



**FUNDACIÓN DE  
ESTUDIOS FINANCIEROS**

# **Titulación subprime en España y los principales determinantes de la morosidad de los bonos de titulación hipotecaria español**

*Autor*

**Luis Otero González**

*Universidad de Santiago de Compostela*

*luis.otero@usc.es*

**Miguel Ezcurra Atayde**

*Swiss Re London*

*mezcurra@gmail.com*

(\*) ESTE TRABAJO OBTUVO EL PRIMER PREMIO EN 2013

**PREMIOS INVESTIGACIÓN FEF 2013**

ISBN: 978-84-695-9745-3  
Depósito Legal: M-4770-2014  
Edita: Fundación Estudios Financieros



<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	9
<b>3. ANÁLISIS EMPÍRICO</b> .....	14
<b>3.1. Selección de la operaciones <i>subprime</i></b> .....	14
<b>3.2. Factores explicativos de la morosidad en los bonos de titulación hipotecaria español</b> .....	22
<b>3.3. Análisis descriptivo</b> .....	28
<b>3.4. Modelo explicativo de la morosidad de los bonos de titulización hipotecaria españoles</b> .....	31
<b>3.5. Modelos de selección de titulación subprime para el mercado español</b> .....	34
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	44





## SUPRIME SECURITIZATION IN SPAIN AND THE MAIN EX-ANTE DETERMINANTS IN THE ARREARS OF SPANISH RMBS SECURITIES

### ABSTRACT

This paper aims to demonstrate that the mortgage securitization process allowed the Spanish financial entities to provide riskier loans, especially in the last years of credit expansion, with an underlying credit quality comparable to subprime products in other countries. For this purpose, we constructed a database containing a sample integrated with the majority of mortgage securitization transactions issued in Spain from 1998 until the first half of 2009. The study identifies a number of securitization transactions which should be classified as subprime due to their bad performance. Subsequently, we develop a number of multiple regression models in order to explain the factors which determine the default level of mortgage-backed securities as well as other statistical models of conditional probability aimed to determine if, a priori, a securitization transaction issued in the Spanish market should be considered as subprime pursuant to a series of characteristics or initial variables.

**KEYWORDS:** Securitization, subprime, default, conditional probability.

### 1. INTRODUCTION

La falta de regulación en el mercado hipotecario *subprime* americano tuvo como consecuencia el origen de la crisis hipotecaria a partir del verano de 2007. Los préstamos –concedidos a prestatarios de baja calidad crediticia y, por tanto, con un riesgo implícito mayor– crecieron hasta representar una parte muy significativa del volumen total de los préstamos originados en Estados Unidos.



También es necesario destacar el decisivo papel que ha desempeñado el proceso de titulación hipotecaria como mecanismo fundamental de transferencia del riesgo. Esta técnica, que transfiere legalmente los préstamos hipotecarios originados a un número determinado de inversores mediante la creación de un vehículo financiero, permite al originador de los préstamos desvincularse del riesgo del crédito en mayor o menor medida, fomentando así la originación de préstamos hipotecarios de escasa o nula calidad crediticia. Son numerosos los estudios realizados a este respecto, sobre todo en la literatura norteamericana. Uno de los más notorios es el realizado por Aschcraft y Schuermann (2008), en el que se detallan siete fricciones del proceso de titulación, principalmente como consecuencia de un problema de información asimétrica y de riesgo moral entre las partes implicadas. Asimismo, Purnanandam (2009) señala que los bancos que utilizaron de forma generalizada el modelo de originación para la venta contaban con préstamos de menor calidad crediticia, poniendo de manifiesto que bajo este modelo de titulación desaparecen los incentivos para ser rigurosos en la concesión de préstamos.

Los trabajos realizados para el mercado español (Catarineu y Pérez, 2008; Losada, 2006, Fuentes (2007), Oliver y Saurina (2007), Catarineu y Pérez (2008), o el de Cardone, Samaniego y Trujillo (2009), sostienen que el principal motivo para llevar a cabo el proceso de titulación por parte de las entidades bancarias españolas ha sido la obtención de liquidez, y no la gestión del riesgo. Por tanto, el modelo de titulación español garantizaría una mayor alineación de intereses entre el inversor y la entidad cedente debido a la mayor supervisión del órgano de control o al hecho de que el riesgo de crédito de los préstamos siga de alguna forma ligado a la entidad que los originó. Dicha entidad sigue manteniendo el tramo de primera pérdida en el balance, haciendo que la calidad crediticia de los bonos de titulación hipotecaria españoles sea generalmente muy superior a la de los bonos colateralizados por préstamos *subprime* norteamericanos.

No hay que olvidar que el mercado de titulación español era uno de los más importantes de Europa durante el período de análisis. Según los datos publicados por el European Securitization Forum<sup>1</sup>, el volumen de emisión de *RMBS* españoles representó un 14.88% del volumen total de las emisiones de *RMBS* europeos en el año 2006, un 18.49% en el 2007, un 10.43% en el 2008 y un 14,48% en 2009. Teniendo en cuenta el saldo vivo actual de los bonos de titulación a finales del tercer trimestre de 2009,

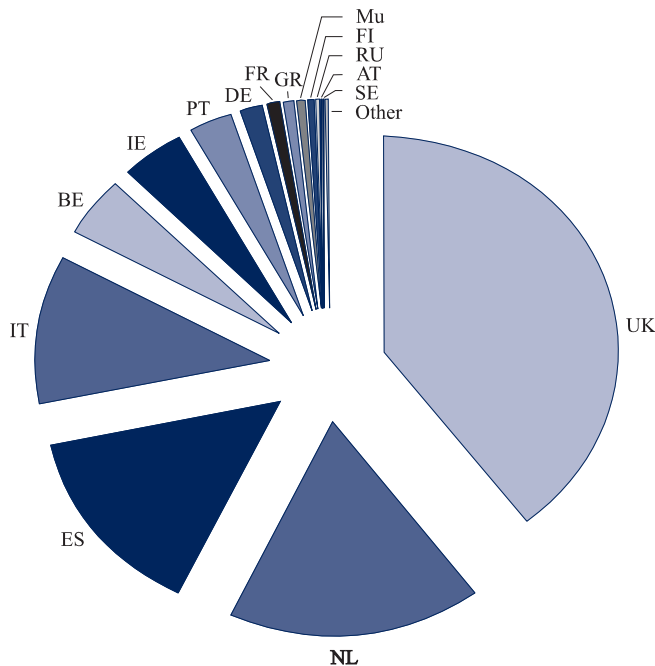
---

<sup>1</sup> <http://www.europeansecuritisation.com/dynamic.aspx?id=194>



España se situó en el tercer puesto, con un total de 167.100 millones de euros (un 14.48% del total), por detrás de Reino Unido (con 458.000 millones de euros, que representan un 39.67% del total) y de Holanda (con 202.400 millones de euros, que suponen un 17.53% del total), como se puede ver en el gráfico 1.

**GRÁFICO 1. SALDO VIVO DE RMBS EN EUROPA EN EL TERCER TRIMESTRE DEL AÑO 2009**



Saldo vivo: 1 154 millones de €.

UK: United Kingdom; NL: Netherlands; ES: Spain; IT: Italy; BE: Belgium; IE: Ireland; PT: Portugal; DE: Germany; FR: France; GR: Greece; Mu: Multinational; FI: Finland; RU: Russia; AT: Austria; SE: Sweden.

**Fuente:** European Securitization Forum.

No obstante, esta diferencia entre los modelos de titulización no significa necesariamente que el producto *subprime* no se haya originado y titulado en nuestro país. De hecho, el crecimiento experimentado por el crédito al sector privado, la expansión de la técnica de titulización y el boom inmobiliario español, el mayor a nivel europeo, invitan a pensar en un comportamiento de las entidades similar al norteamericano y a la



existencia del producto *subprime* en España. De hecho, Jiménez *et al.* (2010) defienden que la titulización incrementó la competencia entre los bancos, generando la concesión de créditos en condiciones más permisivas, de modo que los nuevos préstamos fueron más arriesgados y con mayor probabilidad de *default*, lo que sugiere que las normas de concesión de créditos se relajaron con la finalidad de expandir el crédito.

A nuestro juicio, la titulización en España facilitó la expansión del crédito de peor calidad porque muchos de los préstamos hipotecarios concedidos pudieron ser titulizados posteriormente. Muchas operaciones de titulización, sobre todo las emitidas en los últimos años de expansión del ciclo económico, esto es, entre los años 2006 y 2007, han tenido tasas de morosidad muy superiores a las previstas inicialmente, similares a las de los productos *subprime* de otros países. Es preciso destacar que detrás de esas tasas de morosidad suele haber un modelo de concesión de crédito basado en valores de tasación cuestionables, con unas condiciones similares, independientemente de la solvencia del prestatario, con Loan to Value muy elevado y concedido a deudores con insuficiente capacidad de pago.

El objetivo de este trabajo es demostrar que el proceso de titulización permitió a las entidades financieras españolas la concesión de préstamos más arriesgados, sobre todo en los últimos años de expansión del crédito, con una calidad crediticia subyacente comparable a la de productos *subprime* en otros países. El estudio identifica un determinado número de operaciones de titulización originadas en nuestro país, y que deberían ser clasificadas como *subprime*. Posteriormente, y con la ayuda de la información obtenida, se han desarrollado una serie de modelos de regresión para explicar los factores determinantes del nivel de morosidad de los bonos de titulización hipotecaria, así como una serie de modelos estadísticos de probabilidad condicionada cuyo objetivo es poder determinar *a priori* si una operación de titulización emitida en el mercado español debiera ser considerada como *subprime* en el momento de su emisión, en función de la información disponible en el momento de la emisión. Para ello, hemos construido una base de datos que contiene una muestra integrada de las emisiones de titulización hipotecaria efectuadas en España –tanto de FTH como de FTA– que supone un 97.9% del saldo vivo total de los bonos de titulización hipotecaria a finales de junio de 2009. Según los datos publicados por la Asociación Hipotecaria Española<sup>2</sup>, está compuesta por un total de 244 emisiones vivas, y fue construida a partir de la información disponible en los folletos informativos de esas emisiones y en los informes de preventa publi-

---

<sup>2</sup> [http://www.ahm.org.mx/docs/ESTAD\\_EMISIONES\\_0906.pdf](http://www.ahm.org.mx/docs/ESTAD_EMISIONES_0906.pdf)





cados por las respectivas agencias de *rating*. Nuestro trabajo contribuye a la literatura existente aportando evidencia empírica sobre la cuantificación de la titulización de baja calidad en el mercado español, así como los factores ex-ante explicativos de la misma.

Para ello, el trabajo se estructuró de la siguiente manera. En el epígrafe segundo se hace una revisión de la investigación previa. El epígrafe tercero, incluye la determinación de las operaciones de mayor riesgo (*subprime*) y de los modelos explicativos de las tasas de default y de la probabilidad de ser clasificado como de alto riesgo. El epígrafe cuarto expone las conclusiones finales del estudio.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El análisis de la titulización ha sido abordado por numerosos autores, observándose en general un cambio de perspectiva antes y después del estallido de la crisis *subprime*. Los trabajos previos a la crisis resaltan el papel positivo de la titulización como mecanismo de dispersión o de transferencia de riesgo. No obstante, dado que la crisis crediticia ha permitido observar las consecuencias de un diseño inadecuado de la técnica, los análisis más recientes destacan la existencia de incentivos contrapuestos que se generan en el proceso de titulización, que condujeron al intercambio de un gran volumen de préstamos de muy mala calidad crediticia y que acabaron en manos de inversores desprevenidos (Nadauld y Sherlund, 2009). Son muchos los trabajos que establecen esa relación entre titulización, relajación de los estándares de calidad y crecimiento del crédito. Así, Keys *et al.* (2010) sostienen que el crecimiento de la titulización fomentó la reducción de los estándares concesión de préstamos y la aceptación de prestatarios con peor capacidad de devolución, impulsando de este modo la expansión del crédito en los años previos a la crisis. En el caso particular de Estados Unidos, parece evidente que los estándares de crédito declinaron más en las zonas que experimentaron un mayor crecimiento de los préstamos, de los precios de la vivienda y de las tasas de titulización (Dell' Ariccia, 2008). Además, los incentivos para el análisis y la evaluación de los prestatarios decayeron en las entidades que recurrieron al uso de la titulización (Keys *et al.*, 2010). Obviamente, dicho comportamiento derivó en un incremento de las tasas de morosidad. En este sentido, Keys, Mukherjee, Seru y Vig (2008) indican que los préstamos hipotecarios concedidos sin la documentación de ingresos necesaria y con la intención de ser titulizados posteriormente tuvieron una probabilidad de impago superior a los que no se titulizaron. Sus resultados ponen de manifiesto que las expectativas de venta de esos préstamos en el mercado secundario redujo el incentivo del prestamista para analizar la capacidad de devolución de los prestatarios. También, Nadauld y



Sherlund (2009) analizaron las características de las operaciones de titulización *subprime* que tuvieron lugar entre los años 1997 y 2009. Su estudio muestra que el proceso de titulización –entre los que destaca el proceso de asignación de *rating*– proporcionaba incentivos a la hora de incluir préstamos hipotecarios de menor calidad crediticia, que habían sido originados en zonas geográficas en las que el incremento del precio de la vivienda había sido mayor.

Además, Diamond y Rajan (2009) afirman que una de las principales causas de la crisis financiera fue la excesiva asignación de crédito al sector de la construcción, facilitada por el proceso de titulización. Por su parte, Krugman (2007) llega a la conclusión de que en los últimos años de crecimiento del «gran ciclo inmobiliario» (2000-2005) los bancos originaron una gran cantidad de préstamos de dudosa calidad crediticia, siendo plenamente conscientes de lo que hacían, lo que les permitió *pasar la pelota* con la ayuda de la titulización de las hipotecas *subprime*. Cabe destacar el papel que desempeñó el desarrollo del modelo de originar para la venta, en el que la entidad originadora transfiere en su totalidad el riesgo de crédito de la cartera de préstamos, creándose así un círculo vicioso en el que las principales partes implicadas en el proceso –originador, emisor y agencia de *rating*– solamente están interesadas en la generación de comisiones a corto plazo, sin tener en consideración ni el riesgo ni la viabilidad del modelo de negocio a largo plazo. En esta línea, Aschcraft y Schuermann (2008) detallan las siete fricciones que detectaron durante un proceso de titulización, sobre todo como consecuencia de un problema de información asimétrica y de riesgo moral entre las partes implicadas. Entre otras, es preciso destacar el *predatory lending* que puede surgir como consecuencia de que el prestamista no asume el riesgo de las operaciones que concede. Lo mismo sucede con los vendedores de hipotecas, que incluso pueden verse motivados a falsear la información de los prestatarios con el objeto de incrementar su facturación. Además, la asimetría informativa puede conducir a que los bancos titulen los activos de peor calidad crediticia y se queden con los mejores. Todo ello con la ayuda de las agencias de *rating* que, al no compartir el riesgo de pérdida final de la cartera, carecen de incentivos para informar adecuadamente del riesgo

Asimismo, Gorton (2008) señala la importancia de la apreciación del precio de las viviendas en el diseño de hipotecas *subprime*, sosteniendo además que la característica que define la hipoteca *subprime* es la idea de que tanto el prestatario como el prestamista pueden beneficiarse del incremento del precio de la vivienda en el corto plazo. En su estudio se pone de manifiesto una relación positiva entre la apreciación del precio de la vivienda y el mercado secundario de hipotecas *subprime*. Mian y Sufi (2008) defienden que la mayor oferta de crédito disponible a deudores *subprime* tuvo un efecto posi-



tivo en el precio de la vivienda, con el consiguiente incremento de las tasas de impago. Estos autores atribuyen el incremento del crédito a la titulización. De la misma forma, y puesto que el aumento del crédito *subprime* disponible tuvo un efecto positivo en el precio de la vivienda, los resultados del estudio señalan que el propio incremento del precio de la vivienda llegó a crear un efecto multiplicador en la oferta adicional de crédito *subprime*. Por su parte, Dell’Ariccia, Igan y Laeven (2008) demuestran que los estándares de concesión de préstamos declinaron de manera más pronunciada en aquellas zonas donde el precio de la vivienda experimentó un mayor incremento, atribuyendo dicho comportamiento a la mayor competencia entre los prestamistas. De esta forma, una mayor demanda de este tipo de préstamos por parte de las entidades bancarias originadoras incentivó que se facilitara el crédito en el mercado primario, propiciando así la creación de la burbuja inmobiliaria (Nadauld y Sherlund, 2009).

Otro elemento que favoreció la comercialización de los bonos de titulización fue el comportamiento de las agencias de rating. En este sentido, Ashcraft, Goldsmith-Pinkham y Vickery (2009) investigan si el potencial conflicto de intereses de las agencias de *rating* acarrea lo que se define como *rating inflation*. Para ello, realizan un análisis con información proveniente de títulos hipotecarios *subprime* y *Alt-A* de Estados Unidos en el período 2001-2007. Los resultados del trabajo muestran que los *rating* asignados a los títulos emitidos fueron «inflándose» de manera progresiva, incluso después de ser ajustados por el nivel de riesgo del crédito y por las características de la emisión.

Los estudios que hacen referencia al mercado de titulización español hasta la fecha señalan mayoritariamente la inexistencia del producto *subprime* en nuestro país, enumerando una serie de diferencias importantes con respecto al modelo de titulización *subprime* norteamericano. En particular se destaca una política más eficiente de gestión del riesgo y la mayor alineación de intereses entre las partes implicadas. En esta línea, Catarineu y Pérez (2008) analizan las diferentes formas a través de las cuales se ha llevado a cabo la titulización de activos en España, donde ha predominado el desarrollo de estructuras sencillas y tradicionales con una elevada calidad del subyacente, no potenciándose el modelo de originar para distribuir característico del mercado *subprime* americano. El estudio subraya que, aun teniendo en cuenta la elevada calidad de las carteras titulizadas en España, los mercados se han visto afectados por la crisis, a pesar de la inexistencia de un segmento *subprime* y del mantenimiento de tasas de impago reducidas. Por su parte, Fuentes (2007) revisa el papel desempeñado por la titulización en el desarrollo del sistema financiero español, señalando que el hecho de que en España el grueso de los riesgos haya sido retenido por las entidades originadoras fue, seguramente, uno de los elementos que ha contribuido a preservar la calidad crediticia



de los activos titulizados. En una línea de investigación similar, Oliver y Saurina (2007) tratan de determinar el motivo principal de las entidades financieras españolas para llevar a cabo el proceso de titulización. El estudio defiende que el perfil de riesgo y el nivel de solvencia del banco no tiene ningún impacto sobre la probabilidad o cantidad de activos titulizados, sugiriendo por tanto que las entidades financieras españolas han utilizado la técnica de titulización con el único propósito de financiar el crecimiento del crédito, y no con la finalidad de transferir el riesgo de crédito de sus balances que vendría motivado por la originación de préstamos más arriesgados. El estudio defiende la práctica inexistencia del modelo de originar para distribuir en España, reflejando así el compromiso de las entidades financieras por estudiar la calidad crediticia del prestatario y mantener un continuo seguimiento de este independientemente o no de si el activo vaya a ser titulizado, algo que, como todos sabemos, estuvo ausente en el mercado hipotecario *subprime* en los Estados Unidos. Por último, Cardone, Samaniego y Trujillo (2009) llevan a cabo un estudio empírico con el fin de analizar las causas que han determinado la titulización de activos en el mercado español durante el periodo 2000-2007. El estudio llega a la conclusión de que la obtención de liquidez y búsqueda de una mayor eficiencia son los factores determinantes que han propiciado el desarrollo de la técnica. Sin embargo, las hipótesis de transferencia de riesgo y capital regulatorio no se confirman.

No obstante, el crecimiento experimentado por el crédito al sector privado, la expansión de la técnica de titulización y el boom inmobiliario español, el mayor a nivel europeo, invitan a pensar en un comportamiento de las entidades similar al norteamericano y a la existencia del producto *subprime* en nuestro país. Tras la creación de los certificados de transmisión hipotecaria (CTH), surge una forma adicional de financiar préstamos hipotecarios de muy diversa índole, ya que en los CTH el saldo pendiente de vencimiento puede exceder el 80% del valor de tasación del inmueble y, además, el préstamo hipotecario puede contar con hipotecas de segundo rango o posteriores. Asimismo, todo parece indicar que el modelo de originación para la venta, a pesar de ser menos frecuente en nuestro mercado, estuvo presente en las operaciones de titulización, sobre todo en los últimos años de expansión del ciclo económico. Todo esto, unido al gran número de operaciones de titulización que están experimentando unas tasas de morosidad muy altas –similares a las de productos *subprime* de otros países–, apoya la tesis de que el producto *subprime* también estuvo presente en el mercado español.

También se encuentran analogías con muchos de los problemas del mercado *subprime* americano ya comentados. Por ejemplo, en el estudio de Gorton (2008) se destaca la



importancia que tuvo la apreciación del precio de la vivienda en el mercado secundario de hipotecas *subprime*. Por ello, parece claro que algo similar ocurrió en España, sobre todo teniendo en cuenta dos factores: por un lado, el espectacular crecimiento de las operaciones de titulización en los años de bonanza, titulizaciones que ahora están experimentando un mal comportamiento frente al resto; y, por otro, el gran número de viviendas sin vender que existe, a pesar de que el precio haya tomado una senda descendente. En el estudio de Mian y Sufi (2008) se defiende que el aumento de crédito *subprime* tuvo un efecto positivo en el precio de la vivienda, creándose así un efecto multiplicador. Este aspecto también es importante en el caso español, porque el aumento de la oferta de crédito a malos clientes pudo crear un efecto positivo en el precio de la vivienda, sobre todo en los últimos años de expansión del ciclo. Otro aspecto importante que debiera ser analizado en nuestro mercado son las conclusiones a las que llegan Dell'Ariccia, Igan y Laeven (2008), quienes demuestran que los estándares de concesión de préstamos declinaron de manera más pronunciada en zonas donde el precio de la vivienda experimentó un mayor incremento, atribuyéndose este hecho a una mayor competencia entre los prestamistas.

Entre los estudios españoles que defiendan la existencia del producto en nuestro país, podemos destacar el trabajo de Jiménez *et al.* (2010), quienes llevan a cabo un estudio del mercado español con el fin de determinar si ese espectacular crecimiento de la titulización, y el consiguiente crecimiento del crédito, incentivó la concesión de préstamos más arriesgados. Su estudio proporciona una valiosa información a este respecto, pues muestra que el volumen de titulización es, efectivamente, más importante en aquellas instituciones financieras que contaban con un mayor número de activos inmobiliarios en sus balances antes del *boom* titulizador. Estos autores llegan a la conclusión de que el proceso de la titulización incrementó la competencia entre los bancos, propiciando un relajamiento de los estándares de originación del crédito bancario con márgenes muy competitivos. Estos préstamos presentan un perfil de riesgo más elevado con una mayor probabilidad de *default*, señalando que las entidades bancarias españolas relajaron sus estándares de concesión de crédito hipotecario con el fin de incrementar la oferta. Asimismo, Martín-Marín y Giráldez (2010), sugieren que, contrariamente a lo que se ha venido diciendo, el modelo de originación para la venta también estuvo presente en el mercado de titulización español. Finalmente, Carbó-Valverde *et al.* (2011) indican que el ciclo de crédito español fue acompañado de pérdidas de rigor en las prácticas de concesión de créditos y de grandes aumentos en los precios de la vivienda. No obstante, hasta el momento no se ha realizado ninguna estimación del producto *subprime*, ni de los factores que permiten su identificación, ni de la actividad desarrollada por la agencias de calificación en nuestro país.



### 3. ANÁLISIS EMPÍRICO

La primera parte del análisis empírico pretende seleccionar la muestra de las operaciones de titulización que debería haber sido categorizada como *subprime* en nuestro país. Para ello, hemos creado una base de datos con aquellos elementos característicos de cada una de las emisiones de titulización llevadas a cabo en España –tanto de FTH como de FTA– desde el año 1998 hasta el primer semestre de 2009. Con este análisis, compuesto por 244 emisiones vivas, hemos tenido en cuenta un 97.9% del saldo vivo existente de bonos de titulización hipotecaria a finales de junio de 2009<sup>3</sup>. A la hora de seleccionar esas operaciones solamente se ha tenido en cuenta el hecho de que siguieran vivas a finales de junio de 2009. Las fuentes de información consultadas han sido los folletos informativos de esas emisiones y los informes de preventa publicados por las respectivas agencias de *rating*. Además, se ha recurrido a la compañía Bloomberg para obtener una serie de datos relacionados con la evolución de la operación, tales como la fecha de emisión o el nivel de impagos de la cartera de préstamos, así como otra serie de variables. A partir de esta información tratamos de identificar las titulizaciones que están financiando operaciones de mayor riesgo, y que podrían ser calificadas como *subprime* atendiendo a la evolución del subyacente. Posteriormente, y tomando como referencia los datos recopilados, una segunda parte del análisis empírico trata de determinar los factores explicativos del nivel de morosidad en los bonos de titulización hipotecaria español, así como la probabilidad de contener hipotecas clasificadas como de alto riesgo o *subprime*.

#### 3.1. Selección de las operaciones *subprime*

Una forma directa de cuantificación del producto *subprime* titulado en España consiste en analizar la evolución de la morosidad de cada una de las operaciones de titulización. De esta forma, se puede efectuar una comparación con el índice *benchmark* establecido en la media del mercado español, y considerar una emisión como *subprime* cuando presente una evolución de la cartera de préstamos muy por encima de la media del mercado. Con el fin de poder hallar la línea divisoria para las operaciones del mercado español que nos permita diferenciar los productos *prime* y *subprime*, hemos llevado a cabo el siguiente ejercicio.

---

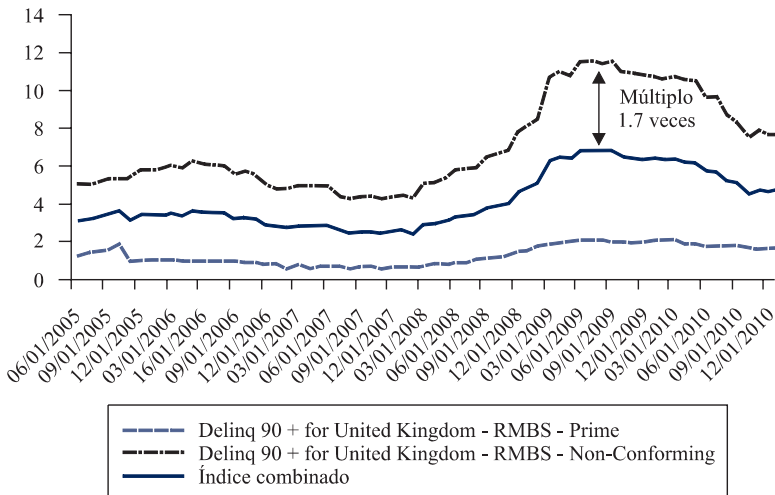
<sup>3</sup> Según el volumen de titulizaciones vivo en España publicado por el European Securitization Forum (<http://www.europeansecuritisation.com/dynamic.aspx?id=194>).



En primer lugar, y con la ayuda de Intex®<sup>4</sup>, hemos analizado los índices *prime* y *subprime* disponibles para el mercado norteamericano y para el de Reino Unido<sup>5</sup>—países en los que este tipo de producto está muy desarrollado—, con el fin de analizar la distancia de la morosidad del índice *subprime* con respecto a la media del mercado. Puesto que en el mercado de titulización español no hay índices disponibles en función de la calidad crediticia del colateral —*prime/subprime*—, hemos creado un índice combinado para ambos mercados —Norteamérica y Reino Unido—, que se construye como la media simple de los índices *prime/subprime*. Y, en segundo lugar, analizamos la diferencia que existe entre la morosidad de las operaciones *subprime* con respecto a la media del mercado.

En el gráfico 2 se puede apreciar con más claridad el análisis realizado, en este caso con los índices del mercado de titulización en Reino Unido.

**GRÁFICO 2. DIFERENCIA ENTRE LOS ÍNDICES *PRIME/SUBPRIME* EN REINO UNIDO**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de las series históricas obtenidas en Intex®.

<sup>4</sup> Programa informático utilizado para el análisis de crédito de los productos estructurados, que cuenta con una amplia base de datos con la mayoría de operaciones de titulización, así como con una serie histórica de índices para determinados mercados.

<sup>5</sup> El grupo de operaciones de titulización *subprime* o de mayor riesgo pertenecientes al mercado de titulización de Reino Unido se denomina *UK non-conforming*.



El índice combinado se crea a partir de la media simple entre los índices *prime* y *subprime* publicados, analizando a continuación la diferencia que existe con el índice de morosidad *subprime*. Las diferencias máxima, mínima y media obtenidas durante el período 2005-2010 con respecto al índice combinado son, respectivamente, 1.87 veces, 1.43 veces y 1.70 veces, quedando de manifiesto que la distancia de morosidad *subprime* con respecto a la media no sufre muchas variaciones. Sorprendentemente, tras realizar el mismo ejercicio para las operaciones de titulación del mercado norteamericano, obtenemos un resultado muy similar: una media de 1.66 veces de diferencia entre el índice *subprime* y el índice combinado creado durante el período 1998-2007.

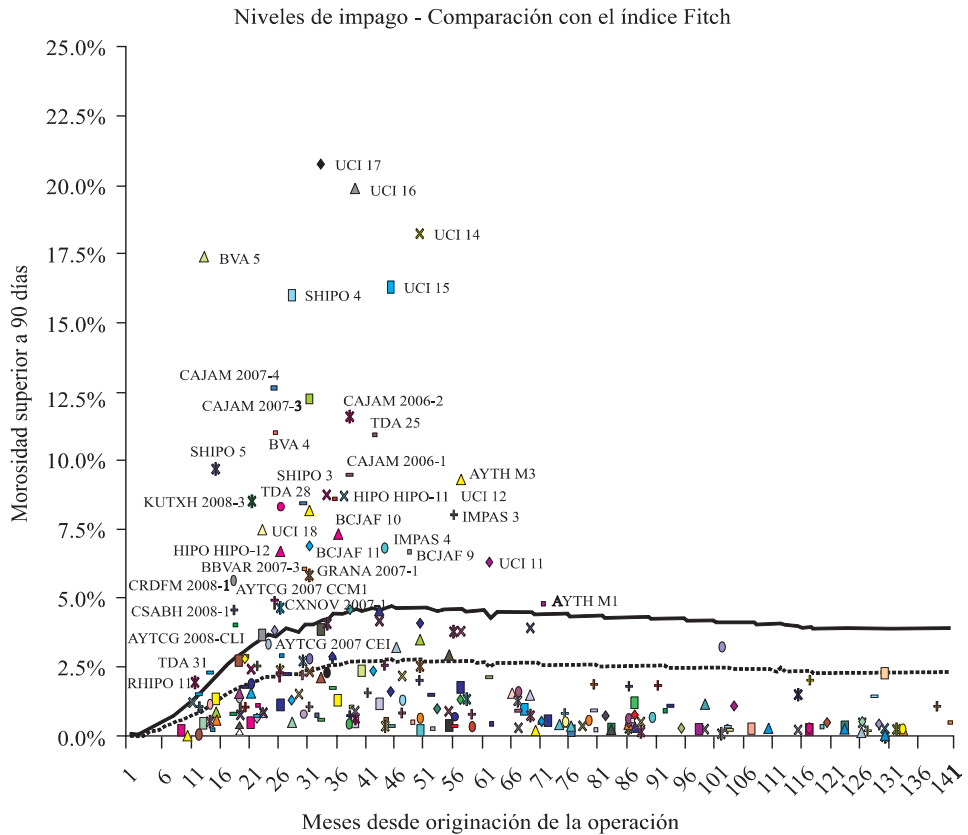
De esta forma, con los resultados obtenidos anteriormente, y teniendo en cuenta las similitudes encontradas entre los mercados de Reino Unido y Norteamérica, es posible utilizar el mismo criterio para las operaciones de titulación del mercado español, aplicando el mismo factor de 1.70 veces al índice de morosidad. Esto nos permite dibujar la línea divisoria entre las titulaciones *prime* y *subprime* en nuestro mercado.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es que, dado que los niveles de morosidad de una operación vienen determinados en cierta medida por el transcurso del tiempo –dos operaciones con mismo colateral presentarán un menor porcentaje de préstamos morosos cuanto menor sea el tiempo transcurrido desde su lanzamiento en mercado–, debemos escoger el índice de morosidad medio para el conjunto de las titulaciones del mercado español que publican las agencias de *rating*, y que varía con respecto al tiempo desde la originación de la operación. Para nuestro análisis, hemos tenido en cuenta el índice de morosidad de más de noventa días publicado por la agencia de calificación crediticia Fitch. Los resultados para cada una de las operaciones analizadas se presentan en el gráfico 3.





GRÁFICO 3. OPERACIONES DE TITULIZACIÓN CLASIFICADAS COMO *PRIME* O *SUBPRIME* EN EL MERCADO ESPAÑOL



Fuente: Elaboración propia a partir de Bloomberg y Fitch Ratings.

En la tabla 1 se presenta la lista de las treinta y ocho operaciones seleccionadas como *subprime* para el mercado español, cuyo volumen titulado alcanza los 49 941 millones de euros, que representan un 18.6% del volumen total analizado en la muestra. Un primer análisis efectuado de las operaciones seleccionadas en la muestra revela que las operaciones consideradas como *subprime* están concentradas en los ejercicios 2006 y 2007, con un 23.4% y un 50.4% del total, respectivamente (gráfico 4).

A continuación, y con el fin de tener una idea más clara y poder comparar de forma más directa el comportamiento de las operaciones *subprime* seleccionadas, se analizan por-



menorizadamente las tasas de morosidad, y se construye el índice de morosidad *subprime* para el mercado español.

En el gráfico 5, en el que se muestran las tasas de morosidad superiores a noventa días para cada una de las operaciones categorizadas como *subprime*, destaca la gran diversidad de tasas de morosidad registradas por la muestra de titulaciones seleccionadas. La operación TDA 25 es la que registra las tasas de morosidad más elevadas, con un 28.52% del total de los préstamos con respecto al saldo vivo de los préstamos titulizados en cartera, no mostrando síntomas de abatimiento.

**TABLA 1. TITULIZACIONES CONSIDERADAS *SUBPRIME* EN EL MERCADO ESPAÑOL**

Operaciones de titulación <i>subprime</i> en España (en euros)			
AyT Caixa Sabadell Hip. I	300 000 000	Santander Hip. 3	2 822 400 000
AyT Caja Granada Hip. I	400 000 000	Santander Hip. 4	1 244 800 000
AyT Hipotecario Mixto I	350 000 000	Santander Hip. 5	1 399 700 000
AyT Hipotecario Mixto III	374 031 000	TdA 25	310 054 000
AyT Kutxa Hipotecario III	500 000 000	TdA 27	959 608 000
Bancaja 10	2 631 000 000	TdA 28	513 590 000
Bancaja 11	2 022 900 000	TdA 31	300 000 000
Bancaja 9	2 022 600 000	TdA CAM 10	1 423 500 000
BBVA RMBS III	3 000 000 000	TdA CAM 9	1 285 230 000
CGH BBK I	1 500 000 000	TdA CREDIFIMO 1	317 300 000
CGH CCM I	800 000 000	UCI 11	850 000 000
Hipocat 11	1 628 000 000	UCI 12	900 000 000
Hipocat 12	1 628 000 000	UCI 14	1 450 000 000
IM Pastor 3	1 000 000 000	UCI 15	1 451 600 000
IM Pastor 4	920 000 000	UCI 16	1 819 800 000
MADRID RMBS I	2 000 000 000	UCI 17	1 415 400 000
MADRID RMBS II	1 800 000 000	UCI 18	1 723 000 000
MADRID RMBS III	3 000 000 000	Valencia Hip. 4	978 500 000
MADRID RMBS IV	2 400 000 000	Valencia Hip. 5	500 000 000
		Total	49 941 013 000

**Fuente:** Elaboración propia.

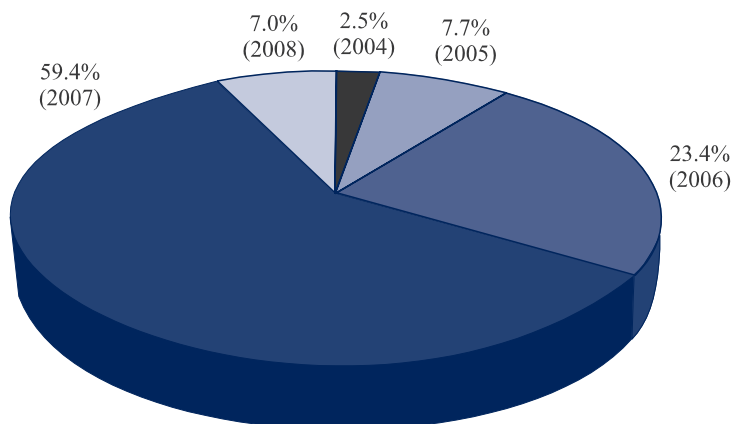
En el gráfico 6, que recoge el índice de morosidad medio construido a partir de la muestra de operaciones *subprime* seleccionada, podemos ver que el nivel de morosidad es



bastante superior a los índices de morosidad publicados por las agencias de *rating* para el mercado español. El gráfico 7 presenta el índice cronológico de morosidad para la muestra de titulaciones *subprime*. Este índice se compara con los índices de morosidad publicados para el mercado *subprime* norteamericano y para el mercado de titulación categorizado *non-conforming* de Reino Unido.

Como podemos observar, el actual índice *subprime* del mercado español (7.78%) ha tenido un comportamiento más parejo con respecto a los índices *subprime* norteamericano y de Reino Unido. También hemos de destacar que la tasa de morosidad media actual del índice *subprime* español (7.78%) está muy próxima a la del índice *non-conforming* de Reino Unido (8.01%), mientras que la tasa de morosidad del mercado *subprime* norteamericano, a pesar de haberse reducido considerablemente, todavía presenta niveles muy elevados (14.17%). Asimismo, conviene señalar que la tasa media para la totalidad del mercado de titulación español se encuentra muy por debajo de estos porcentajes, puesto que nuestra tasa de morosidad actual es de un 2.51%.

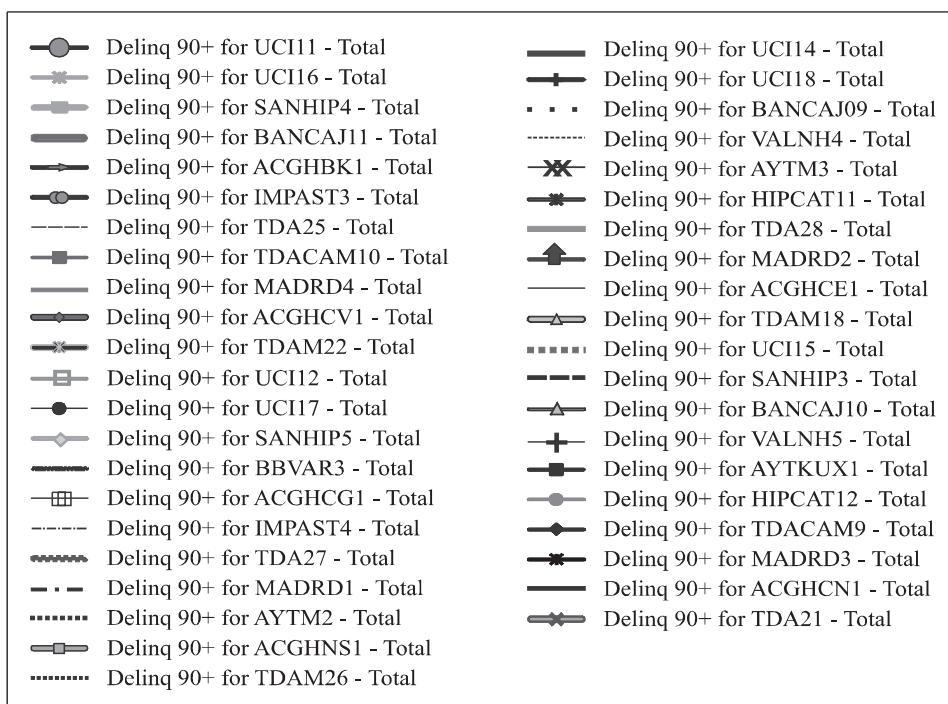
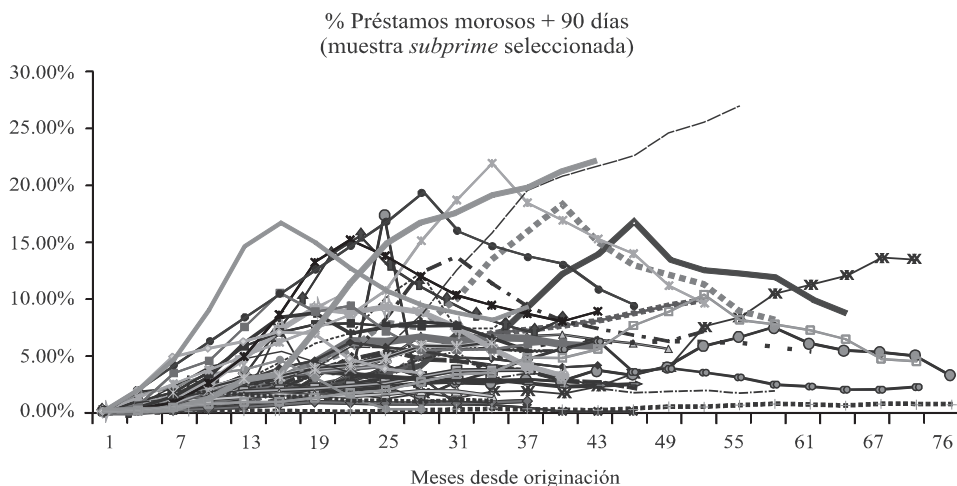
**GRÁFICO 4.-AÑO DE ORIGINACIÓN DE LAS OPERACIONES SELECCIONADAS COMO *SUBPRIME* EN EL MERCADO ESPAÑOL**



Fuente: Elaboración propia.



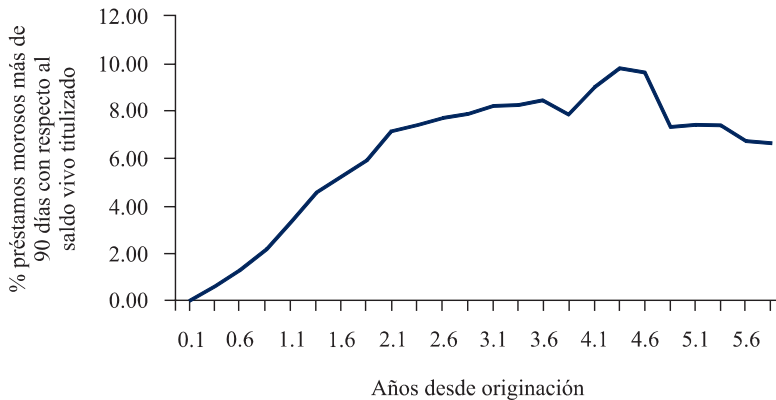
**GRÁFICO 5.- TASAS DE MOROSIDAD SUPERIORES A NOVENTA DÍAS DE LAS OPERACIONES *SUBPRIME* SELECCIONADAS**



Fuente: Elaboración propia e Intex®.

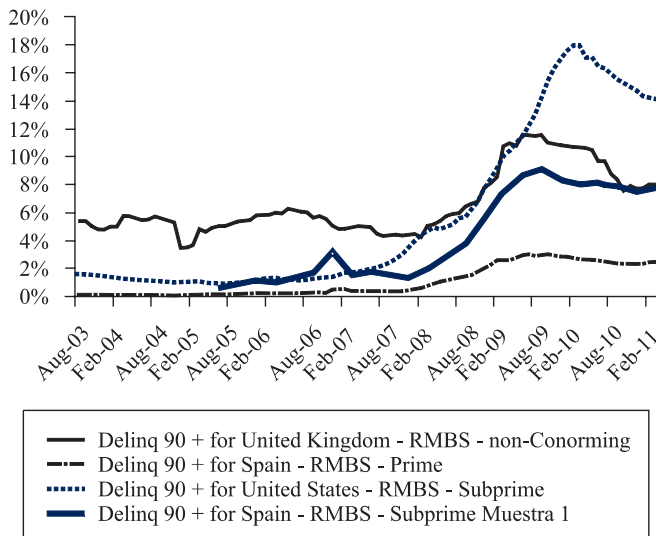


GRÁFICO 6. ÍNDICE DE MOROSIDAD *SUBPRIME* EN EL MERCADO ESPAÑOL



Fuente: Elaboración propia con la serie histórica de morosidad de cada una de las operaciones seleccionadas publicada en Intex®.

GRÁFICO 7. ÍNDICE CRONOLÓGICO DE MOROSIDAD SUPERIOR A NOVENTA DÍAS. COMPARATIVA CON OTROS MERCADOS *SUBPRIME* (ESPAÑA, REINO UNIDO Y ESTADOS UNIDOS)



Fuente: Elaboración propia con la serie histórica de morosidad de cada una de las operaciones seleccionadas publicada en Intex®.



### 3.2. Factores explicativos de la morosidad en los bonos de titulización hipotecaria español

A continuación, se exponen todas las variables explicativas que han sido tenidas en cuenta en la muestra de las operaciones de titulización. La fuente de recogida de la información han sido los folletos de emisión inscritos en el Registro de la CNMV y los informes de calificación previos a la emisión elaborados por las agencias de *rating* (*pre-sale*). A partir de esta información, tratamos de interpretar los factores explicativos de la morosidad de las operaciones de titulización, para lo cual se han considerado las siguientes variables:

- *Volumen inicial titulado*. Esta variable recoge el importe total inicial titulado de cada una de las operaciones de titulización estudiadas. Es un indicador de riesgo puesto que –aunque sería necesario analizar la concentración de los préstamos incluidos en la operación de titulización– cabría esperar que, dado un mismo nivel de granularidad, a medida que aumenta el volumen inicial titulado, mayor será la diversificación de la cartera de préstamos y, por tanto, menor riesgo.
- *Importe medio de la cartera de préstamos titulizada*. Esta variable registra el importe medio ponderado en euros de la cartera hipotecaria titulizada. Es un indicador de riesgo, ya que un mayor importe medio implica un mayor endeudamiento, lo que se traduce en un mayor esfuerzo económico para el prestatario. Por lo tanto, la hipótesis con respecto a esta variable es que los préstamos de mayor cuantía tienen una mayor probabilidad de impago.
- *Porcentaje préstamos hipotecarios colateralizados por hipoteca de segundo rango o posteriores*. Esta variable recoge la proporción de préstamos incluidos en la cartera titulizada que están colateralizados por hipotecas de segundo rango. El estudio de Hayre y Saraf (2008) pone en relieve como la severidad de la pérdida de los préstamos hipotecarios de segundo rango o posteriores suele ser significativamente mayor. En la misma línea, la hipótesis que se formula en el trabajo es que cuanto mayor sea la proporción de préstamos titulizados con garantía de segundo rango de una determinada titulización, mayor será la pérdida final a la que están expuestos los inversores finales, teniendo por tanto una mayor probabilidad de ser clasificada dentro del grupo de operaciones de titulización de alto riesgo o *subprime*.
- *Margen medio ponderado de la cartera de préstamos titulizada*. Esta variable tiene en cuenta el margen o *spread* medio de la cartera de préstamos titulizada. Tal y como



establece la teoría de riesgo de crédito, el *spread* existente entre el rendimiento de un título con riesgo y el rendimiento de un bono libre de riesgo refleja la tasa de incumplimiento anual por la pérdidas determinadas por el impago, más una prima de riesgo (Berg, 2010). De esta forma, un mayor margen de una cartera hipotecaria implica un mayor riesgo de crédito de esta, estableciéndose por tanto una hipótesis de relación positiva entre el margen de la cartera y la probabilidad de ser clasificado como *subprime*.

- *Antigüedad media de la cartera*. Esta variable, también conocida como *seasoning*, recoge el número de meses de antigüedad de los préstamos hipotecarios incluidos en cada una de las operaciones de titulización en el momento en que se lleva a cabo la emisión. A mayor antigüedad, menor riesgo, puesto que el principal del préstamo se va reduciendo con el efecto de la amortización. En este sentido, son varios los estudios que muestran el efecto positivo del *seasoning* en la probabilidad de *default* de un préstamo, sobre todo para el mercado americano (Moody's, 1996; Office of Thrift Supervision, 1997). Asimismo, y a pesar de que la antigüedad media de una cartera de préstamos hipotecarios no tiene relación directa con la calidad crediticia de esta, las operaciones de titulización *subprime* se caracterizan por tener un *seasoning* medio reducido.
- Nivel de subordinación y cuantía del fondo de reserva. La cartera de préstamos se tituliza a través de emisión de bonos con diferentes ratings. Para proteger al tramo AAA se suele establecer un *nivel de subordinación* que impida que los impagos puedan llegar al tramo más seguro. Si los bonos titulizados tienen activos subyacentes con un bajo nivel de riesgo, el porcentaje de subordinación inicial del tramo AAA será pequeño. Por tanto, si una titulización está bien calificada podemos esperar que a medida que aumenta la subordinación del tramo AAA, mayor será la probabilidad esperada de impago de los préstamos incluidos en la cartera y de incluir hipotecas de alto riesgo, y viceversa. No obstante, el trabajo de An, Deng y Sanders (2006) muestra que no existe una relación significativa entre el nivel de subordinación y el *default*, lo que cuestiona la capacidad de los ratings para anticipar la tasa de *default* de los bonos de titulización. Un elemento que puede influir en dicho resultado es el error causado por las agencias de rating al otorgar a estos títulos una calificación crediticia supuestamente muy elevada, cuando en realidad era equivalente a la de los bonos basura (Krugman, 2007). De hecho, son varios los autores que han realizado estudios al respecto. Por ejemplo, Aschcraft y Schuermann (2008) expone de manera clara como el modelo de originación para la venta contribuyó de manera positiva a la creación



de un círculo vicioso por el cual las principales partes implicadas en el proceso (originador, emisor y agencia de rating) estaban sólo interesadas en la generación de comisiones a corto plazo, sin tener en consideración el riesgo y la viabilidad del modelo de negocio a largo plazo. Por su parte, Ashcraft, Goldsmith-Pinkham y Vickery (2009) investigan si el potencial conflicto de intereses de las agencias de rating acarreó lo que se define como «rating inflation». Los resultados del trabajo muestran como los rating asignados a los títulos emitidos fueron incrementándose de manera progresiva, incluso después de ser ajustados por el nivel del riesgo de crédito y las características de la emisión. Esto significa que de haber ocurrido lo mismo en España, el rating inicial, que debería ser determinante en la evolución posterior de la morosidad, no será un buen predictor de la misma. Anteriormente a los hechos ocurridos en la crisis de las hipotecas *subprime* era práctica habitual pensar que con un 20% de mejora crediticia sería virtualmente imposible experimentar un impago o default en un tramo calificado AAA. Por ejemplo, una asunción básica en las hipotecas de alto riesgo *subprime* era la de que si un préstamo se declaraba en impago, alrededor del 65% de su principal estaba garantizado tras el proceso de recuperación del inmueble. Bajo este supuesto, un 35% de severidad en la pérdida implica que alrededor del 57% de los préstamos titulizados debería declararse en default para que el tramo AAA de la emisión empezara a experimentar pérdidas, lo cual se consideraba altamente improbable y consistente con el rating (Kiff, 2008).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se establece la siguiente hipótesis: El nivel de subordinación de la emisión tiene una relación positiva con el nivel de morosidad y con la probabilidad de ser considerada como *subprime*. Además, hemos considerado el tamaño del fondo de reserva, en tanto que dicha variable tiene en cuenta la pérdida esperada de la cartera. La proporción del fondo de reserva en la estructura tiene una relación directa con el riesgo de crédito de la cartera. Asumimos también, que cuanto mayor es el porcentaje que representa, mayor es la pérdida que se espera en la operación, por lo que la probabilidad de impago de la cartera de préstamos será también mayor, así como la posibilidad de ser clasificada como *subprime*, y viceversa.

- *LTV medio ponderado inicial*. En diversos estudios realizados sobre el riesgo de impago hipotecario se señala la ratio LTV como la variable más importante para determinar la probabilidad de impago de un préstamo hipotecario. Tal y como indican Campbell y Cocco (2011), un mayor ratio LTV en el momento inicial de la concesión de un préstamo hipotecario, aumenta la probabilidad de default. La





comprobación empírica de dicha relación se ha constatado en los trabajos de Schwartz y Torous (2003) y Mayer, Pence y Sherlund (2009). Además, Bajari, Chu, and Park (2009) señalan que el incremento de las ratios de carga de la deuda respecto a los ingresos ha contribuido al incremento de las tasas de impago en el mercado *subprime*. De este modo, cuanto mayor sea la ratio LTV, mayor será el riesgo de la cartera titulizada con respecto al nivel de impagos y de la pérdida final esperada. En este sentido, desde la perspectiva de valoración de opciones (Archer *et al.*, 1999) se considera que el prestatario hipotecario tiene una opción de venta del inmueble equivalente al valor del principal de la hipoteca. De esta forma, a mayor LTV, mayor valor intrínseco de la opción, es más probable que esta se ejercite y el incentivo para incurrir en default sea mayor. A pesar de que este modelo es característico del mercado norteamericano, donde hay un gran número de Estados en los que la garantía hipotecaria está avalada solamente por el valor del colateral, ya que no existe el recurso universal al resto de los activos del prestatario, también existe una relación directa de la probabilidad de impago y el LTV en el mercado español. Esto es así ya que el valor del inmueble tiene un efecto directo en la buena voluntad por parte del prestatario por mantener al corriente los pagos de la hipoteca, que se va reduciendo a medida que el valor del inmueble va disminuyendo, sobre todo en aquellos préstamos en los que no se exige depósito inicial (LTV=100%). Esta variable se complementa con otras dos variables similares: el porcentaje de préstamos con un LTV superior al 80% y al 100%, respectivamente, que ha sido titulizado en cada operación. De este modo, se considera que un mayor LTV tiene un efecto positivo sobre la tasa de impago de los bonos de titulización.

- *Año de emisión*. Adicionalmente, se ha incluido el año de emisión como variable *dummy* con el fin de poder analizar la calidad crediticia de las carteras hipotecarias titulizadas. Aunque el año no es un factor clave porque no tiene una repercusión directa con el nivel de morosidad o con la probabilidad de pertenecer al grupo de operaciones *subprime*, esta variable se incluye con el propósito de analizar si la originación de hipotecas *subprime* se produce de manera más generalizada durante un período de tiempo o una época determinada. Si esto fuera así, podría defenderse con más certeza que el proceso de titulización facilitó la originación de préstamos de una menor calidad crediticia a lo largo del tiempo, sobre todo durante los años previos al transcurso de la crisis crediticia.



TABLA 2. VARIABLES E HIPÓTESIS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

Variable	Predicción	Definición	Hipótesis
Tasa de <i>default</i> ( <i>Defaultrate</i> )	+	Tasa de impago de los préstamos superior a noventa días	Esta variable recoge el porcentaje de préstamos en impago por más de noventa días para cada una de las operaciones analizadas. A medida que aumenta el porcentaje de préstamos en impago, mayor riesgo de pérdida final en la cartera y, por tanto, mayor probabilidad de ser categorizada como <i>subprime</i>
Volumen inicial titulado ( <i>Volinitial</i> )	-	Volumen total titulado	Esta variable recoge el importe total inicial titulado, que es un indicador del riesgo, puesto que cuanto mayor sea el volumen titulado, mayor será la diversificación de la cartera de préstamos y, por lo tanto, menor riesgo asumido.
Valor medio del préstamo ( <i>Loanaverage</i> )	+	Importe medio de la cartera de préstamos titulada	Recoge el importe medio ponderado de la cartera de préstamos titulada. A medida que aumenta el importe medio de los préstamos, mayor es la tasa de endeudamiento y, por lo tanto, mayor la probabilidad de impago de la cartera de préstamos titulada
Porcentaje de hipotecas de segundo rango ( <i>Mortgage2</i> )	+	Porcentaje de préstamos hipotecarios colateralizados por hipotecas de segundo rango o posterior	Cuanto mayor es el porcentaje de préstamos colateralizados por hipoteca de segundo rango y posteriores, mayor es la probabilidad de incremento de mora, y viceversa



TABLA 2 (CONTINUACIÓN). VARIABLES E HIPÓTESIS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

Variable	Predicción	Definición	Hipótesis
Margen medio ponderado ( <i>WAmargin</i> )	+	Margen medio ponderado de la cartera de préstamos titulizada	Cuanto mayor es el margen de la cartera de préstamos, mayor es el riesgo de crédito de esta, por lo que existe una probabilidad mayor de impago y de ser categorizada como <i>subprime</i>
Antigüedad media ( <i>Waseasoning</i> )	-	Antigüedad media de los préstamos incluidos en la cartera (en meses)	Esta variable, también conocida como <i>seasoning</i> , recoge la antigüedad media de los préstamos incluidos en cada operación de titulización. A mayor antigüedad de la cartera, menor probabilidad de impago y, por lo tanto, menor probabilidad de ser clasificado dentro del grupo <i>subprime</i>
Tamaño fondo de reserva ( <i>Reservefund</i> )	+	Tamaño del fondo de reserva	Esta variable tiene en cuenta el porcentaje que representa el fondo de reserva en la operación, que es equivalente a la pérdida esperada de la cartera titulizada. La proporción del fondo de reserva tiene una relación directa con el riesgo de crédito de la cartera. Cuanto mayor es el porcentaje del fondo de reserva en la estructura, mayor es el riesgo de crédito, por lo que la tasa de morosidad aumenta
Subordinación AAA ( <i>AAA</i> )	+	Nivel de subordinación del tramo AAA	A mayor subordinación, mayor probabilidad de impago esperada de los préstamos que se incluyen en la cartera
LTV medio ponderado ( <i>WALTV</i> )	+	LTV)medio ponderado inicial	A medida que aumenta la ratio, más probabilidad de impago
% préstamos con LTV > 80% ( <i>LTV80</i> )	+	Porcentaje de préstamos titulizados con LTV inicial superior al 80%	Cuanto mayor sea el porcentaje de préstamos con un LTV superior al 80%, más riesgo de crédito existe y, por lo tanto, más probabilidad de incremento de la tasa de morosidad y pérdida final en la cartera
% préstamos con LTV > 100% ( <i>LTV100</i> )	+	Porcentaje de préstamos titulizados con LTV inicial superior al 80%	Cuanto mayor sea el porcentaje de préstamos con un LTV superior al 100%, más riesgo de crédito existe y, por lo tanto, más probabilidad de incremento de la tasa de morosidad

Fuente: Elaboración propia.



### 3.3. Análisis descriptivo

Como paso previo a la realización del análisis multivariante, en la tabla 3 se presentan los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el análisis empírico.

Así, las operaciones de titulización que integran la muestra tienen de media un importe medio del préstamo de 109 705 euros, y su cartera está formada por un 0.61% de préstamos hipotecarios con garantías de segundo rango o posteriores. Asimismo, el margen medio ponderado de las carteras titulizadas es de un 0.83%, con una antigüedad media de 22.92 meses. El tamaño del fondo de reserva tiene una media de un 1.94%, con un nivel de subordinación AAA medio del 5.87%. Por último, el nivel de LTV medio ponderado de las operaciones de titulización es de un 67.91%, con un 23.05% de los préstamos con niveles de LTV superior al 80%, y con un 0.54% de préstamos con niveles de LTV superior al 100% de media, respectivamente.

**TABLA 3. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES CONTINUAS**

	Observaciones	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Valor medio del préstamo ( <i>Loanaverage</i> )	242	109 705€	222 576€	22 177€	N/A
% de hipotecas de segundo rango ( <i>Mortgage2</i> )	233	0.612%	38.810%	0.00%	3.061%
Margen medio ponderado ( <i>WAmargin</i> )	175	0.829%	2.610%	0.210%	0.327%
Antigüedad media ( <i>WAgeasoning</i> )	243	22.924	57.0	6.0	8.924
Tamaño del fondo de reserva ( <i>Reservefund</i> )	243	1.936%	10.00%	0.50%	1.255%
Subordinación AAA ( <i>AAA</i> )	243	5.875%	34.510%	1.996%	3.817%
LTV medio ponderado ( <i>WALTV</i> )	243	67.907%	95.330%	44.819%	10.701%
% de préstamos con LTV > 80% ( <i>LTV80</i> )	243	23.054%	100.000%	0.000%	29.131%
% de préstamos con LTV > 100% ( <i>LTV100</i> )	241	0.537%	34.800%	0.000%	3.128%

Fuente: Elaboración propia.



Por otro lado, en la tabla 4 presentamos una descripción más detallada de la muestra total analizada por lo que respecta a los niveles de LTV inicial, *seasoning*, antigüedad media de las carteras y subordinación del tramo AAA, según el año de originación de la operación.

**TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE TITULIZACIONES**

Año de emisión	Volumen inicial titulado (miles)	Media del LTV medio ponderado	<i>Seasoning</i> medio de las carteras	Media de subordinación AAA
2000	3 451 600.0 €	61.26%	23.64	4.25%
2001	6 468 600.0 €	63.41%	23.97	4.17%
2002	10 273 700.0 €	64.93%	23.67	3.36%
2003	16 905 100.0 €	66.89%	21.60	4.05%
2004	16 590 470.2 €	66.21%	22.98	5.25%
2005	29 164 170.0 €	66.33%	20.16	5.00%
2006	38 929 862.0 €	69.00%	20.59	5.75%
2007	62 055 920.0 €	73.64%	21.44	7.21%
2008	62 593 940.5 €	70.41%	25.16	8.29%
2009	14 270 200.0 €	66.11%	32.33	8.83%
Total general	260 703 562.7 €	66.82%	23.55	5.62%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se muestra la matriz de correlaciones de las variables independientes que se integran dentro del análisis empírico. Como se puede observar, existen correlaciones significativas y con el signo esperado para un elevado número de variables independientes con respecto a la variable dependiente.

Las correlaciones más altas corresponden al margen medio ponderado y a la tasa de *default*, con un valor de 0.480 y con signo positivo; y al LTV medio ponderado y al valor medio del préstamo, cuyos valores alcanzan, respectivamente, un 0.399 y un 0.361, siendo ambos de signo positivo. También destaca el hecho de que las titulaciones originadas en los años 2006 y 2007 presenten correlaciones positivas significativas con la tasa de impago –un 0.228 y un 0.243, respectivamente–, pues en estos años tienen lugar las titulaciones de peor calidad crediticia.

De la misma forma, la tabla de correlaciones muestra que existen relaciones de dependencia relevantes entre varias de las variables explicativas analizadas. Destacan, como



## TITULACIÓN SUBPRIME EN ESPAÑA Y LOS PRINCIPALES DETERMINANTES DE LA MOROSIDAD DE LOS BONOS DE TITULACIÓN HIPOTECARIA ESPAÑOL

cabría esperar, las encontradas entre aquellas variables similares como, por ejemplo, las relaciones de dependencia entre el LTV medio ponderado y el porcentaje de préstamos con LTV superior al 80%, con un coeficiente de correlación de un 0.862. Todos aquellos coeficientes expuestos en la tabla 17 con un valor absoluto superior a 0.1428 son significativamente diferentes de cero al nivel del 5%.

**TABLA 5. TABLA DE CORRELACIONES**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	CP 1.000 ---																			
2	CP 0.110 0.170	1.000 ---																		
3	CP 0.361 0.000	0.307 0.000	1.000 ---																	
4	CP 0.204 0.011	0.160 0.046	0.153 ---	1.000 ---																
5	CP 0.263 0.001	0.057 0.479	0.401 0.000	0.435 0.000	1.000 ---															
6	CP 0.205 0.010	-0.108 0.179	0.368 0.000	0.161 0.045	0.640 0.000	1.000 ---														
7	CP 0.239 0.003	-0.005 0.955	0.008 0.918	-0.021 0.796	-0.068 0.402	-0.009 0.911	1.000 ---													
8	CP 0.028 0.727	-0.123 0.127	0.241 0.002	-0.012 0.887	0.402 0.000	0.716 0.000	-0.049 0.545	1.000 ---												
9	CP 0.399 0.000	0.056 0.491	0.426 0.000	0.398 0.000	0.862 0.000	0.583 0.000	-0.029 0.719	0.362 0.000	1.000 ---											
9	CP 0.480 0.000	-0.126 0.117	-0.146 0.070	0.040 0.624	-0.035 0.666	0.076 0.345	0.348 0.000	0.041 0.613	0.086 0.285	1.000 ---										
10	CP -0.343 0.000	-0.060 0.456	-0.347 0.000	-0.104 0.194	0.043 0.590	-0.019 0.810	-0.064 0.427	0.053 0.510	-0.123 0.126	-0.298 0.000	1.000 ---									
11	CP -0.088 0.276	-0.184 0.021	-0.307 0.000	-0.038 0.635	-0.132 0.101	-0.100 0.213	0.031 0.697	-0.053 0.509	-0.136 0.090	0.070 0.383	0.033 0.683	1.000 ---								
12	CP -0.124 0.122	-0.156 0.052	-0.303 0.000	-0.050 0.534	-0.165 0.040	-0.171 0.033	0.019 0.816	-0.093 0.248	-0.110 0.173	0.179 0.025	-0.054 0.505	-0.052 0.516	1.000 ---							
13	CP 0.028 0.540	-0.049 0.011	-0.202 0.011	-0.060 0.456	-0.077 0.341	-0.155 0.053	0.009 0.911	-0.096 0.233	-0.041 0.612	-0.093 0.250	-0.001 0.989	-0.063 0.436	-0.082 0.308	1.000 ---						
14	CP -0.114 0.156	-0.141 0.079	-0.167 0.037	0.160 0.046	-0.065 0.419	-0.121 0.133	-0.018 0.828	-0.108 0.181	-0.053 0.510	-0.039 0.625	0.051 0.530	-0.065 0.419	-0.085 0.289	-0.102 0.203	1.000 ---					
15	CP 0.034 0.669	0.087 0.279	0.056 0.484	-0.071 0.376	-0.043 0.594	-0.103 0.200	0.013 0.872	-0.197 0.014	-0.076 0.344	0.033 0.678	-0.147 0.067	-0.074 0.355	-0.097 0.226	-0.117 0.146	-0.121 0.131	1.000 ---				
16	CP 0.228 0.004	0.123 0.029	0.175 0.029	0.110 0.170	0.085 0.291	-0.002 0.984	0.121 0.134	-0.213 0.008	0.072 0.371	0.128 0.110	-0.099 0.221	-0.087 0.278	-0.114 0.155	-0.137 0.088	-0.142 0.076	-0.163 0.042	1.000 ---			
17	CP 0.243 0.002	0.222 0.005	0.236 0.003	0.046 0.569	0.082 0.307	0.027 0.734	-0.110 0.174	-0.097 0.230	0.157 0.050	-0.146 0.068	-0.025 0.758	-0.081 0.315	-0.106 0.188	-0.127 0.114	-0.132 0.100	-0.151 0.060	-0.177 0.027	1.000 ---		
18	CP -0.020 0.805	0.017 0.830	0.315 0.000	-0.069 0.393	0.204 0.011	0.341 0.000	-0.051 0.529	0.488 0.000	0.142 0.077	-0.123 0.127	0.145 0.070	-0.102 0.207	-0.133 0.098	-0.160 0.047	-0.166 0.039	-0.189 0.018	-0.222 0.005	0.206 0.010	1.000 ---	

1: Tasa de morosidad (*Defaultrate*)

2: Log volumen titulado (*Loginitia*)

3: Log valor medio préstamo(*Loanaverage*)

4: % préstamos LTV>100% (*LTV100*)

5: % préstamos LTV > 80% (*LTV80*)

6: Subordinación AAA (*AAA*)

7: % hipotecas segundo rango(*Motgage2*)

8: Tamaño fondo de reserva (*Reservefund*)

9: LTV medio ponderado (*WALTV*)

10: Margen medio ponderado (*WAmargin*)

11: Antigüedad media (*Waseasoning*)

12: Ejercicio 2001 (*Year 2001*)

13: Ejercicio 2002 (*Year 2002*)

14: Ejercicio 2003 (*Year 2003*)

15: Ejercicio 2005 (*Year 2005*)

16: Ejercicio 2006 (*Year 2006*)

17: Ejercicio 2007 (*Year 2007*)

18: Ejercicio 2008 (*Year 2008*)

CP: Corr. Prob.

**Notas:** En la tabla 17 se recogen los coeficientes de correlación de Pearson para las variables independientes. Los coeficientes con un valor absoluto superior a 0.1428 son significativamente diferentes de 0 al nivel del 5%.



### 3.4. Modelo explicativo de la morosidad de los bonos de titulación hipotecaria españoles

Nuestro objetivo es construir un modelo que sea capaz de explicar los determinantes del nivel de morosidad que han presentado los bonos de titulación hipotecaria en España tras la crisis financiera. Para ello, hemos tomado como referencia las tasas de morosidad que mostraba cada una de las operaciones de titulación recogidas en la muestra a finales del ejercicio 2010. Esa selección ha sido realizada para todas las titulaciones emitidas al menos con dos años de antelación, pues consideramos que tras este período la tasa de morosidad se estabiliza y no sufre oscilaciones tan acusadas como las que se producen en los primeros años de emisión.

Se ha construido un modelo de regresión múltiple en el que la variable dependiente viene determinada por el logaritmo de la tasa de *default*, mientras que las variables independientes son las que se han expuesto previamente. De este modo, el modelo se especifica formalmente como:

$$Y_i = X_i\beta + u_i$$

donde  $Y$  es el logaritmo natural de la tasa de *default*,  $X$  representa el conjunto de variables explicativas –LTV, *seasoning*, margen, etcétera–, y  $\beta$  es un vector de parámetros a estimar asociado a esas características.

Conviene subrayar que, finalmente, se ha optado por hacer el modelo de regresión con respecto al logaritmo de la morosidad porque, al utilizar la variable de morosidad directamente, los residuos de la regresión distan mucho de ser normales, existiendo un problema de especificación debido a que hay relaciones no lineales. Además de las variables explicativas anteriormente comentadas, y para ver su efecto, se ha incluido en la regresión la interacción entre el LTV y el tamaño medio del préstamo, ya que parece lógico pensar que aquellos préstamos con un mayor LTV y con una cuantía inicial elevada tienden a experimentar mayores tasas de morosidad. La variable introducida en la regresión se denomina *WALTV\*Logloanav*.

Asimismo, y teniendo en cuenta que no ha sido posible obtener la totalidad de los datos de todas las variables analizadas en la muestra –no existe, por tanto, el mismo número de observaciones para todas las variables–, y con el fin de evitar la posible multicolinealidad entre algunas de las variables, se han construido seis modelos diferentes, que se presentan a continuación en la tabla 6.



TABLA 6. ESTIMACIONES MEDIANTE REGRESIÓN MÚLTIPLE DE LA MOROSIDAD DE LOS RMBS ESPAÑOLES

Variable dependiente: Logaritmo de la morosidad						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<i>WALTV</i>	2.0043* (0.0204)				1.9108* (0.0226)	1.9207* (0.0313)
<i>LTV80</i>		-0.1862 (0.4257)				
<i>LTV100</i>			-1.5501 (0.3490)			
<i>WALTV*Logloanav</i>				0.1510* (0.0142)		
<i>Loginitialvol</i>	-0.0781 (0.3455)	-0.0667 (0.4573)	-0.0719 (0.3913)	-0.0650 (0.4379)	-0.1043 (0.2354)	-0.0540 (0.5470)
<i>Reservefund</i>	-4.7856 (0.5447)	-5.9442 (0.4236)	-4.6582 (0.5730)	-5.4476 (0.4907)	-15.2369 (0.0550)	-2.2114 (0.7890)
<i>AAA</i>	4.2970 (0.1545)	7.6436** (0.0024)	7.2393* (0.0109)	4.3187 (0.1459)	2.2673 (0.4017)	3.9958 (0.2572)
<i>Waseasoning</i>	-0.0448** (0.0000)	-0.0437** (0.0000)	-0.0436** (0.0000)	-0.0421** (0.0000)	-0.0042 (0.6320)	-0.0464** (0.0000)
<i>Logloanaver</i>	-0.1037 (0.6344)	0.0784 (0.7209)	0.0658 (0.7396)		0.8134** (0.0014)	-0.1482 (0.5093)
<i>WAmargin</i>					277.9277** (0.0000)	
<i>Mortgage2</i>						3.3811 (0.0677)
<i>Year2005</i>	0.7298** (0.0045)	0.6554** (0.0082)	0.6832** (0.0083)	0.6580* (0.0102)	0.3606 (0.1350)	0.7892** (0.0037)
<i>Year2006</i>	1.0765** (0.0000)	1.0041** (0.0001)	1.0316** (0.0000)	0.9782** (0.0000)	0.6193* (0.0103)	1.1360** (0.0000)
<i>Year2007</i>	1.3832** (0.0000)	1.3350** (0.0000)	1.3637** (0.0000)	1.2713** (0.0000)	1.1901** (0.0000)	1.4798** (0.0000)
<i>Year2008</i>	0.8418** (0.0000)	0.7343** (0.0013)	0.7114** (0.0003)	0.7347** (0.0000)	0.6374** (0.0069)	0.8170** (0.0001)
<i>C</i>	-2.8214 (0.3292)	-3.9013 (0.2474)	-3.7015 (0.1883)	-4.0993* (0.0184)	-15.3742** (0.0000)	-2.8092 (0.3330)
Log Likelihood	-278.7798	-281.6334	-279.1024	-278.8181	-164.2116	-266.5722
Observaciones	213	213	211	213	148	204
R <sup>2</sup>	0.4625	0.4479	0.4438	0.4624	0.6344	0.4800
F-estadístico	17.3849** (0.0000)	16.3912** (0.0000)	15.9554** (0.0000)	19.3971** (0.0000)	21.4524** (0.0000)	16.1151** (0.0000)
JB-test	0.1673 (0.9197)	1.6838 (0.4309)	1.4871 (0.4754)	0.1844 (0.9119)	2.0655 (0.3560)	0.2098 (0.9004)
White test	0.8476 (0.7577)	0.6868 (0.9455)	0.6682 (0.9558)	0.8731 (0.6953)	0.5134 (0.9973)	0.7507 (0.9045)

**Notas:** Esta tabla recoge las regresiones que estiman la relación entre el logaritmo de la tasa de morosidad y las variables independientes mencionadas. \*\*, \* indica las variables que resultaron significativas al 1% y al 5%, respectivamente. Los errores estándar van entre paréntesis. A su vez, se ha comprobado para cada modelo la ausencia de multicolinealidad entre las variables mediante el cálculo del factor de incremento de la varianza comprobando que modelos están exentos de problemas de multicolinealidad al presentar FIV inferiores a 10.





Se han elaborado seis modelos diferentes para la muestra de operaciones seleccionada. Por un lado, los modelos 1, 2 y 3 hacen referencia a diferentes variables relacionadas con la ratio LTV, las cuales presentaban problemas de multicolinealidad al analizarse conjuntamente. De esta forma, el modelo 1 incluye la variable explicativa de la ratio LTV media ponderada para cada una de las carteras de préstamos titulizadas. En su lugar, el modelo 2 toma como variable el porcentaje de préstamos con una ratio LTV superior al 80%, mientras que el modelo 3 toma como referencia la variable de porcentaje de préstamos con un LTV superior al 100%. El modelo 4, por su parte, incluye la interacción entre la ratio LTV y el tamaño medio del préstamo ( $WALTV * Logloanav$ ). Asimismo, y puesto que las variables de margen medio ponderado y el porcentaje de préstamos colateralizados por hipotecas de segundo rango no se encontraban disponibles en un número elevado de operaciones de titulización, se han preparado los modelos 5 y 6, que analizan esas variables solo para el grupo de operaciones en los que se pudieron obtener esos datos (148 y 204 observaciones, respectivamente).

Con esto, la resolución de los modelos ha generado resultados interesantes, mostrando como variables significativas y con el signo esperado tanto la ratio media ponderada de la cartera de préstamos ( $WALTV$ ) como la interacción o efecto combinado que tiene la ratio de LTV con el principal del préstamo ( $WALTV * Logloanaverrage$ ). De esta forma, y en línea con las predicciones formuladas en las hipótesis iniciales del estudio, los resultados de los modelos sugieren que la ratio de LTV inicial es una variable importante, que explica la morosidad de los bonos de titulización hipotecaria españoles. Igualmente, aquellos préstamos otorgados con una ratio LTV alta y un principal elevado tienden a experimentar mayores tasas de morosidad. Asimismo, la variable antigüedad media o *seasoning* resulta altamente significativa en la mayoría de los modelos presentados, lo que sugiere que a medida que aumenta la antigüedad media de los préstamos incluidos en las carteras de titulización, menor es la tasa de impago.

Con respecto a los resultados obtenidos en los modelos 5 y 6 –que estudian el comportamiento de las variables margen de la cartera de préstamos ( $WAmargin$ ) y porcentaje de préstamos colateralizados por hipotecas de segundo rango o posteriores ( $Mortgage2$ ) por separado–, podemos señalar que la variable del margen es fuertemente significativa y con un coeficiente positivo esperado, lo que indica que influye en la morosidad de los *RMBS* españoles. Por el contrario, la variable explicativa de las hipotecas de segundo rango, si bien presenta el efecto o signo positivo esperado, no ha resultado significativa al nivel de confianza del 5%. Esto puede ser debido a que la mayoría de las titulaciones del mercado español muestran un porcentaje muy reducido de préstamos hipotecarios con garantías de segundo rango, no existiendo una diferencia notable en la muestra de operaciones.



Por otra parte, destaca el hecho de que las *dummies* incluidas en la regresión –año de originación– resultan significativas y con el signo esperado en la mayoría de los modelos. En los ejercicios 2006 y 2007 se observan coeficientes más altos y con niveles de confianza superiores.

Entre las variables explicativas incluidas y que no han resultado significativas en la mayoría de los modelos desarrollados, destacamos las variables fondo de reserva (*Reservefund*) y la del porcentaje de subordinación del tramo AAA (*AAA*), puesto que lo lógico sería pensar que estas variables debieran tener una relación directa con la tasa de morosidad. Pensamos que la no significatividad de estas variables en la mayoría de los modelos desarrollados se debe, principalmente, al fallo cometido por las agencias de *rating* a la hora de estimar el riesgo de impago de las operaciones de titulización del mercado español.

### 3.5. Modelo de selección de titulaciones subprime para el mercado español

En este apartado desarrollamos un modelo de probabilidad condicionada para clasificar los bonos de titulización hipotecaria españoles considerados como *subprime*. De esta forma, se pretende construir un modelo estadístico que permita determinar si una operación de titulización debiera ser considerada como *subprime* en nuestro mercado en el momento de su emisión. Para ello, diferenciamos aquellas titulaciones consideradas de menor calidad crediticia o *subprime*.

Como la diferenciación *prime-subprime* no existe en el mercado español, para realizar la selección se ha utilizado el procedimiento explicado en la sección anterior. En primer lugar, se han analizado los índices *prime* y *subprime* de los mercados de titulización de Estados Unidos y Reino Unido –ya que en ambos países el producto *subprime* está muy desarrollado– con el fin de analizar la distancia de la morosidad del índice *subprime* con respecto a la media del mercado. En segundo lugar, y tras comprobar que la diferencia de morosidad entre el índice *subprime* y la media del mercado presentan valores similares en esos dos mercados, se ha aplicado el mismo factor de 1.70 veces al índice de morosidad del mercado español, lo que permite establecer una línea divisoria entre las titulaciones consideradas *prime* de las consideradas *subprime* en nuestro mercado<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Para una descripción más detallada acerca del proceso de determinación de las operaciones *subprime* en el mercado español, véase el epígrafe 3.1 de este capítulo.



En la tabla 7 se presentan las diferencias de medias entre las operaciones consideradas *prime* y *subprime* de la muestra. Se obtuvieron diferencias muy significativas en un grupo importante de las variables seleccionadas en el marco teórico. Así, las operaciones elegidas como *subprime* estaban compuestas por préstamos cuya media superaba en más de un 50% la cuantía inicial de las clasificadas como *prime* (154 237 euros frente a 101 409 euros), lo cual se relaciona con el efecto negativo que tiene el endeudamiento en la morosidad de la cartera.

También resultaron altamente significativas las diferencias de margen y la antigüedad media de la cartera, que presentan unos coeficientes de -5.23 y 5.22, respectivamente. Igualmente, las diferencias de medias obtenidas en un conjunto de variables *proxy* del riesgo del crédito de la cartera de préstamos, tales como el nivel de subordinación, el LTV medio ponderado y el porcentaje de préstamos con un nivel de LTV superior al 80%, resultaron significativas, presentando unos coeficientes de -4.41, -6.52 y -4.93, respectivamente.

Por el contrario, las diferencias no han resultado significativas en la variable del volumen inicial titulizado, que se relaciona con la diversificación inicial de la cartera. Tampoco parece ser muy relevante la variable del porcentaje de préstamos hipotecarios titulizados colateralizados por hipotecas de segundo rango o posteriores, pues las diferencias obtenidas no se consideran significativas.

Por último, cabe destacar el hecho de que apenas existan diferencias en la variable tamaño del fondo de reserva, puesto que esta variable tiene una relación directa con la pérdida esperada de la cartera. Así, aunque queda demostrada una diferenciación clara entre las variables indicativas del riesgo en la división *prime-subprime* realizada, esta parece no haber sido reflejada en el nivel inicial del fondo de reserva, lo cual puede ser un claro indicio del fallo cometido por las agencias de *rating* a la hora de determinar el porcentaje inicial del fondo de reserva para el conjunto de las operaciones de titulación con mayor riesgo.



TABLA 7.- COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES ENTRE LA MUESTRA *PRIME-SUBPRIME*

	<i>Subprime</i>	<i>N</i>	Media	<i>t</i>
Morosidad ( <i>Defaultrate</i> )	0 1	203 38	1.232% 9.373%	-22.31 (**) 0.000
Valor medio préstamo ( <i>Loanaverage</i> )	0 1	204 38	101 409 154 237	-7.51 (**) 0.000
Volumen inicial titulado ( <i>Initialvol</i> )	0 1	205 38	1.07 E+09 1.27 E+09	-1.15 0.251
% hipotecas de segundo rango ( <i>Mortgage2</i> )	0 1	197 36	0.532% 1.047%	-0.93 0.355
Margen medio ponderado de la cartera ( <i>WAmargin</i> )	0 1	148 27	0.777% 1.111%	-5.23 (**) 0.000
Antigüedad media de la cartera (meses) ( <i>Waseasoning</i> )	0 1	205 38	24.14722 16.32421	5.22 (**) 0.000
Tamaño del fondo de reserva ( <i>Reservefund</i> )	0 1	205 38	1.911% 2.071%	-0.72 0.473
Nivel subordinación AAA ( <i>AAA</i> )	0 1	205 38	5.427% 8.292%	-4.41 (**) 0.000
LTV medio ponderado ( <i>WALTV</i> )	0 1	205 38	66.127% 77.510%	-6.52 (**) 0.000
% préstamos con LTV > 80% ( <i>LTV80</i> )	0 1	205 38	19.264% 43.499%	-4.93 (**) 0.000
% préstamos con LTV > 100% ( <i>LTV100</i> )	0 1	204 37	0.390% 1.349%	-1.72 0.086

**Notas:** Esta tabla presenta la diferencia de medias de las variables independientes utilizadas en el análisis empírico entre la muestra de operaciones *prime* (0) y *subprime* (1) seleccionada. Se utiliza el estadístico *t* para realizar el test de igualdad de medias. En su selección se ha tenido en cuenta la prueba de *Levene* de igualdad de varianzas. (\*\*;\*) significativo al nivel 1% y 5%, respectivamente.

Una vez analizadas las diferencias de medias, presentamos el modelo que se propone para la identificación de las titulaciones *subprime* en el mercado español. La variable dependiente es dicotómica, y por ese motivo hemos optado por aplicar un modelo *probit* para analizar los factores que determinan si una titulación se encuentre dentro de un grupo u otro. Dicho modelo establece una relación no lineal entre una variable dicotómica dependiente y un conjunto de variables independientes. La especificación del modelo se hace a través de la ecuación de la distribución normal:

$$Y_i = \int_{-\infty}^{z_i} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + u_i$$

donde  $z_i = X_i\beta$ .



Una vez estimado el modelo, el valor del regresando cuantifica la probabilidad de elegir la opción 1, es decir, que la operación de titulización sea clasificada como *subprime*. Por otra parte, la interpretación de los parámetros se puede analizar a través de sus derivadas parciales, que es igual a:

$$\frac{\partial \Phi(x_i, \beta)}{\partial x_i} = \beta_i \varphi(X_i, \beta)$$

donde  $\varphi(X_i, \beta)$  es la función de densidad de la distribución normal.

Por tanto, el impacto que tiene una variación en una variable sobre la probabilidad depende tanto del estimador del parámetro  $\beta$  como de los valores que tome la función de densidad en el punto  $i$ -ésimo. Por lo que respecta a la estimación del modelo, dado que no son modelos lineales, su estimación debe realizarse por métodos de máxima verosimilitud.

Como hemos explicado anteriormente, las titulizaciones *subprime* o *prime* son representadas mediante una variable dicotómica, que toma el valor 0 si es *prime* y 1 si es *subprime*. Como variables independientes se han considerado diferentes combinaciones de las variables descritas previamente, resultando significativas prácticamente en la totalidad de los modelos desarrollados las variables volumen inicial titulado (*loginitialvol*), LTV medio (*WALTV*), antigüedad media de la cartera de préstamos (*WAgeasoning*), principal medio del préstamo (*Logloanaverage*), margen medio de la cartera de préstamos (*WAmargin*), y la variable *dummy* año calendario (años 2005, 2006 y 2007).

En la tabla 8 se recogen los efectos marginales obtenidos para cada una de las variables analizadas en los diferentes modelos desarrollados. Al igual que en el caso anterior, y con el fin evitar posibles problemas de especificación en la relación, de heterocedasticidad y de multicolinealidad entre las variables explicativas, se han elaborado seis modelos *probit* diferentes. Los modelos 1, 2 y 3 hacen referencia a diferentes variables relacionadas con la ratio LTV. El modelo 1 toma como variable la ratio LTV media ponderada de cada una de las carteras de préstamos titulizadas; el modelo 2 toma como variable el porcentaje de préstamos con una ratio LTV superior al 80%; y el modelo 3 toma como referencia la variable de porcentaje de préstamos con un LTV superior al 100%.

Por otra parte, y puesto que las variables de margen medio ponderado y el porcentaje de préstamos colateralizados por hipotecas de segundo rango no se encontraban disponibles para un número elevado de operaciones en la muestra de titulizaciones, se han



preparado los modelos 4 y 6, que analizan esas variables solo para el grupo de operaciones en los que se pudieron obtener datos (148 y 204 observaciones, respectivamente). El modelo 5, por su parte, recoge el efecto que tiene la relación conjunta *seasoning* y el tamaño medio del préstamo para ser clasificada como *prime* o *subprime*—variable *seasonlogloan*—, puesto que, tal y como ya se ha comentado, parece lógico pensar que cuanto más tiempo se lleva haciendo frente al pago de un determinado préstamo hipotecario de menor cuantía, menor tenderá a ser la tasa de morosidad.

Por lo que respecta a los resultados obtenidos en los modelos *probit* desarrollados, podemos destacar, en primer lugar, que la variable volumen total titulizado ha resultado ser significativa en cinco de los seis modelos expuestos, mostrando signo negativo—a pesar de que presenta un coeficiente pequeño—, tal y como cabría esperar en un primer momento, debido al efecto positivo de la diversificación que ya se ha comentado.

Igualmente, la ratio *WALTV* también resultó significativa al presentar un nivel de confianza elevado en la mayoría de los modelos, y con signo positivo, cumpliéndose el efecto esperado de que a medida que aumenta la ratio LTV, la probabilidad de pertenecer al grupo *subprime* es mayor.

Por su parte, el tamaño inicial medio de los préstamos incluidos en la operación de titulación también parece ser un factor determinante a la hora de ser clasificado como *subprime*, teniendo en cuenta que la variable resulta significativa en la totalidad de los modelos desarrollados.

Otra variable que ha resultado significativa y con signo negativo en tres de los modelos *probit* desarrollados es la de la antigüedad de los préstamos (*seasoning*), cumpliéndose así el efecto esperado de que a medida que esta aumenta, la probabilidad de impago es menor y, por lo tanto, también es menor la probabilidad de ser clasificada dentro del grupo *subprime*.

Por su parte, la variable *seasonlogloan* incluida en el modelo 5, que estudia el efecto combinado de la antigüedad del préstamo con su importe inicial, no ha resultado significativa.

Asimismo, y al igual que en los modelos de regresión desarrollados anteriormente, destaca el hecho de que tanto la variable fondo de reserva (*Reservefund*) como la del porcentaje de subordinación del tramo AAA (*AAA*) no resultan significativas. Este matiz es muy importante puesto que, al igual que ocurre en otros países en los que el producto *subprime* está desarrollado, estas variables debieran haber resultado fuertemente significativas—los porcentajes de subordinación y nivel de fondo de reserva o sobrecolateralización son mucho



mayores en las operaciones de titulación *subprime*-. En este sentido, a nuestro juicio, y teniendo en cuenta el mal comportamiento experimentado por un número elevado de operaciones de titulación del mercado español, la no significatividad de estas variables es un claro indicio del fallo cometido por las agencias de *rating* a la hora de estimar la pérdida esperada en un número elevado de operaciones de titulación del mercado español.

**TABLA 8. ESTIMACIONES *PROBIT* DE LA PROBABILIDAD DE SER CLASIFICADA COMO *SUBPRIME***

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
Variables	Efecto marginal	Variables	Efecto marginal	Variables	Efecto marginal
<i>Loginitialvol</i>	-0.0227* (0.0270)	<i>Loginitialvol</i>	-0.0151 (0.0910)	<i>Loginitialvol</i>	-0.0232** (0.0070)
<i>AAA</i>	0.0160 (0.9500)	<i>AAA</i>	0.1450 (0.4350)	<i>AAA</i>	0.0260 (0.9120)
<i>WALTV</i>	0.2822** (0.0010)	<i>WALTV</i>	0.4835** (0.0040)	<i>WALTV</i>	0.2958** (0.0000)
<i>Waseasoning</i>	-0.0061** (0.0000)	<i>LTV80</i>	-0.1093** (0.0040)	<i>LTV100</i>	-0.2206 (0.1880)
<i>Reservefund</i>	0.0397 (0.9670)	<i>Waseasoning</i>	-0.0041** (0.0000)	<i>Waseasoning</i>	-0.0058** (0.0000)
<i>Logloanaverage</i>	0.0623* (0.0370)	<i>Reservefund</i>	-0.1630 (0.8050)	<i>Reservefund</i>	-0.1606 (0.8660)
<i>Year2005</i>	0.0452 (0.2290)	<i>Logloanaverage</i>	0.0554* (0.0140)	<i>Logloanaverage</i>	0.0554* (0.0410)
<i>Year2006</i>	0.0717 (0.0860)	<i>Year2005</i>	0.0331 (0.2340)	<i>Year2005</i>	0.0340 (0.3010)
<i>Year2007</i>	0.1022* (0.0220)	<i>Year2006</i>	0.0558 (0.0850)	<i>Year2006</i>	0.0656 (0.0910)
		<i>Year2007</i>	0.0670* (0.0450)	<i>Year2007</i>	0.0868* (0.0310)
Log likelihood	-59.6339	Log likelihood	-56.6473	Log likelihood	-58.2003
LR test (5 df)	45.34	LR test (5 df)	38.17	LR test (5 df)	45.96
R <sup>2</sup> McFadden	0.4331	R <sup>2</sup> McFadden	0.4615	R <sup>2</sup> McFadden	0.4359
Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0335	Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0074	Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0308
Matriz clasificación (% correcto)	91.32%	Matriz clasificación (% correcto)	91.32%	Matriz clasificación (% correcto)	92.08%
FIV	1.68	FIV	2.37	FIV	1.61
Nº observaciones	242	Nº observaciones	242	Nº observaciones	240



TABLA 8 (CONTINUACIÓN). ESTIMACIONES *PROBIT* DE LA PROBABILIDAD DE SER CLASIFICADA COMO *SUBPRIME*

Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
Variables	Efecto marginal	Variables	Efecto marginal	Variables	Efecto marginal
<i>Loginitialvol</i>	-0.0084** (0.0090)	<i>Loginitialvol</i>	-0.0085** (0.0090)	<i>Loginitialvol</i>	-0.0050** (0.0100)
<i>AAA</i>	0.0255 (0.6590)	<i>AAA</i>	0.0259 (0.6680)	<i>AAA</i>	0.0086 (0.8180)
<i>WALTV</i>	0.1268** (0.0100)	<i>WALTV</i>	0.1324** (0.0100)	<i>WALTV</i>	0.0725* (0.0160)
<i>LTV80</i>	-0.0266 (0.0680)	<i>LTV80</i>	-0.0277 (0.0680)	<i>LTV80</i>	-0.0144 (0.1270)
<i>Waseasoning</i>	-0.0007 (0.0530)	<i>Reservefund</i>	-0.2549 (0.2050)	<i>Waseasoning</i>	-0.0005 (0.0610)
<i>Reservefund</i>	-0.2455 (0.2030)	<i>Logloanaverage</i>	0.0293** (0.0030)	<i>Reservefund</i>	-0.1193 (0.3390)
<i>Logloanaverage</i>	0.0271** (0.0040)	<i>WAmargin</i>	2.0517** (0.0000)	<i>Logloanaverage</i>	0.0191** (0.0010)
<i>WAmargin</i>	1.9735** (0.0000)	<i>Seasonlogloan</i>	-0.0001 (0.0540)	<i>WAmargin</i>	1.0720** (0.0020)
<i>Year2005</i>	0.0126 (0.2610)	<i>Year2005</i>	0.0132 (0.2590)	<i>Mortgage 2</i>	0.0671 (0.2250)
<i>Year2006</i>	0.0193 (0.1730)	<i>Year2006</i>	0.0200 (0.1730)	<i>Year2005</i>	0.0107 (0.1620)
<i>Year2007</i>	0.1008** (0.0100)	<i>Year2007</i>	0.1038** (0.0100)	<i>Year2006</i>	0.0107 (0.2120)
				<i>Year2007</i>	0.0681 (0.0110)
Log likelihood	-28.2136	Log likelihood	-28.2075	Log likelihood	-26.9957
LR test (5 df)	35.86	LR test (5 df)	35.89	LR test (5 df)	38.16
R <sup>2</sup> McFadden	0.6243	R <sup>2</sup> McFadden	0.6244	R <sup>2</sup> McFadden	0.6271
Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0210	Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0210	Error esp. ( <i>linktest</i> )	0.0190
Matriz clasif. (% correcto)	93.68%	Matriz clasif. (% correcto)	93.68%	Matriz clasif. (% correcto)	0.9345
FIV	2.34	FIV	2.32	FIV	2.29
Num. obser.	174	Num. obser.	174	Num. obser.	168

**Notas:** En esta tabla se recogen las estimaciones *probit* de la relación entre la probabilidad de ser clasificado como *subprime* y las variables independientes citadas. \*\* y \* son significativos al 1% y 5%, respectivamente. Los errores estándar van entre paréntesis. Los efectos marginales representan los cambios en las variables independientes sobre el valor de la variable dependiente observada, calculados para los valores medios de las variables independientes. Se analizó la existencia de posibles problemas de especificación en la relación, heteroscedasticidad, y multicolinealidad. Los problemas de especificación en la relación y de ausencia de variables relevantes se analizaron mediante *linktest*, que valora si el cuadrado del valor estimado es significativo al explicar la variable dependiente, en cuyo caso habría errores de especificación. El valor que se presenta indica la probabilidad de que el modelo no tenga problemas de especificación. Hemos realizado un análisis gráfico de los residuos y de los residuos generalizados con respecto a las variables independientes y a la probabilidad estimada, así como la regresión entre las diferentes variables incluidas en el modelo y los residuos, no resultando significativos los coeficientes de la regresión, por lo que se descarta la existencia de problemas de heteroscedasticidad. Se comprobó para cada modelo la ausencia de multicolinealidad entre las variables mediante el test Collin de Stata 10, que calcula el factor de incremento de varianza. Todos los modelos están exentos de problemas de multicolinealidad al presentar FIV inferiores a 10.





#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que el proceso de titulización permitió a las entidades financieras españolas la concesión de préstamos hipotecarios más arriesgados, sobre todo en los últimos años de expansión del crédito. Muchas de estas operaciones de titulización experimentaron unas tasas de morosidad comparables a la de operaciones *subprime* de otros países. Conviene asimismo destacar que detrás de dichas tasas de morosidad suele haber un modelo de concesión de crédito basado en valores de tasación cuanto menos cuestionables, con unas condiciones similares independientemente del nivel de crédito asumido, LTV muy elevados y otorgados a deudores con insuficiente capacidad de pago, sugiriéndose así que existe un número de operaciones de titulización hipotecaria realizadas en el mercado español que debiera ser clasificado como *subprime*. De esta forma, y con la ayuda de una base de datos creada con las operaciones de titulización emitidas en el mercado español desde 1998 hasta la primera mitad de 2009, seleccionado dentro de la categoría *subprime* un total de 38 operaciones de titulización llevadas a cabo en España, cuyo volumen alcanza los 49.941 millones de Euros, un 20,7% del volumen de RMBS total emitido en el periodo 2003-2008. La comparación realizada con el mercado norteamericano sugiere que el producto *subprime* llegó a representar una parte más importante en el mercado norteamericano, si bien los datos obtenidos para el mercado español muestran un crecimiento muy acusado del producto *subprime* en España, sobre todo a partir del ejercicio 2005. Asimismo, la proporción máxima que llega a alcanzar el producto *subprime* en un determinado año es muy similar en ambos mercados (23,15% del total de títulos hipotecarios emitidos en 2006 para las operaciones *subprime* de los Estados Unidos frente al 25,72% alcanzado por el producto *subprime* en España en el ejercicio 2007).

En referencia a los modelos de regresión creados con el fin de explicar los determinantes del nivel de morosidad de los bonos de titulización hipotecaria españoles se han obtenido resultados interesantes, mostrando casi siempre como variables significativas y con signo esperado el ratio LTV medio ponderado de la cartera de préstamos y la interacción o efecto combinado que tiene el ratio de LTV con el principal del préstamo. De esta forma, y en línea con las predicciones planteadas en las hipótesis iniciales del estudio, los resultados de los modelos sugieren que el ratio de LTV inicial es una variable importante explicativa de la morosidad de los bonos de titulización hipotecaria españoles. Igualmente, aquellos préstamos otorgados con un ratio LTV alto y principal elevado tienden a experimentar mayores tasas de morosidad. Por su parte, la variable antigüedad media o *seasoning* resulta altamente significativa en la mayoría de los modelos expuestos, sugiriéndose así que a medida que aumenta la antigüedad media de los prés-



tamos incluidos en las carteras de titulización, es menor la probabilidad de impago y por tanto la probabilidad de ser clasificado dentro del grupo *subprime*. Con respecto a los resultados obtenidos en los modelos que estudian el comportamiento de las variables margen de la cartera de préstamos (WAMARGIN) y porcentaje de préstamos colateralizados por hipotecas de segundo rango o posteriores (MORTGAGE2), hemos de comentar que la variable margen ha resultado fuertemente significativa y con un coeficiente positivo esperado, sugiriendo por tanto que el margen es una variable explicativa que influye en la morosidad de los RMBS españoles. Por el contrario, la variable explicativa de hipotecas de segundo rango, si bien presenta el efecto o signo positivo esperado, no ha resultado significativa al nivel de confianza del 5%. Esto puede ser debido a que la mayoría de titulaciones del mercado español muestran un porcentaje muy reducido de préstamos hipotecarios con garantías de segundo rango, no existiendo una diferencia notable en la muestra de operaciones. Por otra parte, destaca el hecho que las variables *dummies* incluidas en la regresión (año de originación) resulten significativas y con el signo esperado en la mayoría de los modelos. Destacan los ejercicios 2006 y 2007, donde se observan coeficientes más altos y con niveles de confianza superiores. En relación a las variables explicativas incluidas y que no han resultado significativas en la mayoría de los modelos desarrollados, destacan las variables fondo de reserva (Reservefund) y la del porcentaje de subordinación del tramo AAA (AAA), puesto que lo lógico sería pensar que estas variables debieran tener una relación directa con la tasa de morosidad. Pensamos que la no significatividad de estas variables en la mayoría de los modelos desarrollados se debe principalmente al fallo cometido por las agencias de rating a la hora de estimar a priori la pérdida esperada de las operaciones de titulización con mayor riesgo.

En la misma línea, los modelos estadísticos de probabilidad condicionada desarrollados, que tienen por objetivo poder determinar si una operación de titulización llevada a cabo en el mercado español debiera ser considerada como *subprime* en el momento de su emisión atendiendo a las características de la operación, muestran resultados complementarios, puesto que la mayoría de las variables significativas mencionadas anteriormente han resultado ser las que afectan la probabilidad de ser *subprime* en los modelos. Por ejemplo, las variables tanto ratio WALTV como tamaño inicial medio del préstamo han resultado también significativas con un nivel de confianza elevado en la mayoría de los modelos y con signo positivo esperado. Igualmente, la variable *seasoning*, que representa la antigüedad de los préstamos, ha resultado significativa y con signo negativo en 3 de los modelos probit desarrollados, cumpliéndose así el efecto esperado de que a medida que esta aumenta menor es la probabilidad de impago y por tanto menor es la probabilidad de ser clasificado dentro del grupo *subprime*.



Si bien es positivo para la economía y bienestar de un país el hecho de que se originen préstamos que no se ajustan a los criterios normales de originación bancaria (préstamos «prime»), es vital para la viabilidad económica de la operación y entidad originadora realizar un correcto estudio de riesgo del prestatario. Nada de esto parece haber ocurrido en España (al igual que en los Estados Unidos) puesto que la evolución de las operaciones de titulización en muchos casos indica que se concedieron una gran cantidad de préstamos hipotecarios en los últimos ejercicios de expansión del ciclo crediticio con unas condiciones que no se corresponden en absoluto a los riesgos asumidos. Tal y como ocurrió en la mayoría de mercados de titulización, el perfil de riesgo de un gran número de préstamos hipotecarios fue claramente infravalorado por las agencias de calificación crediticia, siendo en la actualidad numerosos los bonos de titulización hipotecaria españoles que han sufrido una rebaja en su nivel de rating. Cabría esperar, por tanto, y atendiendo al perfil actual de LTV de las carteras titulizadas expuesto anteriormente y la evolución actual del precio de la vivienda en España, que las pérdidas finales alcanzadas por un gran número de titulizaciones sean muy superiores a las inicialmente previstas.

Los resultados obtenidos están en la línea de otros recientes que defienden la existencia del producto *subprime* en España. Entre ellos destaca un estudio de Jimenez et al (2010), que concluye que la titulización permitió a las entidades financieras españolas incrementar la disponibilidad del crédito, creándose así una fuerte competitividad entre entidades que propició un relajamiento de los estándares de concesión de crédito con el fin de incrementar la oferta de crédito. Por tanto, y aunque la estimación llevada a cabo en nuestro análisis sugiere que el tamaño del producto *subprime* no llegó a representar una parte tan importante del mercado hipotecario, en comparación con el producto *subprime* norteamericano, no por ello hay que restar importancia a los resultados obtenidos, ya que, contrariamente a lo que se venía diciendo, queda de manifiesto que el peso del producto *subprime* constituyó una parte importante del mercado de titulización español. En este sentido, sería conveniente analizar en estudios posteriores los diferentes efectos que la oferta adicional de crédito *subprime* ha podido ocasionar en nuestro país, ya que es posible que se encuentren similitudes con los efectos ocasionados por el producto *subprime* en los Estados Unidos. Por ejemplo, siguiendo el estudio de Mian y Sufi (2008) para el mercado *subprime* norteamericano, y tomando como base la muestra de operaciones *subprime* seleccionada en nuestro análisis, sería posible estudiar si la oferta adicional de crédito *subprime* tuvo un efecto positivo en el precio de la vivienda en nuestro país. Asimismo, y en línea con el estudio de Gordon (2008), que señala que una de las características que define el producto *subprime* es la idea que tanto el prestatario como el prestamista pueden beneficiarse del incremento del precio de la vivienda en el corto plazo, sería interesante ver si esto pudiera haber ocurrido también en



España. Por todo ello, y en línea con la corriente de estudios recientes que defienden que la técnica de titulización tiene un efecto negativo indirecto, principalmente como consecuencia de un relajamiento de los estándares de crédito, los resultados obtenidos esperamos sirvan de ayuda para conocer de una manera más precisa los verdaderos efectos que el proceso de titulización hipotecaria haya podido acarrear tanto en la economía española como en la salud del sistema financiero español.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AMATO, J.; REMOLONA, E. (2003): «*The Credit Spread Puzzle*», BIS Quarterly Review, (December), pp. 51-63.
- AN, X; DENG, Y.; SANDERS, T. (2006) : «*Subordination Level as a Predictor of Credit Risk*.» University of California. April 2006.
- ARCHER, R.W.; ELMER, P.J.; HARRISON, D.M.; LING, D.C. (1999): «*Determinants of Multifamily Mortgage Default*» (Working Paper, 99-2). Federal Deposit Insurance Corporation.
- ASHCRAFT, A.; GOLDSMITH-PINKHAM P.; VICKERY, J. (2009): «*MBS Ratings and the Mortgage Credit Boom*» (Discussion Paper 2010-89S). Tilburg University, Center for Economic Research.
- ASHCRAFT, A.B.; SCHUERMANN, T. (2008): «*Understanding the Securitization of Subprime Mortgage Credit*», Staff Reports, no. 318, Federal Reserve Bank of New York.
- BAJARI, P.; CHENGHUAN, S.C.; MINJUNG P. (2008): «*An Empirical Model of Subprime Mortgage Default From 2000 to 2007*». NBER, Working Paper No. 14625.
- BERG, T. (2010): «*From actual to risk-neutral default probabilities: Merton and beyond*». The Journal of Credit Risk. Volume 6, No 1, Spring 2010.
- BBVA (2008): «*The Housing Boom and Bust in Spain: Impact of the securitization model and dynamic provisioning*» (Working Paper, 0808). BBVA, Economic Research Department.
- CAMPBELL, J.Y.; COCCO, J.F. (2011): «*A Model of Mortgage Default*». NBER Working Paper No. 17516 October 2011.
- CARBÓ-VALVERDE, S.; MARQUÉS-IBÁÑEZ, D.; RODRÍGUEZ F. F. (2011): «*Securitization, bank lending and credit quality: the case of Spain*», Working paper series, no 1329 / April 2011, ECB.



- CASU, B.; CLARE, A.; SARKISYAN, A.; THOMAS, S. (2010): «*Does Securitization Reduce Credit Risk Taking? Empirical Evidence from US Bank Holding Companies*» (Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1548361>).
- CATARINEU, E.; PÉREZ, D. (2008): «*La titulización de activos por parte de las entidades de crédito: el modelo español en el contexto internacional y su tratamiento desde el punto de vista de la regulación prudencial*», Estabilidad Financiera, 14. Banco de España.
- DELL'ARICCIA, G.; IGAN, D.; LAEVEN, L. (2008). «*Credit booms and lending standards: Evidence from the subprime mortgage market*». International Monetary Fund, Working Paper 106.
- DIAMOND, D.; RAJAN, R. (2009): «*The Credit Crisis: Conjectures about Causes and Remedies*» (NBER Working Paper, 14739). Cambridge, MA: NBER.
- DiMARTINO, D.; DUCA, J.V. (2007): «*The Rise and Fall of Subprime Mortgages*» (Economic Letter). Federal Reserve Bank of Dallas, issue November.
- RENUART, E. (2004): «*An Overview of the Predatory Lending Process*», Housing Policy Debate, 15 (3), pp. 467-502.
- EUROPEAN SECURITIZATION FORUM - ESF (2008): «*RMBS Issuer Principles for Transparency and Disclosure*», Securities Industry and Financial Markets Association (SIFMA).
- EUROPEAN CENTRAL BANK (2009): «*Housing Finance in the Euro Area*» (Occasional Paper Series, 101).
- EUROPEAN PARLIAMENT (2009): «*Capital Requirements Directive, Number 2006/48/EC*»; 2006/49/EC.
- FENDER, I.; KIFF, J. (2004): «*CDO Rating Methodology: Some thoughts on Model Risk and its Implications*» (Working Paper, 163). Bank of International Settlements.
- FUENTES EGUSQUIZA, I. (2007): «*La titulización en España: principales características*», Boletín Económico del Banco de España, (diciembre).
- FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2008): «*Financial Stability Report*», Chapter 1 and 2, pp. 1-84.
- FUJII, M. (2010): «*Securitized Products, Financial Regulation, and Systemic Risk*» (ADB Working Paper, 203).
- FUJII, M.; TAKEMOTO, R. (2009): «*Securitization and Financial Crisis: Risk Characteristics and Assessment of ABS CDO*», FSA Research Review, 5, pp. 215-245.



- GHENT, A.C.; KUDLYAK, M. (2009): «*Recourse and Residential Mortgage Default: Theory and Evidence from U.S. States*» (Working Paper, 09-10). Federal Reserve Bank of Richmond.
- GORTON, G. (2008): «*The Panic of 2007*» (NBER Working Papers, 14358).
- GRAMLICH, E. (2007): «*Suprime Mortgage: America's Latest Boom and Bust*» Urban Institute Press.
- KEYS, B.; MUKHERJEE, A.; SERU, A.; VIG, V. (2008): «*Did Securitization Lead to Lax Screening? Evidence from Subprime Loans*», Quarterly Journal of Economics, 125 (1), (February), pp. 307-362.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2007): «*Global Financial Stability Report: Financial Market Turbulence: Causes, Consequences, and Policies*», pp. 2-50. Washington, D.C., WA: IMF.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2008a): «*Global Financial Stability Report: Containing Systemic Risks and Restoring Financial Soundness*», pp. 54-84. Washington, D.C., WA: IMF.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2008b): «*Global Financial Stability Report: Financial Stress and Deleveraging Macro-Financial Implications and Policy*», pp. 1-71. Washington, D.C., WA: IMF.
- JIMÉNEZ, G.; MIAN, A.; PEYDRÓ, J.L.; SAURINA, J. (2010): «*Estimating the Aggregate Impact of Credit Supply Channel*» (NBER Working Paper, 16595).
- KINDLEBERGER, C.P. (2005): «*Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*» 5<sup>th</sup> ed. Wiley.
- KOELEWIJN, J. (2008): «*The credit crisis: to what extent is it caused by bad governance?*» Working paper.
- KEYS, B.; MUKHERJEE, A.; SERU, A.; VIG, V. (2010a): «*620 FICO, Take II: Securitization and Screening in the Subprime Mortgage Market*» (Manuscript). Chicago Booth School of Business.
- COCKBURN, L. (2009): «*American Casino*» (Película).
- LEVITIN, A.J.; PAVLOV, A.D.; WATCHER, S.M. (2009): «*Securitization: Cause or Remedy of the Financial Crisis*» (Georgetown Law and Economics Research Paper, 2009). University of Pennsylvania.
- LOSADA LÓPEZ, R. (2006): «*Estructuras de titulización: características e implicaciones para el sistema financiero*» (Monografía, 14). CNMV.



- MARTÍN-MARÍN, J.L.; GIRÁLDEZ, P (2010): «*Perspectives on the Securitization of Assets: Spanish Economy in Perspective*», Journal of Financial Management and Analysis, 23 (1), (January-June).
- MAYER, C.; PENCE, K.; SHERLUND, S. (2009): «*The Rise in Mortgage Defaults*». Journal of Economic Perspectives, 23, Number 1, 27-50.
- MIAN, A.R.; SUFI, A. (2008): «*The Consequences of Mortgage Credit Expansion: Evidence from the 2007 Mortgage Default Crisis*» (NBER Working Paper, W13936).
- MOODY'S (1996): «*Moody's Approach to Rating Residential Mortgage Pass-Through Securities*» (Moody's Structured Finance Special Report).
- MOODY'S (2000): «*The Lognormal Method Applied to ABS Analysis*» (Moody's International Structured Finance Special. Report).
- MOODY'S (2008): «*Updated Methodology for Rating Spanish RMBS*» Moody's Investors Service.
- NADAULD, T.D.; SHERLUND, S.M. (2009): «*The Role of the Securitization Process in the Expansion of Subprime Credit*» (Finance and Economics Discussion Series). Washington, D.C., WA: Federal Reserve Board, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs.
- OFFICE OF THRIFT SUPERVISION (1997): «*National Mortgage Default Rates and the Vintage Effect*» Washington, D.C., WA: Office of Thrift Supervision.
- PERSON, B.; HAYRE, LAKHBIR S.; MANISH, S. (2008): «*A loss severity model for residential mortgages*». The journal of fixed income. - New York, NY : Inst. Investor, Inc., ISSN 1059-8596, ZDB-ID 11161036. - Vol. 18.2008, 2, p. 5-31.
- PURNANANDAM, A. (2009): «*Originate to Distribute Model and the Subprime Mortgage Crisis*», Review of Financial Studies, 24 (6), pp. 1881-1915.
- ROLDÁN ALEGRE, J.M. (2007): «*El papel del modelo de originar para distribuir en la crisis financiera de 2007*», Estabilidad Financiera, 15, pp. 9-20.
- SCHUMER, C.E.; MALONEY, C.B. (2007): «*The Subprime Lending Crisis, The Economic Impact on Wealth, Property, Values and Tax Revenues and How We Got Here*» (Report and Recommendations by the Majority Staff of the Joint Economic Committee). Washington, D.C., WA: United States Congress.
- STANDARD & POOR'S (S&P) (2007): «*Why Spanish RMBS Is Coping Well In Potentially Trying Times*» Standard & Poor's.



STANDARD & POOR'S (S&P) (2010): «*Structured Finance Rating Transition and Default Update as of February, 28, 2010*» Standard & Poor's.

SCHWARTZ, E. S.; WALTER N. T. (2003): «*Mortgage Prepayment and Default Decisions: A Poisson Regression Approach*». *Real Estate Economics*, 21, 4, 431-449.