mercado (Abad et al., 2008). Si el *rating* no es el esperado por el mercado, el *spread* exigido será mayor por el inversor pero si, por el contrario, es mejor no se observa una reacción en el precio, apreciándose la mayor reacción en los eurobonos de empresas no financieras y la menor en los bonos de bancos (Steiner y Heinke, 2001; Creighton et al., 2007; Joo y Pruitt, 2006). Por otro lado, se ha estudiado si existen distintos grados de confianza según quién emita la calificación, ciertos autores evidencian que el mercado no valora una agencia más que a otra (Steiner y Heinke, 2001; Li et al., 2008; Taib et al., 2009).

Por último, destacar que debido a la influencia de las agencias en los mercados financieros y su comportamiento desde el comienzo de la crisis, existe una petición generalizada de gobiernos y autoridades reguladoras de los mercados solicitando una reglamentación internacional que garantice su transparencia, entre ellos los líderes del G20 en sus diferentes acuerdos en las Cumbres de Londres (2009), Pittsburgh (2009), Toronto (2010) y Seúl (2010).

Por su parte, la UE estableció las condiciones para la emisión de calificaciones crediticias y normas relativas a la organización y actuación de las agencias de calificación crediticia, a fin de fomentar su independencia y evitar conflictos de intereses (Reglamento nº. 1060/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, sobre las agencias de calificación crediticia).

4. El caso de los emisores emergentes asiáticos: China

La mayoría de las economías emergentes son incapaces de endeudarse a largo plazo en su propia moneda. Este hecho constituye un fallo de mercado del que se derivan implicaciones de gran alcance para la explicación de las recientes crisis. La fragilidad financiera aumenta fundamentalmente por dos razones:

1. Los proyectos de inversión de largo plazo tienden a financiarse con préstamos a corto (*maturity mismatch*), acentuando problemas de morosidad de los deudores e incrementando la proporción de créditos incobrables. El consiguiente deterioro de la calidad de los activos del sistema bancario hace aumentar la vulnerabilidad financiera del país.

2. Si los agentes económicos se endeudan en dólares y reciben sus ingresos en moneda local (*currency mismatch*), una devaluación aumentará proporcionalmente su deuda en la moneda local. A su vez, esto haría incrementar la morosidad de los clientes y deterioraría la calidad de los activos del sistema bancario, creando las condiciones para que se produzca una crisis financiera (Bernardi, 2010).

El mercado de eurobonos en países y divisas emergentes sufrió tensiones similares a los países industrializados. Los datos del PIB correspondientes al cuarto trimestre del 2008 confirmaron el creciente impacto de la crisis financiera sobre economías hasta entonces dependientes de las exportaciones para estimular su crecimiento, especialmente asiáticas. Su disminución en Corea, más de un 3% en tasa interanual, mientras China anunciaba una desaceleración del crecimiento de más de 4 puntos porcentuales debido, en parte, a la menor demanda de exportaciones.

Como reflejo de los problemas del sector financiero, el colapso de los flujos comerciales se vio probablemente agravado por el temor al riesgo de contraparte entre los bancos implicados en la financiación comercial y por la correspondiente distorsión de los flujos netos de crédito comercial entre países exportadores e importadores (BPI, 2009). El descenso de las exportaciones se reflejó, a su vez, en una caída de los precios de los activos. Sin embargo, comparados con su evolución durante la inmediata crisis de confianza de septiembre y comienzos de octubre de 2008, los precios de los activos mostraron ahora una mayor diferenciación por países y regiones.

Uno de los índices que mide la diferencia entre la tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares emitidos por los países emergentes y los del Tesoro de EEUU (*Treasury Bills*), considerados “libres” de riesgo, es el EMBI (*Emerging Markets Bonds Index* o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes). Está elaborado por *J.P. Morgan Chase* e incluye los bonos *Brady*, denominados en dólares, los eurobonos y los préstamos e instrumentos de deuda interna emitidos por entidades soberanas y cuasi soberanas.

El EMBI+ es una ampliación del EMBI (Tabla 3.1), registra todos los instrumentos de deuda denominados en moneda extranjera de los mercados emergentes. Es uno de los

principales indicadores del riesgo país y el diferencial (también denominado *spread* o *swap*) se expresa en puntos básicos. Una medida de 100pb significa que el gobierno en cuestión estaría pagando un punto porcentual (1%) por encima del rendimiento de los *Treasury Bills*. Los bonos de mayor riesgo pagan un interés más alto, por tanto el *spread* de estos bonos respecto a los del Tesoro de EEUU es más amplio. Esto implica que el mayor rendimiento de un bono con riesgo es la compensación por existir una probabilidad de incumplimiento.

Tabla 3.1. Evolución Índice EMBI+ sobre bonos asiáticos

Año	EMBI+	% Interanual
2005	321,76	
2006	379,38	17,91
2007	427,10	12,58
2008	431,28	0,98
2009	476,21	10,42
2010	577,00	21,17
2011	626,82	8,63
2012	720,20	14,90

Fuente: Banco Mundial

Este índice global no refleja el caso de China que, junto con India, se sumó a una veloz integración a los mercados internacionales. Se produjo una industrialización acelerada, traducida en una tendencia al alza de muchos de los bienes de exportación de las economías de la región latinoamericana (petróleo y metales básicos), junto con un aumento de la demanda de alimentos y subida de los precios internacionales.

Por otro lado, se extendió la idea de que los efectos de la crisis financiera no afectaría a la región asiática (ni al resto de economías emergentes) por el fortalecimiento de los fundamentales macroeconómicos y las posiciones financieras que enarbolaban (la hipótesis del denominado *decoupling* o desacoplamiento¹²).

¹² En sentido estricto, el desacoplamiento de dos economías, o grupos de economías, se refiere a que ambas exhiben un grado de sincronización cíclica limitado. Así definido, el desacoplamiento combina dos aspectos complementarios. En primer lugar, cabe entender lo que en la literatura académica se ha venido a denominar sincronismo puro. Tras esta expresión, un tanto críptica, se esconde sencillamente el hecho

Resulta interesante mencionar que uno de los argumentos preferidos de los proponentes de la hipótesis del *decoupling* se refería a que la importancia del comercio intrarregional en Asia operaba como una barrera a las eventuales presiones recesivas provenientes del resto del mundo. Todo ello podía tender a aislar la dinámica de corto plazo de esas economías, autonomizándolas en cierto grado del comportamiento en el ámbito internacional. Sin embargo, al estar dicho comercio regional articulado en una cadena de oferta global dispuesta para servir a través de la exportación final desde China al mercado de los países desarrollados, las presiones recesivas se transmitieron inmediatamente a través de todos los eslabones de esa cadena (Katz y Corso, 2010). Los ritmos de caída de exportaciones e importaciones en Singapur, Hong Kong, Japón, Taiwán y Corea se situaron en torno al 35% en el 2009, concretamente en la industria manufacturera.

La crisis incluyó un intenso proceso de salida de capitales que se tradujo en el encarecimiento del crédito en los mercados internacionales. Se verificó una fuerte alza de las primas de riesgo para el conjunto de las Economías de los Mercados Emergentes (EME) computados en el EMBI+, que no ha parado de crecer en la última década.

China ha actuado de contrapeso parcial ante la retracción de las economías avanzadas, sosteniendo financieramente a EEUU y a la UE, asegurando la continuidad de sus ventas externas, preservando la demanda interna y motorizando la adquisición internacional de materias primas. El gigante asiático representa entre el 10% y 15% del PIB mundial, en 2011 aportó aproximadamente una cuarta parte del crecimiento del PIB global. Como se observa en la Tabla 3.2, las emisiones de eurobonos en China y Hong Kong han aumentado de forma importante entre 2010 y 2012.

Tabla 3.2 Emisiones de eurobonos en China y Hong Kong

Años	CHINA		HONG KONG	
	Emisiones	Variación anual	Emisiones	Emisiones
2010	64	204,76%	49	444,44%
2011	426	565,63%	394	704,08%
2012	898	110,80%	542	37,56%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

de que dos economías pueden estar situadas en la misma fase del ciclo (expansión o contracción) o no. Un segundo aspecto del desacoplamiento es el referido a la distancia que separa las posiciones cíclicas de dos economías (Ruiz, 2010).

La emisión en yuanes chinos supone apoyar la idea de convertir esta moneda en mundial. Existe un sector chino relacionado con “los negocios globales” que reclama que una porción de cualquier auxilio quede nominado en yuanes (Katz, 2011). Pero esa inserción monetaria también revalorizaría el tipo de cambio y deterioraría el modelo exportador, aunque la propia internacionalización de la economía china podría generar un debilitamiento de su autonomía (Shujie, 2011). Como se muestra en la Tabla 3.3 el camino tomado va en esta dirección.

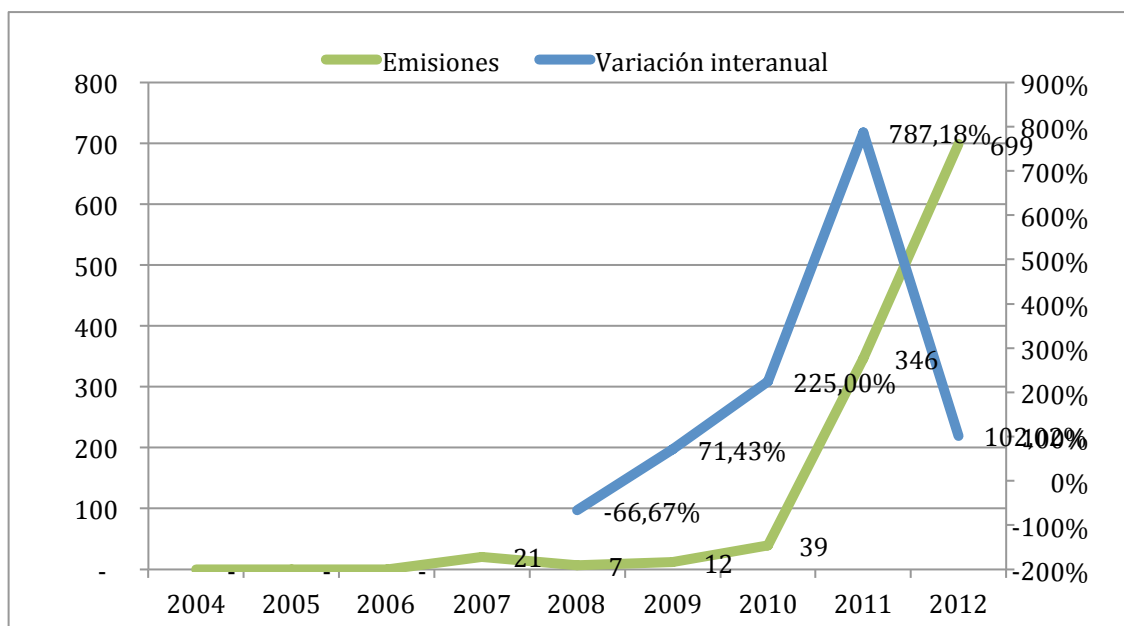
Tabla 3.3 Emisiones de eurobonos en yuanes chinos (CNY)

Años	Emisiones	Mill. CNY	Mill. \$USA
2007	21	5.492	722
2008	7	2.756	397
2009	12	3.147	461
2010	39	7.617	1.125
2011	346	29.841	4.618
2012	699	37.027	5.869
Total	1.124	85.880	13.191

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Bloomberg*

Tanto en volumen como en número de emisiones, el crecimiento es palpable (Gráfico 3.2) y muestra un desarrollo del mercado financiero encaminado a una apertura de la cuenta de capitales, con un menor grado de restricciones en las entradas y salidas del capital financiero, que obligan a pensar en que el renminbi se convertirá, en un futuro, en moneda reserva. Los mercados financieros del país, en especial los bonos públicos y eurobonos, deben ser profundos y líquidos, con muchos compradores y vendedores que proporcionen activos “seguros” a los inversores y Bancos Centrales de otros países. El volumen de negocios en los mercados de eurobonos también es importante, y es un indicador de liquidez. Los mercados de deuda chinos son pequeños en cifras absolutas, pero están creciendo con rapidez (BPI, 2011).

Gráfico 3.2 Evolución de los eurobonos emitidos en yuanes chinos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Bloomberg*

La emisión de eurobonos en renminbi casi se ha multiplicado por seis entre 2007 y 2011, con el mayor aumento a partir del 2010 momento en que China autorizó a las instituciones financieras de la región administrativa especial de Hong Kong a abrir cuentas en esta moneda. Se produce un descenso en el crecimiento a partir del segundo trimestre del 2011 al empeorar las condiciones del mercado mundial por la crisis de deuda en Europa. Uno de los desafíos para el país asiático consiste en desarrollar mercados financieros como el de eurobonos y ampliar la disponibilidad de activos de alta calidad denominados en renminbi (Prasad y Ye, 2012).

China debe sostener el modelo exportador y al mismo tiempo procesar un giro hacia el consumo interno para evitar los desequilibrios. Esto supone aumentar el poder adquisitivo interno que implicaría subir el salario e introducir prestaciones sociales generalizadas (Barnett et al., 2012). Estas medidas chocan con el coste laboral reducido, su mayor ventaja comparativa.

La burbuja inmobiliaria supuso que en las 30 principales ciudades los precios de la vivienda subieran un 50% en los últimos dos años, repitiendo el ciclo de endeudamiento dudoso que afectó a EEUU y España. A su vez, existen graves problemas financieros,

aunque el Estado mantiene el control del crédito se ha gestado un enorme mercado de préstamos clandestinos, que solventa el consumo de la clase media y la oscura administración de los gobiernos locales. Estos desajustes explican la inflación, que durante la década pasada osciló en torno al 2% anual y actualmente ha sobrepasado el 6%.

La inestabilidad de los negocios también obedece a la magnitud de los beneficios acumulados por los segmentos privilegiados. Esta fractura social coexiste con problemas estructurales de sobre-inversión, que ya alcanzó una tasa anual del 45% del PIB. Este ritmo de actividad exige abrir nuevos mercados en un escenario internacional recesivo, mientras se acrecientan los peligros de un descontrol ecológico.

Actualmente no se conoce cómo impactará la recaída de la economía global sobre China. Algunos economistas estiman que ese efecto será digerible (Stiglitz, 2011) y otros pronostican duras consecuencias (Roubini, 2011). Sin embargo, todos coinciden en la centralidad de este dato para el devenir inmediato de la coyuntura mundial. Se puede concluir que China se ha podido sustraer a la crisis global y que se diferencia del resto de economías asiáticas como India o Corea del Sur por su *status* de potencia central (Beckett, 2011 y Ramstad, 2010).

Capítulo 4. Metodología del análisis de eficiencia

- 1. Introducción**
- 2. El análisis envolvente de datos**
- 3. La frontera de producción: *inputs* y *outputs***
- 4. Explicación de la muestra**

1. Introducción

El análisis de eficiencia en el mercado de eurobonos se centra en la utilización de técnicas no paramétricas. Esto permitirá introducir en los mercados de capitales el concepto de eficiencia de modo análogo al tratamiento efectuado en otras áreas de la literatura económica, particularmente en banca. No se trata de construir un nuevo paradigma, sino de aprovechar el enorme caudal acumulado por este tipo de técnicas para profundizar en un mejor conocimiento de una circunstancia bien conocida en el mercado. El hecho de que, por razones no siempre explícitas, existen emisores que siendo iguales o peores que otros, dados un conjunto de atributos, consiguen mejores precios cuando salen al mercado.

Por tanto, no se pretende sustituir la idea de eficiencia que refleja la información contenida en los precios por la eficiencia medida a través de la función *input-output*, sino generar un concepto paralelo permitiendo investigar qué *inputs* financieros están consiguiendo emitir de una forma más barata, es decir, más eficiente. Así, se determinará que una emisión de eurobonos es eficiente si al fijar un nivel de *inputs* financieros, permite obtener un *spread* de la emisión mínimo. Se considera que el *spread* es la variable clave para reflejar la eficiencia, puesto que indica cuánto le cuesta de más a un emisor financiarse respecto de otros y, según se ha definido la eficiencia, el mayor *spread* de una emisión de eurobonos supone una menor eficiencia para esa emisión.

La idea fundamental que subyace de esta definición de eficiencia en las emisiones de eurobonos es localizar aquellas emisiones que son totalmente eficientes (serían las situadas en una frontera eficiente) y analizar los motivos por las que otras no lo son. Se entiende que dicho enfoque está situado en el contexto donde la eficiencia siempre va a estar caracterizada como una comparación de los valores observados de una empresa, banco o institución en relación al óptimo definido por la frontera.

A continuación, el capítulo se estructura de la siguiente forma. La sección segunda se centra en presentar la metodología del análisis envolvente de datos (DEA) para calcular los niveles de eficiencia estática. Y la sección tercera describe cada una de las variables utilizadas en el análisis empírico.

2. El análisis envolvente de datos

El análisis envolvente de datos (DEA¹³) es uno de los métodos no paramétricos más utilizados en la medición de la eficiencia, el cual evalúa la eficiencia relativa de unidades homogéneas en presencia de múltiples *inputs* y *outputs*. El punto de partida de los modelos no paramétricos se encuentra en el trabajo de Farrell (1957), dio lugar a la estimación de una frontera de producción determinística, utilizando técnicas de programación lineal. El resultado obtenido por el modelo era una eficiencia técnica que el propio Farrell la definió como: “*La unidad menos la máxima reducción radial (equiproporcional) al que puede someterse el vector de inputs de una empresa, tal que la empresa pueda todavía producir el vector de outputs dado*”, de modo, que si no es posible realizar tal reducción, la empresa es técnicamente eficiente y el indicador sería 1, siendo ineficiente en otro caso.

El contexto del trabajo de Farrell estaba restringido a rendimientos constantes a escala, a su vez cada unidad productiva producía un sólo *output*, haciendo uso de dos factores de producción, y utilizaba un método determinístico, atribuyendo toda desviación de la frontera a la existencia de ineficiencia. No obstante, a pesar de las limitaciones del modelo una de las principales ventajas residía en la no determinación de una forma funcional específica sobre los datos. Siguiendo al trabajo pionero de Farrell (1957), el modelo DEA fue más desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), quienes toman una orientación *input*, es decir, tratan de minimizar los *inputs* para conseguir un determinado nivel de *output* en un contexto de empresas multiproducto. El enfoque novedoso de multiproducto que plantearon Charnes et al. (1978) sobre el modelo de Farrell (1957) es utilizado en diversos trabajos sobre eficiencia en un contexto de varios *inputs* y *outputs* (Bjurek et al., 1990; Lozano, 1995; Pradas et al., 1997; González y Miles, 1999; Frei y Harker, 1999).

Posteriormente, Banker, Charnes y Cooper (1984) propusieron un modelo más flexible con rendimientos variables a escala, permitiendo así descomponer los índices de eficiencia técnica total en índices de eficiencia técnica pura y de escala. Los primeros son debidos a una utilización incorrecta de los factores productivos, identificando las unidades productivas que consumen demasiados *inputs* para el nivel de *output* generado. Sin embargo, la ineficiencia debida a la escala indica en qué proporción la

¹³ *Data Envelopment Analysis*

posible ineficiencia de una unidad productiva es debida a problemas de dimensión de la entidad y a su capacidad para generar resultados óptimos de producción a largo plazo.

En general, se puede calificar el DEA como un método: frontera, no paramétrico, matemático y determinista.

- Pertenece al grupo de los denominados *métodos frontera*, donde por función de producción se entiende el máximo nivel de *output* alcanzable con una cierta combinación de *inputs*, o bien, el mínimo nivel de *inputs* necesario en la producción de un cierto nivel de *output*.
- La calificación de *no paramétrico* se debe a que no requiere, para la medición de la eficiencia, la especificación de ninguna forma funcional de los datos, sino que se realiza comparando cada observación con una combinación lineal de las observaciones eficientes.
- Su carácter *matemático* es adoptado porque se basa en un planteamiento de programación lineal, cuyo objetivo será la maximización de la eficiencia de una unidad productiva sujeta a los niveles de eficiencia del resto de observaciones de la muestra.
- Es una metodología *determinista* ya que interpreta como ineficiencia a cualquier desviación de una observación respecto a la frontera de producción.

Una vez clasificado el DEA dentro de la variedad de técnicas de eficiencia existentes en la literatura económica, se especifica una definición formal del DEA como: “*La técnica de programación lineal que trata de medir si una DMU¹⁴ está operando de una manera eficiente dados sus inputs y outputs, en relación con las restantes unidades consideradas, con la única restricción de que todas las DMUs se encuentren sobre o por debajo de la frontera eficiente¹⁵*”. Además de medir la eficiencia relativa, usando la metodología DEA se obtiene¹⁶:

1. Una superficie envolvente empírica, lineal a trozos, representando la mejor frontera en la práctica.

¹⁴ A cada observación de la muestra se le denomina DMU (Decision Making Unit)

¹⁵Ver Lozano (1995)

¹⁶Ver Bonilla et al. (1998)

2. Una métrica eficiente para representar la medida de comportamiento máxima para cada DMU, medida por su distancia a la frontera.
3. Objetivos específicos o proyecciones eficientes, sobre la frontera, para cada DMU ineficiente.
4. Un conjunto de referencia eficiente para cada DMU, definida por las unidades eficientes más próximas a ella. Se observa que los conjuntos de referencia producen el mismo o mayor nivel de *outputs* con igual o menor *inputs* en relación con las DMUs ineficientes sujetas a comparación.

El uso de ratios es un procedimiento habitual para medir la eficiencia de diferentes unidades de decisión. El cociente entre una magnitud *output* y otra *input* da lugar a una medida usual de eficiencia:

$$eficiencia = \frac{output}{input} \quad (1)$$

No obstante, cuando se tiene en cuenta una diversidad de *outputs* y/o *inputs*, se utiliza la eficiencia relativa, expresada como:

$$Eficiencia\ unidad\ j = \frac{\text{suma ponderada de outputs}}{\text{suma ponderada de inputs}} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots} \quad (2)$$

Donde,

- u_i : peso dado al *output* i
- y_{ij} : cantidad del *output* i de la unidad j
- v_i : peso dado al *input* i
- x_{ij} : cantidad del *input* i para la unidad j

Estando la eficiencia acotada en el rango (0,1).

La medida de eficiencia relativa permite trabajar en un contexto de múltiples *inputs* y *outputs*, con un conjunto común de ponderaciones para ser aplicadas a todas las unidades. Esto supone un problema, porque no hay un criterio preestablecido de cómo pueden ser obtenidos estos valores, es decir, dichas ponderaciones pueden ser diferentes dependiendo de quién las determine.

Siguiendo a Färe y Lovell (1978) las propiedades que debería tener cualquier indicador de eficiencia son las siguientes:

1. Debería de ser 1, si y solo si la DMU pertenece al conjunto eficiente.
2. La comparación sólo tiene que hacerse respecto al conjunto eficiente.
3. Homogeneidad, es decir, si se doblan los *inputs* de la DMU, la medida de eficiencia debería reducirse a la mitad.
4. Monotocidad, es decir, si se incrementa un *input*, manteniendo constantes los demás, la medida de eficiencia debería ser inferior.

El método DEA es considerado por varios autores (Boussofiane et al., 1991 y Sherman, 1984) como una extensión del análisis tradicional del ratio *output/input*. Dicha técnica, en la solución de su problema de optimización, establece la relación causal entre *inputs* y *outputs*, por tanto, no especifica a priori las ponderaciones aplicadas sobre *inputs* y *outputs*, estableciendo una diferencia respecto al análisis tradicional de ratios.

El proceso de evaluación de la eficiencia a través del modelo DEA, se inicia con la determinación de las DMUs objeto de estudio, es decir, la muestra sobre la que se estudiarán los niveles de eficiencia. Una vez definido el marco de actuación, el siguiente paso consiste en el diseño de los *inputs* y los *outputs* más adecuados. Se deberá tener en cuenta que los mismos representen efectivamente los conceptos más adecuados, puesto que los resultados finales facilitarán recomendaciones para reducir los primeros o incrementar los segundos.

En la Tesis, los *inputs* son unidades de medida que permiten conocer la naturaleza y cuantía del único *output* considerado, concretamente, el *spread* de las emisiones de eurobonos, medido en porcentaje para cada unidad de decisión. Con el objetivo de explicar el desarrollo analítico de la metodología DEA, se inicia con el modelo original expuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) orientado al *input* y asumiendo rendimientos constantes a escala.

Para cada DMU se obtiene una medida de eficiencia relativa mediante el ratio $u'y_i/v'x_i$, recogiendo a todos los *outputs* (número de *outputs* = M) y los *inputs* (número de *inputs* = K), donde “u” es un vector Mx1 representando a las ponderaciones de los *outputs* y

“v” es un vector $K \times 1$ que son las de los *inputs*. Para seleccionar las ponderaciones óptimas, se especifica el siguiente problema de programación matemática:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} (u'y_i/v'x_i) & (3) \\ \text{sa: } & u'y_j/v'x_j \leq 1, \quad j=1,2,\dots,N \\ & u, v \geq \varepsilon \end{aligned}$$

El resultado obtenido en el problema (3) dará lugar a los valores óptimos de “u” y “v”, tales que la medida de eficiencia de una DMU es maximizada, sujeta a la restricción de que todas ellas deben ser menores o iguales a 1. A las ponderaciones “u” y “v” se les exige ser mayores que cero, con el fin de evitar que algún *input* o *output* sea ignorado en el cálculo de la eficiencia, aunque también por la necesidad de evitar que el denominador de la función y las restricciones tomen valor cero.

La flexibilidad en la elección de las ponderaciones supone a la vez un punto débil y fuerte de la metodología DEA¹⁷. Presenta limitaciones por el hecho de que la elección de los pesos asignados a una unidad no guardan relación con ningún *input* o *output*, permitiendo que alguna unidad aparezca como eficiente cuando en realidad esto se asocia más con la elección de los pesos que con la ineficiencia inherente. Esta flexibilidad a su vez es adecuada, ya que si una unidad resulta ineficiente, incluso cuando los pesos han sido elegidos de modo que sean los más favorables para obtener la eficiencia, esto es un resultado importante y, en particular, implica que el argumento de pesos incorrectos no se sostiene.

Charnes et al. (1978) tuvieron en consideración la dificultad de cálculo de los pesos comunes para la obtención de una eficiencia relativa. Reconocen la legitimidad de que ciertas unidades puedan valorar los *inputs* y *outputs* de forma diferente y, por tanto, adoptar distintos pesos. Proponen que cada unidad permita acoger un conjunto de pesos, mostrando el aspecto más favorable en comparación con otras unidades.

Como se especifica anteriormente, la medida de eficiencia está comprendida entre los valores 0 y 1, siendo su interpretación la siguiente:

¹⁷Ver Dyson et al. (1995)

- Si $u'y_i/v'x_i = 1$, la unidad “i” es eficiente en relación a las otras, (siempre y cuando sus holguras sean cero) y estará situada en la frontera de producción.
- Si $u'y_i/v'x_i < 1$, alguna otra unidad es más eficiente que “i”. En este caso $u'y_i/v'x_i$ mide la diferencia entre el consumo de *inputs* de la unidad evaluada y el realizado por las unidades eficientes, siendo su valor mínimo cero. Desde el punto de vista económico, representará la proporción en la que todos los *inputs* deben reducirse para llegar a ser eficientes.

Siguiendo a Charnes et al. (1978) el modelo DEA (3) no es lineal pero linealizable, siendo su proceso de linealización relativamente fácil. Dado que en la maximización de un cociente es la magnitud relativa del numerador y denominador la que tiene importancia, y no sus valores individuales, es posible obtener el mismo efecto asignando al denominador un valor constante¹⁸ y maximizando el numerador. De este modo, el programa lineal se expresa como:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}_{\mu, \nu} (\mu' y_i) \\
 & \text{sa: } \nu' x_i = 1 \\
 & \mu' y_j - \nu' x_j \leq 0, j = 1, 2, \dots, N \\
 & \mu, \nu \geq \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Donde la notación de “u” y “v” cambia por “μ” y “ν”, reflejando la transformación lineal del modelo. Esta forma es conocida como la “forma multiplicativa del problema de programación lineal”. Se trata de un problema lineal con $N + K + M + 1$ restricciones ($n^\circ \text{ DMU} + n^\circ \text{ inputs} + n^\circ \text{ outputs} + 1$) y con $K + M$ variables ($n^\circ \text{ inputs} + n^\circ \text{ outputs}$). Por tanto, el número de restricciones es superior al de variables del problema, pudiendo originar dificultades relativas a la solución. Una alternativa para obtener un modelo con un número mayor de variables que de restricciones es plantear el problema dual:

¹⁸ Se adopta arbitrariamente como constante el valor 1.

$$\begin{aligned}
& \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\
& \text{sa: } -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{5}$$

Donde θ es un escalar y λ un vector de constantes de tamaño $N \times 1$.

El nuevo planteamiento obtiene menor número de restricciones que la forma multiplicativa ($K + M < N + 1$) y, generalmente, es preferido para resolver el modelo de programación lineal. El valor θ obtenido en el problema (5) será el resultado de eficiencia de la DMU “i”, y se cumplirá en todos los casos que $\theta \leq 1$, indicando con un valor unitario que la observación “i” está sobre la frontera, y de este modo la observación es técnicamente eficiente.

Nótese que el problema de programación lineal debe de ser resuelto N veces, una vez para cada DMU de la muestra. Se obtendrá un valor θ para cada DMU¹⁹, siendo de notable interés que si todas las unidades pueden adoptar sus ponderaciones más favorables, ellas serán todas eficientes.

La hipótesis de rendimientos constantes a escala (*crs*) es sólo apropiada cuando todas las empresas operan en una escala óptima. En la Tesis se seguirá el modelo propuesto por Banker, Charnes y Cooper (1984), quienes plantearon un modelo de programación lineal con rendimientos variables a escala (*vrs*). Dicho modelo es una modificación del modelo (5), añadiendo una restricción de convexidad, $\sum \lambda = 1$.

¹⁹ Para la resolución de los niveles de eficiencia de cada una de las emisiones de eurobonos se utiliza el software denominado “A Data Envelopment Analysis (Computer) Program” en la versión 2.1. creado por Coelli (1996) perteneciente al Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Departamento de Econometría de la universidad de New England (Australia).

El planteamiento del problema quedaría:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \text{sa: } -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 & N1' \lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{6}$$

donde N1 es un vector cuyas componentes son todas unitarias y su tamaño es Nx1.

El planteamiento con *vrs* da lugar a que la frontera eficiente forme una zona convexa en donde se sitúan todos los puntos de forma más limitada que con *crs*, obteniendo así unos resultados de eficiencia técnica mayores o iguales (Gráfico 4.1).

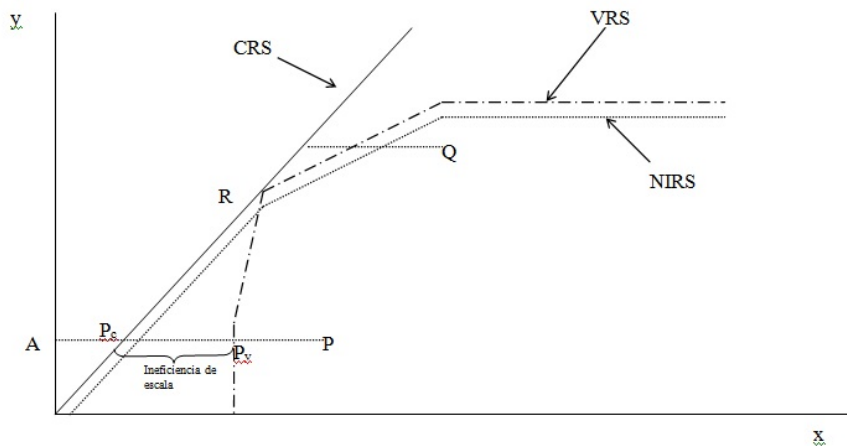
El DEA con *vrs* permite descomponer los resultados de eficiencia técnica en dos componentes, uno debido a la ineficiencia de escala (ES) y otro a la ineficiencia técnica pura (ET_{vrs}). Si hay diferencias significativas entre la eficiencia técnica con *crs* (ET_{crs}) y con *vrs* (ET_{vrs}), entonces indica que la empresa tiene ineficiencia a escala y, por tanto, es necesario utilizar el modelo de BCC.

En el Gráfico 4.1 se ilustran las ineficiencias a escala utilizando un solo *input* y un solo *output*. La ineficiencia técnica del punto P bajo *crs* es la distancia PP_c , y bajo *vrs* la ineficiencia técnica es sólo PP_v , la diferencia entre las dos medidas P_cP_v se debe a la ineficiencia a escala.

Estos conceptos pueden ser expresados en las siguientes medidas:

$$\left. \begin{aligned}
 ET_{CRS} &= AP_C/AP \\
 ET_{VRS} &= AP_V/AP \\
 ES &= AP_C/AP_V
 \end{aligned} \right\} ET_{CRS} = ET_{VRS} \times ES$$

Gráfico 4.1 Fronteras con CRS, VRS, NIRS



Fuente: Elaboración propia

Una debilidad en la medida de eficiencia obtenida con el modelo (6) es que los valores no indican si la empresa está operando con rendimientos crecientes o decrecientes a escala. Dicho problema puede ser solucionado mediante el planteamiento de un problema DEA sin rendimientos crecientes a escala (NIRS). De este modo, se modificará el problema (6) sustituyendo la restricción $\sum \lambda = 1$ por $\sum \lambda \leq 1$, quedando el modelo:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \text{sa: } -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 & \sum \lambda \leq 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{7}$$

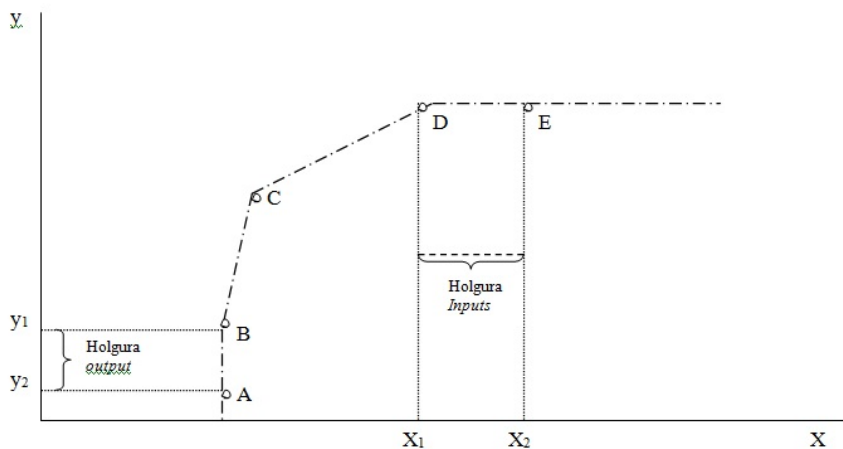
La frontera del modelo NIRS se muestra en el Gráfico 4.1. La naturaleza de las ineficiencias a escala (es decir, si son rendimientos crecientes o decrecientes a escala) para una observación puede ser determinada observando si el resultado de ET con NIRS es igual al resultado de ET con *vrs*. Si no lo son (como es el caso del punto P en el Gráfico 4.1) entonces existen rendimientos crecientes a escala para esa observación. Si

lo son iguales (como es el caso del punto Q), se trata de rendimientos decrecientes a escala.

Por otra parte, la forma “lineal a trozos” de la frontera no paramétrica con la metodología DEA puede causar pequeñas dificultades en la medida de eficiencia, referentes a las holguras en los *inputs* o *outputs*. Si las holguras de una observación situada en la frontera no son nulas se podría reducir el número de *inputs* para obtener el mismo *output*. El problema surge en los tramos de la frontera lineal paralelos al eje X.

Para ilustrar el problema se hará referencia al Gráfico 4.2 donde las observaciones B, C y D, utilizando unas combinaciones de *inputs* y *outputs*, son eficientes, definiendo la frontera. En cambio las observaciones A y E son ineficientes, la observación A puede incrementar la cantidad del *output* sin necesidad de aumentar el *input*. También en el caso de E se podría obtener el mismo *output* utilizando menos *inputs* como ocurre en el punto D

Gráfico 4.2 Frontera con Holgura de *inputs* y *output*



Fuente: Elaboración propia

A partir de la consideración de las holguras, se puede concluir que una observación es definida como eficiente si su nivel de eficiencia es igual a la unidad (por tanto estará situada sobre la frontera) y además todas las holguras de los *inputs* y/o *outputs* son nulas.

La aplicación del DEA presenta una serie de ventajas e inconvenientes. Entre las *ventajas* cabe destacar:

1. Admite modelos con múltiples *inputs* y *outputs*.
2. No requiere una hipótesis de relación funcional entre dichos *inputs* y *outputs*, es decir, flexibilidad en la forma funcional.
3. Las unidades se comparan directamente con otras o una combinación de ellas.
4. Los *inputs* y *outputs* pueden representar diferentes unidades, siempre y cuando los mismos tipos de *outputs* e *inputs* mantengan su homogeneidad en todas las DMUs.

Algunas de las limitaciones son²⁰:

1. Los errores de medida y otros *shocks* pueden influir en la forma y la posición de la frontera.
2. Las observaciones “excéntricas” pueden influir en los resultados²¹.
3. La exclusión de un *input* o *output* importante puede dar lugar a resultados sesgados.
4. Los resultados de eficiencia obtenidos son sólo relativos a las mejores observaciones de la muestra. La inclusión de observaciones extra puede reducir los resultados de eficiencia.
5. No siempre es posible comparar los resultados de eficiencia media de dos estudios. Ellos sólo reflejan la dispersión de las eficiencias dentro de cada muestra y, por tanto, no dicen nada sobre la eficiencia de una muestra relativa a la otra.
6. La incorporación de una observación extra en un análisis DEA puede no conducir a un incremento en los resultados de eficiencia técnica de las observaciones existentes.
7. La incorporación de un *output* o *input* extra en el modelo DEA puede no resultar una mejora en los resultados de eficiencia técnica.
8. El tratamiento de *outputs* o *inputs* como variables homogéneas cuando son heterogéneas puede sesgar los resultados.

²⁰ Ver Coelli. (1996)

²¹ Una observación excéntrica es aquella cuyo *output* o *inputs* presentan valores muy diferentes al resto.

3. La frontera de producción: *inputs* y *outputs*

Una de las etapas más delicadas en el proceso de evaluación de la eficiencia es la selección de variables incluidas en la estimación. La extrema susceptibilidad de las variables incorporadas al análisis precisa que esta etapa de la investigación sea abordada con suma prudencia. En la Tesis se pretende analizar la eficiencia de los emisores de eurobonos y de sus correspondientes emisiones a través de una frontera de producción, donde se establece como único *output* el *spread* de cada emisión y un conjunto de *inputs* financieros, que explican las características propias de cada emisión.

Los *inputs* financieros considerados son el *rating*, el volumen y la duración que de forma cuantitativa, determinan los niveles del *spread* de cada emisión. No obstante, en la realidad del mercado de eurobonos existen otras variables de carácter cualitativo no incluidas, como es el caso de la uniformidad en la oferta de papel (variable inversamente proporcional al *spread*)²².

Otra influencia importante a tener en cuenta sobre el precio de los títulos en cualquier ámbito financiero es el mercado secundario de eurobonos, el cual proporciona la liquidez necesaria en el mercado primario, y es una referencia del valor de los títulos en el mercado primario. Generalmente, el mercado secundario tiene una mayor actividad cuanto mayor es la calidad crediticia del emisor y cuanto mayor es el tamaño de la emisión. Sin embargo, no se incluye por falta de disponibilidad de datos para los eurobonos considerados en la muestra de la investigación.

Explícitamente, el modelo utilizado para el análisis de la eficiencia es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Spread} &= f(\text{rating}, \text{volumen}, \text{duración}) & (8) \\ \text{Spread} &= f(- , - , +) \end{aligned}$$

El modelo es expuesto tanto con las variables que definen a los *inputs* y el *output*, como con los signos que establecen las relaciones positivas o negativas del *output* con cada uno de los *inputs*. En dichas relaciones los signos positivos representan una variación

²² Se cumple que las entidades de *rating* más alto suelen “lanzar papel” al mercado de manera más uniforme, mientras que la emisión de deuda por parte de las entidades de calificación crediticia más baja depende en buena medida de las condiciones del mercado, siendo su distribución en el tiempo bastante irregular. Dicho razonamiento lleva a incluir la variable cualitativa de uniformidad de la oferta de papel dentro del *rating*.

directamente proporcional del *output* con el *input* y, por tanto, todos los *inputs* que llevan asociado dicho signo al incrementarse los mismos también incrementarán el *spread*, dando lugar a una emisión más costosa. Por el contrario, un *input* al que se le asocia un signo negativo tiene una variación inversamente proporcional con el *output*, de tal modo que un incremento en ese *input* supondrá una disminución del *spread*, y en consecuencia una posible mejora en la eficiencia.

A continuación, se explica detalladamente tanto el *output* como los *inputs* considerados en la investigación.

Output: Spread o diferencial. En las emisiones de eurobonos, constituye normalmente el factor más importante de remuneración para los inversores y, en consecuencia, el principal elemento de negociación con el emisor de la deuda²³. Se considera los títulos arriesgados cuando hay inseguridad de que el pago del cupón o la amortización del principal no se realicen en su totalidad, o no se reciban en su debido momento a causa de la insolvencia del emisor. Dicha insolvencia es una cuestión de grado, pudiendo ir desde el simple retraso en hacer frente al pago del cupón, hasta la liquidación legal de la entidad emisora²⁴.

El *spread* se ha construido a partir de la siguiente expresión

$$\text{Spread} = \text{Cupón-Tipo de referencia} \quad (9)$$

Así, se pueden dar casos en que las emisiones presenten *spread* negativo y resulta necesario hacer una reescalación del mismo dando valores entre 0 y 100, de forma proporcional entre los valores máximos y mínimos de la muestra.

Por otra parte, el *spread* constituye una variable inversamente proporcional al concepto de eficiencia utilizado, es decir, un menor *spread* proporciona una mayor eficiencia. Al ser el DEA un programa de optimización que maximiza la eficiencia, es necesario invertir el *spread* ($1/\text{spread}$), así la cifra más pequeña (y por tanto más eficiente) se convierte en la más grande y viceversa.

²³ Finnerty y Nunn (1985) utilizando esta definición del *spread* la aplican tanto a los eurobonos en dólares como a los bonos domésticos de EEUU. También Kish et al. (1999) utiliza la misma definición para las emisiones de bonos emitidos por empresas.

²⁴ Ver Diaz y Navarro (1997).

Inputs: Variables financieras

Las variables financieras consideradas para explicar el *spread* caracterizan a las emisiones mediante la solvencia crediticia del emisor, la cantidad de deuda emitida y la *duración* de la propia emisión.

Rating. El *rating* es una variable importante y tradicionalmente utilizada en la literatura para la formación del *spread* de una emisión de bonos domésticos y eurobonos (Leibowitz et al., 1990; Duffee, 1998; Datta et al., 1999; Okashima y Fridson, 2000). Se concluye que un eurobono perteneciente a un emisor con alta calificación crediticia tendrá un *spread* reducido (existe una relación inversa entre el *spread* y el *rating*), debido a que el inversor no está soportando demasiado riesgo de impago.

Desde un punto de vista teórico, es importante dicha calificación dentro de las emisiones de deuda en los mercados internacionales, porque los emisores de eurobonos son poco conocidos por los inversores (ya sean institucionales o particulares) fuera de sus respectivos países de origen, sirviendo el *rating* como un referente importante. No obstante, una investigación realizada por Adedeji y McCosh (1995) concluyen que los emisores sin clasificación crediticia obtienen un *spread* más reducido que los que sí que son clasificados. Dicha conclusión en un principio tiene un carácter de “sorprendente” por los propios autores que mantenían los criterios teóricos anteriormente mencionados. Sin embargo, la explicación que encuentran es que puede haber un grupo importante de emisores en el mercado de eurobonos que se suponían fuera del mercado, quienes no sienten la necesidad de ser calificados por una agencia de *rating*²⁵.

Como se ha comentado en capítulos anteriores, las dos agencias de *rating* más importantes son *Moody's* y *Standard & Poor's*. No obstante, Jewell y Livingston (2000) han analizado el impacto sobre los rendimientos de los bonos cuando los datos son obtenidos mediante agencias más pequeñas como *Duff and Phelps*, concluyendo que éstas califican con un nivel más alto que las grandes y, por tanto, tienen un impacto significativo en la rentabilidad del bono.

En principio, los *ratings* de emisiones internacionales responden a iguales fundamentos, y al mismo nivel de exigencia que en el caso del mercado doméstico²⁶. De esta forma,

²⁵ En la muestra de esta investigación todas las emisiones tienen su correspondiente calificación crediticia, por lo que no se puede ratificar la conclusión propuesta por Adedeji y MacCosh (1995).

²⁶ Aunque en la práctica un emisor puede tener diferente *rating* si emite en la moneda local o en otra moneda.

se consigue un sistema de calificación de carácter universal y con un alto grado de credibilidad. Dicha matización teórica no es compartida por Kidwell et al. (1985), indican que los inversores de eurobonos valoran sus *ratings* de diferente forma que lo hacen los inversores domésticos, pagando los europeos una prima por los bonos de alta calidad.

En algunos trabajos de la literatura el *rating* ha sido considerada bien como variable ficticia explícita en el modelo (Kish et al., 1999) o como una variable implícita agrupando a la muestra según los niveles de *rating* que presentan los bonos para analizar las diferencias entre dichos grupos (Rodrigues et al., 2000). En esta investigación, como la metodología aplicada en los análisis de eficiencia, no admite variables ficticias. La inclusión del *rating*, sin necesidad de partir la muestra, se realiza cuantificando los diferentes niveles de calificación creando una función exponencial²⁷ cuyo máximo valor se asocia a la mejor clasificación y, el último está próximo a cero porque el DEA no admite variables con dicho valor. Los valores asignados a cada grado de la clasificación como resultado de la función exponencial son presentados en la Tabla 4.1:

Tabla 4.1 Cuantificación del *rating*

Moody's	S&P	Valor	Moody's	S&P	Valor	Moody's	S&P	Valor
Aaa	AAA	99,948	Baa1	BBB+	98,045	B2	B	75,672
Aa1	AA+	99,873	Baa2	BBB	97,168	B3	B-	65,352
Aa2	AA	99,767	Baa3	BBB-	95,920	Caa	CCC	50,675
Aa3	AA-	99,616	Ba1	BB+	94,145	Ca	CC	29,804
A1	A+	99,402	Ba2	BB	91,622	C	C	0,125
A2	A	99,096	Ba3	BB-	88,033			
A3	A-	98,662	B1	B+	82,93			

Fuente: Martí (2001)

Cantidad emitida o volumen. Desde el punto de vista del emisor, el tamaño de la emisión viene determinado por sus necesidades de financiación, así como por las oportunidades existentes en cada momento en el mercado. Los oferentes de eurobonos

²⁷ Obtenida en Martí (2001) (Ver función exponencial en el anexo 1).

deben considerar la magnitud de la emisión en relación con las manejadas en diferentes mercados. De esta forma en Nueva York y Londres es habitual realizar emisiones de gran tamaño (200 millones de dólares), por lo que el coste de la operación es menor que en otros mercados donde las mismas son menos frecuentes²⁸.

Sin embargo, desde el punto de vista de los inversores un gran tamaño tiende a garantizar un mayor grado de liquidez de los títulos en el mercado secundario, haciéndolos más atractivos para su colocación. Por esta razón, la cantidad emitida es inversamente proporcional al *spread*, puesto que a mayor tamaño el emisor puede presionar a la baja la rentabilidad y obtener un menor diferencial. En *Bloomberg* cada emisión es expresada en su propia moneda, sin embargo se han convertido todas ellas a dólares con el fin de utilizar datos homogéneos. El tipo de cambio aplicado es el de cierre del mercado de divisas correspondiente al día de emisión de cada divisa frente al dólar.

En función del volumen en dólares se pueden separar las emisiones en privadas y públicas. Calificando una emisión como pública cuando supera los 100 millones de dólares, y privada en caso contrario²⁹. Cabe matizar que dicha separación no es tan exacta en el mercado, pero con el objetivo de ser operativo es considerada como una buena aproximación.

Duración. Es una variable financiera adecuada para capturar el riesgo de mercado. La probable relación positiva duración-*spread* se produce en casi todos los emisores, siendo más exagerados en los de peor calidad. En este estudio se ha calculado considerando el número de años entre la fecha de emisión y la de vencimiento de la misma.

Inputs: Variables macroeconómicas.

Existen diversos estudios empíricos sobre los mercados norteamericanos y europeos que contrastan la existencia de la relación entre los rendimientos en el mercado de bonos nacionales e internacionales y los fundamentales económicos (Lee, 1992; Peiró, 1996). En el caso español, Ferrer (2009), analiza la vinculación existente entre el mercado de acciones agregado y la tasa de inflación observada desde una doble perspectiva, un

²⁸ Ver Levi (1997)

²⁹ Dicho criterio de separación entre emisiones privadas y publicadas ha sido ratificado por expertos en los mercados financieros.

marco bivariante simple definido por el efecto Fisher y un contexto multivariante construido a partir de la hipótesis del efecto proxy propuesta por Fama (1991). También Ansotegui y Esteban (1997) incluyen el tipo de interés y el índice de producción, Lapeña (2000) y Lapeña y Sáez (2004), así como los trabajos de Jareño y Tolentino (2012) donde se analiza la repercusión de las variaciones experimentadas por los tipos de interés sobre las cotizaciones bursátiles.

Tomando como punto de referencia los estudios anteriormente citados de la literatura financiera, en los modelos de predicción se incluyen como fundamentales macroeconómicos: el tipo de interés, la inflación, el PIB y el riesgo país. A continuación, se describe cada variable macroeconómica como sigue:

Tipo de interés. Para cada uno de los eurobonos de la muestra el tipo de interés está referenciado al del tipo de interés de los bancos centrales de cada divisa, ya que resulta representativo, y está muy correlacionado con los tipos del mercado monetario y de capitales.

En el marco teórico, el tipo de interés debe ser directamente proporcional al *spread*, porque ante un incremento del mismo también aumenta el riesgo del título y, por tanto, su *spread*. Existen muchos trabajos en la literatura que consideran al tipo de interés como variable explicativa del *spread* (Kidwell et al., 1985; Finnerty et al. 1985; Antzoulatos, 2000; Alonso, 2007), relacionando el *spread* con un signo positivo con los tipos de interés de los mercados de capitales.

Inflación. Tomando como punto de referencia la teoría económica, debe comportarse como una variable directamente proporcional al *spread*, ya que en los momentos en los que la economía crece a buen ritmo y no existen tensiones inflacionistas el *spread* decrece, consiguiéndose unas emisiones de eurobonos más eficientes. Además, una alta tasa de inflación apunta a que hay problemas estructurales en las finanzas gubernamentales.

El dato de la inflación está medido por el índice de precios al consumidor y que refleja la variación porcentual anual en el costo para el consumidor medio de adquirir una canasta de bienes y servicios que puede ser fija o variable a intervalos determinados. Todas las variables de inflación se han obtenido del banco mundial³⁰, *World*

³⁰ datos.bancomundial.org

Development Indicators 2013, cuyos datos son anuales y hemos obtenido desde 2004 hasta 2012. De acuerdo con Dym (1997) la inflación es una variable que nos indica la estabilidad y viabilidad de un país, incluyéndola en las diferentes categorías de riesgos que puede presentar una emisión de bonos.

Producto Interior Bruto (PIB). Representando el crecimiento económico de un país. En el modelo, debe actuar en un sentido inversamente proporcional al *spread*. Si un país tiene una alta tasa de crecimiento económico le debería resultar más fácil poder cumplir con sus obligaciones, dado que percibe mayores ingresos, por lo tanto debería estar pagando menos intereses. Así, en épocas de expansión económica y mayores beneficios empresariales, las compañías tendrán menos dificultades para satisfacer sus compromisos financieros. Además, suelen verse beneficiadas por revisiones al alza en su propios *rating* y, teóricamente, la prima de riesgo exigida por los inversores será más reducida. Por el contrario, en épocas de recesión, como indican Díaz y Navarro (1997) no sólo se aumenta el riesgo de insolvencia, sino también aumenta la aversión al riesgo, así los inversores se preocupan más por la seguridad, exigiendo un *spread* más amplio.

Los datos de los PIB de los países de los emisores se han obtenido del banco mundial³¹, *World Development Indicators* 2013, cuyos datos son anuales desde 2004 hasta 2012, y en millones de \$USA. En 2012 el crecimiento promedio de los países desarrollados fue casi nulo, con un 0,04% del crecimiento del PIB, mientras que en el año 2009 se produce un claro retroceso en el desarrollo económico, con un promedio de -4,19% de crecimiento con respecto al año anterior, reflejando de forma consistente la entrada en esta crisis mundial.

Riesgo país. Se parte de la idea de riesgo global creada por el Foro Económico Global (Foro de Davos) y su naturaleza sistémica: sus impactos desafían la propia supervivencia del sistema (World Economic Forum, 2007), concepto desarrollado en los Foros Económicos Mundiales en 2008 y 2009 y concluyendo en que la relación existente entre el riesgo financiero y el riesgo económico más general, es sensiblemente mayor en los países europeos o asiáticos que en los africanos, por la menor inserción financiera de África en la economía mundial (Unceta, 2011).

³¹ datos.bancomundial.org

En sentido estricto, las calificaciones de riesgo-país tratan de evaluar el riesgo relacionado con la inversión en títulos emitidos por un país en un determinado momento, o a la incertidumbre que acompaña al hecho de otorgar un préstamo a dicho país, reflejado en la denominada prima de riesgo. Ahora, la noción riesgo-país ha adquirido un significado asociado al término de solvencia de un país, afectando tanto a sus instituciones como al tejido económico (Solnik, 1996; Scholtens, 1999).

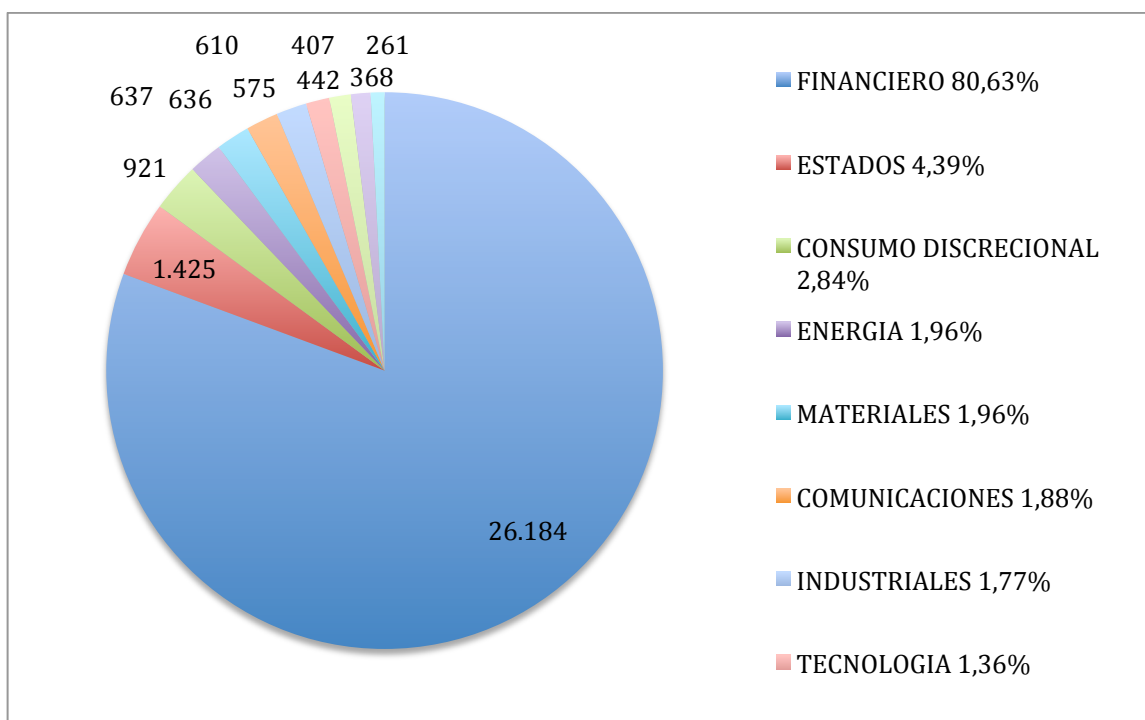
Las distintas agencias calificadoras utilizan criterios no siempre coincidentes (crecimiento económico, situación crediticia, fiscalidad, funcionamiento y acceso a mercados, marco legal e institucional, estabilidad y garantía de inversiones, transparencia...) pero en esta Tesis, hemos utilizado la calificación de riesgo país otorgada por Moody's, aún sabiendo que existe información proporcionada por las mismas que ya está contenida en otras variables del modelo (Rodríguez et al., 2006).

4. Explicación de la muestra

Esta investigación tiene como valor añadido importante, en el ámbito de los estudios del mercado de eurobonos, la elaboración de una base de datos meticulosamente procesada y filtrada que permitirá determinar la eficiencia del mercado a partir de una función de producción. La fuente de información primaria han sido los datos suministrados por *Bloomberg Finance L.P.*³², se ha partido de un universo de 575.931 emisiones de todas clases de bonos y se ha realizado un primer filtrado que ha ofrecido una muestra original de 32.478 emisiones de eurobonos pertenecientes a distintos sectores (Gráfico 4.3).

³² Es una compañía estadounidense fundada en 1981 que ofrece *software* financiero, datos y noticias. La compañía proporciona herramientas tales como análisis y plataformas de comercio de capital, servicio de datos y noticias para las empresas financieras y organizaciones en todo el mundo a través de la *Bloomberg Terminal*, su producto base de ganancias.

Gráfico 4.3 Emisiones de eurobonos por sectores (2004-2012)



Fuente: Elaboración propia a partir de *Bloomberg*

La importancia del sector financiero³³ queda reflejada en el Gráfico 5.1 donde se muestra las emisiones (32.478) clasificadas por sectores, sobre el resto. El sector público, incluyendo a las agencias estatales, los Bancos de Desarrollo, los gobiernos nacionales, regionales y locales junto con las emisiones supranacionales más los servicios públicos conforman un total de 1.832 emisiones (5,65%).

Los criterios de selección de las emisiones utilizadas en la parte empírica han sido los siguientes:

- Todos los emisores debían de ser constantes en el mercado, es decir, haber realizado al menos una emisión por año en cada uno de los períodos analizados (2004-2008 y 2009-2012). De esta forma se han eliminado aquellos emisores “intermitentes” del mercado que podrían llegar a distorsionar los resultados.
- Las emisiones debían haber obtenido una calificación crediticia por la agencia *Moody's*, suprimiendo aquellas que no la tenían pues no se podía valorar la capacidad de pago del emisor.

³³ El sector financiero incluye además de la banca, las empresas de finanzas comerciales y de consumo, los servicios financieros, los seguros de vida, de propiedad y daños, así como el sector inmobiliario.

- Se debía conocer la duración de la emisión. En ciertas emisiones por errores o falta de datos no se conocía sus fechas de emisión o vencimiento.
- Obtener un tipo de rendimiento de referencia para calcular el *spread* de la emisión.

Una vez filtradas las emisiones según los criterios anteriores, se ha obtenido una muestra de 12.490 emisiones para el periodo 2004-2012. En los años 2004-2008 aparecen 10.997 emisiones y 1.493 entre 2009-2012 como se observa en la Tabla 4.2. Este número se considera suficiente para llegar al objetivo de la caracterización de los eurobonos desde el punto de vista de la eficiencia.

Tabla 4.2 Emisiones clasificadas por sectores

Periodos	Energía	Estados	Bancos	Servicios Financieros	Total
2004-2008	28	147	9.969	853	10.997
2009-2012	27	112	1.118	236	1.493
Total	55	259	11.087	1.089	12.490

Fuente: Elaboración propia a partir de *Bloomberg*.

En la muestra se refleja que bancos es el que domina el estudio de eficiencia y, por ende, el más afectado por la crisis, poniendo de relieve la opacidad de los balances, la errónea gestión de las posiciones de liquidez, la dificultad de los análisis de riesgo y la incapacidad de promover el crecimiento económico. Esto implica un reconocimiento de las pérdidas, una recapitalización, una restauración de la confianza y el restablecimiento al acceso de los mercados de financiación, incluyendo el mercado de eurobonos. Esta recuperación se observa en este estudio a partir del 2010.

Capítulo 5. Resultados del análisis de eficiencia

- 1. Introducción**
- 2. Resultados de eficiencia en el sector de la energía**
 - 2.1 Sector energía en el período 2004-2008**
 - 2.2 Sector energía en el período 2009-2012**
- 3. Resultados de eficiencia en el sector Estado**
 - 3.1 Sector Estado en el período 2004-2008**
 - 3.2 Sector Estado en el período 2009-2012**
- 4. Resultados de eficiencia en el sector bancos**
 - 4.1 Sector bancos en el período 2004-2008**
 - 4.2 Sector bancos en el período 2009-2012**
- 5. Resultados de eficiencia en el sector financiero**
 - 5.1 Sector financiero en el período 2004-2008**
 - 5.2 Sector financiero en el período 2009-2012**
- 6. Análisis de eficiencia media anual por sector**

1. Introducción

La aplicación del concepto de eficiencia sobre las emisiones de eurobonos en el periodo comprendido entre 2004 y 2012, permitirá describir cuáles son las características financieras de las emisiones eficientes, qué influencia ha tenido la crisis sobre las mismas en los mercados internacionales y cuál ha sido su evolución a lo largo del periodo considerado. Este análisis tiene como objetivo buscar un patrón de variables financieras cuyo máximo interés radique en la búsqueda de las emisiones más eficientes bajo un entorno concreto de mercado.

El análisis de las emisiones se ha realizado sectorialmente (Energía, Estados, Bancos y Servicios Financieros) diferenciando dos periodos (2004-2008 y 2009-2012) donde se determina, en primer lugar, el porcentaje de emisiones eficientes por países, divisas y emisores. A continuación se describe cómo se caracterizan los *inputs* de aquellas emisiones eficientes y se analiza las principales diferencias entre ambos periodos. Por último, se expone en una tabla resumen los niveles de eficiencia promedio obtenidos en cada uno de los sectores y sus principales características a partir de los datos de eficiencia media por sector, año y periodo para facilitar las diferencias entre las emisiones eficientes.

Los resultados incluyen un análisis por emisor dentro de cada país con el número de emisiones realizadas, el *spread*, el importe y la duración media realizada por periodo. En último término, se analizan las emisiones totales y eficientes por divisa

2. Resultados de eficiencia en el sector de la energía

El sector de la energía está compuesto por cinco compañías que son emisores activos antes y durante la crisis. Todas ellas tienen en común su pertenencia al sector petrolero, donde la actividad de explotación y producción de petróleo y gas se caracteriza por ser típicamente de capital intensivo, involucrar altos riesgos y largos plazos de maduración de las inversiones. Esto se refleja en valores elevados de los activos empleados y dificultades en la recuperación de esos valores capitalizados (De Aguiar y Godoy, 2012), lo que implica altos niveles de *spread*.

2.1 Sector energía en el período 2004-2008

El número de emisiones eficientes obtenidas en 2004-2008 en el sector de la energía ha sido de 17, traduciéndose en un 60,71% sobre el total y clasificadas por países de acuerdo con la Tabla 5.1.

Tabla 5.1 Emisiones del sector energía clasificadas por países (2004-2008)

Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
EEUU	12	42,85	12	70,58	100,00%
Francia	16	57,15	5	29,42	31,25%
Total	28	100	17	100	

Fuente: Elaboración propia

EEUU ha obtenido un 100% de eficiencia, todas las emisiones están situadas sobre la frontera y se realizan por el mismo emisor, la compañía estadounidense “Pemex Project Funding Master Trust”. En el caso francés, es también un solo emisor quién realiza todas las emisiones, “Total Capital SA”. El importe emitido medio del total de las emisiones es de 437 millones de \$USA y la duración media de 12,4 años. El nivel de ineficiencia obtenido en el caso de Francia se asocia con las emisiones de menor cuantía, son todas privadas con una media de 86,06 millones de \$USA.

Las emisiones eficientes se caracterizan por:

- Los *spreads* de las emisiones eficientes francesas son negativos, mientras que la media del *spread* de las emisiones eficientes estadounidenses es de 297 pb.
- Excepto una emisión de pesos mexicanos, el resto están emitidos en \$USA.
- El 64,7% de las emisiones eficientes son públicas, siendo las 5 francesas privadas. Se obtiene una cantidad media de 473,9 millones de \$USA, la media estadounidense de 635,5 millones \$USA y la francesa de 86 millones de \$USA.
- El *rating* de las emisiones francesas es alto (Aa1), y mucho peor el de las norteamericanas (Baa1).
- Todas las emisiones eficientes francesas son privadas.
- La duración media de las emisiones eficientes es de 15,01 años, la media estadounidense de 18 años y la francesa de 7,8 años.

Al analizar el sentido económico de cada *input* con el *output*, se observa que no se cumple la relación del *rating* como función positiva con respecto a la eficiencia, es decir, hay emisiones con menor *rating* y con una mayor eficiencia. Todas las emisiones estadounidenses se encuentran en la frontera de producción, con un mayor *spread* y una calificación crediticia más baja que las francesas. El mayor *spread* se justifica al realizar las emisiones de EEUU con una mayor duración media (18 años) frente a las francesas (7,8 años).

Desde el punto de vista teórico, a mayor cantidad emitida se obtendría más liquidez del mercado y, por tanto, un menor *spread* junto con una mayor eficiencia. Dicha relación se cumple parcialmente en la muestra completa, ya que en el caso de EEUU, las de mayor volumen son eficientes pero con un alto *spread* marcado por una menor calificación crediticia, es decir, con una mayor probabilidad de insolvencia. En este caso parece que el *spread* viene marcado por la calificación crediticia y la duración, teniendo un menor peso específico el importe.

A continuación, se muestra la Tabla 5.2 de las emisiones del sector de la energía, clasificadas por divisas.

Tabla 5.2 Emisiones del sector energía clasificadas por divisas (2004-2008)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Franco Suizo	16	57,14	5	29,41	31,25%
Euro	2	7,14	2	11,76	100%
\$USA	10	35,71	10	58,82	100%
Total	28	100	17	100	

Fuente: Elaboración propia

En principio el franco suizo resalta por número de emisiones realizadas (16) pero tan sólo son eficientes un 31,25%, mientras que las emitidas en \$USA y euros se encuentran en su totalidad en la frontera. Además, las emisiones en franco suizo son todas privadas, mientras que en euro y \$USA son todas públicas menos una.

Es necesario destacar las dos emisiones en euros, alcanzando un nivel de eficiencia del 100% con los mayores importes emitidos 1.248 y 1.719 millones de \$USA y un spread de 213 pb inferior a la media de las emisiones realizadas en \$USA con 314 pb.

2.2 Sector energía en el periodo 2009-2012

El número de emisiones eficientes obtenidas en el periodo 2009-2012 en el sector de la energía ha sido de 9, traduciéndose en un 33,3% del universo de la muestra. La nacionalidad de los emisores más eficientes son Rusia, México y Venezuela tal como se muestra en la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Emisiones del sector energía clasificadas por países (2009-2012)

Países emergentes	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
México	12	44,44	2	22,22	16,67%
Rusia	6	22,22	1	11,11	16,67%
Países en vías de desarrollo	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Venezuela	9	33,33	6	66,67	66,67%
Total	27	100	9	100	

Fuente: Elaboración propia.

Si se toma como referencia el ingreso nacional bruto (INB³⁴) per cápita de cada país en 2012, Rusia aparece en el puesto 54º con mayor INB per cápita (12.700 \$USA),

³⁴ El INB per cápita (anteriormente PIB per cápita) es el ingreso nacional bruto convertido a dólares de los Estados Unidos mediante el método Atlas del Banco Mundial, dividido por la población a mitad de año. El INB es la suma del valor agregado por todos los productores residentes más todos los impuestos a los productos (menos los subsidios) no incluidos en el valor del producto más las entradas netas de ingreso primario (remuneración de empleados e ingreso por propiedad) del exterior. El INB, calculado en moneda nacional, generalmente se convierte a dólares de los EEUU al tipo de cambio oficial para comparaciones entre economías, aunque se aplica un tipo alternativo cuando se considera que el tipo de cambio oficial difiere, por un margen excepcionalmente amplio, del tipo de cambio que en efecto se aplica a las transacciones internacionales. Para suavizar las fluctuaciones de precios y tipos de cambio, el Banco Mundial utiliza un método Atlas especial de conversión. Esto aplica un factor de conversión que promedia el tipo de cambio de un año dado y los dos años anteriores, ajustados por diferencias en la tasa de inflación del país y, en el año 2000, los países del Grupo de los Cinco (Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón y el Reino Unido). A partir de 2001, estos países incluyen los Estados Unidos, la eurozona, Japón y el Reino Unido.

Venezuela en el 57° con 12.500 \$USA y México en el 66° con 9.600 \$USA³⁵. México y Rusia pertenecen al grupo de países emergentes y Venezuela ni siquiera está incluido dentro de países frontera.

Se observa la primera diferencia con respecto al período anterior donde los emisores pertenecían al grupo de Países Desarrollados en su totalidad y a raíz de la crisis no existen compañías del sector energético del citado grupo que realicen emisiones en eurobonos. Esta ausencia tiene su fundamento en el descenso del precio del crudo a partir del segundo semestre del 2008 aunque comienza a recuperarse durante el 2009 impulsado por la decisión de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de recortar su oferta de crudo a partir de enero de 2009 e impedir una mayor caída de los precios. A este hecho se sumo el aumento, a partir de julio, de la demanda de petróleo de los países No pertenecientes a la OCDE, consolidando un giro a la demanda energética global (Villegas y Acosta, 2012).

Otra diferencia reside en las divisas, en este periodo el 96,3% de las emisiones se realizan en dólares americanos mientras que en el 2004-2008 no llegó al 60% de las mismas, se fortalece el \$USA como activo refugio en la tormenta financiera junto con el oro, el bono alemán, el yen japonés y el franco suizo siendo las expectativas de crecimiento el factor más determinante en la apreciación de la divisa norteamericana (Naveira-Barrié y Menéndez, 2011).

Las características de las emisiones se facilitan en la Tabla 5.4

Tabla 5.4 Emisiones del sector energía clasificadas por entidades (2009-2012)

País	Entidad	N° Emis.	<i>Spread</i>³⁶	Mill.\$USA	Duración
México	Petróleos Mexicanos	12	271	1.363,9	17,8
Rusia	Gazprom OAO	6	455	1.183,3	7,3
Venezuela	Petróleos de Venezuela	9	939	3.341,9	13,9

Fuente: Elaboración propia.

³⁵ <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD/countries>

³⁶ Son datos medios que se obtienen sumando los spreads de cada emisión entre el número de emisiones realizadas.

La totalidad de las emisiones realizadas en este sector son públicas, con un spread medio de 416 pb, 1.676,3 millones \$USA de importe medio y 12,3 años. De las 27 emisiones realizadas, 26 se han puesto en el mercado en \$USA.

Las emisiones eficientes se caracterizan por:

- Los spreads no son muy reducidos.
- Excepto una emisión de pesos mexicanos, el resto están emitidos en \$USA.
- El 100% de las emisiones son públicas.
- El rating no es alto, predominando Baa1 para “Gazprom OAO” y “Petróleos Mexicanos” y B1-B2 para “Petróleos de Venezuela SA”.
- La duración media de las emisiones eficientes es de 7,4 años, por debajo de la media total (12,3 años).
- El importe medio de las eficientes es de 1.430,4 millones \$USA, al igual que la duración, está por debajo del importe medio total. La razón básica es la emisión de “Petróleos de Venezuela SA” de 6.150 millones \$USA no se encuentra en la frontera de eficiencia.

A continuación, se muestra en la Tabla 5.5 las emisiones del sector de la energía, clasificadas por divisas.

Tabla 5.5 Emisiones del sector energía clasificadas por divisas (2009-2012)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Peso Mexicano	1	3,70	1	11,11	100,00%
\$USA	26	96,30	8	88,89	30,77%
Total	27	100	9	100	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que todas las emisiones en pesos mexicanos son eficientes, no tomando relevancia dicho dato al sólo realizarse una emisión y ser la de menor importe de todo el sector. Mientras que en el caso de las realizadas en \$USA alcanza un 30,77% con una media de 1.609,2 millones \$USA por emisión.

Al analizar el sentido económico de cada input con el output, no se cumple la relación del rating como función positiva con respecto a la eficiencia, es decir, hay emisiones

con menor rating y con una mayor eficiencia y esto se refleja en las realizadas por “Petróleos de Venezuela SA”. Por otro lado, desde el punto de vista teórico, se deduce que a mayor cantidad emitida se obtendría más liquidez del mercado y, por tanto, un menor spread junto con una mayor eficiencia. Dicha relación no se cumple en la muestra de la Tesis, ya que la de mayor volumen (6.150 millones \$USA) no es la más eficiente. En este caso es una emisión de la compañía venezolana con un riesgo país muy alto.

Las emisiones de “Petróleos de Venezuela SA” son las más eficientes por termino medio, siendo las menos eficientes las pertenecientes a la compañía mexicana “Petróleos Mexicanos”.

Una de las diferencias fundamentales entre ambos períodos reside en el spread medio, mientras que en el 2004-2008 éste alcanza los 130 pb, en el 2009-2012 se multiplica por 3 llegando a niveles de 416 pb de media, con una relación directa con los países emergentes como principales emisores. El importe medio pasa de 437 millones \$USA a 1.676 millones \$USA, con una mayor necesidad de financiación. Por último, la duración media se mantiene en 12,3 años en ambos periodos.

3. Resultados de eficiencia en el sector Estados

El sector Estados está compuesto por 7 emisores en el periodo 2004-2008 y 10 en el 2009-2012, además se han incluido las emisiones de eurobonos del Banco Europeo de Inversiones (BEI), que es propiedad de los 28 países de la UE³⁷, y las del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), por su carácter de cooperativa y ser propiedad de 188 países miembros³⁸.

El sector Estado refleja claramente la crisis en la UE, desapareciendo las emisiones francesas, austriacas y las dos terceras partes de las alemanas en el período 2009-2012. China se alza como el emisor predominante en el mercado de eurobonos durante la crisis, convirtiéndose en un activo actor global acumulando crecientes expectativas internacionales para la solución de la crisis, con un aumento del déficit fiscal con niveles superiores al 2% del PIB, incremento de los préstamos bancarios, la ejecución

³⁷ europa.eu/about-eu/institutions-bodies/eib/index_es.htm

³⁸ <http://go.worldbank.org/FV1YWNHLK0>

de paquetes de inversión cercanos al 6,5% de su PIB a partir del 2009 y la participación de las empresas estatales chinas en más de un 67% de la inversión extranjera directa china al exterior³⁹ (Dussel, 2013).

El único emisor que aparece en todo el horizonte temporal analizado 2004-2012, además del BEI y el BIRF como entidades supranacionales, es el grupo bancario “Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)”. Actúa como banco promotor de la economía alemana y como banco de fomento para los países en desarrollo, siendo una de las entidades acreditadas europeas que ejecuta la ayuda externa de la UE, adaptándose al proceso de seguimiento del proyecto aprobado (Arias et al., 2012).

3.1 Sector Estados en el período 2004-2008

Los resultados del sector Estados en el periodo 2004-2008 muestran 19 emisiones eficientes que representan un 12,92% de las 147 de la muestra. Se encuentran clasificadas por países en la Tabla 5.6 y separados en dos grupos, emergentes y desarrollados:

³⁹ También llamada OFDI por sus siglas en inglés (*Office Of Foreign Direct Investment*)

Tabla 5.6 Emisiones del sector Estados clasificadas por países (2004-2008)

Países Emergentes	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Indonesia	9	6,12	6	31,58	66,67%
Hungría	7	4,76	0	0	0
Total Emergentes	16	10,88	6	31,58	37,50%
Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Alemania	23	15,65	1	5,26	4,35%
Austria	32	21,77	0	0	0
Francia	15	10,20	0	0	0
Japón	4	2,72	0	0	0
Suecia	8	5,44	2	10,53	25,00%
BIRF	35	23,81	9	47,37	25,71%
BEI	14	9,52	1	5,26	7,14%
Total desarrollados	131	89,12	13	68,42	9,92%
Total	147	100	19	100	

Fuente: Elaboración propia.

El BIRF realiza el mayor número de emisiones seguido de Austria y Alemania, aunque en el caso del BIRF sólo 7 son públicas (+100 millones \$USA). Por grupos de países, los desarrollados son los que realizaron más emisiones, 131 frente a 16 de los emergentes, aún excluyendo los 49 del BIRF y el BEI (por no ser propiamente Estados), quedarían 82 emisiones de países desarrollados frente a 16 emergentes.

Respecto a las entidades que realizan las emisiones, tal como se muestra en la Tabla 5.7, dentro de los países emergentes, el gobierno indonesio realiza las emisiones con el mayor spread medio, mientras que el gobierno húngaro emite con un coste por debajo del banco alemán KfW realizando las emisiones con mayor importe dentro del periodo analizado, pero sin conseguir alcanzar la eficiencia en ninguna de sus emisiones.

Tabla 5.7 Emisiones del sector Estados clasificadas por entidades (2004-2008)

País	Entidad	N° Emis.	Spread	Mill.\$USA	Duración
Indonesia	Indonesia Government International Bond	9	305	1355,6	19
Hungría	Hungary Government International Bond	7	55	1826,7	10
Alemania	KFW	23	69	223,7	8,2
Austria	Oesterreichische Kontrollbank AG	32	9	251,9	10,4
Francia	Caisse Francaise de Financement Local	15	14	285,3	9,8
Japón	Japan Bank for International Cooperation	4	72	937,5	5
Suecia	Svensk Exportkredit AB	8	-136	32,7	4,8
Supra	BEI	14	-6,7	505,6	10,8
Supra	BIRF	35	-81	70,8	3,3
Total		147	11	369,90	8,3

Fuente: Elaboración propia.

En los países desarrollados, destaca por encima de todas las emisiones la empresa sueca “Svensk Exportkredit AB”, una compañía gubernamental que apoya a la industria exportadora a través de la financiación y cuyas emisiones logran uno de los mejores *spreads* de todos los sectores con un nivel medio negativo de -136 pb y una sola emisión pública, alcanzando dos eurobonos la eficiencia. Las emisiones austriacas y francesas obtienen un menor coste que las alemanas y japonesas, y a pesar de ello no consiguen ninguna emisión eficiente, sólo “KFW” obtiene una en la frontera. Las europeas consiguen un importe medio parecido muy alejado de los 937 millones \$USA de las asiáticas.

En el caso del BIRF, se observa un *spread* medio negativo al igual que en el BEI aunque en este último es menos negativo (-6 pb), mientras que el importe medio del BEI es mucho mayor 505,5 millones de \$USA y duración de 10,7 años frente a los 70,7 millones \$USA del BIRF y duración 3,25 años.

En conjunto, destaca que 58 emisiones tienen un spread negativo y la duración media es 8,3 años. Las emisiones privadas son 60 y las públicas 87, siendo la media de 370 millones de \$USA.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- Sólo 7 emisiones son públicas y 6 de ellas las realiza el emisor indonesio.
- BIRF realiza el mayor número de emisiones eficientes (9) pero con importes mínimos siendo la media de 2,25 millones de \$USA, destacando que 8 de ellas se emiten en rand sudafricanos. Los spreads de todas sus emisiones son negativos.
- Indonesia es quién realiza las emisiones eficientes con mayor volumen con una media de 1.133 millones de \$USA pero al mismo tiempo con mayor spread y menor calificación crediticia (B2). La duración media de estas emisiones da un valor de 16,8 años.
- Salvo Indonesia, el resto de emisiones tiene altas calificaciones crediticias.
- El mayor grado de eficiencia es alcanzado por Indonesia con un 66,67%.
- En las emisiones eficientes con mayor volumen predomina el dólar americano, tan sólo una emisión en francos suizos es eficiente de las 64. Mientras que en el caso del yen japonés y el lat letón su eficiencia alcanza un 100% no es relevante porque sólo cuenta con 2 y 1 emisiones respectivamente, en las 2 divisas hay un denominador común, la compañía sueca “Svensk Exportkredit AB”.
- Si no se incluyen a los emisores supranacionales (BIRF y BEI), el mayor número de emisiones eficientes corresponde a la zona de países emergentes (Indonesia).

Analizando el sentido económico de cada *input* con el *output*, se observa que hay emisiones con menor rating y una mayor eficiencia como las emisiones realizadas por el gobierno indonesio, luego no se cumple la relación positiva entre el mejor *rating* y la mayor eficiencia. Se corrobora lo anterior cuando todas las emisiones austriacas tienen la máxima calificación (Aaa) y ninguna se encuentra en la frontera de eficiencia, aunque tienen un *spread* medio muy bajo (8 pb).

Desde el punto de vista teórico, se deduce que a mayor cantidad emitida se obtendría más liquidez del mercado y, por tanto, un menor *spread* junto con una mayor eficiencia. Dicha relación no se cumple en su totalidad en el caso indonesio ya que es quién tiene la

media más alta en los importes pero los spreads no son bajos (305 pb de media), pudiendo concluir que el peso de la calificación crediticia exige unos *spreads* altos. Tampoco se cumple en el caso húngaro con importes máximos de media (1826 millones \$USA), pero con spreads medios superiores al caso francés o japonés, y no obteniendo ninguna emisión eficiente.

El desglose total por divisas del sector Estado se muestra en la Tabla 5.8

Tabla 5.8 Emisiones del sector Estados clasificadas por divisas (2004-2008)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Dólar australiano	14	9,52	0	0	0
Franco suizo	64	43,54	1	5,26	1,56%
Euro	13	8,84	1	5,26	7,69%
Libra esterlina	6	4,08	0	0	0
Yen japonés	2	1,36	2	10,53	100%
Lat letón	1	0,68	1	5,26	100%
Peso mexicano	1	0,68	0	0	0
Corona noruega	2	1,36	0	0	0
Dólar neozelandés	1	0,68	0	0	0
Dólar singapur	1	0,68	0	0	0
Lira turca	1	0,68	0	0	0
\$USA	31	21,09	6	31,58	19,35%
Rand sudafricano	10	6,8	8	42,11	80,00%
Total	147	100	19	100	

Fuente: Elaboración propia

Destaca el franco suizo por encima del resto en número de emisiones con un 43,54% siendo el \$USA, el dólar australiano y el euro quienes le siguen con un 21,09%, 9,52% y 8,84%, respectivamente. Por otro lado, es el rand sudafricano el que tiene más emisiones eficientes con un 42,11% y el que consigue mayor número de emisiones eficientes si se comparan con el total realizadas en su divisa, alcanzando un 80% de las mismas, siguiéndole el \$USA con un 19,35%.

3.2 Sector Estados en el período 2009-2012

En el sector Estados sólo 11 emisiones son eficientes de las 112 realizadas, un 9,8% sobre el total. La nacionalidad de estos emisores es China, Sri Lanka, Noruega y también emisiones realizadas por el “BIRF” y el “BEI” tal como se muestra en la tabla 5.9.

Dentro del grupo de las economías emergentes se encuentra Corea del Sur, aunque ha sido promovida recientemente al rango de países avanzados por el FMI, junto con Hong Kong y Singapur. El caso de Sri Lanka es excepcional al ampliar considerablemente su PIB (un 8,2%) desde el final de la guerra civil (Williamson, 2012) y conseguir colocar 4 emisiones con un 100% de eficiencia.

Tabla 5.9 Emisiones del sector Estados clasificadas por países (2009-2012)

Países Emergentes	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
China	18	16,07	1	9,09	5,56%
Indonesia	6	5,36	0	0	0
Polonia	5	4,46	0	0	0
Corea del Sur	4	3,57	0	0	0
Total Emergentes	33		1		3,03%
Países Frontera	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Croacia	6	5,36	0	0	0
Lituania	6	5,36	0	0	0
Sri Lanka	4	3,57	4	36,36	100,00%
Total Frontera	16		4		25,00%
Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Alemania	9	8,04	0	0	0
Holanda	10	8,93	0	0	0
Noruega	15	13,39	4	36,36	26,67%
BIRF	14	12,50	2	18,18	14,29%
BEI	15	13,39	0	0	0
Total Desarrollados	63		6		11,11%
Total	112	100	11	100	

Fuente: Elaboración propia.

China es el país con más emisiones realizadas, un 16,07% del total, correspondiendo con la economía que ha tenido uno de los mayores crecimientos del PIB durante 2009 y 2012, con una media anual del 9,17% y el primer país en valor absoluto⁴⁰.

Los países desarrollados son los que más emisiones han realizado teniendo en cuenta que se han incluido en este grupo el BIRF y el BEI. Concretamente, Noruega es el país desarrollado con mayor número de emisiones realizadas y el segundo si se considera toda la muestra. Noruega, al contrario que China, obtuvo un crecimiento medio anual

⁴⁰ www.datos.bancomundial.org

del 0,8%, sin embargo esto no ha afectado en su búsqueda de financiación en el exterior.

La Tabla 5.10 muestra las emisiones clasificadas por entidades. Se observa que las emisiones que tienen un spread negativo de media pertenecen al emisor “China Government Bond” aunque el importe medio de sus emisiones resulta el más pequeño de todos los estados con 79,7 millones \$USA. “Indonesia Government International Bond” es quién emite con mayor spread de media (413 pb) y mayor vencimiento medio y “Poland Government International Bond” es el emisor con mayor importe medio (2.293,3 millones \$USA).

Tabla 5.10 Emisiones del sector Estados clasificadas por entidades (2009-2012)

País	Entidad	N° Emis.	Spread	Mil.SUSA	Duración
China	China Government Bond	18	-106	79,7	5,5
Croacia	Croatia Government International Bond	6	388	1.141,6	7,9
Alemania	KFW	9	38	1.278,7	5,8
Indonesia	Indonesia Government International Bond	6	413	1.958,3	12,6
Lituania	Lithuania Government International Bond	6	376	1.240,7	8,0
Holanda	Bank Nederlandse Gemeenten	10	77	1.402,8	6,2
Noruega	Kommunalbanken AS	15	139	590,9	3,4
Polonia	Poland Government International Bond	5	224	2.293,3	9,5
SUPRA	BEI	15	53	1.954,0	10,3
SUPRA	BIRF	15	18	37,1	3,0
Corea del Sur	Corea National Oil Corp	4	249	925,0	5,0
Sri Lanka	Sri Lanka Government International Bond	4	412	875,0	8,8
Total		112	118	1.000,0	6,5

Fuente: Elaboración propia.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- No se corresponden a las que tienen los spreads más bajos o negativos.

- Tienen alta calificación crediticia (Aaa) pero también calificaciones menores (B1).
- China es quién mayor número de emisiones realiza, pero de forma eficiente solo una, suponiendo un escaso 3,03%. Sri Lanka es el país que tiene un mayor número de emisiones eficientes en relación a las emitidas, un 100%. Además de Sri Lanka y China, los eurobonos eficientes corresponden a Noruega y a las realizadas por el BIRF (Sri Lanka un 100%, China un 5,56%, Noruega un 26,67% y BIRF un 14,29%).
- En las emisiones eficientes con mayor volumen predomina el dólar americano, aunque también aparecen el yuan chino, el real brasileño, el naira nigeriano y la rupia indonesia, excepto el dólar americano el resto de emisiones corresponde a pequeños importes.
- Predomina los eurobonos de carácter privado, representando un 63,6% sobre el total de emisiones eficientes. Las emisiones públicas se encuentran concentradas en el emisor “Sri Lanka Government International Bond”.
- Los países emergentes son los que menos emisiones eficientes tienen.

Casi la totalidad de los eurobonos chinos (73,68%) tienen un spread negativo pero no son eficientes y todas se han lanzado en yuanes por el gobierno chino. Las realizadas por los países desarrollados y las entidades supranacionales (BIRF y BEI) tienen spreads bajos, sin embargo dicha característica no las convierte en eficientes porque combinando el resto de inputs hace que existan otras emisiones mejores en la muestra.

El desglose por divisas total aparece en la Tabla 5.11, el dólar americano está por encima del resto en un 40,18%, siendo el yuan chino y el franco suizo las divisas que le siguen con un 17,86% y 12,50%, respectivamente. Los que consiguen un mayor grado de eficiencia son el real brasileño, la rupia india y la naira nigeriana con 100%, pero con la particularidad de que sólo se realiza una emisión en cada caso, y en cuarta posición aparece el yen japonés con un 75% de grado de eficiencia, obtenido con 3 emisiones de las 4 realizadas. Ahora bien, en los casos anteriores los importes no sobrepasan los 4 millones de \$USA. El mayor número de eurobonos eficientes se realizan en dólares americanos aunque el grado de eficiencia alcanzado no supera el 9%, pero con un importe medio de 825 millones \$USA.

Tabla 5.11 Emisiones del sector Estados clasificadas por divisas (2009-2012)

Divisas	N° Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Dólar australiano	7	6,25	0	0	0
Real Brasileño	1	0,89	1	9,09	100,00%
Franco suizo	14	12,50	0	0	0
Yuan chino	20	17,86	1	9,09	5,00%
Euro	10	8,93	0	0	0
Libra esterlina	3	2,68	0	0	0
Rupia india	1	0,89	1	9,09	100%
Yen japonés	4	3,57	3	27,27	75%
Naira nigeriana	1	0,89	1	9,09	100%
Corona noruega	1	0,89	0	0	0
Dólar neozelandés	2	1,79	0	0	0
Lira turca	1	0,89	0	0	0
\$USA	45	40,18	4	36,36	8,89%
Rand sudafricano	1	0,89	0	0	0
Kwacha zambiano	1	0,89	0	0	0
Total	112	100	11	100	

Fuente: Elaboración propia

En el análisis económico bajo la relación de cada *input* con el *output*, se observa que no se cumplen las hipótesis teóricas del *rating* como función positiva con respecto a la eficiencia. Todas las emisiones realizadas por el gobierno de Sri Lanka con una calificación de B1 se encuentran en la frontera.

Desde el punto de vista teórico, se deduce que a mayor cantidad emitida se obtendría más liquidez del mercado y, por tanto, un menor *spread* junto con una mayor eficiencia. Esta relación no se cumple totalmente ya que en el caso de las emisiones de “Sri Lanka Government International Bond” los importes son elevados pero tienen un *spread* medio alto (412 pb). Por otro lado, en el resto de eurobonos eficientes los importes son muy reducidos, por debajo de 4 millones \$USA.

Respecto al período anterior, se observa que China tiene 18 emisiones aunque solo una es eficiente e Indonesia permanece en el grupo de las emergentes perdiendo toda la eficiencia del primer periodo. Los eurobonos dentro de los emergentes se ven desplazados de Hungría a Polonia. También destaca la aparición de las emisiones de los llamados países frontera (Croacia, Lituania y Sri Lanka), incorporándose a la emisión de eurobonos. Y dentro de los desarrollados es Noruega quién desbanca a Suecia, disminuyendo las emisiones en Alemania en casi dos tercios y en el BIRF a menos de la mitad. Sin embargo, el BEI pasa de 14 eurobonos a 15 aunque sin ninguna emisión eficiente. En este último período es Holanda quién sustituye a Francia, Austria y Japón como oferentes de activos.

En definitiva, hay más emisores de países emergentes y frontera que en el período anterior. Tan sólo cuando se analiza la eficiencia, se distingue que hay una emisión eficiente en China y cuatro en Sri Lanka, mientras que Noruega cuenta con 4 y BIRF con 2. BIRF y BEI se capitalizaron y respondieron ampliando considerablemente su oferta de crédito y reconociendo de manera explícita su papel anti cíclico (Ocampo, 2011).

4. Resultados de eficiencia en el sector bancos

Las emisiones de eurobonos analizadas han supuesto una caída del 88,7% respecto al período 2004-2008, demostrando la inestabilidad de las fuentes de financiamiento de los bancos y la liquidez del mercado. El financiamiento al por mayor que obtenían antes de la crisis financiera mundial, desapareció súbitamente al aumentarse la tensión del mercado (Ivashina y Scharfstein, 2010), volviéndose extremadamente caros, o directamente sin emisiones, tal y como se va a comprobar en el análisis de eficiencia en el último punto de este capítulo (Kapan y Minoiu, 2013).

4.1 Sector bancos en el período 2004-2008

El resultado de eficiencia para los emisores de este sector se concreta en 1.676 eficientes de las 9.969 consideradas en la muestra, suponiendo un 16,8% del universo analizado.

Es el sector con mayor número de emisiones realizadas y eficientes en los dos períodos analizados. Se encuentran clasificadas por países en la Tabla 5.12

Tabla 5.12 Emisiones del sector bancos clasificadas por países (2004-2008)

Países Emergentes	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
China	6	0,06	0	0	0
Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Alemania	2.539	25,47	1.657	98,87	65,26%
Australia	9	0,09	0	0	0
EEUU	35	0,35	0	0	0
Francia	57	0,57	0	0	0
Guernesey	1.429	14,33	12	0,72	0,84%
Holanda	1.650	16,55	0	0	0
Hong Kong	13	0,13	2	0,12	15,38%
Islas Caimán	972	9,75	1	0,06	0,10%
Luxemburgo	5	0,05	2	0,12	40,00%
Reino Unido	308	3,09	0	0	0
Suiza	2.946	29,55	2	0,12	0,07%
Total Desarrollados	9.963	99,94	1.676	100	
Total	9.969	100	1.676	100	

Fuente: Elaboración propia.

Sólo China aparece como país emergente, con un nivel escaso de emisiones y ninguna se sitúa en la frontera de eficiencia. El resto corresponde a países desarrollados, destacando los 2.946 eurobonos de Suiza en primer lugar, Alemania y Holanda con 2.539 y 1.650 ,respectivamente y el grupo Guernesey con 1.429 y las Islas Caimán con 972, elevando su importancia con respecto a Reino Unido, Francia o EEUU por tener un demostrado papel de paraíso fiscal.

Del conjunto de la muestra en este sector, solo 85 emisiones son públicas representando un 0,85%. Las fuentes de financiación en este período son otras para las entidades financieras (mercado interbancario, ampliaciones de capital, bonos y obligaciones...),

donde el acceso no está limitado dentro de un período de crecimiento económico. La media de las emisiones realizadas se encuentra entorno a los 18 millones \$USA.

De los 12 países que intervienen en la muestra, la mitad consiguen emitir de forma eficiente. Destaca el caso de Holanda y Reino Unido, con 1.650 y 308 emisiones respectivamente y ninguna eficiente.

A continuación, se expone en la tabla 5.13 las emisiones realizadas por emisor y país. La entidad con menor *spread* medio es el banco británico “The Royal Bank of Scotland”, mostrando un *spread* medio negativo y un importe medio de 211,4 millones \$USA, siendo el tercero por volumen emitido, por debajo del luxemburgués “Bank of Moscow OJSC” y el australiano “Australia & New Zealand Banking Group LTD”, con importes medios de 341,2 y 238,5 millones \$USA, respectivamente. Los bancos con mayor duración media son el estadounidense “Morgan Stanley” y el “Bank of Moscow OJSC”, ambos con 6,1 años de media.

Tabla 5.13 Emisiones del sector bancos clasificadas por entidades (2004-2008)

País	Entidad	Nº Emis.	Spread	Mill.\$USA	Duración
Australia	ANZ Banking Group LTD	9	124	238,5	4,4
Reino Unido	Barclays Bank PLC	94	432	139,2	1,3
	Credit Suisse International	154	769	12,6	1,2
	HSBC Bank PLC	13	289	8,4	3,8
	The Royal Bank of Scotland	47	-60	211,4	5,9
	Total Reino Unido	308	358	92,9	3,1
Islas Caimán	Bank Vontobel Caiman	972	736	44,7	1,1
China	China Construction Bank Corp	6	10	36,2	1,9
Francia	BNP Paribas SA	57	1749	6,9	2,3
Alemania	Deutsche Bank AG	366	840	11,9	0,8
	Dresdner Bank	2.173	720	1,9	0,45
	Total Alemania	2.539	780	6,9	0,6
Guernesey	Bank Sarasin CI LTD	457	653	14	1,4
	Banque Cantonale Vaudoise	278	1042	42	1,2
	Zuercher Kantonalbank FG LTD	694	732	34,6	1
	Total Guernesey	1.429	809	30,2	1,2
Hong Kong	Bank of East Asia LTD	10	124	9,4	1,4
	Industrial & Commercial Bank	3	34	57,7	3
	Total Hong Kong	13	79	33,6	2,2
Luxemburgo	Bank of Moscow OJSC via	5	336	341,2	6,1
Holanda	ING Bank NV	57	649	9	1,1
	Royal Bank of Scotland NV	1.593	1.372	3,7	0,5
	Total Holanda	1.650	1.011	6,4	0,8
Suiza	Bank Julius Baer & Co LTD	690	772	17,8	1,1
	Credit Suisse AG	603	792	13,1	1,4
	UBS AG	1.653	723	20,5	1,4
	Total Suiza	2.946	762	17,1	1,3
EEUU	Morgan Stanley	35	253	50,2	6,1

Fuente: Elaboración propia.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- Solamente 2 eurobonos eficientes tienen spreads negativos, con una media de 829 pb.
- Salvo una emisión del “Bank of East Asia Ltd.” y las 2 del “Bank of Moscow OJSC” con calificaciones crediticias Baa1 y Baa2, respectivamente, el resto de eficientes tienen un *rating* alto.
- El 100% de las eficientes corresponden a países desarrollados, siendo nulo el papel de los emergentes.
- Las divisas predominantes son: el yen japonés, con alto número de eurobonos pero de pequeños importes, el euro cuyas emisiones son realizadas por los bancos ubicados en las Islas Caimán y Guernesey más un banco suizo, el franco suizo con 5 emisiones y ubicadas en Guernesey por un banco de capital suizo, el dólar americano con las emisiones de mayor importe y el dólar Hong Kong (Tabla 5.14).
- 8 entidades han realizado por lo menos una emisión eficiente con un banco de Hong Kong, 1 luxemburgués (de capital ruso), 2 suizos, 1 alemán, 1 de las Islas Caimán y 2 pertenecientes a las Islas del Canal (Guernesey).
- No aparecen emisores estadounidenses eficientes.
- Salvo 2 eurobonos, el resto son de carácter privado, es decir, de una cantidad inferior a 100 millones de dólares, éstos corresponden al mismo emisor “Bank of Moscow OJSC”, y tienen una duración de 5 y 5,5 años, ambos en \$USA.
- De las emisiones realizadas por bancos británicos no hay ninguna que alcanza la frontera de eficiencia.
- La duración en su totalidad es inferior o igual a medio año, la razón de ser tan baja con relación a los mercados de capitales internacionales es el peso específico que supone las emisiones realizadas en yenes japoneses por el banco alemán “Dresdner Bank AG”.
- Se observa que casi el 99% de las emisiones realizadas en yenes japoneses se sitúan en la frontera de eficiencia, estando en segundo lugar el dólar Hong Kong pero con tan sólo el 6,67%. Ambas son divisas asiáticas.

Tabla 5.14 Emisiones del sector bancos clasificadas por divisas (2004-2008)

Divisas	N° Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Dólar australiano	30	0,30	0	0	0
Dólar canadiense	58	0,58	0	0	0
Franco suizo	3.319	33,29	5	0,30	0,15%
Corona checa	3	0,03	0	0	0
Euro	1.285	12,89	8	0,48	0,62%
Libra esterlina	42	0,42	0	0	0
Dólar Hong Kong	30	0,30	2	0,12	6,67%
Forinto húngaro	1	0,01	0	0	0
Rupia india	1	0,01	0	0	0
Shekel israelí	1	0,01	0	0	0
Yen japonés	1.861	18,67	1.656	98,81	88,98%
Tenge kazakstán	2	0,02	0	0	0
Peso mexicano	1	0,01	0	0	0
Corona noruega	1	0,01	0	0	0
Dólar neozelandés	1	0,01	0	0	0
Rublo ruso	3	0,03	0	0	0
Corona sueca	2	0,02	0	0	0
Dólar singapur	5	0,05	0	0	0
Lira turca	1	0,01	0	0	0
Grivna ucrania	6	0,06	0	0	0
\$USA	3.316	33,26	5	0,30	0,15%
Total	9.969	100	1	100	

Fuente: Elaboración propia.

En este sector tampoco se cumple la relación directa que la teoría aporta sobre la hipótesis de a más alta calificación crediticia mayor eficiencia. Aparecen eurobonos con *rating* de Baa1 y Baa2 situadas en la frontera, mientras que hay mejores situadas por debajo de la eficiencia máxima.

Partiendo de la teoría, se deduce que emisiones de importes bajos, tendrían spreads altos y una menor eficiencia. Esta relación no se verifica en el caso de las realizadas por el banco alemán “Dresdner Bank Ag”, todas ellas de importes bajos, su moneda es el yen japonés y por la cercanía de la emisión en su conjunto se deduce que forman parte de una sola estructurada de forma conjunta y realizada en varios plazos. Por el contrario, las del banco “Morgan Stanley” tienen importes altos, una media de 50 millones \$USA, pero ninguna de sus 35 alcanza el máximo valor de eficiencia, siendo las de mayor importe (8 son públicas) las menos eficientes. En este caso, a mayor volumen emitido se consigue un peor resultado.

4.2 Sector bancos en el período 2009-2012

El resultado de eficiencia para los bancos se concreta en 46 emisiones eficientes, un 4,1% del total, pertenecientes a Brasil y China dentro de los países emergentes y Australia, Hong Kong, Reino Unido y Suiza en el grupo de los países desarrollados, tal como se muestra en la Tabla 5.15

Tabla 5.15 Emisiones del sector bancos clasificadas por países (2009-2012)

Países Emergentes	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Brasil	10	0,89	3	6,52	30,00%
China	286	25,58	1	2,17	0,35%
Total Emergentes	386	26,47	4	8,69	1,03%
Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Australia	108	9,66	6	13,04	5,56%
Hong Kong	198	17,71	13	28,26	6,57%
Reino Unido	340	30,41	17	36,96	5,00%
Suecia	23	2,06	0	0,00	0,00%
Suiza	153	13,69	6	13,04	3,92%
Total Desarrollados	822	75,53	42	91,30	5,11%
Total	1.118	100	46	100	

Fuente: Elaboración propia.

Del total de las 1.118 emisiones alcanzan el rango de públicas 114, siendo 83 de ellas en dólares americanos, quedando 23 en euros y un residual de 1 en libras esterlinas y otra en dólares australianos. El promedio de *spread* alcanza los 309 pb con un importe medio de 40,2 millones \$USA.

En este período se emite un 89,8% menos que antes de la crisis con cuatro emisores menos, pasando de 22 a 18. Se observa que es China y Hong Kong quienes aparecen con fuerza pasando de 13 y 6 a 286 y 198 emisiones, respectivamente. Es apreciable una desaparición de Alemania, Francia y Holanda dentro del espacio europeo así como todos los paraísos fiscales. Manteniéndose Reino Unido con más de 300 eurobonos en ambos períodos. Destacable es la aparición de Suecia y el descenso en emisiones de los bancos suizos pasando de 2.946 en el primer período a 153.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- El 23,91% de eficientes tienen *spreads* negativos.

- De las 46 emisiones, 14 tienen un *rating* bajo, donde 3 de ellas corresponden al banco brasileño “BMG SA” y 11 al “China CITIC Bank International Ltd.” de Hong Kong.
- El 91,30% de los eurobonos eficientes son de países desarrollados.
- Las divisas predominantes son el euro, el yuan chino y el dólar americano.
- 8 entidades han emitido por lo menos una eficiente con 1 banco brasileño, 2 británicos, 1 australiano, 1 chino y 2 de Hong Kong.
- No hay emisores estadounidenses dentro del sector de bancos.
- Salvo 5 emisiones, el resto son de carácter privado.
- No hay ninguna emisión de bancos suecos que alcance la frontera de eficiencia.
- La duración en su totalidad es inferior o igual a 10 años.
- Todos los eurobonos realizados en yenes japoneses son eficientes, aunque es un número bajo (4), al igual que en liras turcas, pero en este caso con sólo una emisión.
- Por primera vez hay eurobonos en la frontera emitidas en yuanes chinos por parte de las 2 entidades de Hong Kong, además de dólares Hong Kong, como se muestra en los detalles de las divisas de la Tabla 5.16

Tabla 5.16 Emisiones del sector bancos clasificadas por divisas (2009-2012)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Dólar australiano	16	1,43	1	2,17	6,25%
Corona danesa	1	0,09	0	0	0
Libra esterlina	7	0,63	0	0	0
Corona noruega	4	0,36	0	0	0
Esloveno polaco	2	0,18	0	0	0
Rublo ruso	1	0,09	0	0	0
Corona sueca	2	0,18	0	0	0
Dólar singapur	2	0,18	0	0	0
Rand sudafricano	1	0,09	0	0	0
Dólar canadiense	1	0,09	0	0	0
Dólar neozelandés	1	0,09	0	0	0
Franco suizo	32	2,86	0	0	0
Dólar Hong Kong	40	3,58	5	10,87	12,50%
Dólar USA	385	34,44	11	23,91	2,86%
Euro	353	31,57	13	28,26	3,68%
Lira turca	1	0,09	1	2,17	100,00%
Yen japonés	4	0,36	4	8,70	100,00%
Yuan chino	265	23,70	11	23,91	4,15%
Total	1.118	100	46	100	

Fuente: Elaboración propia.

Australia da un salto cuantitativo en eurobonos respecto al período anterior, con 3 emisores distintos respecto a 1 emisor del 2004-2008 y 99 emisiones más. Se diferencia del resto “Macquarie Bank Ltd.” con 88 emisiones, 1.871 pb de media, un importe

medio de 101 millones \$USA y una duración cercana al año. Los 6 eurobonos eficientes pertenecen a este banco, y los importes son muy pequeños y los spreads altos, rompiendo el marco teórico donde las emisiones de menor cantidad redundan en una mayor liquidez, un menor spread y una mayor eficiencia, según se observa en la Tabla 5.17.

Tabla 5.17 Emisiones del sector bancos clasificadas por entidades (2009-2012)

País	Entidad	Nº Emis.	Spread	Mill.\$USA	Duración
Australia	Commonwealth Bank of Australia	9	109	873,1	4,4
	Macquarie Bank Ltd.	88	1.871	101,0	0,9
	National Australia Bank Ltd.	11	112	1039,5	4,3
	Total Australia	108	1.545	260,9	1,5
Brasil	Banco BMG SA	4	657	250,0	8,0
	Banco Bradesco SA	6	297	916,7	7,6
	Total Brasil	10	441	650,0	7,8
Reino Unido	Barclays Bank PLC	33	353	267,6	3,0
	Royal Bank of Scotland PLC	302	871	37,2	1,4
	Standard Chartered Bank PLC	5	258	1.690,4	6,1
	Total Reino Unido	340	812	83,9	1,6
China	Agricultural Bank of China Ltd	39	40	26,4	1,7
	Bank of Communications Co Ltd	43	12	25,3	1,7
	China Construction Bank CORP	204	0	20,4	0,9
	Total China	286	7	22,0	1,1
Hong Kong	China Citic Bank International Ltd	43	49	39,4	1,1
	Industrial & Commercial Bank of	155	-15	32,0	0,7
	Total Hong Kong	198	-1	33,6	0,8
Suecia	Nordea Bank AB	9	162	1.111,1	6,3
	Stadshypotek AB	6	77	2.136,8	5,0
	Swedbank Hypotek AB	8	91	1.210,5	7,4
	Total Suecia	23	115	1.413,2	6,3
Suiza	Credit Suisse AG	31	734	145,5	2,4
	UBS AG	122	1.169	112,2	1,2
	Total Suiza	153	1.081	118,9	1,4

Fuente: Elaboración propia.

El caso de “BMG SA” apoya la teoría de que elevados importes (250 millones \$USA) dan una mayor liquidez aunque los *spreads* son altos y su calificación crediticia baja. A pesar de esto, 3 de las 4 emisiones realizadas se encuentran en la frontera de eficiencia.

La eclosión de los eurobonos emitidos en Hong Kong, 198 emisiones frente a las 13 del periodo anterior, muestra la importancia adquirida por esta plaza en el mundo financiero como puerta a los mercados internacionales de China. Comienzan a haber eurobonos eficientes en yuanes chinos con *spreads* negativos y eurobonos eficientes en dólares Hong Kong.

El marco de Basilea III basado en un ámbito regulatorio que busca la solidez de los balances de los bancos y su resistencia a shocks económicos apoya la idea de una mayor eficiencia futura en las emisiones de eurobonos de las entidades financieras (CBSB, 2010).

5 Resultados de eficiencia en el sector financiero

El sector financiero incluye todas las compañías que, aún realizando funciones de bancos como intermediarios financieros, sus principales actividades están dirigidas a finanzas comerciales, de consumo, servicios financieros, seguros de vida, seguros de propiedad y daños y los servicios inmobiliarios.

5.1 Sector financiero en el periodo 2004-2008

El resultado de aplicar la metodología DEA para los emisores del sector financiero se traduce en 27 eurobonos eficientes de 853, suponiendo poco más del 3%. Todas las emisiones realizadas por el sector financiero en este periodo corresponden a los países desarrollados que se detallan en la Tabla 5.18.

Se observa que el 91,4% de las emisiones se realizan en paraísos fiscales aunque sólo el 56,2% de las eficientes pertenecen al citado grupo de países. La idea de que emitir en un paraíso fiscal conlleva un mejor precio (o menor coste) no se traduce en la realidad, estas entidades tienen como propósito principal tener su residencia legal por temas fiscales, de regulación y contable (Rodríguez, 2012).

Tabla 5.18 Emisiones del sector financiero clasificadas por países (2004-2008)

Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
Islas Caimán	23	2,70	3	11,11	13,04%
Curasao	52	6,10	0	0	0
Holanda	23	2,70	1	3,70	4,35%
Suiza	705	82,65	15	55,56	2,13%
EEUU	50	5,86	8	29,63	16,00%
Total	853	100	32	100	

Fuente: Elaboración propia.

Se han realizado 68 emisiones públicas representando un 7,97%, de las cuales 43 corresponden a entidades estadounidenses “General Electric Capital Corp” y “Liberty Mutual Group Inc.”, 8 son de la entidad suiza “Clariden Leu Ltd.”, 13 pertenecen a la holandesa “Cooperatieve Centrale Raiffeisen-Boerenleenbank BA” y 3 a la sociedad de Curasao “SGA Societé Generale Acceptance NV”.

Como se observa en la tabla 5.19 el importe medio de las estadounidenses “General Electric Capital Corp” y “Liberty Mutual Group Inc.” junto con la holandesa “Cooperatieve Centrale Raiffeisen-Boerenleenbank BA” supera al resto alcanzándose medias de 326, 364 y 258 millones \$USA, respectivamente.

Dentro de la UE, sólo Holanda destaca como compañías especializadas en el sector financiero con capacidad suficiente de emitir eurobonos, hecho que se mantendrá en el siguiente período.

Tabla 5.19 Emisiones del sector financiero clasificadas por entidades (2004-2008)

País	Entidad	Nº Emis.	Spread	Mill.\$USA	Duración
Islas Caimán	Bear Stearns Global Asset Holding Ltd	23	63	14,3	5,5
Curasao	Société Generale Acceptance NV	52	781	15,2	1,4
Holanda	Cooperatieve Centrale Raiffeisen-Boerenleenbank BA	13	51	258,6	9,1
	KBC Internationale Financieringsmaatschappij NV	10	645	12,5	1,2
	Total Holanda	23	309	151,6	5,7
Suiza	Clariden Leu Ltd.	705	855	28,4	1,0
EEUU	General Electric Capital Corp	40	13	326,5	7,8
	Liberty Mutual Group Inc.	10	326	364,8	18,0
	Total EEUU	50	76	334,2	9,8
	Total	853	769	48,4	1,8

Fuente: Elaboración propia.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- El mayor número de eurobonos eficientes se localizan en Suiza, alcanzado el 46,88% de las mismas y se caracterizan por tener un *spread* muy alto, con una media de 873 pb, siendo el emisor “Clariden Leu Ltd.”.
- La mayoría son privadas alcanzando sólo 7 la calificación de públicas, de las cuales 6 son estadounidenses y corresponden al mismo emisor “Liberty Mutual Group Inc.” y una suiza de la entidad “Clariden Leu Ltd.”.
- Las emisiones eficientes tienen un alto nivel crediticio con un rango Aaa-A1, salvo las de “Liberty Mutual Group Inc.” con un rango de calificaciones Ba1-Baa3.

- Su divisa más frecuente es el dólar americano, según se muestra en la Tabla 5.20, con un 81,48% de las eficientes y con un 13,50% de todas las emitidas en dólares. En cuanto a las realizadas en yen japonés son de escaso importe y pocas, por ello aunque su nivel de eficiencia alcanza el 50% no tiene un peso relevante en la muestra.

En el caso de las compañías estadounidenses, “Liberty Mutual Group Inc.” aún emitiendo con un mayor spread medio tiene más emisiones eficientes (6) que la “General Electric Capital Corp” (2). De las 40 realizadas por esta última solamente una es realizada en \$USA y no llega a la frontera de eficiencia, solamente 2 en yenes japoneses lo están. Ninguna de las 34 emitidas en francos suizos por esta compañía es eficiente, mostrando la peor gestión de los emisores de la “General Electric Capital Corp”.

Tabla 5.20 Emisiones del sector financiero clasificadas por divisas (2004-2008)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Dólar australiano	2	0,23	0	0	0
Dólar canadiense	6	0,70	0	0	0
Franco suizo	437	51,23	2	7,41	0,46%
Euro	232	27,20	1	0	0,43%
Libra esterlina	8	0,94	1	3,70	12,50%
Dólar Hong Kong	1	0,12	0	0	0
Yen japonés	4	0,47	2	7,41	50,00%
Dólar USA	163	19,11	24	81,48	13,50%
Total	853	100	32	100	

Fuente: Elaboración propia.

La hipótesis de que una mayor calificación crediticia lleva a una emisión más eficiente no se cumple, tal y como lo muestran las emisiones realizadas por “Liberty Mutual Group Inc.”, que tienen unas menores calificaciones pero son eficientes. De la misma

forma, hay emisiones de “General Electric Capital Corp” con importes altos que generan emisiones con *spreads* bajos pero no se encuentran en la frontera eficiente.

5.2 Sector financiero en el período 2009-2012

El resultado de eficiencia para los emisores del sector financiero se traduce en 183 eficientes. Todas las realizadas por el sector financiero en este periodo corresponden a países desarrollados y conforman un 77,5% del total. Pertenecen a EEUU, Guernesey, Países Bajos, Irlanda y Reino Unido tal como se muestra en la Tabla 5.21. Destacan las emisiones realizadas en Guernesey, un 83,47% por su carácter de paraíso fiscal.

Tabla 5.21 Emisiones del sector financiero clasificadas por países (2009-2012)

Países Desarrollados	Nº Emis.	% Total	Eficientes	% Efic.	Efic./Total
EEUU	20	8,47	0	0	0
Guernesey	197	83,47	173	94,54	87,82%
Holanda	10	4,24	6	3,28	60,00%
Irlanda	4	1,69	4	2,19	100,00%
Reino Unido	5	2,12	0	0	0
Total	236	100	183	100	

Fuente: Elaboración propia.

Las características de las emisiones eficientes son las siguientes:

- Todas las pertenecientes a Irlanda son eficientes siendo el emisor “GPB Eurobond Finance PBC” y teniendo una calificación crediticia baja.
- El mayor número de emisiones eficientes y de elevado grado de eficiencia (87,82%) se realizan en Guernesey, alcanzando el 94,54%, se caracterizan por tener un spread muy alto.
- La mayoría de eurobonos son privados, sólo 6 son públicos (4 irlandesas y 2 holandesas). Estos dos últimos se han emitido con el spread más bajo de todos los eficientes, teniendo la más alta calificación crediticia (AAA).

- La divisa más frecuente es el euro y el dólar americano según la Tabla 5.22. El euro alcanza la frontera de eficiencia en un 89,01% de las ocasiones, y aunque el yen japonés y el yuan chino son siempre eficientes, sólo cuentan con dos y una emisiones respectivamente. Por último, señalar el franco suizo, con 4 emisiones eficientes correspondientes 2 a la compañía irlandesa “GPB Eurobond Finance PLC” con importes de 530 y 467 millones \$USA y otras 2 a la compañía de las Islas del Canal (Guernesey) con un importe medio de 12 millones \$USA.

Tabla 5.22 Emisiones del sector financiero clasificadas por divisas (2009-2012)

Divisas	Nº Emis.	% Total	Efic.	% Efic.	Efic./Total
Libra esterlina	7	2,97	0	0	0
Franco suizo	10	4,24	4	2,19	40%
\$USA	25	10,59	6	3,28	24%
Euro	191	80,93	170	92,90	89,01%
Yen japonés	2	0,85	2	1,09	100%
Yuan chino	1	0,42	1	0,55	100%
Total	236	100	183	100	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5.23 se observan las emisiones realizadas por cada compañía del sector financiero con las principales características:

Tabla 5.23 Emisiones del sector financiero clasificadas por entidades (2009-2012)

País	Entidad	N° Emis.	Spread	Mill.\$USA	Duración
Holanda	Cooperatieve Centrale	10	208	711,0	14,6
Guernesey	EFG International Finance	197	1.127	18,0	1,1
Irlanda	GPB Eurobond Finance Pbc	4	433	529,5	4,1
EEUU	General Electric Capital Corp	6	110	947,2	4,9
	Massmutual Global Funding II	6	108	416,7	5,3
	Metropolitan Life Global	8	103	868,8	7,0
	Total EEUU	20	107	756,7	5,9
Reino Unido	Tesco Property Finance Plc	5	226	1447,7	4,9
	Total	236	972	148,9	2,7

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, se han emitido un 27,6% de las realizadas en el período anterior, pasando de 853 emisiones a 236. Por el contrario, el *spread* medio ha subido a 972 pb desde los 769 en 2004-2008, el importe medio ha crecido un 300% de 48,4 a 148,9 millones \$USA y también ha aumentado la duración media a casi 3 años.

Por países, han desaparecido los paraísos fiscales como las Islas Caimán o Curasao y se han sustituido por Guernesey, donde se realiza el mayor número de emisiones en este período bajo la compañía “EFG International Finance Guernesey” con altos *spreads*, bajos importes y duración de corto plazo.

No aparece ninguna compañía suiza y se consolida el dominio estadounidense con 3 entidades: “General Electric Capital Corp”, “Massmutual Global Funding I” y “Metropolitan Life Global Funding I” que, aún realizando menos de la mitad de emisiones que en el período anterior, su importe medio supera un 226% respecto al periodo anterior. Por otro lado, su vencimiento medio alcanza casi 6 años de media, muy por debajo de casi los 10 años del periodo anterior.

6. Análisis de eficiencia media anual por sector

Por último se analiza la eficiencia media anual dentro de los dos períodos elegidos, indicando los resultados obtenidos por sector y año de acuerdo con la Tabla 5.24. Se observa que en el período 2004-2008 es el sector de la energía el más eficiente mientras que en el 2009-2012 es el sector financiero con un valor 0,9977 el que muestra una mayor eficiencia.

En 2004-2008, los niveles de eficiencia más elevados se producen en los años 2004 y 2005 en el sector energía y en el año 2006 en el sector bancos. En el periodo de crisis, estos se producen en 2011 y 2012, en el sector servicios financieros.

En el análisis sector a sector el único que mejora su eficiencia en el segundo período respecto al primero es el sector financiero, los otros tres sectores la ven disminuida considerablemente.

Tabla 5.24 Resultados sectoriales de eficiencia media

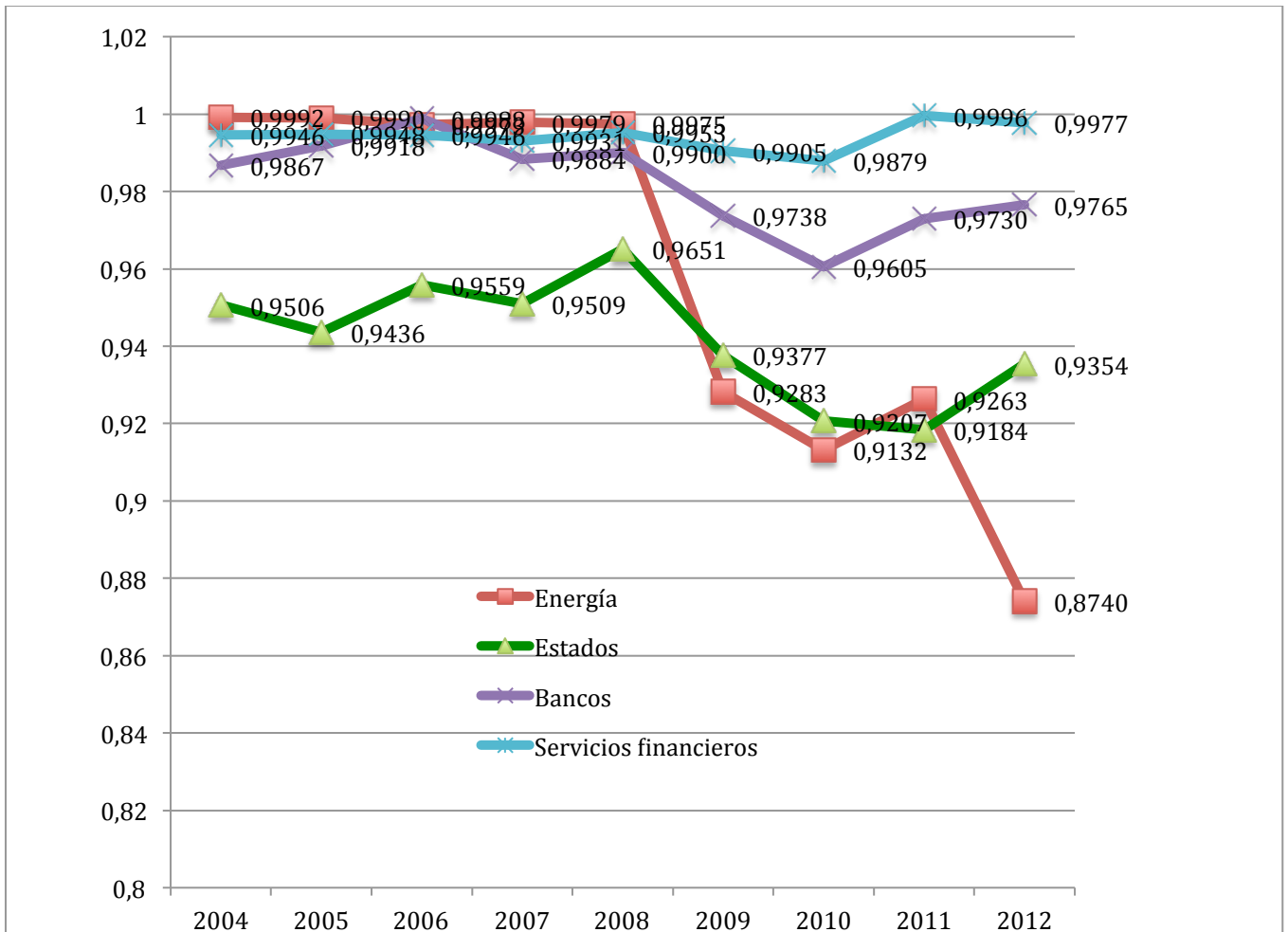
	Energía		Estados		Bancos		Servicios financieros	
Años	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes
2004	0,9992	5/6	0,9506	1/24	0,9867	20/588	0,9946	2/86
2005	0,9990	3/5	0,9436	3/26	0,9918	682/1820	0,9948	3/125
2006	0,9973	5/8	0,9559	3/27	0,9988	920/3288	0,9946	12/257
2007	0,9979	3/7	0,9509	2/39	0,9884	53/2889	0,9931	7/187
2008	0,9975	1/2	0,9651	10/31	0,9900	1/1384	0,9953	3/198
Total	0,9981	17/28	0,9535	19/147	0,9902	1676/9969	0,9945	27/853
Años	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes	Eficiencia media	Número eficientes
2009	0,9283	4/7	0,9377	3/23	0,9738	13/231	0,9905	6/20
2010	0,9132	1/6	0,9207	2/30	0,9605	2/87	0,9879	2/12
2011	0,9263	3/9	0,9184	2/27	0,9730	9/237	0,9996	128/138
2012	0,8740	1/5	0,9354	4/32	0,9765	22/563	0,9977	47/66
Total	0,9142	9/27	0,9279	11/112	0,9739	46/1118	0,9977	183/236

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 5.2 se muestran los dos períodos claramente diferenciados. Entre el 2004 y el 2008 la mayor eficiencia media se sitúa en el sector de la energía salvo en el año 2006 donde los bancos emiten con una eficiencia media del 0,9988. Siendo el sector Estado quien emite de forma más ineficiente. A partir del 2008, instalados en el segundo período hay un nítido cambio de tendencia a la baja en todos los sectores, que se consolida en el 2009 y 2010. La caída más contundente se produce en el sector energético. Es en 2011 cuando de nuevo cambia la tendencia y se realizan emisiones

más eficientes tanto en el 2011 como en el 2012, menos en el sector de la energía, donde de nuevo se comprueba una nueva reducción. Si se analizan los 9 años, el sector financiero es quién logra un mayor nivel de eficiencia así como una tendencia constante, con el máximo valor en el 2011.

Gráfico 5.1 Eficiencias medias por sectores en el período 2004-2012



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6. Modelos paramétricos y no paramétricos para la predicción del spread

- 1. Introducción**
- 2. Modelos no paramétricos de predicción**
- 3. Método de Partición Recursiva: Árboles de Clasificación y Regresión (CART)**
- 4. Regresión Localmente Ponderada**
- 5. Sobreaprendizaje del modelo: Método de Validación Cruzada**
- 6. Análisis de la muestra**
- 7. Resultados de los modelos de predicción**

1. Introducción

Las emisiones de eurobonos han sido analizadas a partir del *spread*, considerando éste como un factor determinante para el resultado satisfactorio de su comercialización en el mercado. La predicción del *spread* supone un importante avance y punto de referencia para los agentes operativos internacionales, podría utilizarse para determinar si dadas unas características económicas y financieras resulta acertado realizar una emisión.

En la literatura se pueden encontrar estudios orientados al tratamiento de los problemas de predicción financiera, principalmente dirigidos a quiebras, clasificación de bonos y créditos (Altman et al., 1994; Back et al., 1996; Puertas y Martí, 2013, entre otros). Todos ellos buscan modelos que permitan realizar una rápida y precisa discriminación, facilitando así el proceso de toma de decisiones. Estos modelos persiguen la obtención de una regla común que facilite la clasificación de nuevas observaciones a medida que se vayan presentando, utilizando una serie de ratios y características financieras de un conjunto de observaciones. En concreto, los trabajos de Bonilla et al. (2005 y 2006) utilizan modelos no paramétricos en la estimación del *spread* de una muestra de eurobonos a tipo fijo negociados durante el periodo 1995-1999, concluyendo la alta precisión de estas técnicas.

Siguiendo esta línea de investigación, en este capítulo se pretende realizar un análisis comparativo de diversos modelos de predicción con objeto de determinar cuál de ellos es capaz de estimar el *spread* minimizando el error cometido. Las técnicas no paramétricas utilizadas han sido la Regresión Localmente Ponderada (RLP) y los Árboles de Regresión (CART) y como paramétricos la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Además se ha aplicado la Validación Cruzada (VC) con la finalidad de abordar el dilema de aprendizaje-generalización planteado por el RLP y el CART. Estas técnicas, a diferencia del MCO, son capaces de aportar buenos resultados en una situación particular sin ser ésta su estructura óptima, por lo que ante nuevas observaciones su comportamiento sería deficiente.

Al igual que en los capítulos anteriores, la muestra ha sido dividida en dos segmentos (2004-2008 y 2009-2012) para facilitar la discriminación del comportamiento de cada técnica según la situación económica reinante, diferenciando igualmente entre los distintos tipos de emisores (Bancos, Energía, Estados y Servicios Financieros).

El capítulo se ha estructurado del siguiente modo. En la siguiente sección se explican los fundamentos teóricos de los algoritmos no paramétricos (RLP y CART) así como el método VC utilizado para obtener la estructura óptima de las mismas. En la sección tercera se analiza la validez de las variables empleadas en el análisis, estimando una regresión por MCO. Por último, en la sección cuarta se presentan los resultados obtenidos y las principales conclusiones del estudio.

2. Modelos no paramétricos de predicción

Los problemas de estimación y predicción pueden ser tratados por una gran variedad de técnicas estadísticas que, dependiendo del conocimiento o no de la forma funcional que explica la variable dependiente, se clasifican en paramétricos y no paramétricos. Los modelos paramétricos parten de una función de distribución conocida, y reducen el problema a estimar los parámetros que mejor ajusten las observaciones de la muestra. Dichos modelos resultan muy potentes cuando el proceso generador de datos sigue la distribución propuesta, aunque pueden llegar a ser muy sensibles frente a la violación de las hipótesis de partida al utilizar muestras de reducido tamaño.

Con objeto de salvar ésta y otras limitaciones, se emplean los denominados modelos no paramétricos, conocidos también como métodos de distribución libre, debido a que no se encuentran sujetos a ninguna forma funcional. Dichas técnicas presentan pocas restricciones, por lo que en ocasiones resultan más fáciles de aplicar que los paramétricos, permitiendo “reconstruir” la función de distribución en todo tipo de situaciones, incluidas aquellas en las que la forma funcional sea sencilla y conocida (por ejemplo, lineal). Otra gran ventaja de estas técnicas es su capacidad de detectar los posibles *outliers*⁴¹ que pudieran existir en la muestra.

⁴¹ Observación numéricamente distante del resto de los datos.

Así pues, la diferencia fundamental entre los paramétricos y no paramétricos es la siguiente. Se supone que la variable dependiente Y puede ser explicada mediante la expresión:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) + \varepsilon \quad (1)$$

donde: x_i son las variables explicativas

ε es la perturbación aleatoria

$f(x)$ determina la relación existente entre las variables utilizadas

Los modelos paramétricos suponen conocida la forma funcional de $f(x)$, reduciéndose el problema a determinar los parámetros que la definen. Por su parte, los modelos no paramétricos emplean formas funcionales flexibles que permiten formular una función $\hat{f}(x)$, de manera que sea una buena aproximación de $f(x)$. Así, el problema consiste en calcular los parámetros de una función $\hat{f}(x)$ y no los de una función conocida. En ambos casos es necesario estimar los parámetros de los que depende la forma funcional. Sin embargo, con los modelos paramétricos, la elección de dicha forma funcional se establece *a priori*, por lo que una elección inadecuada se traducirá en un modelo incapaz de ajustar los datos (por ejemplo, supuesta una relación lineal entre las variables, dicha función presentará un mal ajuste cuando la respuesta es, entre otras, cuadrática).

Dadas las características del problema a analizar, (determinación del *spread* a partir de un conjunto de variables financieras y macroeconómicas) donde es difícil suponer una relación funcional clara entre las variables, los modelos paramétricos podrían parecer inicialmente que no poseen la flexibilidad suficiente para ajustarse a todo tipo de situaciones. Por otra parte, y en lo que respecta a su capacidad predictiva, existen algunos estudios que demuestran su inferioridad frente a los modelos no paramétricos (Tam y Kiang, 1992; Altman et al., 1994).

La muestra utilizada es la misma que la empleada en el análisis de eficiencia. Se trata de observaciones definidas por variables financieras y macroeconómicas, donde se recogen valores de situaciones económicas muy diferentes, siendo necesario evitar posibles datos irregulares que podrían distorsionar los resultados. En estas situaciones los métodos no paramétricos resultan *a priori* más apropiados.

En el análisis empírico se han utilizado los algoritmos CART y RLP cuya capacidad predictiva en problemas de clasificación ha quedado demostrada en estudios previos (Bonilla et al., 2003, Moisen y Frescino, 2002; Bose, 2003). El interés del estudio se centra en analizar su precisión como modelos de regresión para cuantificar su potencia en la predicción del *spread* de las emisiones a tipo fijo y poder comparar los resultados con los obtenidos mediante una regresión lineal estimada por MCO.

2.1 Método de Partición Recursiva: Árboles de Clasificación y Regresión (CART)

Los árboles de decisión es una técnica no paramétrica que reúne las características del modelo clásico univariante y las propias de los sistemas multivariantes. Originariamente fue propuesto por Friedman (1977) para separar las observaciones que definen una muestra asignándolas a grupos establecidos a priori, y tratando de minimizar el coste esperado de los errores cometidos. En sus orígenes su aplicación a las finanzas no tuvo mucho éxito, si bien cabe destacar los estudios pioneros de Frydman et al. (1985) donde utilizaron el modelo para clasificar empresas, comparando su capacidad clasificadora con el clásico análisis discriminante, y el trabajo de Marais et al. (1984) aplicado a la predicción de morosidad de préstamos bancarios. En ambos casos se demostró la gran potencia de este algoritmo como técnica de clasificación.

El modelo CART supone esencialmente que las observaciones a clasificar son extraídas de una distribución ϕ en $L \times X$, donde L es el espacio de categorías, y X el espacio de características. Las densidades condicionales $\phi(x|l)$ difieren al variar l , y las probabilidades marginales $\phi(l)$ son conocidas. El proceso utiliza la muestra S como conjunto de entrenamiento para la estimación no paramétrica de una regla de clasificación que permita particionar directamente el espacio X de características. Para cada l de L , el subconjunto S_l del conjunto de entrenamiento S constituye una muestra aleatoria de la distribución condicional $\phi(x|l)$ en X .

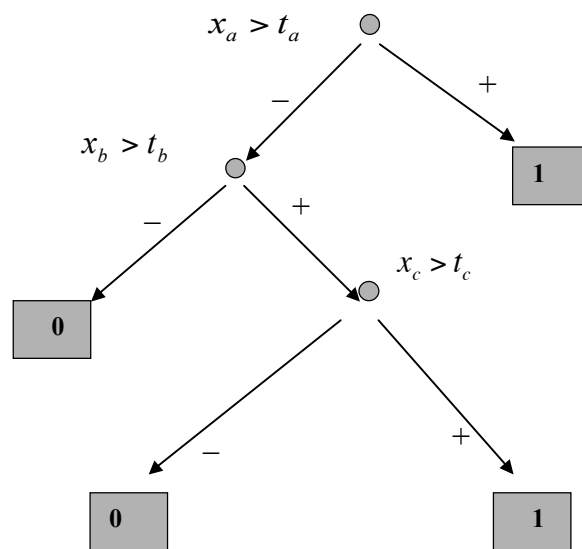
Así pues, el proceso consiste en dividir sucesivamente la muestra original en submuestras, sirviéndose para ello de reglas univariantes que buscarán aquella variable independiente que permita discriminar mejor la división. Con ello se pretende obtener grupos compuestos por observaciones que presenten alto grado de homogeneidad, incluso superior a la existente en el grupo de procedencia (denominado “nodo madre”).

Con objeto de encontrar la mejor regla de división, el algoritmo estudiará cada una de las variables explicativas, analizando puntos de corte para, de este modo, poder elegir aquella que mayor homogeneidad aporte a los nuevos subgrupos. El proceso finaliza cuando resulte imposible realizar una nueva división que mejore la homogeneidad existente.

El modelo se estructura como un árbol compuesto de una sucesión de nodos y ramas, que constituyen respectivamente los grupos y divisiones que se van realizando de la muestra original (Gráfico 6.1). Cada uno de los nodos terminales representa aquel grupo cuyo coste esperado de error sea menor, es decir, aquellos que presenten menor riesgo. El riesgo total del árbol se calcula sumando los correspondientes a cada uno de los nodos terminales.

Gráfico 6.1: Árboles de Decisión

T_0



T_{Max}

Fuente: Breiman *et al.* (1984)

En definitiva, el algoritmo de partición recursiva puede resumirse en los siguientes cuatro pasos:

1. Estudiar todas y cada una de las variables explicativas con objeto de determinar para cuál de ellas y para qué valor es posible incrementar la homogeneidad de los subgrupos. Existen diversos criterios para seleccionar la mejor división de cada nodo, todos ellos buscan siempre aquella división que reduzca la función de pérdida que, en el caso de los Árboles de Regresión, se determina mediante el Error Cuadrático Medio (ECM). El algoritmo optará por aquella división que mejore el resultado, mejora que se mide comparando la del nodo de procedencia con la correspondiente a las dos regiones obtenidas en la partición.

2. El paso anterior se repite hasta que, o bien resulte imposible mejorar la situación realizando otra división, o bien el nodo obtenido tenga el tamaño mínimo. En esta fase del algoritmo se obtiene el árbol binario máximo en el cual cada uno de sus nodos interiores es una división del eje de características.

Ahora bien, este procedimiento, tal y como ha sido expuesto, presenta un grave problema, el “sobreaprendizaje”. El modelo memoriza las observaciones de la muestra siendo incapaz de extraer las características más importantes, impidiendo generalizar adecuadamente y conduciendo a resultados erróneos en los casos no contemplados con anterioridad. La solución a este problema fue propuesta por Friedman (1977) y consistió en desarrollar el árbol al máximo y posteriormente ir *podándolo* eliminando las divisiones y, por tanto, nodos que presenten un mayor coste de complejidad, hasta encontrar el tamaño óptimo, que será aquel que minimice dicho coste.

3. Seguidamente se calcula la complejidad de todos y cada uno de los subárboles *podando* aquellos que verifiquen la siguiente expresión,

$$R_K(T_1) = \min_{T' \leq T} R_K(T') \quad (2)$$

siendo el coste de complejidad,

$$R_K(T) = [R(T) + K \cdot |T|] \quad (3)$$

donde:

$R_K(T)$: coste de complejidad del árbol T para un determinado valor del parámetro K

$R(T)$: riesgo de errar en la clasificación (K se denomina parámetro de complejidad que penaliza la complejidad del árbol y siempre será positivo)

$|T|$: número de nodos terminales

4. Encontrar todos los valores críticos de K , y utilizar la técnica de VC para cada uno de ellos con objeto de estimar $R(T(K))$, eligiendo aquella estructura que presente mejor valor estimado de $R(T(K))$.

Por tanto, el principal problema con el que se enfrenta este modelo es la complejidad de su estructura que, tal y como se ha indicado, fácilmente puede desembocar en el sobreaprendizaje del modelo. De ahí que no sólo se persiga crear conjuntos homogéneos con bajo riesgo, sino también obtener aquella estructura que presente una complejidad óptima. Bajo este doble objetivo resulta necesario penalizar la excesiva complejidad del árbol.

2.2 Regresión Localmente Ponderada

La Regresión Localmente Ponderada (RLP) analiza los problemas de predicción ajustando una curva localmente a los datos. Este tipo de ajuste proporciona una estimación de la variable respuesta con menor variabilidad que la independiente realmente observada, por ello el resultado de este procedimiento se denomina alisado. El alisado multivariante es una simple extensión del método de alisado univariante, introducido por Cleveland y Devlin (1988).

El procedimiento de la RLP permite ajustar una superficie de regresión a los datos a través de un alisado multivariante. De esta forma, la variable dependiente es alisada como una función de las variables independientes de manera móvil, similar a como se

calcula una media móvil de una serie temporal. El proceso generador de datos es el siguiente:

$$y_i = g(x_i) + \varepsilon_i \quad (4)$$

donde:

y_i : variable dependiente, siendo $i=1, 2, \dots, n$

$x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$: p variables independientes, siendo $i=1, 2, \dots, n$

ε_i : variables aleatorias independientes, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

En la ecuación (4) se supone igualmente que $g(x)$ pertenece a una clase de funciones paramétricas, tales como las polinomiales. En este caso, únicamente se considera que $g(x)$ es una función alisada de variables independientes, puesto que, mediante el ajuste local se puede estimar una amplia tipología de funciones alisadas, mucho mayor que se podrían esperar estimar a partir de cualquier clase específica de funciones paramétricas.

En definitiva, el método RLP consiste en construir la función alisada $g(x)$ en cada punto del siguiente modo:

1. Tomar la observación x y buscar los q “vecinos” más próximos a dicho punto, constituyendo así una “vecindad” $N(x)$ (en términos de similitud de los atributos de ambos ejemplos, tomando para ello la distancia euclídea de los atributos). El número de “vecinos” q se especifica como un porcentaje, f , de la cantidad total de observaciones n , $f = q/n$.
2. Calcular la distancia máxima entre x y cualquier punto del “vecindario”.
3. Asignar pesos a cada uno de los puntos de la *vecindad* $N(x)$ a través de la función de ponderación tri-cúbica. Estos puntos se ponderan dependiendo de su distancia respecto de x . Los puntos próximos a x poseen pesos elevados; por el contrario, a los puntos alejados de x se les asignan ponderaciones bajas.
4. Ajustar, sobre la base de estos pesos asignados, y mediante mínimos cuadrados ponderados, una función (lineal o cuadrática) $g(x)$ sobre el “vecindario” $N(x)$. Con ello se obtiene el valor ajustado $\hat{g}(x)$.

5. Repetir todos los pasos anteriores para cada valor de la variable predictora para el cual se desea obtener $\hat{g}(x)$.

2.3 Sobreaprendizaje del modelo: Método de Validación Cruzada

Como ya se ha indicado el inconveniente del algoritmo CART y RLP, así como del resto de métodos no paramétricos es el “sobreaprendizaje”. La aparición de este fenómeno puede atribuirse fundamentalmente a dos causas:

1. La sobreparametrización, es decir, el modelo presenta una estructura más compleja de la necesaria para tratar el problema en cuestión.
2. La escasez de datos que impide al modelo extraer en la fase de entrenamiento las características más relevantes de la muestra. Igualmente, en la fase de test, dicho problema no permite verificar la capacidad predictiva del modelo con otra muestra de datos distinta a la utilizada en el entrenamiento.

Con objeto de evitar el “sobreaprendizaje” se viene utilizando, entre otros⁴², el método de validación cruzada propuesto por Stone (1974). Dicho método se ha empleado en la aplicación empírica para elegir la estructura idónea de los algoritmos utilizados (CART y RLP), es decir, aquella que facilite la obtención de una adecuada generalización del problema que se está analizando. El proceso se estructura en los siguientes pasos:

1. Las observaciones que componen la muestra se dividen en dos: un conjunto de entrenamiento, que sirve para ajustar el modelo, y uno de test que es empleado para validarlo.
2. El conjunto de entrenamiento se divide aleatoriamente en 10 particiones distintas.
3. Por rotación, un conjunto de 9 particiones se utiliza para estimar el modelo con un número de parámetros determinado, y la décima partición para contrastar su capacidad predictiva.
4. El paso 2 se repite diez veces, de forma que el algoritmo, utilizando distintas estructuras, va a ser entrenado y testado con 10 pares distintos de conjuntos de entrenamiento y test. De este modo, la estructura óptima será aquella que

⁴² Existen diferentes alternativas, ver por ejemplo Olmeda y Barba-Romero(1993)

minimice el error de predicción a lo largo de los 10 conjuntos de test (a este error se le denomina error de validación cruzada, EVC).

5. Elegida la estructura óptima, se utilizará toda la muestra para reentrenar el modelo, de manera que se entrenará y testeará con los conjuntos totales para obtener el error de predicción (EP). Puesto que el EVC es un estimador insesgado del error de predicción del modelo elegido (EP), el modelo seleccionado tendrá también una capacidad de generalización óptima cuando sea empleado con observaciones no presentes en el conjunto de entrenamiento.

En concreto, y a modo de ejemplo, en el sector bancos correspondiente al periodo 2004-2008 se dispone de 9.936 observaciones, el 50% ha sido reservado como conjunto de test para evaluar la capacidad generalizadora del modelo (EP). La otra mitad ha sido utilizada como conjunto de entrenamiento para elegir aquel modelo cuya estructura presente el menor EVC.

La muestra de entrenamiento se han dividido a su vez en conjuntos de entrenamiento y test, representando cada uno de ellos el 50% (2.484 observaciones). Las observaciones de estas dos submuestras se han combinado de tal forma que disponemos de 10 pares no solapados de conjuntos de entrenamiento y test que se utilizarán en la obtención del EVC.

De manera que, los modelos han sido entrenados y testeados con estos 10 pares de conjuntos utilizando distintas estructuras, con objeto de determinar su estructura óptima. Dicha estructura será aquella que presente el menor EVC, calculado éste como una media de los errores cometidos a lo largo de los 10 conjuntos de test validados. El parámetro que determina la complejidad del CART es el número de nodos, por lo que la selección de su estructura óptima consiste en determinar el número óptimo de nodos. Mientras que en el caso de la RLP es el tamaño del vecindario, es decir, hay que definir el número de vecinos próximos.

Elegida la estructura óptima, el modelo es entrenado y testado con la muestra total con objeto de obtener el EP que permitirá comparar la potencia predictiva del algoritmo en cada uno de los sectores analizados. En algunos sectores no ha sido posible aplicar esta metodología de forma estricta, tal y como se ha definido, por falta de datos. En su defecto se ha realizado una versión abreviada del mismo, haciendo coincidir el EVC y EP.

3. Análisis de la muestra

Tal y como se ha indicado en la introducción del capítulo, se ha utilizado la misma muestra empleada en el análisis de eficiencia en donde el *spread* de las emisiones era función del rating, volumen de la emisión y duración. Además, en este caso se han incluido las siguientes variables macroeconómicas: índice de precios, riesgo país, PIB y tipo de interés.

$$\text{Spread} = f(\text{rating}, \text{volumen}, \text{duración}, \text{IPC}, \text{riesgo país}, \text{PIB}, \text{tipo interés}) \quad (5)$$

En las siguientes tablas se muestra la correlación entre las variables para verificar su relación con el *spread* y comprobar la inexistencia de fuertes correlaciones entre ellas (Tabla 6.1 y 6.2). El volumen, duración y riesgo país son las únicas variables que mantienen su relación directa e inversa, respectivamente, con el *spread*, con independencia del periodo analizado. Estas relaciones verifican lo establecido por la teoría financiera:

- Cuando las emisiones son privadas, éstas suelen estar adaptadas a las condiciones requeridas por el inversor, dando lugar a un margen de negociación más amplio sobre su rentabilidad. Por tanto, en esta situación el volumen será una variable directamente relacionada con el *spread*.
- Cuanto más tiempo transcurre hasta el vencimiento, la emisión tiene más riesgo de insolvencia, de ahí su relación directa con el *spread*.
- La nación con mayor puntuación de riesgo país es la que menor riesgo soporta, dando lugar a un menor *spread* en la emisión del país correspondiente.

Las otras tres variables se ven afectadas por las condiciones económicas del periodo analizado. Así por ejemplo en 2004-2008 el *rating* verifica la relación inversa con el *spread*, a partir del signo negativo del coeficiente de correlación (un emisor con alta calificación crediticia tendrá un *spread* reducido), mientras que durante la crisis se aprecia como esta variable ha perdido su significatividad.

Tabla 6.1 Matriz de correlación de las variables para el periodo (2004-2008)

	Spread	Volumen	Duración	Rating	IPC	R.País	PIB	T.Interés
Spread	1,000 (0,008)	0,026 (0,008)	0,449 (0,000)	-0,056 (0,000)	-0,070 (0,000)	-0,026 (0,006)	0,072 (0,000)	-0,115 (0,000)
Volumen	0,026 (0,008)	1,000	0,519 (0,000)	0,037 (0,000)	0,013 (0,160)	-0,09 (0,000)	-0,392 (0,000)	0,076 (0,000)
Duración	0,449 (0,000)	0,519 (0,000)	1,000	-0,069 (0,000)	-0,077 (0,000)	-0,111 (0,000)	-0,209 (0,000)	-0,110 (0,000)
Rating	-0,056 (0,000)	0,037 (0,000)	-0,069 (0,000)	1,000	-0,139 (0,000)	0,949 (0,000)	0,053 (0,000)	-0,072 (0,000)
IPC	-0,070 (0,000)	0,013 (0,160)	-0,077 (0,000)	-0,139 (0,000)	1,000	-0,149 (0,000)	0,065 (0,000)	0,627 (0,000)
R. País	-0,026 (0,006)	-0,092 (0,000)	-0,111 (0,000)	0,949 (0,000)	-0,149 (0,000)	1,000	0,128 (0,000)	-0,107 (0,000)
PIB	0,072 (0,000)	-0,392 (0,000)	-0,209 (0,000)	0,053 (0,000)	0,065 (0,000)	0,128 (0,000)	1,000	-0,029 (0,003)
T. Interés	-0,115 (0,000)	0,076 (0,000)	-0,110 (0,000)	-0,072 (0,000)	0,627 (0,000)	-0,107 (0,000)	-0,029 (0,003)	1,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.2 Matriz de correlación de las variables para el periodo (2009-2012)

	Spread	Volumen	Duración	Rating	IPC	R. País	PIB	T. Interés
Spread	1,000 (0,000)	0,346 (0,000)	0,271 (0,000)	0,006 (0,814)	0,250 (0,000)	-0,201 (0,000)	-0,021 (0,440)	0,298 (0,000)
Volumen	0,346 (0,000)	1,000	0,509 (0,000)	-0,059 (0,029)	0,034 (0,217)	-0,190 (0,000)	0,019 (0,483)	-0,059 (0,029)
Duración	0,271 (0,000)	0,509 (0,000)	1,000	-0,116 (0,000)	0,121 (0,000)	-0,152 (0,000)	0,215 (0,000)	-0,066 (0,015)
Rating	0,006 (0,814)	-0,059 (0,029)	-0,116 (0,000)	1,000	-0,302 (0,000)	0,509 (0,000)	0,065 (0,016)	-0,043 (0,117)
IPC	0,250 (0,000)	0,034 (0,217)	0,121 (0,000)	-0,302 (0,000)	1,000	-0,101 (0,000)	0,317 (0,000)	0,296 (0,000)
R. País	-0,201 (0,000)	-0,190 (0,000)	-0,152 (0,000)	0,509 (0,000)	-0,101 (0,000)	1,000	-0,080 (0,003)	-0,372 (0,000)
PIB	-0,021 (0,440)	0,019 (0,483)	0,215 (0,000)	0,065 (0,016)	0,317 (0,000)	-0,080 (0,003)	1,000	0,333 (0,000)
T. Interés	0,298 (0,000)	-0,059 (0,029)	-0,066 (0,015)	-0,043 (0,117)	0,296 (0,000)	-0,372 (0,000)	0,333 (0,000)	1,000

Fuente: Elaboración propia

A continuación, y con objeto de comprobar la validez del modelo, se ha estimado una regresión lineal por MCO⁴³, utilizando para ello el software SPSS (v.16). Los resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 6.3):

⁴³ Se trata de una muestra de corte transversal porque aunque está compuesta por varios años las emisiones no son las mismas cada año.

Tabla 6.3 Resultados de la estimación por MCO

	2004-2008	2009-2012
	Coefficientes	Coefficientes
(Constante)	-0,972	0,937
Volumen	-0,032 ^{***}	0,066 ^{***}
Duración	0,278 ^{***}	0,113 ^{***}
Rating	-12,080 ^{***}	14,731 ^{***}
IPC	-0,021 [*]	0,085 ^{***}
Riesgo País	12,040 ^{***}	-15,555 ^{***}
PIB	0,023 ^{***}	-0,145 ^{***}
Tipo Interés	-0,010	0,133 ^{***}
R²	0,273	0,329
F	587,572 ^{***}	94,290 ^{***}
Nº Observaciones	10.960	1.356

Nota: “***” y “*” implica que es significativo al 1% y al 5% respectivamente

Como se observa en la Tabla 6.3 todas las variables resultan significativas, excepto el tipo de interés para el primer periodo analizado. Las variables más influyentes sobre el *spread* han resultado ser el rating y el riesgo, aunque según el tramo analizado el signo varía. En el periodo 2004-2008 el *spread* presenta una relación inversa con el *rating*, calificado como proporcionalidad inversa (Tapia, 2010) y directa con el riesgo país, que podría explicarse por ser una época caracterizada por el crecimiento y la estabilidad. *Rating* y riesgo país son dos variables proporcionadas por las agencias de calificación crediticias y el cambio en la relación entre ellas y el *spread* dentro de cada periodo refleja la pérdida de confianza en las propias agencias. Además en la propia metodología para la calificación de una corporación se incluye la variable riesgo país que ha sido calificada por la propia agencia con lo que el grado de subjetividad es mayor (Feinland, 2008).

Sin embargo, en 2009-2012 la situación de recesión se refleja en un cambio de signo en ambas variables, relación directa con el *rating* e inversa con el riesgo país, las emisiones emergentes con calificaciones bajas consiguen situarse en la frontera de eficiencia,

mientras que emisores de países con mejores calificaciones no son eficientes. En plena crisis, las calificaciones no supusieron la reducción del coste de financiación para los emisores basándose en la disminución de la asimetría informativa que los inversores tienen *a priori*, verificando la pérdida de confianza de las agencias de calificación crediticias y un mayor sometimiento a regulación financiera. Todo ello se debe mayormente, por el Gobierno del presidente Barack Obama, instándoles a mejorar la integridad de sus calificaciones, reducir los conflictos de interés y fortalecer la supervisión de los reguladores (Rozas, 2012).

4. Resultados de los modelos de predicción

Los Árboles de Regresión y la Regresión Localmente Ponderada, descritos en la sección 2, se han utilizado en la predicción del *spread* de las emisiones de eurobonos realizadas durante los dos periodos objeto de estudio, 2004-2008 y 2009-2012. Los modelos no paramétricos requieren, en primer lugar, encontrar la parametrización más adecuada para, de este modo, evitar el problema del “sobreaprendizaje” característico de casi todas estas técnicas.

Se ha utilizado el procedimiento de validación cruzada propuesto por Stone (1974) para eludir los daños causados por la sobreparametrización, y poder obtener generalizaciones eficientes. El parámetro que determina la complejidad del modelo CART utilizado en nuestro análisis es el número de nodos, k , mientras que en el caso del RLP sería el tamaño del vecindario, f .

Para ambos algoritmos, ha sido necesario dividir las observaciones de cada uno de los sectores analizados en dos conjuntos de entrenamiento y test, reservando el de test para obtener el EP. La submuestra de entrenamiento se ha combinado formando 10 pares no solapados de entrenamiento y test, con objeto de calcular el EVC que determinará la estructura óptima del modelo. Las tablas de EVC han sido calculadas para cada sector en que se divide la muestra, permitiendo obtener el EP que determinará la precisión del modelo⁴⁴.

El procedimiento seguido en la determinación de la estructura óptima y, de este modo, poder evitar el problema del “sobreaprendizaje” es el siguiente. En primer lugar, se ha

⁴⁴ En el caso del sector energía, la limitación del tamaño de la muestra disponible ha impedido reservar observaciones para el test. El EP ha sido calculado como una media de los EVC.

obtenido el EVC. En el caso del CART, inicialmente, el error ha sido calculado sin realizar ninguna “poda” y, posteriormente, se ha ido simplificando la estructura “podando” aquellas ramas que presenten un mayor coste de complejidad. Utilizando distintos valores de k , y para cada uno de los sectores analizados, se ha comprobado que el “sobreadaptación” no resulta significativo, aunque no por ello la técnica de validación cruzada ha dejado de ser relevante en la determinación de la estructura óptima. Este proceso se ha repetido para el RLP, utilizando distinto tamaño de vecindario⁴⁵.

Elegida la estructura óptima y, con objeto de determinar la precisión de los modelos sobre cada uno de los sectores, se ha calculado el EP (se utiliza el error cuadrático medio, ECM, por ser más coherente con las metodologías aplicadas). Igualmente, se ha realizado una comparativa entre los resultados obtenidos por estos dos métodos no paramétricos y, la regresión estimada por MCO. Además, con la intención de evitar que la división de la muestra pudiera afectar a los resultados según MCO se han realizado diez particiones aleatorias de entrenamiento y test, respetando las proporciones de las muestras utilizadas en el CART y el RLP. De forma que el EP de la estimación por MCO será la media de los errores cometidos a lo largo de estos conjuntos.

En las Tablas 4 y 5 se muestran los EP obtenidos mediante los dos modelos no paramétricos y el paramétrico, y para los dos periodos objeto de estudio. A nivel general, y sobre todo en el tramo 2004-2008, se observa que los modelos CART y RLP no resultan más precisos que la regresión, contradiciendo lo establecido por la literatura, en donde la flexibilidad de los algoritmos no paramétricos les otorga una mayor precisión en los problemas de predicción financiera.

⁴⁵ Ver tablas de los EVC y EP en el Anexo.

Tabla 6.4 Errores de predicción de los modelos CART, RLP y MCO (2004-2008)

	N° obs.	CART		RLP		MCO	
		Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Bancos	9969	0,233	0,303	0,407	0,328	0,407	0,326
Energía	28	0,041	0,045	0,246	1,121	0,005	0,007
Estados	147	0,603	0,515	0,298	0,280	0,733	0,246
Serv.Financieros	853	0,170	0,300	0,407	0,328	0,241	0,297
Promedio	10.997	0,262	0,291	0,339	0,515	0,347	0,219

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2

Tabla 6.5 Errores de predicción de los modelos CART, RLP y MCO (2009-2012)

	N° obs.	CART		RLP		MCO	
		Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	TEST
Bancos	1118	0,031	0,049	0,115	0,123	0,130	0,115
Energía	27	0,010	0,024	0,002	0,251	0,002	0,004
Estados	112	0,040	0,079	0,051	0,169	0,062	0,058
Serv.Financieros	236	0,006	0,015	0,030	0,072	0,012	0,016
Promedio	1.493	0,022	0,042	0,049	0,154	0,051	0,048

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2

Además el comportamiento de todos los modelos resulta más preciso en 2009-2012, la causa de estos buenos resultados puede deberse a la profunda crisis financiera que caracteriza este periodo. Tal y como ya se ha comentado en capítulos anteriores, el número de emisores se ha visto significativamente reducido, por ello es de esperar que el comportamiento de los que “han sobrevivido” sea mucho más conservador y preciso, evitando emisiones arriesgadas. La situación de 2004-2008 estaba caracterizada por un crecimiento mundial generalizado, con determinadas burbujas financieras que condicionaban enormemente tanto la necesidad de financiación externa como la forma de emisión de la misma. Sin embargo, a partir de septiembre de 2008 la economía sufre

un importante revés que le obliga a reconducir su forma de actuación, cuyo resultado queda recogido en la mayor adaptación del *spread* a las emisiones realizadas.

En ambos periodos el sector Energía resulta mucho más predecible que el resto, ello se debe a la homogeneidad de las empresas, las 5 pertenecen al sector petrolero caracterizado por su carácter oligopolista, con una demanda mundial con crecimientos previstos del 1% hasta 2020 y totalmente inelástica (Ortiz et al., 2012). Es el sector con menos emisiones realizadas lo que supone un menor número de oferentes respecto al resto, 2 en 2004-2008 y 3 en 2009-2012, y se refleja un cambio de los emisores de países desarrollados a emergentes con bajas calificaciones crediticias. Son cuestiones que los mercados consideran controlables y medibles por las características de la industria, la posición de cada compañía, la rentabilidad en comparación con las compañías de su sector, la estructura de capital y los factores de liquidez a corto plazo traduciéndose en una mayor capacidad de predicción y, por otro lado, con un mayor nivel de eficiencia para ambos periodos, tal como ha quedado demostrado en el capítulo anterior.

Conclusiones

El mercado de eurobonos es un mercado internacional que históricamente se ha acercado a una situación de competencia perfecta con alto nivel de eficiencia demostrado en esta investigación. Esta competencia perfecta se fundamenta en el propio origen del eurobono como activo financiero libre de marco normativo de un país concreto. La ausencia de normas y leyes nacionales, que impulsó su creación, forma parte de uno de los causantes principales de la crisis financiera. Los objetivos fundamentales de esta Tesis han sido, por un lado, analizar la influencia de la crisis como variable distorsionadora en la emisión de eurobonos en los mercados internacionales y su reflejo en la eficiencia de las emisiones de los títulos, basado en la variable spread como eje fundamental en la búsqueda de la óptima financiación por parte de las grandes corporaciones mundiales. Por otro lado y como segundo gran objetivo, se ha analizado diversos modelos de predicción con objeto de estimar el spread con el mínimo error cometido.

La realización del estudio ha requerido la elaboración de una base de datos de eurobonos a tipo fijo a partir de la información facilitada por un terminal financiero como fuente primaria (*Bloomberg*), obteniendo 32.478 emisiones pertenecientes a los años 2004-2012. Seguidamente se ha dividido el periodo analizado en dos, 2004-2008 (antes de la crisis) y 2009-2012 (durante la crisis), seleccionando las empresas que han realizado emisiones todos los años de cada periodo, quedando una muestra de 12.490 emisiones, 10.997 antes de la crisis y 1.493 durante la crisis.

Se ha utilizado la metodología *Data Envelopment Analysis* (DEA) con el objetivo de obtener los niveles de eficiencia estática. Todo ello permite determinar las emisiones eficientes por países, divisas y emisores, formándose una frontera de producción que determina aquellos eurobonos que se comportan eficientemente entre los establecidos en la muestra. Los *inputs* utilizados en la construcción de la frontera han sido el volumen emitido, la calificación crediticia o *rating* y la duración de la emisión, mientras que el output es el *spread* de la emisión. Dicha aplicación es una de las aportaciones más notables del trabajo realizado, al no conocerse estudios precedentes realizados para el periodo analizado en el mercado de eurobonos.

Los resultados muestran una ruptura en el mercado de eurobonos a raíz de la crisis financiera salvo en el sector de los servicios financieros, donde el número de emisiones bajo un 72,3% de 853 a 236 pero subió en eficiencia en un 577% de 27 a 183. En el resto de sectores se evidencia un descenso en el nivel de eficiencia, con una

financiación más irregular y subidas en las primas de riesgo (*spreads*). Teniendo en cuenta que el origen del huracán se situó en el sector financiero de los países industrializados, esta crisis está siendo la menos severa que han padecido los países emergentes y sobre todo la zona de América Latina (Brasil, México y Venezuela) y Asia (China, Indonesia y Corea del Sur), en términos estrictamente financieros, caracterizados por un fuerte impacto inicial seguido por una rápida recuperación.

En prácticamente ninguno de los sectores analizados para ambos períodos se cumple la teoría económica que sustenta los mercados de capitales en términos de relación de eficiencia, *spread*, volumen de las emisiones, divisas y calificación crediticia. Las emisiones de mayor volumen, que implican una mejor liquidez, no se han convertido en las de mejor *spread*, por consecuencia, más eficientes. Lo mismo ocurre con las de mejor *rating*, ya que no se han convertido en las más eficientes con el mejor *spread*, poniendo a descubierto los propios problemas del mercado de calificación: excesiva concentración (oligopolio), las barreras de mercado y regulatorias, los conflictos de interés entre calificadores y calificados o el potenciamiento del uso de las calificaciones crediticias en la regulación bancaria en Basilea II.

Salvo en el sector financiero, en el resto se produce un claro aumento de las emisiones por parte de los países emergentes en el segundo período analizado, destacando los bancos, con China y Brasil a la cabeza, donde se muestra una alta participación de los bancos públicos de estos países como instrumento activo para aumentar los préstamos nacionales. Es el reflejo de una política macroeconómica basada en medidas anti-cíclicas combinadas con objetivos de control de la inflación, tipos de cambio flexibles, sostenibilidad fiscal, déficits en cuenta corriente sostenibles y perfiles adecuados de deuda del sector público.

Respecto a las divisas, dependiendo del sector y período analizado, los resultados obtenidos varían. En el sector de la energía, en principio hay pocas divisas y el \$USA se sitúa a la cabeza, un predominio que se acentúa en el segundo período al acaparar casi el 89% de las emisiones eficientes. En el sector Estado, el \$USA ejerce de líder con un 36,36% de las eficientes en el segundo período y un 31,58% en el primero, sólo superado por el rand sudafricano con un 42,1%. Hay una mayor diversidad de divisas evidenciándose el papel de las emergentes como el real brasileño, yuan chino o la rupia india, así como un constante uso del yen japonés en ambos períodos. En el sector

bancos se muestra un cambio más profundo, siendo el yen japonés el que obtiene casi un 99% de las emisiones eficientes en el primer periodo y el euro, el yuan chino igualado con el \$USA, el dólar Hong Kong, el yen japonés, la lira turca y el dólar australiano los que se reparten la eficiencia en el segundo. Por último, en los servicios financieros el \$USA es la divisa más recurrente en las emisiones eficientes con un 81,48% seguida del franco suizo y el yen japonés, mientras que durante la crisis se ve desplazada por el euro que alcanza casi un 93% de las emisiones eficientes, siendo el resto repartido entre el franco suizo, el \$USA, el yen japonés y el yuan chino.

Existen emisiones de eurobonos realizadas por el mismo emisor, la misma divisa y que obedecen claramente a un programa plurianual donde se consiguen niveles de eficiencia muy altos, como es el caso del sector bancos durante el período 2004-2008 donde “Dresdner Bank” y sus emisiones de yenes que consiguen un 98,8% de eficiencia distribuidos en todos los años del periodo. Es un claro ejemplo de excelente política de emisión por parte de los gestores. El objetivo de mínimo coste se ha compaginado con la emisión escalonada con importes medios bajos y una calificación crediticia alta (A1) para todo el periodo.

Se produce un descenso pronunciado de los emisores situados en paraísos fiscales, pasando de 6.132 a 350, y todas ellas concentradas en los sectores de bancos (5.352 se convierten en 153) y financieros (780 pasan a 197). La crisis se propaga con fuerza más allá de las fronteras mediante los canales creados por la globalización financiera, entre ellos, los propios paraísos fiscales, a pesar de la defensa de los intereses de los grandes bancos y firmas financieras de todos los mecanismos que los hacen posible.

En el sector bancos se refleja con mayor profundidad la enorme crisis económica originada en EEUU, desapareciendo las emisiones estadounidenses y europeas del mercado de eurobonos, países centrados en reequilibrar los desequilibrios económicos y los déficits públicos y siendo sustituidas por los emergentes, el norte de Europa, Australia y Hong Kong. Como se observa en el análisis de eficiencia, después de los dos primeros años de la crisis, se produce un periodo de recuperación donde el *spread* se reduce y las emisiones alcanzan mejores ratios de eficiencia, todo ello en un entorno de desconfianza entre las entidades financieras ante los altos niveles de falta de liquidez e insolvencia de países y de otras entidades financieras. Aunque la recuperación de la eficiencia se ralentiza en el 2012, año donde el sistema monetario internacional ha

vivido al borde del abismo por el temor a que la zona euro viera la pérdida de alguno de sus 17 miembros actuales (Grecia).

En definitiva, conseguir financiación al mejor precio posible o menor *spread* supone una máxima en la teoría de la financiación que lleva al estudio de los modelos que puedan predecir el *spread* con unas características económicas y financieras presentes. A través de las técnicas paramétricas y no paramétricas presentadas en esta línea de investigación, se comprueba la correlación entre las variables volumen, duración, *rating*, IPC, riesgo país, PIB y tipos de interés y su relación con el *spread*, destacando como variables más el influyentes el *rating* y el riesgo país pero comprobando como el signo de la relación varía según el periodo analizado, un cambio de relación basado en los graves problemas de legitimidad y la falta de responsabilidad de las propias agencias de calificación, desembocando en un cuestionamiento de la transparencia de sus métodos de evaluación y los conflictos de interés surgidos en la prestación de sus servicios desde las hipotecas *subprime*.

Los modelos de predicción concluyen un mejor comportamiento en 2009-2012, con un número menor de emisores (casi un 80% menos) pero más precisas y con menor coste. El sector energía es el más predecible por la propia estructura de la industria obteniéndose un mayor nivel de eficiencia.

Los emisores de eurobonos deberían exigir un método real e imparcial de calificación de insolvencia que diera al mercado la información correcta para la toma de decisiones de los inversores y por supuesto, de los propios emisores. Dada la globalización en la que se hayan inmersos los mercados es necesario establecer mecanismos de transparencia informativa, basados en ratios de la propia empresa que sean comparables con las calificaciones que dieran las agencias de *rating*, de forma independiente e imparcial.

Bibliografía

- Abad, P., Díaz, A. y Robles, M. (2008). Influence of rating announcements and their characteristics on abnormal liquidity in corporate debt market. *Comunicación presentada al IX Encuentro de Economía Aplicada, Salamanca, España*. Junio.
- Adedeji, A. y McCosh, M. (1995). Determinants of eurobonds yield. *Journal of Business Finance and Accounting*, v. 22, n. 8, p. 1107-1124.
- Agencia EFE (2013, 2 de septiembre). El presidente de la Eurocámara subraya la necesidad de los eurobonos. *Cinco Días*.
- Alonso, N. (2007). Análisis de la volatilidad de los spreads soberanos. *XIV Encuentro de Economía Pública: políticas públicas y reformas fiscales*, p. 66.
- Alonso, N. y Trillo, D. (2012). El papel de las agencias de calificación en la crisis de la deuda. *Relaciones Internacionales*, n. 21, p. 79-96.
- Altman, E., Marco, G. y Varetto, F. (1994). Corporate distress diagnosis: Comparisons using linear discriminant analysis and neural networks, *Journal of Banking and Finance*, v. 18, n. 3, p. 505-529.
- Altman, E., Resti, A. y Sironi, A. (2004). Default recovery rates in credit risk modeling: a review of the literature and empirical evidence. *Economic Notes*, v. 33, n. 2, p. 183-208.
- Antzoulatos, A. (2000). On the determinants and resilience of bond flows to LDCs, 1990–1995. *Journal of International Money and Finance*, v. 19, n. 3, p. 399-418
- Arias, R., Díaz, M. y Vidal, E. (2012). La cooperación de la Unión Europea con terceros países. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, n. 866, p. 113-130.
- Back, B., Laitinen, T., y Sere, K. (1996). Neural networks and genetic algorithms for bankruptcy predictions. *Expert Systems with Applications*, v. 11, n. 4, p. 407-413.
- Baker, H. y Riddick, L. (2013). *International Finance: A Survey*, 210. Oxford University Press. New York.

- Banker, R., Charnes, A. y Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30 n. 9, p. 1078-1092.
- Barnett, S., Myrvoda, A. y Nabar, M. (2012). China y sus gastos: China debe promover aún más el consumo de los hogares para lograr un crecimiento más incluyente. *Finanzas y desarrollo: publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial*, v. 49 n. 3, p. 28-30.
- BCE (2005). Review of the international role of the euro. *Frankfurt aM*.
- Beckett, P. (2011, 30 de marzo). Pese al crecimiento, aumentan las dudas sobre el milagro indio. *La Nación*.
- Bernanke, B. (2009). Financial Reform to Address Systemic Risk. Discurso pronunciado en el Consejo sobre Relaciones Exteriores, Washington, D.C. ,10 de marzo.
- Bernardi, B. (2010). Crisis cambiarias en países emergentes: modelos empíricos de explicación y predicción. Cap. 9. Editorial Ediciones Uninorte. 1ª edición, Universidad del Norte, p. 177-237.
- Bjurek, H., Hjalmarsson, L. y Forsund, F. (1990). Deterministic parametric and nonparametric estimation of efficiency in service production: A comparison. *Journal of Econometrics*, v. 46, n. 1, p. 213-227.
- Black, S. y Munro, A. (2010): Why issue bonds offshore?. WORKING PAPER, Bank for International Settlements n. 52, p. 97-144.
- Blanco, M. (2012). El papel relevante de los tipos de interés en la crisis económica española. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, n. 42, p. 267-290.
- Bonilla, M., Casassus, T., Medal, A. y Sala, R. (1998). Un Análisis de la Eficiencia de los Puertos Españoles *Actas de las VI Jornadas de ASEPUMA*. Universidad de Valencia, Departamento de Economía Financiera y Matemática: Santiago de Compostela, p. 9.
- Bonilla, M., García, L., Martí, M. y Puertas R. (2005). Modelos no paramétricos en la determinación del spread en un mercado de renta fija. *Revista de Economía Financiera*, n. 6, p. 32-58.

- Bonilla, M., García, L., Martí, M. y Puertas R. (2006). Predicción del spread del mercado de Eurobonos mediante técnicas no paramétricas. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, v. 15, n. 2, p. 117-130.
- Bonilla, M., Olmeda, I. y Puertas R. (2003). Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de credit scoring. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, v. 32, n. 118, p. 833-869.
- Bose, S., (2003). Multilayer statistical classifiers. *Computational statistics & data analysis*, v. 42, n. 4, p. 685-701.
- Boussofiene, A., Dysson, R. y Thanassoulise, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, v. 52, n. 1, p. 1-15.
- Boyer, R., Dehove, M. y Plihon, D. (2004). Les crises financières. *Paris: La Documentation Française. Conseil d'Analyse Économique Report*, n. 50, p. 23.
- BPI (2005). The Role of Ratings in Structured Finance: Issues and Implications. *Comité sobre el Sistema Financiero Global*. Enero.
- BPI (2008). Capítulo 6: Los mercados financieros. *78º Informe Anual 2007/08*, p. 105-133.
- BPI (2009). Capítulo 3: La crisis financiera internacional. *79º Informe Anual 2009*, p. 18-42.
- BPI (2011). Capítulo 5: Reforma de la regulación financiera: logros, dificultades y perspectivas. *81º Informe Anual 2011*, p. 73-94.
- BPI (2012). Capítulo 6: Evolución del sector bancario tras la crisis. *82º Informe Anual 2012*, p. 73-95.
- Brealey, R. y Myers, S. (1998). La financiación empresarial y las seis lecciones de la eficiencia del mercado. Cap. 13, *Manual: Fundamentos de Financiación Empresarial*. Editorial Mc Graw Hill. 5ª edición, p. 229-247.
- Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R. y Stone C. (1984). Classification and regression trees. Wadsworth & Brooks. Monterey, CA.
- Brender, A. y Pisani, F. (2010). La crise de la finance globalisée. *Économie et Statistique*, v. 438, n. 1, p. 85-104.
- Buiter, W. (2012). The Role of Central Banks in Financial Stability: How Has It

- Changed?. Discussion Paper n. 8780, *Centre for Economic Policy Research*, London.
- Carrillo, J. (2011). Cuatro años de estrangulamiento crediticio y dos de euro-crisis. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, n. 3018, pp. 27-38.
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444.
- Choudhry, M. (2011). *Corporate bond markets: instruments and applications*. John Wiley & Sons.
- Claes, A., De Ceuster, M. y Polfliet, R. (2002). Anatomy of the Eurobond market 1980–2000. *European Financial Management*, v. 8, n. 3, p. 373-385.
- Clark, E., Levasseur, M. y Rousseau, P. (1993). *International Finance*. Chapman and Hall.
- Cleveland, W. y Devlin, S. (1988). Locally weighted regression: an approach to regression analysis by local fitting. *Journal of the American Statistical Association*, v. 83, n. 403, p. 596-610.
- Coelli, T. (1996). A guide to deap Version 2.1: A data envelopment analysis (Computer) program. Working Paper n. 96/08. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.
- Cohen, B. (2005). Currency choice in international bond issuance. *BIS Quarterly Review*, v. 6.
- Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (CBSB), 2010, Basel III: International Framework for Liquidity Risk Measurement, Standards and Monitoring, BIS Report (diciembre).
- Comunidad Europea (2009). Reglamento (CE) No. 1060/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, sobre las agencias de calificación crediticia. Diario Oficial de la Unión Europea, 17 de noviembre de 2009.
- Creighton, A., Gower, L. y Richards, A. (2007). The impact of rating changes in Australian financial markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, v. 15, n. 1, p. 1-17.

- Currie, A. (1998). Eurobond defaults. Back to the age of defaults. *Euromoney Magazine*. Noviembre.
- Dach, J. (1971). Floating-Rate Loans in the Euro-market. *The American Journal of Comparative Law*, n. 19, p. 700-708.
- Daneshkhu, S. (2012, 23 de mayo). Hollande renews call for eurozone bonds. *Financial Times*.
- Datta, S., Iskandar-Datta, M. y Patel, A. (1999). Bank monitoring and the pricing of corporate public debt. *Journal of Financial Economics*, v. 51, n. 3, p. 435-449.
- De Aguiar, J. y Godoy, C. (2012). Reducción al Valor Recuperable de Activos: un Estudio en las Empresas del Sector Petrolífero Mundial. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, v. 6, n. 4, p. 351-366.
- De la Dehesa, G. (2000). El papel de los mercados financieros en la autoalimentación y contagio de las crisis financiera. *Moneda y crédito*, v. 210, p. 11-58.
- De Miguel, B. (2013, 2 de julio). Bruselas crea un grupo de trabajo para estudiar la emisión de eurobonos. *Cinco Días*.
- Díaz, A. y Navarro, E. (1997). El diferencial de rentabilidad en la deuda privada español. *Revista de Economía Aplicada*, n. 14, p. 51-79.
- Directiva 89/298/CEE del 17 abril de 1989. Artículo 3.
- Duarte, J. y Mascareñas, J. (2013). La eficiencia de los mercados de valores: una revisión. *Análisis financiero*, n. 122, p. 21-35.
- Dufey, G. y Giddy, I. (1994). *The international money market*. Editorial Prentice Hall International.
- Duffee, G. (1998). The relation between treasury yields and corporate bond yield spreads. *The Journal of Finance*, v. 53, n. 6, p. 2225-2241.
- Dussel, E. (2013). La economía China desde la crisis internacional en 2008: estrategias, políticas y tendencias. *Economía UNAM*, vol. 10, n. 28, p. 53-69.
- Dyson, R., Thanassoulis, E. y Boussofiane, A. (1995). A DEA (Data Envelopment Analysis) tutorial. (On line). Disponible en <http://www.warwick.ac.uk/~bsrlu/dea/deat/deat1.htm>

- Eichengreen, B. (2009). *Qué hacer con las crisis financieras*. México D.F., Fondo de Cultura Económico.
- Erce, A., Fernández, L. y Vázquez, J. (2009). La política de “préstamos a países en mora” del FMI: lecciones de episodios recientes de estructuración de deuda soberana. *Boletín Económico. Banco de España*, n. 2, p. 105-117.
- Expansión (2013, 16 de enero). El Parlamento Europeo reclama un calendario específico para la introducción de los Eurobonos.
- Fabozzi, F. y Modigliani, F. (1996). *Capital Markets: institutions and instruments*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, v. 25, n. 2, p. 383-417.
- Fama, E. (1991). Efficient capital markets: II. *The Journal of Finance*, v. 46, n. 5, p. 1575-1617.
- Fama, E. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, v. 49, n. 3, p. 283-306.
- Färe, R. y Lovell, C. (1978). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic theory*, v. 19, n. 1, p. 150-162.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, v. 120 (Sec A), p. 253-281.
- Feinland, L. (2008) Rating Agencies and Their Methodologies. Seminar, Senior Bank Supervisors from Emerging Economies, World Bank/IMF/Federal Reserve System, Washington D.C.
- Fernández, A., Guercio M. y Martínez, L. (2012). A comparative analysis of the informational efficiency of the fixed income market in seven European countries. *Economics Letters*, v. 116, n. 3, p. 426-428.
- Fernández, P. y Aguirreamalloa, J. (2012). La insolvencia de Lehman Brothers en septiembre de 2008: Sobre su previsibilidad y sobre algunos profetas “a posteriori”. *IESE Documento de investigación DI-950*.

- Finnerty, J. y Nunn, K. (1985). The determinants of yield spreads on US and Eurobonds. *Management International Review*, v. 25, n. 2, p. 23-33.
- FMI (2008). Capítulo 2: Financiamiento estructurado: cuestiones de valoración y divulgación de datos. *Informe sobre la Estabilidad Financiera Mundial*, abril, p. 54-85.
- FMI (2009). Capítulo 2: Evolución de la economía mundial y de los mercados financieros. *Informe Anual 2009*, p. 15-26.
- FMI (2010). The Uses and Abuses of Sovereign Credit Ratings en *Sovereign, Funding and Systemic Liquidity. Global financial stability report*, Fondo Monetario Internacional.
- Frei, F. y Harker, P. (1999). Projections onto efficient frontiers: theoretical and computational extensions to DEA. *Journal of Productivity Analysis*, v. 11, n. 3, p. 275-300.
- Friedman, J. (1977). A recursive partitioning decision rule for nonparametric classification, *IEEE Transactions on Computers*, v. 26, n. 4, p. 404-408.
- Frydman, H., Altman, E. y Kao D. (1985). Introducing recursive partitioning for financial classification: the case of financial distress, *The Journal of Finance*, v. 40, n. 1, p. 269-291.
- García, L. y Jannone, N. (1999). La deuda autonómica en los mercados de capitales. Editorial Civitas.
- González, X. y Miles, D. (1999). Análisis envolvente de datos: un estudio de sensibilidad. *Documento de Trabajo n. 9902*. Universidad de Vigo, Departamento de Economía Aplicada.
- Grabbe, J. (1996). *International financial markets*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Iglesias, E. (2012). An analysis of extreme movements of exchange rates of the main currencies traded in the Foreign Exchange market. *Applied Economics*, v. 44, n. 35, p. 4631-4637.
- Ivashina, V. y Scharfstein, D. (2010). Bank lending during the financial crisis of 2008. *Journal of Financial economics*, v. 97, n. 3, p. 319–338.

- Jareño, F. y Tolentino, M. (2012). The Fisher effect in the Spanish case: a preliminary study. *Asian Economic and Financial Review*, v. 2, n. 7, p. 841-857.
- Jewell, J. y Livingston, M. (2000). The impact of a third credit rating on the pricing of bonds. *The Journal of fixed income*, v. 10, n. 3, p. 69-85.
- Johnson, S. (2011, 4 de diciembre). Eurobond solution picks up support. *Financial Times*.
- Joo, S. y Pruitt, S. (2006). Corporate bond ratings changes and economic instability: Evidence from the Korean financial crisis. *Economics Letters*, v. 90, n. 1, p. 12-20.
- Kapan, T. y Minoiu, C. (2013). La solidez del crédito: la solidez de los balances contribuye a que los bancos mantengan el crédito a la economía en momentos de crisis. *Finanzas y desarrollo: publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial*, v. 50, n. 3, p. 52-55.
- Katz, C. (2011). El ajedrez global de la crisis. *Revista Crítica e Sociedade*, v. 1, n. 3, p. 30-55.
- Katz, S. y Corso, E. (2010). Centro y periferia: la propagación de la crisis global a las economías de la región. Working Paper n. 2010/48. Central Bank of Argentina (BCRA).
- Kidwell, D., Marr, M. y Thompson, G. (1985). Eurodollar bonds: Alternative financing for US Companies. *Financial Management*, v. 14, p. 18-27.
- Kish, R., Hogan, K. y Olson, G. (1999). Does the market perceive a difference in rating agencies?. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 39, n. 3, p. 363-377.
- Kollo, M. y Sharpe, I. (2006). Relationships and Underwriter Spreads in the Eurobond Floating Rate Note Market. *Journal of Financial Research*, v. 29, n. 2, p. 163-180.
- Krugman, P. (2008). *The Return of Depression on Economics and the Crisis of 2008*. Norton & Company. New York.

- Lapeña, R. (2000). Interrelaciones entre el mercado de acciones y la tasa de inflación en el caso español. *Revista española de financiación y contabilidad*, n. 104, p. 377-414.
- Lapeña, R. y Sáez, J. (2004). Exposición al riesgo de tipo de interés de los fondos de inversión de renta variable: evidencia en el caso español. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, v. 33, n. 122, p. 637-668.
- Lee, B. (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity and inflation. *The Journal of Finance*, v. 47, n. 4, p. 1591-1603.
- Leibowitz, M., Krasker, W. y Nozari, A. (1990). Spread duration: a new tool for bond portfolio management. *The journal of portfolio management*, v. 16, n. 3, p. 46-53.
- Levi, M. (1997). Finanzas internacionales. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Li, H., Jeon, B., Cho, S. y Chiang, T. (2008). The impact of sovereign rating changes and financial contagion on stock market returns: Evidence from five Asian countries. *Global Finance Journal*, v. 19, n. 1, p. 46-55.
- Lozano, A. (1995). Eficiencia frontera en beneficios de las Cajas de Ahorro. WORKSHOP. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*. Mayo. Valencia.
- Mafféi, B. y Forget, J. (2011). L'Europe survivra-t-elle à la mondialisation?, *Economica*, Paris.
- Marais, M., Patell, J. y Wolfson, M., (1984). The experimental design of classification models: An application of recursive partitioning and bootstrapping to commercial bank loan classifications. *Journal of accounting Research*, p. 87-114.
- Marín, J. y Valle, C. (2006). Finanzas Internacionales. Thomson. España.
- Marín, J. y Valle, C. (2011). Créditos sindicados y emisiones internacionales de bonos. *Revista de Contabilidad y Dirección*, v. 12, p. 73-94.
- Martel, M. y Mayor, J. (2011). Las agencias de rating y la crisis financiera de 2008: ¿El fin de un poder sin control?. *Revista Criterio Libre*, v. 9, n. 14, p. 127-160.
- Martí, M. (2001). El spread en el mercado de eurobonos: la eficiencia de los emisores en el Mercado primario. *Tesis Doctoral*. Universidad de Valencia.

- Mascareñas, J. (2012). Mercado Financiero de Renta Fija. *Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas*, n. 40, p. 1-42.
- Massa, M. y Zaldokas, A. (2014). Investor base and corporate borrowing: Evidence from international bond. *Journal of International Economics*, v. 92, n. 1, p. 95-110.
- McKnight, A. (2008). *The Law of International Finance*. Oxford University Press, Oxford.
- McLeavey, D. y Solnik, B. (2009). *Global investment*. Pearson Prentice Hall.
- Melnik, A. y Nissim, D. (2006). Issue costs in the Eurobond market: The effects of market integration. *Journal of Banking & Finance*, v. 30, n. 1, p. 157-177.
- Melnik, A. y Plaut, S. (1998). Credit quality, the intensity of regulation and the segmentation of debt market. *Research in Economics*, v. 52, n. 4, p. 431-449.
- Miller, D. y Puthenpurackal, J. (2005). Security fungibility and the cost of capital: Evidence from global bonds. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 40, n. 4, p. 849-872.
- Minsky, H. y Kaufman, H. (2008). *Stabilizing an unstable economy*. V. 1. New York: McGraw-Hill.
- Mizen, P. (2008). The credit crunch of 2007–2008: a discussion of the background, market reactions, and policy responses. *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, v. 90, n. September/October 2008, p. 531-567.
- Moisen, G. y Frescino T. (2002). Comparing five techniques for predicting forest characteristics. *Ecological Modelling*, v. 157, n. 2, p. 209-225.
- Morillas, E. y García, R. (2012). Pinchazo de la burbuja de crédito: una crisis financiera internacional y demasiadas expectativas no cumplidas. *Revista Icade. Publicación de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, n. 79, p. 27-41.
- Moya, O. (2010). Lehman Brothers: un antes y un después. *BOLSA*, v. 23 n. 2, p. 23-28.
- Naveira-Barrié, M. y Menéndez, J. (2011). Declive de las “locomotoras” de la economía internacional: los casos de EEUU y Japón. *Revista de Estudos Sociais*, v. 5, n. 10, p. 146-207.

- Norman, P. (2008). *Plumbers and Visionaries: Securities Settlement and Europe's Financial Market*, v. 437. John Wiley & Sons.
- Ocampo, J. (2011). ¿Cómo fue el desempeño de América Latina durante la crisis financiera global?. *Ensayos Económicos*, n. 61/62, p. 7-33.
- Okashima, K. y Fridson, M. (2000). Downgrade/Upgrade ratio leads default rate. *The Journal of Fixed Income*, v. 10, n. 2, p.18-24.
- Olmeda, I. y Barba-Romero, S. (1993). *Redes neuronales artificiales: fundamentos y aplicaciones: actas de un curso de la Universidad de Alcalá, 28-30 junio 1993*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.
- Ortiz, A., Aguilar, T. y Corredor, A. (2012). Política de proveedores del sector petrolero. *FEDESARROLLO*, n. 10261, p. 1-69
- Peiró A. (1996). Stock prices, production and interest rates: Comparison of three European countries with the USA. *Empirical Economics*, v. 21, n. 2, p. 221-234.
- Peristiani, S. y Santos, J. (2010). Has the US bond market lost its edge to the eurobond market?. *International Review of Finance*, v. 10, n. 2, p. 149-183.
- Pilbeam, K. (1998). *Finance and Financial Markets*, New York: Macmillan Business, pp. 117-155.
- Pinto, B., Gurvich, E. y Ulatov, S. (2005). Lessons from the Russian Crisis of 1998 and Recovery. *Managing economic volatility and crises: a practitioner's guide*, p. 406.
- Pradas, L., Angulo, J. y Martínez, V. (1997). Aplicaciones del Análisis Envolvente de Datos (DEA) a la medición de la eficiencia de las Entidades Públicas: utilidad para la gestión. *Actualidad Financiera*, v. 2, n. 2, p. 91-103.
- Prasad, E. y Ye, L. (2012). ¿Reinará el renminbi?: La moneda china está adquiriendo más importancia a escala mundial, pero es poco probable que destrone al dólar en el futuro cercano. *Finanzas y desarrollo: publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial*, v. 49, n. 1, p. 26-29.
- Puertas, R. y Martí, M. (2013). Credit scoring analysis. *Revista de Administração de Empresas*, v. 53, n. 3, p. 303-315.

- Pueyo, J. (2010). Proceso de consolidación de las infraestructuras de mercado. *Documentos de trabajo CNMV*, n. 39, p. 7-46.
- Rai, G. (2011). CSDs and cross-border linkages: How is the landscape evolving?. *Journal of Securities Operations & Custody*, v. 4, n. 1, p. 17-30.
- Ramstad, E. (2010, 8 de noviembre). El milagro coreano. *La Nación*.
- Rodrigues, C., Marcos, A. y Coelho, C. (2000). Credit spread arbitrage in emerging eurobond markets. *Journal of Fixed Income*, n. 2, p. 100-111.
- Rodriguez, A., Ayala, J. e Iturralde, T. (2006). Análisis de la percepción del riesgo país: variables relevantes. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, v. 15, n. 3, p. 123-138.
- Rodríguez, J. (2012). La crisis financiera: ¿Estafa, mala gestión empresarial, mal manejo macroeconómico o una falta de regulaciones? de nuevo las enseñanzas. *Economía y Sociedad*, n. 15, v. 37-38, p. 23-54.
- Roubini, N. (2011, 24 de abril). El boom de China tiene fecha de vencimiento. *La Nación*.
- Rozas, J. (2012). Regulación versus desregulación internacional de los mercados financieros tras la crisis de 2008. *Agenda Internacional*, v. 17, n. 28, p. 197-216.
- Ruiz, A. (2010). 2010, ¿año de “decoupling”? *Informe Mensual-La Caixa*, n. 331, p. 33-36.
- Santos, J. y Tsatsaronis, K. (2003). The cost of barriers to entry: evidence from the market for corporate euro bond underwriting. N° 134. Bank for International Settlements.
- Sequín, L. (2012). La gran recesión y la crisis europea: Lecciones y dilemas de la política económica. *Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales*, p. 1-24.
- Sevillano, J. y Arellano, A. (2009). Los instrumentos híbridos en los recursos propios de las entidades financieras: naturaleza y cambios tras la crisis financiera. *Estabilidad Financiera*. Banco de España, n. 17, p. 55-72.
- Shapiro, A. (1998). *Foundations of Multinational Financial Management*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Sherman, Hd. (1984). *Data Envelopment Analysis as a new managerial audit*

- methodology. Test and evaluation. *Auditing*, v. 4, p. 35-53.
- Shujie, Y. (2011, 7 de agosto). Los límites del modelo China. *Página 12*.
- Siegfried, N., Simeonova, E. y Vespro, C. (2007). Choice of currency in bond issuance and the international role of currencies. *European Central Bank*, n. 814.
- Smith, R., Walter, I. y DeLong, G. (2012): "Global banking" Oxford University Press.
- Solnik, B. (1996). *International Investments*. Reading, Massachusetts: Addison Wesley.
- Steiner, M. y Heinke, V. (2001). Event study concerning international bond price effects of credit rating actions. *International Journal of Finance and Economics*, v. 6, n. 2, p. 139-157.
- Stiglitz, J. (2010). *Caída libre, el libre mercado y el hundimiento de la economía mundial*. Taurus, Bogotá.
- Stiglitz, J. (2011, 6 de noviembre). El mercado hipotecario. *Clarín*.
- Stone, M. (1974). Cross-validators choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, p. 111-147.
- Stulz, R. (2005). The limits of financial globalization. *The Journal of Finance*, v. 60, n. 4, p. 1595-1638.
- Suárez, A. (1998). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, 18ª edición, v. 14, p. 424-441. Editorial Pirámide, Madrid.
- Taib, H., Di Lorio, A., Hallahan, T. y Bissondoyal, B. (2009). The share price reaction during corporate bond rating revision. *Journal of Business and Policy Research*, v. 4, n. 2, p. 170-188.
- Tam, K. y Kiang, M. (1992). Managerial applications of neural networks: the case of bank failure predictions. *Management Science*, v. 38, n. 7, p. 926-947.
- Tapia, A. (2010). *Las Agencias de calificación crediticia, Agencias de rating*. Cizur Menor. Pamplona, Thomson Reuters, p. 103 y ss.
- Unceta, K. (2011). Riesgos diversos y asimétricos en el capitalismo global: La noción de riesgo-país y sus implicaciones. *Lan Harremanak. Revista de Relaciones Laborales*, n. 19.

- Vigueras, J. (2013). Los paraísos fiscales, plataformas de los mercados financieros. *Boletín del Centro de Documentación Hegoa*, n. 36, p. 1-12.
- Villazón, C. y Fazil, A. (1997). La aplicación práctica de los swaps a la gestión de tesorería de la empresa. Cap 72, El euroswap, Departament d'Economia de l'Empresa. Universidad Autónoma de Barcelona, p. 121-125.
- Villegas, E. y Acosta, A. (2012). Venezuela ante la crisis económica global. *Revista de ciencias sociales*, v. 18, n. 2, p. 283-294.
- Weston, J. y Copeland, T. (1994). Eficiencia de mercado. *Finanzas en Administración*. McGraw Hill, 9 Ed., p. 111-120.
- Williamson, J. (2012). La economía internacional en 2011. *Anuario internacional CIDOB*, n. 1, p. 21-26.
- World Economic Forum (2007). Global Risks, p. 6.

Anexos

Anexo 1

La función exponencial en que se ha valorado la escala del rating es la siguiente:

$$f(x) = 100,125 - 100 \cdot e^{-\frac{x}{2,84}} \quad (1)$$

Donde $x=18,17,\dots,0$ según la categoría de la calificación crediticia Aaa, Aa1, \dots ,C.

La función está basada en la descripción sobre el incremento del riesgo que se realiza en el artículo de David Theobald (1997): “Valuing European Fixed Income Markets”. JP Morgan. Octubre.

Anexo 2

Tabla 1A. Principales estadísticos del sector energía (2004-2008)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	582	1719,141	99,873	30,05
Mínimo	-32,5	80,663	98,045	2,42
Media	130,025	437,501	99,078	12,45
Desviación Típica	181,456	391,761	0,912	8,424

Tabla 2A. Principales estadísticos del sector Estados (2004-2008)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	407,2	2997,651	99,948	32,81
Mínimo	-416,8	0,053833	75,672	1
Media	11,310	369,907	98,645	8,31
Desviación Típica	133,623	542,816	5,144	7,327

Tabla 3A. Principales estadísticos del sector bancos (2004-2008)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	10262	11171,129	99,948	30,28
Mínimo	-484,5	0,001	97,168	0,01
Media	841,072	18,683	99,634	0,97
Desviación Típica	670,850	140,190	0,208	1,137

Tabla 4A. Principales estadísticos del sector servicios financieros (2004-2008)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	5556,3	2721,13	99,948	60,07
Mínimo	-400,5	0,0850	94,145	0,02
Media	748,462	48,515	99,635	1,96
Desviación Típica	489,237	124,494	0,424	3,735

Tabla 5A. Principales estadísticos del sector energía (2009-2012)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	917,4	6150	98,045	32,02
Mínimo	133	123,860	75,672	2,39
Media	416,478	1676,327	92,737	12,30
Desviación Típica	225,193	1193,014	7,765	3,754

Tabla 6A. Principales estadísticos del sector Estados (2009-2012)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	1450	9219,732	99,948	30,02
Mínimo	-618	0,0001	82,930	0,50
Media	117,564	1000,009	98,476	6,56
Desviación Típica	255,254	1558,780	3,651	4,750

Tabla 7A. Principales estadísticos del sector bancos (2009-2012)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	6989,9	3000	99,948	20,01
Mínimo	-557	0,00845	88,033	0,02
Media	552,010	113,448	99,191	1,46
Desviación Típica	777,838	397,759	0,820	2,039

Tabla 8A. Principales estadísticos del sector servicios financieros (2009-2012)

	<i>Spread</i>	<i>Volumen</i>	<i>Rating</i>	<i>Duración</i>
Máximo	2473,5	3000	99,402	60,07
Mínimo	-625	0,000009	98,045	0,01
Media	34,004	35,353	99,062	3,44
Desviación Típica	562,202	146,999	0,389	3,754

Anexo 3

Tabla 1A. Modelo CART: EVC y EP del sector bancos (2004-2008)

Conj.	Sin poda		k=0,01		k=0,05		k=0,07		k=0,1		k=0,2	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,232	0,388	0,234	0,388	0,251	0,381	0,260	0,375	0,271	0,384	0,354	0,433
2	0,229	0,409	0,232	0,413	0,251	0,401	0,259	0,399	0,282	0,393	0,344	0,404
3	0,193	0,414	0,198	0,413	0,211	0,415	0,226	0,407	0,249	0,406	0,312	0,426
4	0,232	0,397	0,235	0,398	0,259	0,379	0,274	0,386	0,286	0,380	0,370	0,396
5	0,195	0,411	0,199	0,411	0,226	0,414	0,226	0,393	0,237	0,399	0,302	0,428
6	0,207	0,398	0,211	0,399	0,232	0,390	0,242	0,380	0,242	0,380	0,304	0,400
7	0,217	0,347	0,219	0,349	0,241	0,358	0,245	0,359	0,257	0,355	0,329	0,392
8	0,209	0,374	0,213	0,376	0,237	0,401	0,253	0,407	0,264	0,411	0,309	0,461
9	0,215	0,397	0,215	0,397	0,242	0,377	0,248	0,378	0,257	0,374	0,039	0,383
10	0,201	0,395	0,203	0,395	0,225	0,414	0,232	0,427	0,237	0,435	0,263	0,412

E.V.C.	0,213	0,393	0,216	0,394	0,238	0,393	0,246	0,391	0,258	0,392	0,293	0,413
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------

E.PRED

0,233 0,303

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,2$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 2A. Modelo RLP: EVC y EP del sector bancos (2004-2008)

Conj.	Sin f		f=1		f=4		f=8	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,554	0,534	0,423	0,397	0,424	0,397	0,424	0,397
2	1,925	1,760	0,423	0,386	0,431	0,387	0,432	0,387
3	1,855	1,746	0,384	0,432	0,387	0,430	0,387	0,430
4	1,487	1,388	0,419	0,396	0,421	0,396	0,421	0,396
5	45,899	49,415	0,377	0,448	0,381	0,439	0,381	0,439
6	1,525	1,268	0,439	0,379	0,441	0,378	0,441	0,378
7	0,525	0,543	0,390	0,434	0,391	0,434	0,391	0,434
8	1,289	1,384	0,377	0,427	0,378	0,428	0,378	0,428
9	1,348	1,195	0,395	0,411	0,395	0,412	0,395	0,412
10	2,106	1,932	0,415	0,403	0,419	0,387	0,419	0,387

E.V.C.	5,851	6,117	0,404	0,411	0,407	0,409	0,407	0,409
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------

E.PRED

0,407 0,328

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 3A. Modelo CART: EVC y EP del sector energía (2004-2008)

Conj.	Sin poda	
	Entren	Test
1	0,042	0,062
2	0,067	0,081
3	0,072	0,022
4	0,035	0,027
5	0,049	0,047
6	0,022	0,040
7	0,033	0,048
8	0,024	0,071
9	0,038	0,023
10	0,028	0,033

E.V.C./EP	0,041	0,045
------------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . No ha sido posible realizar ninguna poda.

Tabla 4A. Modelo RLP: EVC y EP del sector energía (2004-2008)

Conj.	Sin f		f=1		k=2		f=4		f=8		k=10	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,270	0,558	0,262	0,524	0,263	0,468	0,263	0,468	0,261	0,466	0,261	0,466
2	0,227	1,485	0,218	1,458	0,231	1,476	0,231	1,476	0,230	1,474	0,230	1,474
3	0,309	1,616	0,254	1,600	0,258	1,613	0,258	1,613	0,254	1,611	0,254	1,611
4	0,227	1,762	0,232	1,756	0,243	1,766	0,243	1,766	0,240	1,763	0,240	1,763
5	0,287	0,941	0,249	0,881	0,259	0,856	0,259	0,856	0,258	0,856	0,258	0,856
6	0,234	0,339	0,224	0,321	0,232	0,323	0,232	0,323	0,230	0,321	0,230	0,321
7	0,242	1,718	0,224	1,693	0,223	1,689	0,223	1,689	0,220	1,689	0,220	1,689
8	0,344	1,359	0,266	1,301	0,268	1,294	0,268	1,294	0,266	1,293	0,266	1,293
9	0,246	0,310	0,242	0,305	0,253	0,305	0,253	0,336	0,252	0,335	0,252	0,335
10	0,242	1,421	0,230	1,410	0,229	1,425	0,229	1,425	0,226	1,424	0,226	1,424

E.V.C./EP	0,263	1,151	0,240	1,125	0,246	1,121	0,246	1,125	0,244	1,123	0,244	1,123
------------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 5A. Modelo CART: EVC y EP del sector Estados (2004-2008)

Conj.	Sin poda		k=0,001		k=0,002	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	1,020	0,659	1,029	0,670	1,029	0,670
2	0,032	1,644	0,539	1,696	0,044	1,691
3	0,965	0,977	0,973	0,964	0,973	0,964
4	0,432	1,144	0,437	1,079	0,450	1,106
5	0,109	1,684	0,118	1,675	0,118	1,675
6	0,062	1,563	0,076	1,601	0,076	1,601
7	0,809	0,810	0,848	0,809	0,848	0,809
8	0,095	1,708	0,104	1,565	0,104	1,565
9	0,909	0,864	0,916	0,883	0,948	0,865
10	0,802	0,560	0,810	0,569	0,810	0,569

E.V.C.	0,524	1,161	0,585	1,151	0,540	1,151
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------

E.PRED	0,603	0,515
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,002$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 6A. Modelo RLP: EVC y EP del sector Estados (2004-2008)

Conj.	Sin f		f=1		f=2		f=4		f=8		f=10	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,1810	2,685	0,077	2,384	0,078	2,239	0,078	2,235	0,078	2,233	0,078	2,233
2	1,402	3,895	0,731	0,627	0,717	0,624	0,719	0,619	0,721	0,618	0,721	0,617
3	28,670	2,120	0,124	1,932	0,121	1,923	0,121	1,923	0,121	1,923	0,121	1,923
4	5,918	1,077	0,177	0,907	0,175	0,905	0,176	0,902	0,177	0,901	0,177	0,901
5	2,988	0,810	0,439	0,578	0,451	0,565	0,452	0,565	0,452	0,565	0,452	0,565
6	0,213	2,961	0,066	2,727	0,056	2,616	0,057	2,612	0,057	2,611	0,057	2,610
7	0,060	1,299	0,055	1,298	0,063	1,283	0,064	1,278	0,064	1,276	0,064	1,276
8	0,126	2,668	0,079	2,609	0,080	2,568	0,081	2,569	0,082	2,570	0,082	2,570
9	17,235	2,524	0,153	2,495	0,143	2,495	0,143	2,495	0,143	2,495	0,143	2,495
10	0,159	1,649	0,063	1,650	0,066	1,579	0,066	1,581	0,067	1,582	0,067	1,582

E.V.C.	5,695	2,169	0,196	1,721	0,195	1,680	0,196	1,678	0,196	1,677	0,196	1,677
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

E.PRED	0,298	0,280
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 7A. Modelo CART: EVC y EP del sector servicios financieros (2004-2008)

Conj.	Sin poda		k=0,004		k=0,006		k=0,008		k=0,01		k=0,03	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,202	0,331	0,214	0,332	0,214	0,332	0,214	0,332	0,214	0,332	0,258	0,265
2	0,143	0,345	0,152	0,351	0,152	0,351	0,152	0,351	0,159	0,354	0,192	0,309
3	0,081	0,354	0,089	0,354	0,098	0,367	0,098	0,367	0,098	0,367	0,132	0,352
4	0,101	0,350	0,112	0,343	0,112	0,343	0,120	0,340	0,120	0,340	0,143	0,333
5	0,177	0,463	0,186	0,464	0,193	0,464	0,193	0,468	0,193	0,468	0,222	0,472
6	0,075	0,369	0,087	0,374	0,087	0,374	0,087	0,374	0,087	0,374	0,143	0,301
7	0,160	0,411	0,166	0,412	0,169	0,412	0,176	0,411	0,176	0,411	0,238	0,222
8	0,181	0,203	0,189	0,207	0,189	0,207	0,189	0,207	0,189	0,207	0,252	0,176
9	0,190	0,272	0,197	0,271	0,197	0,271	0,197	0,271	0,203	0,261	0,264	0,208
10	0,139	0,268	0,147	0,271	0,150	0,258	0,150	0,258	0,159	0,261	0,178	0,269

E.V.C.	0,145	0,337	0,154	0,338	0,156	0,338	0,158	0,338	0,160	0,337	0,202	0,291
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------

E.PRED

0,170 **0,300**

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,03$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 8A. Modelo RLP: EVC y EP del sector servicios financieros (2004-2008)

Conj.	Sin f		f=1		f=2		f=4		f=8		f=10	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,554	0,534	0,423	0,397	0,424	0,397	0,424	0,397	0,424	0,397	0,424	0,397
2	1,925	1,760	0,423	0,386	0,429	0,388	0,431	0,387	0,432	0,387	0,432	0,387
3	1,855	1,746	0,384	0,432	0,386	0,431	0,387	0,430	0,387	0,430	0,388	0,430
4	1,487	1,388	0,419	0,396	0,421	0,396	0,421	0,396	0,421	0,396	0,421	0,396
5	45,899	49,415	0,377	0,448	0,381	0,439	0,381	0,439	0,381	0,439	0,381	0,439
6	1,525	1,268	0,439	0,379	0,441	0,378	0,441	0,378	0,441	0,378	0,441	0,378
7	0,525	0,543	0,390	0,434	0,391	0,434	0,391	0,434	0,391	0,434	0,391	0,434
8	1,289	1,384	0,377	0,427	0,378	0,427	0,378	0,428	0,378	0,428	0,378	0,428
9	1,348	1,195	0,395	0,411	0,395	0,411	0,395	0,412	0,395	0,412	0,395	0,412
10	2,106	1,932	0,415	0,403	0,419	0,387	0,419	0,387	0,419	0,387	0,419	0,387

E.V.C.	5,851	6,117	0,404	0,411	0,406	0,409	0,407	0,409	0,407	0,409	0,407	0,409
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

E.PRED

0,407 **0,328**

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 9A. Modelo CART: EVC y EP del sector bancos (2009-2012)

Conj.	Sin poda		k=0,004		k=0,006		k=0,008		k=0,01		k=0,05	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,022	0,052	0,032	0,044	0,032	0,044	0,036	0,044	0,036	0,044	0,088	0,095
2	0,026	0,038	0,032	0,036	0,035	0,042	0,035	0,042	0,067	0,069	0,094	0,089
3	0,025	0,042	0,033	0,046	0,035	0,046	0,039	0,054	0,053	0,054	0,073	0,065
4	0,030	0,052	0,039	0,051	0,041	0,042	0,057	0,050	0,057	0,050	0,101	0,083
5	0,025	0,042	0,030	0,038	0,039	0,039	0,042	0,039	0,046	0,042	0,098	0,086
6	0,025	0,042	0,031	0,045	0,037	0,043	0,041	0,040	0,057	0,050	0,076	0,060
7	0,027	0,048	0,033	0,048	0,037	0,042	0,040	0,048	0,070	0,070	0,099	0,085
8	0,022	0,051	0,030	0,050	0,033	0,052	0,065	0,071	0,065	0,071	0,090	0,093
9	0,022	0,047	0,030	0,043	0,033	0,044	0,036	0,045	0,052	0,075	0,071	0,084
10	0,023	0,045	0,031	0,046	0,036	0,048	0,036	0,048	0,048	0,060	0,070	0,067

E.V.C.	0,025	0,046	0,032	0,045	0,036	0,044	0,043	0,048	0,055	0,059	0,086	0,081
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

E.PRED	0,031	0,049
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,05$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 10A. Modelo RLP: EVC y EP del sector bancos (2009-2012)

Conj.	Sin f		f=1		f=2		f=4	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,111	0,179	0,125	0,135	0,128	0,139	0,129	0,140
2	0,204	0,289	0,132	0,124	0,136	0,129	0,137	0,130
3	0,202	0,204	0,123	0,138	0,128	0,141	0,129	0,141
4	0,130	0,090	0,135	0,121	0,138	0,124	0,138	0,125
5	0,116	0,186	0,129	0,133	0,132	0,135	0,134	0,136
6	0,184	0,369	0,136	0,128	0,141	0,130	0,142	0,130
7	0,086	0,098	0,123	0,135	0,127	0,138	0,128	0,138
8	0,229	0,351	0,124	0,143	0,127	0,147	0,128	0,147
9	0,129	0,163	0,114	0,142	0,118	0,144	0,120	0,145
10	0,091	0,102	0,118	0,140	0,121	0,146	0,122	0,146

E.V.C.	0,148	0,203	0,126	0,134	0,130	0,137	0,131	0,138
---------------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------

E.PRED	0,115	0,123
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 11A. Modelo CART: EVC y EP del sector energía (2009-2012)

Conj.	Sin poda	
	Entren	Test
1	0,010	0,024
2	0,012	0,032
3	0,011	0,022
4	0,007	0,023
5	0,008	0,031
6	0,014	0,016
7	0,015	0,012
8	0,003	0,038
9	0,012	0,014
10	0,011	0,028

E.V.C./EP	0,010	0,024
------------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . No ha sido posible realizar ninguna poda.

Tabla 12A. Modelo RLP: EVC y EP del sector energía (2009-2012)

Conj.	Sin poda		f=1		f=2		f=4	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	6,359	69,899	0,000	0,190	0,001	0,204	0,001	0,205
2	0,352	0,494	0,006	0,183	0,002	0,183	0,002	0,184
3	0,392	259,747	0,001	0,323	0,001	0,303	0,001	0,301
4	0,013	0,394	0,001	0,388	0,001	0,389	0,001	0,389
5	57,152	8,372	0,003	0,309	0,006	0,275	0,007	0,275
6	0,003	0,221	0,000	0,220	0,001	0,219	0,001	0,219
7	5,757	0,429	0,001	0,170	0,000	0,172	0,000	0,173
8	170,448	160,917	0,001	0,361	0,001	0,363	0,001	0,364
9	0,064	0,449	0,014	0,201	0,003	0,185	0,003	0,187
10	0,033	0,283	0,001	0,218	0,001	0,216	0,001	0,216

E.V.C./EP	24,057	50,121	0,003	0,256	0,002	0,251	0,002	0,251
------------------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 13A. Modelo CART: EVC y EP del sector Estados (2009-2012)

Conj.	Sin poda		k=0,001		k=0,002	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,084	0,027	0,098	0,045	0,098	0,045
2	0,038	0,065	0,076	0,049	0,076	0,049
3	0,045	0,040	0,050	0,032	0,081	0,044
4	0,057	0,027	0,088	0,038	0,088	0,038
5	0,027	0,052	0,039	0,071	0,039	0,071
6	0,048	0,045	0,053	0,040	0,072	0,053
7	0,041	0,171	0,058	0,173	0,058	0,173
8	0,015	0,088	0,029	0,098	0,029	0,098
9	0,031	0,076	0,063	0,062	0,063	0,062
10	0,026	0,085	0,055	0,076	0,055	0,076

E.V.C.	0,041	0,068	0,061	0,068	0,066	0,071
---------------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------

E.PRED	0,040	0,079
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,002$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 14A. Modelo RLP: EVC y EP del sector Estados (2009-2012)

Conj.	Sin f		f=1		f=2		f=4	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,059	0,151	0,060	0,108	0,072	0,108	0,075	0,117
2	0,063	0,249	0,061	0,261	0,064	0,268	0,065	0,268
3	0,056	0,197	0,063	0,211	0,068	0,230	0,069	0,231
4	0,094	0,181	0,080	0,168	0,088	0,177	0,091	0,181
5	0,023	0,205	0,024	0,206	0,033	0,217	0,036	0,219
6	0,071	0,128	0,062	0,121	0,071	0,129	0,074	0,132
7	0,030	0,202	0,027	0,171	0,036	0,170	0,038	0,171
8	0,010	0,377	0,019	0,395	0,025	0,397	0,027	0,398
9	0,030	0,164	0,042	0,139	0,050	0,145	0,053	0,147
10	0,014	0,338	0,028	0,331	0,041	0,331	0,043	0,332

E.V.C.	0,045	0,219	0,047	0,211	0,055	0,217	0,057	0,220
---------------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------

E.PRED	0,051	0,169
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.

Tabla 15A. Modelo CART: EVC y EP del sector servicios financieros (2009-2012)

Conj.	Sin poda		k=0,00001		k=0,00005		k=0,0001		k=0,0005	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,007	0,023	0,007	0,023	0,008	0,025	0,008	0,025	0,010	0,026
2	0,007	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009
3	0,007	0,014	0,007	0,015	0,007	0,015	0,007	0,015	0,009	0,019
4	0,005	0,012	0,005	0,012	0,005	0,013	0,006	0,012	0,007	0,013
5	0,008	0,010	0,008	0,010	0,008	0,010	0,008	0,010	0,011	0,010
6	0,006	0,014	0,006	0,014	0,006	0,014	0,006	0,014	0,007	0,012
7	0,009	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011
8	0,004	0,008	0,005	0,009	0,005	0,009	0,007	0,012	0,007	0,012
9	0,007	0,013	0,007	0,013	0,007	0,013	0,007	0,013	0,010	0,011
10	0,008	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,010	0,009

E.V.C.	0,007	0,012	0,007	0,012	0,007	0,013	0,008	0,013	0,009	0,013
---------------	-------	-------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

E.PRED	0,006	0,015
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Se ha probado con valores $k > 0,0005$ y la estructura resultaba demasiado sencilla.

Tabla 16A. Modelo RLP: EVC y EP del sector servicios financieros (2009-2012)

Conj.	Sin f		f=1		f=2		f=4	
	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test	Entren	Test
1	0,052	0,058	0,038	0,076	0,037	0,075	0,037	0,075
2	0,089	0,105	0,013	0,040	0,012	0,040	0,012	0,040
3	0,094	0,107	0,009	0,043	0,009	0,043	0,009	0,043
4	0,090	0,154	0,011	0,120	0,011	0,120	0,011	0,120
5	111,061	282,916	0,029	0,072	0,030	0,073	0,030	0,073
6	95,658	239,018	0,028	0,081	0,029	0,083	0,029	0,083
7	82,100	201,711	0,028	0,094	0,029	0,096	0,029	0,096
8	5,181	4,093	0,029	0,094	0,030	0,095	0,030	0,095
9	208,044	80,885	0,030	0,061	0,030	0,062	0,030	0,062
10	157,867	97,124	0,032	0,083	0,032	0,084	0,032	0,084

E.V.C.	66,018	90,611	0,025	0,076	0,025	0,077	0,025	0,077
---------------	--------	--------	--------------	--------------	-------	-------	-------	-------

E.PRED	0,030	0,072
---------------	--------------	--------------

Nota: Todos los resultados han sido multiplicados por 10^2 . Los valores intermedios de f no aportaban información relevante.