







Universidad  
de La Laguna

Departamento de Economía,  
Contabilidad y Finanzas

**ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES EN LOS  
REQUERIMIENTOS DE GARANTÍA A TRAVÉS DE UN  
MODELO DE ELECCIÓN DISCRETA: EL CASO EN  
AMÉRICA LATINA**

Memoria de Tesis Doctoral presentada por

Juan Pablo Zorrilla Salgado

Directoras:

Dra. M<sup>a</sup> Gracia Rodríguez Brito

Dra. M<sup>a</sup> Carolina Rodríguez Donate

La Laguna, noviembre de 2015



*Dña. M<sup>a</sup> Gracia Rodríguez Brito*, Titular de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad de La Laguna y *Dña. M<sup>a</sup> Carolina Rodríguez Donate*, Profesora Contratada Doctora de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa de la Universidad de La Laguna.

**CERTIFICAN:**

Que la presente memoria titulada: “ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES EN LOS REQUERIMIENTOS DE GARANTÍA A TRAVÉS DE UN MODELO DE ELECCIÓN DISCERTA: EL CASO EN AMÉRICA LATINA”, presentada por *D. Juan Pablo Zorrilla Salgado*, Licenciado en Economía, ha sido realizada bajo nuestra dirección, contiene material original y suficiente y reúne las condiciones de forma exigidas, por lo que autorizamos sea admitida a trámite para su lectura y defensa con el fin de obtener el Grado de Doctor en Economía.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, firmamos la presente en La Laguna a quince de noviembre de dos mil quince.

Fdo. M<sup>a</sup> Gracia Rodríguez Brito

Fdo. M<sup>a</sup> Carolina Rodríguez Donate



## **Agradecimientos**

Esta Tesis Doctoral se la dedico a mis padres, Jorge Luis Zorrilla Martínez e Irma Salgador de Zorrilla, que siempre han estado a mí lado apoyándome y dándome lo mejor de sí para que siga progresando personal y profesionalmente.

A la memoria de mis abuelos Eliseo Zorrilla Ledesma (9 noviembre 1916-20 junio 1994), Guillermina Martínez Hinojosa (16 enero 1921-25 marzo 2005), Arturo Salgador Ávila (3 noviembre 1923-7 Diciembre 2014) y María de los Ángeles Orta de Salgador (2 Agosto 1925 - ).

A mis hermanas Ángela y Gloria Zorrilla y mi sobrina Isabella.

A mí tío Juan Salgador Orta, que gracias a él, puede emprender este viaje. A mi tía Rosa Salgador por su apoyo.

Quiero agradecer a mis Directoras de Tesis, la Dra. M<sup>a</sup> Gracia Rodríguez Brito y la Dra. M<sup>a</sup> Carolina Rodríguez Donate, por sus consejos y orientaciones en el desarrollo del presente trabajo, así como, por todo el apoyo, esfuerzo, dedicación y paciencia, que ha conllevado esta Tesis Doctoral.

También quiero agradecer a la Dra. Olga M<sup>a</sup> Rodríguez Rodríguez que dedicó su tiempo para leer mis primeros trabajos durante el doctorado y darme su valiosa opinión y recomendaciones. Al Dr. Víctor Cano Fernández, por sus consejos y recomendaciones que han aportado mucho para el desarrollo de esta Tesis.

Por último, y no menos importante, agradecer a todos mis compañeros de trabajo y profesores de la Universidad de La Laguna, por su amistad, confianza y apoyo que siempre me han demostrado.

De corazón, muchas gracias a todos.

En San Cristóbal de La Laguna, noviembre de 2015



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>I</b>
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>REVISIÓN TEÓRICA</b>	
<b>CAPITULO I. Marco teórico del papel y los determinantes de las garantías</b>	<b>1</b>
1.1. Revisión de los modelos teóricos sobre el papel de las garantías	2
1.2. La relación entre las garantías y el riesgo del prestatario: evidencia empírica	23
<b>CAPÍTULO II. Modelos de elección discreta</b>	<b>57</b>
2.1. El uso de los modelos de elección discreta en la ciencia económica	58
2.2. Justificación teórica de los modelos de elección discreta	60
2.3. Modelo de probabilidad lineal	63
2.4. Modelos de probabilidad no lineal	65
2.5 Modelos de elección múltiple	73
2.5.1. Modelos con datos no ordenados	73
2.5.2. Modelos con datos ordenados	79
2.6. Extensiones	81
<b>SEGUNDA PARTE</b>	
<b>INVESTIGACIÓN EMPÍRICA</b>	
<b>CAPÍTULO III. Análisis descriptivo de los datos y definición de las hipótesis</b>	<b>89</b>
3.1. El sistema financiero en América Latina	89
3.2. Características de la base de datos	100
3.3. Justificación de la clasificación propuesta de países según su nivel de ingreso	108
3.4. Descripción de la muestra y definición de hipótesis	111
<b>CAPÍTULO IV. Evidencia empírica sobre los determinantes de las garantías en América Latina</b>	<b>139</b>
4.1. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los años 2006 y 2010	143
4.1.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los años 2006 y 2010	154
4.2. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	155
4.2.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	161
4.3. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	163

4.3.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	168
4.4. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010	170
4.5. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	176
4.5.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	181
4.6. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	182
4.6.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	186
4.7. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	187
4.7.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	192
4.8. Resumen de los resultados de los modelos <i>logit</i> especificados	193
4.9. Análisis del cumplimiento de las hipótesis	201
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>211</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>219</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS</b>	<b>253</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>259</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>261</b>

---

## INTRODUCCIÓN

---

Las garantías son instrumentos utilizados en los sistemas financieros para la cobertura del riesgo de las operaciones financieras. Además de proporcionar seguridad, la exigencia de garantías permite reducir a los prestamistas los riesgos de la información asimétrica en los préstamos. Por una parte, puede reducir el riesgo moral porque los prestatarios podrían perder sus garantías si no cumplieren con los pagos requeridos del préstamo. Por otra, la exigencia de garantías podría mitigar la selección adversa, ya que sólo aquellos prestatarios con suficientes activos serían considerados candidatos para acceder a un préstamo. Es por todo ello por lo que los prestamistas deberían exigir mayores garantías. Sin embargo, esto crearía un problema de acceso al crédito, de mayor incidencia para aquellos que pudiesen aportar menores activos como garantías. Esta situación podría derivar en un racionamiento del crédito en la economía.

Existe un número considerable de trabajos teóricos que estudian el papel de las garantías en los mercados de crédito con información asimétrica. Un aspecto importante tratado en esta literatura es la relación entre la garantía y el riesgo del prestatario. Algunos trabajos, al tratar de forma aislada la garantía, sugieren que la selección adversa y el riesgo moral hacen que garantías elevadas se relacionen con prestatarios de alto riesgo. En los trabajos pioneros dentro de esta literatura, se explica la aportación de garantías como resultado de la existencia de brechas de información *ex ante* entre el prestamista y el prestatario, que conduce a un racionamiento del crédito.

A partir de esta línea de investigación, aparece un primer grupo de modelos teóricos que estudian el papel clasificador de las garantías. En este caso, las garantías permiten al prestamista clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo observado, es decir, las garantías funcionan como un mecanismo que señala el nivel de calidad del prestatario.

Concretamente, los prestamistas ofrecen un menú con diferentes términos de los contratos, de tal manera que los solicitantes con un proyecto que lleva asociado un menor riesgo, escogerán aquel contrato que combine la aportación de garantías pero con un bajo tipo de interés, mientras que los prestatarios con proyectos de alto nivel de riesgo, seleccionarán aquel contrato que exige menos garantías pero pagando un tipo de interés más alto.

El segundo grupo de modelos teóricos señalan que las garantías son parte de un contrato óptimo rodeado de fricciones *ex post*, como son el riesgo moral, aquéllas que puedan estar relacionadas con las dificultades de hacer cumplir los contratos, o los problemas asociados a la verificación costosa de dichos contratos. En general, las teorías *ex post* predicen que a los prestatarios con un mayor nivel de riesgo observable, se les requerirá con mayor probabilidad la aportación de garantías sobre el préstamo.

Aunque el análisis sobre los determinantes de las garantías, ha evolucionado desde los primeros modelos teóricos que analizan los mercados de crédito, hasta aquellos modelos especializados en estudiar los contratos de deuda, los resultados de la contrastación empírica de los modelos que analizan el uso de las garantías como mecanismo que reduce la información asimétrica no son del todo concluyentes. En algunos estudios, las garantías parecen desempeñar un papel disciplinario en el comportamiento del prestatario, mitigando el problema de riesgo moral y en otros, sugieren que el valor de las garantías es un mecanismo señalizador del nivel de riesgo del prestatario, que resuelve el problema de selección adversa. Estas diferencias, pueden ir asociadas, a los diferentes grados de desarrollo de los sistemas financieros analizados, a las características diferenciales de los mercados crediticios, o al grado de desarrollo de los propios países tomados como referencia, e incluso, a los distintos períodos de tiempo analizados.

Es por ello, que el estudio de las garantías es una línea de investigación abierta, que continúa en el debate sobre el papel y los determinantes de las garantías en los préstamos, principalmente por la escasez de los datos disponibles para su estudio, así como, la falta de contrastación empírica en economías menos desarrolladas que aporten evidencia que se pueda comparar con la existente en países más desarrollados.

Este trabajo de investigación se enmarca dentro del grupo de modelos que incorporan las características particulares de los determinantes de las garantías, independientemente del enfoque con el que se pretenda abordar su análisis.

Si las garantías son un mecanismo separador del nivel de riesgo del prestatario, ya sea por los atributos de la empresa (tamaño y antigüedad), las características del préstamo (el tamaño del crédito, la madurez de la deuda), las particularidades de una relación existente entre el prestamista y el prestatario (duración de la relación), y de las condiciones propias del mercado crediticio (tipo de institución financiera que otorgó el crédito, grado de competencia bancaria). Una forma de analizar los determinantes de las garantías, es estudiar qué combinación de atributos aumentan o disminuyen de manera significativa, la probabilidad de aportar o no garantías en los préstamos, tomando en cuenta el propio entorno del mercado que se estudia (si es un mercado emergente, si es un país desarrollado, el grado de desarrollo de su sistema financiero, su PIB, o su nivel ingreso *per cápita*, entre otros).

El interés de este estudio reside, en que para las empresas en general, el acceso al crédito es considerado como uno de los principales obstáculos para su crecimiento. Este problema se acentúa en América Latina, donde el acceso a la financiación bancaria es una de las principales barreras que enfrentan las pymes. En esta región el porcentaje de empresas que identifican el acceso al crédito como una de las principales limitaciones para su desarrollo es notablemente superior al de los países de la OCDE. Además, otro rasgo diferencial de las empresas que operan en esta región es que la proporción de empresas en América Latina a las que se les exige garantías es superior al promedio de los países de la OCDE y el porcentaje que las garantías representan sobre el valor total del préstamo es considerablemente superior.

La escasa evidencia empírica en el estudio de las garantías en países emergentes ha motivado también que este trabajo de investigación se contextualice en distintos grupos de países de América Latina y a partir de la discusión sobre la utilización de distintos criterios, se obtuviera un grupo de países “emergentes” objeto de estudio en este trabajo.

Por lo tanto, con el objetivo general de analizar el papel y la incidencia en los determinantes de la aportación de las garantías en los préstamos a empresas de América Latina, en este trabajo, se estudian cuáles son las principales características de las empresas en América Latina, que determinan la aportación o no de garantías sobre el préstamo. Al propio tiempo que se pretende dar respuesta a cuestiones tales como, si estas decisiones de exigir garantías, varían de manera significativa según el tipo de prestamista o si influye el nivel de ingreso del país donde se encuentra localizada la empresa.

En este análisis se ha utilizado la Base de Datos del Banco Mundial (*World Bank Enterprise Surveys*) que proporciona información relativa a las empresas pertenecientes a la región de América Latina y el Caribe durante los años 2006 y 2010.

Para realizar el análisis, en primer lugar se definen aquellas características de las empresas, que aproximan el riesgo observable para el prestatario según el contexto económico. Así, del conjunto de variables de la base de datos, se seleccionaron aquellas que se consideran *a priori* como explicativas de los determinantes de la aportación de garantías en los préstamos, y se agruparon en tres grupos, el primero de éstos con 4 variables que proporcionan información general de la empresa (tamaño de la empresa, constitución legal, antigüedad y propietario principal), el segundo con una variable que proporciona información sobre el tipo de mercado (local, nacional e internacional), y finalmente, el tercer grupo que contiene 4 variables que aportan información financiera (institución financiera que otorgó el crédito, tamaño relativo del crédito, estados financieros auditados, y la madurez de la deuda).

En cuanto al conjunto de países, de los 15 de la base de datos para ambos años (2006 y 2010), se eliminan Venezuela y Panamá. El primer caso, dado que en el 2006, los préstamos eran otorgados mayoritariamente por instituciones públicas y, por tanto, casi no aportaban garantías sobre el préstamo. El segundo se eliminó, ya que para las encuestas de ambos años, después de descartar los casos no válidos en la muestra original, quedaba un número insuficiente de casos válidos (número total de empresas con préstamos).

En segundo lugar, con el objeto de comprobar si los requerimientos de garantías en América Latina, experimentaron alguna variación entre el año 2006 y 2010, se plantea recoger el efecto temporal de las distintas variables analizadas.

En tercer lugar, se han separado los grupos de países según su nivel de ingreso, así como, el año de la encuesta o momento temporal de referencia. Ello permite la comparación entre dos grupos de países según ingreso (medio-alto frente medio-bajo), pertenecientes a la misma región geográfica (América Latina), entre dos períodos de tiempo (2006 y 2010). A partir de los dos grupos de países, que difieren en su capacidad económica y nivel de desarrollo, se analizan los determinantes de las garantías, según el grupo de estudio y sus efectos en ese año en particular. Este análisis permite discriminar el nivel de riesgo de las empresas en el país de origen. El estudio de dichas diferencias proporciona evidencia sobre las características que determinan la exigencia de aportar o no garantías sobre el préstamo, entre diferentes economías.

Por último, se aporta evidencia para contrastar si la existencia de un mayor grado de información asimétrica en los mercados de crédito, en función del riesgo observable de los prestatarios, conduce a una mayor probabilidad en la incidencia de garantías sobre los préstamos a empresas.

Para la consecución del objetivo general de este trabajo se especificaron 10 hipótesis relacionadas con la dirección del efecto de las variables sobre la exigencia de garantías. La metodología utilizada para contrastar empíricamente dichas hipótesis se encuadra en el marco de la microeconometría. En concreto se utilizan los modelos de elección discreta que permiten aproximar los factores determinantes de la probabilidad de la exigencia de garantías a las empresas. Estos modelos han sido ampliamente utilizados en diversas áreas: economía del transporte, economía laboral, finanzas, marketing, economía agraria, entre otras. Su flexibilidad y la posibilidad de múltiples formulaciones es un valor añadido a la hora de analizar mercados como los financieros.

Se aplican los modelos *logit* binomiales, por su utilidad para explicar las decisiones individuales relativas a la aportación o no de garantías, en los préstamos en función de las características propias tanto de las empresas, como del crédito. Concretamente, se analiza el efecto de los principales factores de los determinantes de la aportación de garantías detectados, como son, el tamaño de la empresa, el tipo de mercado al que dirige su actividad principal, la constitución legal de la empresa, la madurez de la deuda, el tamaño relativo del crédito, la institución financiera que otorgó el préstamo y el nivel de ingreso del país. La incidencia en la aportación de las garantías de estas variables, aporta evidencia a favor de que éstas pueden ser un mecanismo que reduce el riesgo *ex ante*, debido a la presencia de asimetrías informativas en los préstamos. Además, las garantías pueden compensar las pérdidas *ex post* en caso de impago de la deuda al prestamista.

La presente memoria está estructurada en cuatro capítulos. En el primero, se hace una revisión y clasificación de la literatura sobre el papel y los determinantes de las garantías en los mercados de crédito. La revisión se inicia con los trabajos pioneros sobre el problema de la información asimétrica y sus extensiones. Posteriormente, se reseñan los trabajos que aportan evidencia empírica. En el segundo, se exponen las principales características de la especificación de los modelos de elección discreta. En el tercer capítulo, se describe la base de datos utilizada, los criterios de clasificación por países según nivel de ingreso, se presenta el análisis descriptivo de la información y por último,

se definen las hipótesis que se contrastarán posteriormente. En el cuarto capítulo, se presentan los principales resultados de la estimación de los modelos especificados. Por último, se presentan las principales conclusiones, sus limitaciones, y se apuntan las posibles líneas de investigación para el futuro.

---

*PRIMERA PARTE*

*REVISIÓN TEÓRICA*

---



## CAPÍTULO I

---

### MARCO TEÓRICO DEL PAPEL Y LOS DETERMINANTES DE LAS GARANTÍAS

---

El presente capítulo se compone de dos partes. La primera, abarca una revisión de la literatura relativa a los modelos teóricos que sentaron las bases del análisis de los mercados de crédito bajo condiciones de información asimétrica y sus efectos sobre el racionamiento del crédito en equilibrio cuando se aumentan los requerimientos de garantías, provocando selección adversa o un efecto incentivo adverso.

Cuando existen diferencias de información entre el prestamista y el prestatario, como resultado pueden surgir problemas de riesgo moral o de selección adversa, o ambos. Dichos problemas pueden surgir de manera *ex ante* o *ex post* a la firma del contrato de deuda, siendo las garantías una herramienta que puede reducir los efectos negativos relacionados a la existencia de asimetrías informativas en los mercados de crédito.

Por ello, se incluye la revisión de la corriente de la literatura, que asume que las garantías pueden ser un mecanismo señalizador *ex ante* de la calidad de los prestatarios. Otra línea de investigación considera el papel *ex post* de las garantías como uno de los factores principales de los contratos de deuda en un contexto de verificación costosa, cuando se incurren en costes de auditoría, ante el incumplimiento del contrato de deuda dentro del marco de la intermediación financiera y su influencia en los costes de bancarrota de la empresa, así como, su efecto incentivo en la renegociación de la deuda. Modelos más recientes, incorporan en el análisis de las garantías los efectos señalizadores o de incentivos, mostrando que aquellas empresas que se les exige una mayor aportación de garantías son en realidad las empresas con un conjunto de características que señalan un mayor riesgo de impago.

En la segunda parte, se realiza una exploración de los trabajos que analizan empíricamente el papel de las garantías, desde diversas perspectivas: 1) las garantías como variable dependiente (exigencia, cantidad, personales o del negocio) y como explicativas las características de la empresa, del préstamo o de la relación previa entre el prestamista y el prestatario; 2) su relación directa con el riesgo (a través de su relación con el tipo de interés o la prima de riesgo del crédito); 3) su papel como variable explicativa en préstamos a empresas.

### **1.1. Revisión de los modelos teóricos sobre el papel de las garantías**

Desde hace más de dos décadas, las investigaciones sobre el equilibrio de mercado bajo la presencia de información asimétrica, han constituido un importante avance en la teoría económica. La teoría sobre los mercados con información asimétrica se apoya en la contribución de los trabajos seminales de Akerlof (1970), Spence (1973) y el de Rothschild y Stiglitz (1976).

El primer trabajo en abordar el problema de la información asimétrica en los mecanismos de mercado fue el de Akerlof (1970). En él, se analiza el mercado de bienes, donde los vendedores están mejor informados que los compradores sobre la calidad del producto. Dado que el precio refleja la calidad del producto, cuando existe una asimetría informativa entre los agentes sobre la calidad del mismo, los vendedores deshonestos, ofrecerán sólo aquellos bienes de baja calidad. De esta manera, los compradores llegan a suponer que todos o casi todos los productos son de baja calidad. Por tanto, los precios de los productos en general, descienden, ya que ningún comprador adquirirá un producto de alta calidad, dado que suponen que es de baja calidad y no estarán dispuestos a pagar el precio solicitado por el vendedor. Por esta razón, el autor señala que se produce un fallo en el mercado de bienes, ya que los precios dejan fuera del mercado a los productos de alta calidad, permaneciendo dentro del mercado sólo los bienes de mala calidad.

Paralelamente al trabajo de Akerlof, Spence (1973), analiza el efecto de la información asimétrica en el mercado de trabajo, donde el nivel de formación puede ser una señal de la calidad del candidato al puesto de trabajo, reduciendo así, la selección adversa de contratar trabajadores con una baja productividad para el empresario. Cuando los empresarios no pueden distinguir entre los trabajadores con una alta calidad de los de baja

calidad, se limitan a pagar un salario igual a todos los trabajadores. De esta manera, el equilibrio del mercado de trabajo es ineficiente, ya que los buenos trabajadores están subsidiando implícitamente el salario de los malos trabajadores.

Por lo tanto, los trabajadores con una alta capacidad, se esfuerzan por obtener un mayor nivel de formación que los pueda distinguir de otros candidatos, para transmitir una señal al mercado laboral acerca de su alta capacidad de trabajo. Para que la señal sea efectiva, en un contexto donde existe información oculta, el agente obtendrá una menor utilidad (un bajo salario) si no revela sus capacidades, por tanto, al individuo le interesa revelar información, que transmita una señal acerca de su alta calidad productiva, de forma que si ésta es efectiva, se verá reflejado en un mejor salario.

El trabajo de Rothschild y Stiglitz (1976), complementa los trabajos de Akerlof (1970) y Spence (1973). Los autores analizan el mercado de seguros y los efectos de la selección adversa cuando la información entre los agentes es asimétrica. La selección adversa ocurre cuando existen diversos clientes, diferenciados por su nivel de riesgo, donde, el agente (el asegurado) tiene más información que el principal (la aseguradora) sobre alguna de sus características. Por tanto, el principal no puede distinguir entre los niveles de riesgo de los agentes.

Rothschild y Stiglitz mostraron que, para poder distinguir entre los diferentes tipos de agentes, el asegurador tendría que poner a disposición de los agentes dos tipos de contratos, uno con cobertura completa y una prima elevada, y otro con cobertura parcial pero con una prima más reducida. De esta manera, la aseguradora puede conseguir que los individuos de mayor riesgo adquieran únicamente el contrato con cobertura completa, mientras que los individuos de menor riesgo opten por el contrato con cobertura parcial. Los autores llegan a esta conclusión, ya que un individuo con una alta probabilidad de siniestro preferirá pagar una prima mayor para eliminar el riesgo a través de una cobertura completa, dado que la ganancia en prima ofrecida por el contrato de cobertura parcial, no compensará un mayor coste esperado para los clientes de alto riesgo.

Más tarde, la literatura económica introduce el supuesto de la existencia de información asimétrica entre demandantes y oferentes de fondos en los mercados de crédito, mostrando que bajo estas condiciones se puede alcanzar un racionamiento de crédito en equilibrio.

Para la revisión de los trabajos teóricos se ha realizado una clasificación de los mismos en cuatro corrientes acorde al papel de las garantías según su contexto.

***A) El racionamiento de crédito bajo condiciones de información asimétrica y el papel de las garantías***

A continuación, se muestra cómo el racionamiento de crédito puede surgir debido a la selección adversa, al riesgo moral, o ambos, según el modelo propuesto por Stiglitz y Weiss (1981).

Stiglitz y Weiss (1981), analizan los efectos de la información asimétrica en el mercado de crédito. En este trabajo, se estudia el efecto que tiene el incremento de los tipos de interés y de las garantías exigidas, sobre el nivel de riesgo de los prestatarios. Muestran que el equilibrio competitivo de un mercado de crédito puede estar caracterizado por el racionamiento de crédito<sup>1</sup>.

En este modelo, todos los potenciales prestatarios presentan la misma función de distribución de rentabilidad bruta para todos los proyectos que pueden emprender,  $F(R, \theta)$ ; donde  $R$  son los rendimientos esperados del proyecto y  $\theta$  mide el nivel de riesgo del proyecto. La diferencia de información se ha modelizado utilizando el parámetro  $\theta$ , desconocido por la entidad prestamista y conocido por la empresa. Se supone implícitamente que el modelo de valoración de los activos de capital, funciona en el mercado de capitales, de modo que los proyectos con rentabilidad media más alta son los que incorporan un mayor riesgo, esto es, que a valores más elevados de  $\theta$  corresponde un riesgo superior.

El banco ofrecerá el mismo contrato estándar de deuda a todos los prestatarios,  $(R, C)$ , donde  $R$  es la cantidad del préstamo bruto y  $C$  las garantías. Bajo este contrato de deuda, todas las empresas tienen que pagar una cantidad fija de  $R$ , en caso de que el prestatario no pueda cumplir con sus obligaciones contractuales, el banco recibirá las garantías del proyecto.

---

<sup>1</sup> Siguiendo a Baltensperger (1978), se define el racionamiento de crédito en equilibrio, cuando se rechazan las solicitudes de crédito a ciertos prestatarios, aunque el prestatario esté dispuesto a pagar todos los aspectos definidos en los términos del contrato de préstamo, estén o no relacionados con el precio.

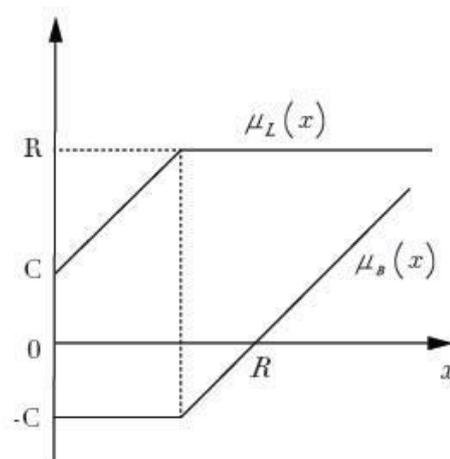
Para un contrato dado,  $(R, C)$ , el pago esperado de este proyecto,  $x$ , se dividirá entre las dos partes contratantes. Donde  $U_B(x)$  y  $U_L(x)$ , serán las utilidades esperadas del prestatario y el prestamista, respectivamente:

$$U_B(x) = \max\{-C, x - R\}$$

$$U_L(x) = \min\{x + C, R\}$$

Una vez que se ha realizado el proyecto, si la rentabilidad efectiva del proyecto  $R$  excede al coste financiero del mismo, la empresa obtendrá una ganancia neta. Por el contrario, cuando la rentabilidad del proyecto sea inferior al pago esperado,  $x$ , la empresa tendrá que decidir si se declara o no insolvente. Cuando las pérdidas totales excedan las garantías reales depositadas a la firma del contrato, la empresa preferirá declararse insolvente y perder el importe de dichas garantías. La función de utilidad,  $U_B(x)$ , presenta pérdidas limitadas y ganancias ilimitadas, lo que supone que sea convexa con respecto a  $R$ , tal y como se observa en el Gráfico 1.

**Gráfico 1. Función de pago de dos partes contratantes**



Fuente: Su y Zhang (2014)

En el Gráfico 1, también se observa cómo la utilidad del prestamista,  $U_L(x)$  depende de las mismas variables que el beneficio del prestatario. Teniendo en cuenta que la empresa puede optar bien por el pago de intereses y la devolución del principal en los términos fijados en el contrato, o bien por entregar los flujos de caja obtenidos más las garantías fijadas, el rendimiento para la entidad prestamista será el menor de esos dos importes. Si el proyecto es rentable, el banco recupera el préstamo y los intereses,  $x$ . Por el contrario, si la rentabilidad neta de costes financieros es negativa, el banco se quedará las garantías más la rentabilidad bruta de los proyectos. La función  $U_L(x)$  es cóncava y, por tanto, los rendimientos esperados por el banco disminuyen ante incrementos en el riesgo de los proyectos como consecuencia de tener limitado el máximo beneficio alcanzable. Debe tenerse en cuenta que al elevarse el riesgo de un proyecto también lo hace su rendimiento.

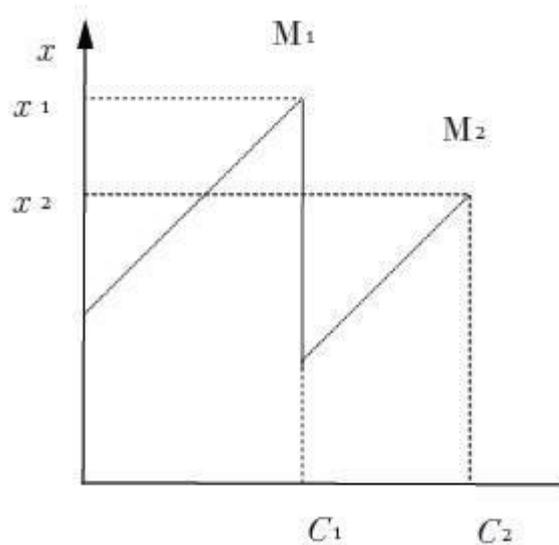
Si las garantías fuesen ilimitadas y de bajo coste para el prestatario, no tendría sentido su exigencia sobre los préstamos para el prestamista, por tanto, debe de haber algunas restricciones sobre el uso de las garantías.

Por esta razón, en el modelo de Stiglitz y Weiss, se asume que los prestatarios poseen diferentes niveles de riqueza inicial,  $W_0$ , y por tanto, diferentes cantidades de activos que pueden aportarse como garantías. Un incremento en los requerimientos de garantías por parte del banco posee un efecto negativo sobre los prestatarios, ya que la cantidad de garantías (o riqueza) está correlacionada positivamente con el riesgo del prestatario en este modelo.

Si no se impone la restricción de riqueza inicial, los prestatarios con una mayor riqueza no necesitarían un préstamo del banco y por tanto, se autofinanciarían. Esto muestra que hay un efecto compensatorio positivo, ya que, al incrementar las garantías, los prestatarios intentan reducir la probabilidad de fracaso y por ello, escoger los proyectos de menor riesgo. El incremento de  $C$  puede producir una selección adversa, vaciando el mercado de aquellos prestatarios con una menor riqueza, con proyectos menos rentables y por tanto, de menor riesgo. Por tanto, sólo los prestatarios con una mayor riqueza inicial, continuarán interesados en pedir un préstamo, aún cuando, las garantías exigidas sean lo suficientemente elevadas. Quedando sólo en el mercado de crédito, aquellos proyectos con una mayor riqueza y de riesgo superior, disminuyendo el rendimiento esperado del prestamista.

En el Gráfico 2, se ilustra el efecto de las garantías sobre la selección adversa y el efecto incentivo adverso.  $M_1$  y  $M_2$  denotan los dos contratos de equilibrio con garantías ilimitadas y de bajo coste, donde el racionamiento del crédito ocurre de manera aleatoria en  $M_1$  y el mercado se vacía en  $M_2$  debido a un aumento en los requerimientos de garantías por parte del banco. Si todos los potenciales prestatarios se restringen en  $M_1$ , el rendimiento esperado por el banco alcanza su punto máximo en  $x_1$ . En cambio, si se aumenta el volumen de garantías exigidas,  $C_2 > C_1$ , se reduce el número de solicitantes de crédito en  $M_2$ , disminuyendo los rendimientos esperados por el banco,  $x_2 < x_1$ .

**Gráfico 2. Efecto de las garantías sobre el rendimiento del banco**



Fuente: Su y Zhang (2014)

Los autores concluyen que un aumento en los requerimientos de las garantías en mercados de crédito con información asimétrica puede tener dos efectos. El primero, es que aquellos prestatarios con proyectos de menor riesgo no solicitarán un crédito ya que no cuentan con la riqueza necesaria para garantizar el préstamo, por tanto, quedarán fuera del mercado de crédito. El segundo efecto, está relacionado con aquellos prestatarios con un nivel de riqueza mayor, pero a la vez, con proyectos con un mayor nivel de riesgo que son el tipo de prestatarios que pueden solicitar un préstamo. En el caso del segundo efecto,

el aumento en los requerimientos de garantías significará una reducción en los rendimientos esperados para el banco. Así, un racionamiento de crédito en equilibrio puede producirse cuando los prestamistas no deseen aumentar los requerimientos de garantías para eliminar el exceso de demanda de fondos.

Wette (1983) analiza el modelo de Stiglitz y Weiss, acerca del papel de las garantías en un contexto de racionamiento de crédito en mercados con información imperfecta. En el modelo de Stiglitz y Weiss, el racionamiento de crédito en equilibrio está limitado sólo a los casos donde los prestatarios son adversos al riesgo. Wette extiende este argumento al considerar en su modelo, basado en el de Stiglitz y Weiss, que los prestatarios son neutrales al riesgo, demostrando que el aumento de los requisitos de garantías puede conducir a la selección adversa y dar lugar a un racionamiento del crédito. El aumento de la exigencia de garantías reduce el rendimiento esperado del prestatario (por el aumento de los costes si el proyecto fracasa), por lo que lleva a los prestatarios a abandonar aquellos proyectos con el rendimiento esperado más bajo. De esta manera, los proyectos menos rentables son los más riesgosos. Así, uno de los efectos del aumento de la exigencia de garantías es que incrementa el riesgo de los proyectos que se llevan a cabo.

Riley (1987), lleva a cabo una revisión del modelo de Stiglitz y Weiss, acerca de los efectos de la información asimétrica sobre el racionamiento del crédito. El autor considera que el argumento de Stiglitz y Weiss sólo tendría validez si supone que los prestamistas son incapaces de distinguir los distintos niveles de riesgo de los prestatarios. Explica que si los prestamistas pudiesen clasificar a los prestatarios en distintos grupos según su nivel de riesgo, éstos ofrecerían contratos de préstamo con características diferentes para cada grupo, reduciéndose así, de manera significativa, el alcance del racionamiento de crédito generado en el modelo de Stiglitz y Weiss.

El modelo de Stiglitz y Weiss es útil para entender por qué en algunos países en desarrollo, el crédito bancario se encuentra racionado con altos tipos de interés y fuertes requerimientos de garantías en los préstamos bancarios que no responden a un exceso de demanda de crédito.

Hasta ahora se han descrito los trabajos seminales que incorporan los efectos de la información asimétrica en diversos tipos de mercados. Específicamente, en los mercados de crédito, Stiglitz y Weiss suponen que prestatarios y prestamistas se enfrentan a una asimetría informativa *ex ante* sobre la probabilidad de reembolso de un préstamo. El

origen de dicho supuesto se encuentra en el hecho de que al inicio de la relación contractual los prestatarios disponen de más información que los prestamistas sobre la probabilidad de éxito de los proyectos a financiar; a lo que cabría añadir el alto grado de heterogeneidad de los prestatarios en cuanto a honestidad, riesgo de los proyectos y grado de aversión al riesgo, de tal forma que un alza en los tipos de interés o de los requerimientos de garantías podrían incidir de forma adversa sobre los candidatos potenciales a la concesión de un préstamo, ya que induce a un mayor grado de heterogeneidad de la muestra de clientes potenciales.

***B) Las garantías con información asimétrica ex post con verificación costosa***

A partir del modelo de racionamiento de crédito de Stiglitz y Weiss (1981), en la década de los ochenta, se desarrollaron un grupo de modelos teóricos que estudian los mercados de crédito en base a la hipótesis de la existencia de información asimétrica *ex post*. Parten del supuesto de que al principio del período todos los prestatarios son idénticos y tienen la misma información que los prestamistas sobre las probabilidades de éxito-fracaso del proyecto. Sin embargo, al final del período de financiación, los prestatarios y prestamistas tienen diferente grado de información sobre la tasa interna de retorno del proyecto que se ha financiado. Por lo que la información, que es simétrica al principio del período, llega a ser asimétrica tras la ejecución del proyecto. Como consecuencia aparece el riesgo moral, ya que el prestatario tiene la posibilidad de afirmar que la tasa interna de retorno obtenida por la realización del proyecto es inferior a la esperada y que no puede devolver al banco el tipo de interés contractual, quedándose para sí mismo la diferencia entre el valor real de su rendimiento y lo que finalmente devuelve al banco.

Así, la existencia de este riesgo moral *ex post* fuerza al prestamista a incurrir en costes de control si el prestatario no amortiza su deuda. Un incremento en el tipo de interés del préstamo aumenta la probabilidad de insolvencia, cuanto mayor sea el aumento del tipo de interés, mayor será el coste esperado de control. Como consecuencia, es posible que el tipo de interés del préstamo no se eleve lo suficiente como para vaciar el mercado y que, de ese modo, se mantenga un exceso de demanda de préstamos, esto es, un equilibrio de mercado caracterizado por un racionamiento de crédito.

Si el prestatario no puede cumplir con sus obligaciones contractuales es declarado en quiebra, y los prestamistas realizarán la auditoría para recuperar su inversión tanto como

les sea posible. Desde esta perspectiva, la quiebra de la empresa, es una consecuencia natural de la información asimétrica acerca de los rendimientos reales del proyecto. Los modelos más representativos en esta línea de investigación, que combina, un contrato de deuda, con racionamiento de crédito e información asimétrica *ex post* son los de Gale y Hellwig (1985), Williamson (1986, 1987) y Bester (1994) los cuales se describen a continuación.

Gale y Hellwig (1985), aplican el modelo de verificación costosa de Townsend (1979)<sup>2</sup>, para el análisis de los contratos de deuda incentivo-compatibles en los mercados de crédito con información asimétrica. Demuestran que, en un modelo simple de deuda con información asimétrica, el contrato óptimo es el contrato estándar de deuda, consistente en la percepción, por parte del prestamista de un pago fijo cuando la empresa prestataria es solvente y que requiere que, si el pago fijo no se efectúa, se declare la bancarrota, permitiendo al prestamista recuperar, en la medida de lo posible, el préstamo a través de los activos de la empresa. Con este modelo confirman la idea de que el equilibrio en los contratos de deuda incluye un racionamiento del crédito, de modo que la cuantía del préstamo y el tipo de interés son más pequeños de lo que sucedería si los mercados fuesen perfectos.

Williamson (1986), establece una relación entre el racionamiento de crédito en equilibrio y la intermediación financiera, en un modelo con información asimétrica y costes de seguimiento. En este modelo, la información asimétrica surge debido al diferente conocimiento *ex post* que el prestamista y el prestatario tienen sobre el rendimiento del proyecto financiado. El prestamista únicamente puede saber el rendimiento que ha tenido si la empresa incumple sus compromisos o si incurre en ciertos costes de supervisión. Por lo tanto, con el fin de captar parte del rendimiento del proyecto, el prestamista establecerá un precio superior a dicho crédito. Dicho incremento implica un aumento en la probabilidad de quiebra, por lo que el prestamista se ve obligado a realizar la tarea de supervisión de la empresa. El tipo de interés, en consecuencia, pierde la capacidad de determinar el punto de equilibrio, pudiendo existir algunos potenciales prestatarios que ven rechazada su solicitud de fondos.

---

<sup>2</sup> Townsend (1979), elabora un modelo donde los agentes son informados de manera asimétrica sobre el estado actual del proyecto y en el cual, esta información puede ser transmitida a otros agentes sólo a un coste elevado. En un modelo con dos agentes, cualquier realización es conocida sólo por uno de ellos, por ejemplo agente 2, salvo que se incurra en una verificación que conlleva un coste (una auditoría).

A partir del trabajo anterior, Williamson (1987), establece que un contrato de deuda se caracteriza porque el empresario obliga a pagar al prestamista una cantidad fija. Si ese pago no se produce, tiene lugar el proceso de supervisión de la empresa, a través del cual este último percibe el rendimiento completo del proyecto financiado con el crédito. En ese aspecto, el incumplimiento de las condiciones del préstamo puede ser interpretado como una situación de bancarrota y los costes de supervisión, como los costes de quiebra. Cuando existe información asimétrica *ex post* acerca de los rendimientos esperados del proyecto, el banco puede forzar al prestatario para que revele su verdadero comportamiento sobre la ejecución y los resultados del proyecto, al forzar a la empresa a que se declare en bancarrota por incumplimiento de sus obligaciones contractuales. Bester (1994) investiga cómo la posibilidad de una futura renegociación de la deuda por parte de la empresa, afecta a los beneficios del banco sobre las garantías. En este sentido, las empresas tienen un incentivo para incumplir aún cuando el proyecto se está desarrollando adecuadamente, en el intento de renegociar el pago de la deuda. El banco sólo forzará la bancarrota a una parte de ciertas empresas morosas y renegociará el repago con el resto de empresas. Las garantías aportadas debilitan el incentivo de la empresa al incumplimiento de sus pagos y permiten al banco renegociar una gran parte de sus préstamos, evitando la transferencia de activos, que al hacerlos líquidos pierden valor monetario para el banco. Por tanto, las garantías tienen un efecto disciplinar *ex ante* sobre los proyectos de alto riesgo.

La idea básica de estos modelos es que durante la realización del proyecto, las empresas pueden desviar fondos hacia usos privados o extraer todo o gran parte de los beneficios del proyecto<sup>3</sup>. Así, los modelos teóricos sobre la verificación costosa, que en un inicio se centraban en las garantías en un contexto de información asimétrica, pasan a ser estudiados dentro de la teoría de los denominados contratos incompletos, que explican la existencia de contratos estándar de deuda como un acuerdo óptimo para resolver los posibles conflictos que puedan surgir entre el principal y el agente (Hart, 1995 y Hart y Moore, 1998). Además, estos modelos se caracterizan por concentrarse en el estudio de los activos de la empresa y no de las garantías en particular. Bajo un contexto de

---

<sup>3</sup> Para los bancos puede ser muy costoso o imposible darle seguimiento de forma regular y acertada, a la realización de los distintos proyectos. Como resultado, los prestatarios pueden desviar los fondos recibidos del proyecto o los rendimientos ganados a sus cuentas personales, antes de pagarle al banco (Black y de Meza, 1992).

problemas de agencia, aunque consideran la existencia de información privada, el problema surge como un conflicto de objetivos e intereses entre el principal y el agente<sup>4</sup>.

***C) Las garantías con información asimétrica ex ante como mecanismo señalizador***

Otro grupo de modelos teóricos (Chan y Kanatas, 1985; Bester, 1985, 1987; Deshons y Freixas, 1987; Besanko y Thakor, 1987; Igawa y Kanatas, 1990), se centran en el papel de las garantías como un mecanismo de selección del riesgo del prestatario, como solución al problema de selección adversa ante la presencia de información asimétrica *ex ante* en los mercados de crédito. En este caso, las garantías tienen un papel de señalización acerca del nivel de calidad del prestatario, y por tanto, del nivel de riesgo del proyecto para el banco.

Chan y Kanatas (1985), muestran que la aportación de garantías mejora la estimación por parte del banco del rendimiento esperado del proyecto, aún cuando el prestatario y el prestamista poseen diferente grado de información, ya que las garantías proveen una señal informativa sobre la calidad del prestatario al prestamista, por tanto, los solicitantes de crédito que estén dispuestos a ofrecer una mayor cantidad de garantías sobre el préstamo, serán clientes de mejor calidad para el banco.

Los autores señalan, que las garantías también poseen una importante característica en los contratos de deuda, cuando existe una diferencia entre las valoraciones tanto del prestamista como del prestatario sobre los rendimientos esperados del proyecto. Si el prestamista tiene una baja valoración sobre los rendimientos esperados del proyecto, el prestatario tiene el incentivo de ofrecer una mayor cantidad de garantías, con el objetivo de conseguir un menor tipo de interés sobre el préstamo.

Por tanto, concluyen que las garantías poseen dos funciones cuando existen divergencias en la información entre el prestamista y el prestatario sobre los rendimientos esperados del proyecto. En primer lugar, la cantidad de garantías aportadas proporciona una señal al prestamista. En segundo lugar, cuanto mayor sea la cantidad de garantías proporcionadas, mejor será la calidad crediticia del prestatario, debido a que mejor es la valoración personal del prestatario acerca de su proyecto, por lo que espera que los

---

<sup>4</sup> Para una revisión de la literatura sobre la teoría de los contratos financieros incompletos véase Harris y Raviv (1992), Tirole (1999), y Hart (2001), entre otros.

rendimientos sean superiores a la deuda, por tanto, tiene incentivo para aportar grandes cantidades de garantías, minimizando los pagos fijos para el banco (consiguiendo un menor tipo de interés sobre el préstamo).

Bester (1985), parte del modelo de Stiglitz y Weiss (1981), para mostrar que no habrá racionamiento de crédito en equilibrio si los bancos actúan como competidores perfectos, ofreciéndoles a los prestatarios diferentes contratos que combinan requerimientos de garantías y tipos de interés, para detectar el riesgo de los mismos a través de un mecanismo de autoselección. La principal diferencia con el modelo de Stiglitz y Weiss, es que en este modelo la cantidad de garantías y los tipos de interés varían simultáneamente<sup>5</sup>.

Bester, considera dos tipos de empresas que son neutrales al riesgo,  $i = a, b$ , una de bajo riesgo,  $\tilde{R}_a$  y otra de alto riesgo,  $\tilde{R}_b$ , que difieren en la rentabilidad esperada de cada proyecto (y que el banco no puede observar). La inversión inicial es la misma para todos los proyectos,  $I$  y las empresas poseen una riqueza inicial,  $W < I$ , y financian sus proyectos solicitando al banco la cantidad de  $B = I - W$ . Dado el tamaño del préstamo,  $B$ , un contrato de crédito se define como  $\gamma = (r, C)$ , donde  $C$ , es la cantidad de garantías y  $r$ , el tipo de interés del préstamo. En este modelo, sólo se consideran aquellos contratos que cumplen con la condición donde  $C \geq (1 + r)B$ .<sup>6</sup> Por tanto, el beneficio esperado de la empresa  $i$ , mediante la realización del proyecto bajo un contrato de crédito  $\gamma$ , viene dado por:

$$\Pi_i(\gamma) = E \left\{ \max[\tilde{R}_i - (1 - r)B - kC, -(1 + k)C] \right\}$$

De un préstamo  $\gamma$  para una empresa  $i$  el banco recibe la tasa esperada de retorno:

$$p_i(\gamma) = E \left\{ \min[(1 + r)B, \tilde{R}_i + C] - B \right\} / B$$

Los bancos no son capaces de diferenciar directamente a los solicitantes de distinto riesgo, pero pueden llegar a distinguirlos ofreciendo un par de contratos de crédito diferentes

<sup>5</sup> En el modelo de Stiglitz y Weiss (1981), el análisis de las garantías y el tipo de interés se estudian de forma independiente.

<sup>6</sup> Si  $C > (1 + r)B$  la empresa nunca admitiría que su proyecto ha fallado. La empresa  $i$  asumirá que se encuentra en bancarrota si  $C + R_i < (1 + r)B$ . Por tanto, los costes de bancarrota se vuelven observables sólo después de que la empresa se haya declarado en bancarrota.

$(\gamma_\alpha, \gamma_\beta)$  que actúan como mecanismos de auto-selección, por ser incentivo-compatibles.

Se dice que este par de contratos es compatible con los incentivos si:

$$\Pi_\alpha(\gamma_\alpha) \geq \Pi_\alpha(\gamma_\beta); \Pi_b(\gamma_\beta) \geq \Pi_b(\gamma_\alpha)$$

Si  $\pi$  es el tipo de interés sobre los depósitos, entonces el beneficio neto del banco sobre un préstamo  $\gamma$  para una empresa  $i$  será  $[p_i(\gamma) - \pi]B$ . La empresa  $i$  realizará una inversión sólo si recibe un préstamo  $\gamma$  tal que  $\Pi_i(\gamma) \geq (1 + \pi)W$ . Siempre que se ofrezca un par de contratos  $(\gamma_\alpha, \gamma_\beta)$ , la empresa preferirá el contrato que maximice sus beneficios esperados. Así, dado un número de inversores de cada tipo, la demanda de crédito depende del conjunto de ofertas de préstamo disponibles  $\{\gamma_\alpha, \gamma_\beta\}$ . Es decir, si una empresa desea llevar a cabo un proyecto de inversión o no, dependerá del conjunto de contratos de crédito, ofrecidos por el sistema bancario.

El equilibrio que se obtiene en el modelo de Bester se caracteriza por la existencia de distintos contratos para cada tipo de empresa según sea ésta de alto o de bajo riesgo. El contrato destinado a las de bajo riesgo exigiría un elevado volumen de garantías y un bajo tipo de interés mientras que, el de las de alto riesgo se caracterizaría por una reducida cantidad de garantías y un elevado tipo de interés. Bester justificaba estas combinaciones en la asimetría informativa que caracteriza a la relación entre prestamista y prestatario, al desconocer el banco el verdadero nivel de riesgo de cada una de las empresas. De hecho, existirían entonces dos mercados separados, en tanto que los prestatarios sabrían que cuanto más elevado sea el riesgo tanto mayor será la probabilidad de perder las garantías. En este marco, Bester demostraba la existencia de equilibrio competitivo, con dos tipos de contratos y ausencia de racionamiento.

En un trabajo posterior, Bester (1987), considera que existe un número arbitrario de inversores que se suponen adversos al riesgo, y las garantías se encuentran limitadas por la riqueza inicial del prestatario<sup>7</sup>.

Al igual que en Bester (1985), en este trabajo se obtienen los mismos resultados teóricos acerca de que las garantías proporcionan una señal al prestamista, así como, clasifican a los prestatarios de diferente riesgo. Por lo que los prestatarios de bajo riesgo seleccionarán

---

<sup>7</sup> En Bester (1985), los prestatarios no presentan límites en la cantidad de garantías que pueden aportar.

aquel contrato que les permita aportar una mayor cantidad de garantías y pagar un bajo tipo de interés.

La principal aportación de este modelo, es que un incremento en los requerimientos de garantías tiene un efecto sobre la probabilidad de devolución de la deuda. Así, un volumen importante de garantías aportadas sobre un préstamo, disminuye la probabilidad de éxito del proyecto haciéndolo menos atractivo para el prestatario, es decir, la existencia de riesgo moral no conducirá a racionamiento del crédito siempre que un mayor grado de exigencia de las garantías pueda inducir a la inversión en proyectos más seguros. Por tanto, el racionamiento de crédito se produce como una respuesta a la presencia de riesgo moral, cuando aportar mayores garantías es imposible para los prestatarios, dada sus limitaciones de riqueza. Bester concluye que el aumento en la exigencia de garantías reduce el riesgo moral, y habrá racionamiento de crédito sólo si existen restricciones de riqueza inicial. Lo anterior, sólo ocurrirá si en el mercado de crédito existe información imperfecta.

Deshons y Freixas (1987) encuentran, al igual que Bester, que las garantías aportadas proporcionan una señal al prestamista sobre el nivel de riesgo del prestatario y que los prestatarios de bajo nivel de riesgo escogen aportar altas garantías y un bajo tipo de interés sobre el préstamo. Por el contrario, demostraron que el resultado obtenido por Bester podría no cumplirse en ausencia de competencia perfecta. De hecho, propusieron un modelo de características similares al de Bester pero con una estructura de mercado de monopolio, concluyendo que el equilibrio podría ser un equilibrio con racionamiento, esto se debe, a que habrá una clasificación parcial de los proyectos a financiar si existen restricciones de riqueza inicial de los prestatarios, por tanto, en monopolio interesa más racionar el crédito que clasificar a los prestatarios.

Besanko y Thakor (1987), desarrollan un modelo en el cual los contratos de crédito se encuentran caracterizados por una relación inversa entre el tipo de interés y las garantías, permitiendo al banco clasificar a los prestatarios por su nivel de riesgo, reduciendo así el problema de la selección adversa. El modelo propuesto por Besanko y Thakor, presenta tres diferencias básicas con el modelo de Stiglitz y Weiss. Primero, los precios no tienen un efecto incentivo, ya que la probabilidad de éxito no es una cuestión de elección por parte del prestatario, dado que considera que la información asimétrica es más fundamental en los préstamos bancarios que los efectos incentivos de los tipos de interés.

Segundo, Stiglitz y Weiss asumen una restricción en la oferta de fondos, lo cual puede conducir a desestimar las solicitudes de crédito al tipo de interés de equilibrio. Sin embargo, Besanko y Thakor asumen que existirá racionamiento sin esta restricción en la oferta de fondos. Tercero, a diferencia del modelo de Stiglitz y Weiss, un aumento en el tipo de interés, conllevará a una salida de los prestatarios de alto riesgo, antes que a los de bajo riesgo del mercado.

Besanko y Thakor señalan que si el prestamista consigue discriminar entre los distintos demandantes de crédito según su nivel de riesgo, podría establecer el tipo de contrato más adecuado para cada grupo de clientes, combinando las distintas condiciones del contrato de crédito, los cuales actuarían como mecanismos de autoselección si cada prestatario eligiera aquella combinación que mejor se adapte a su nivel de riesgo: los prestatarios de bajo riesgo, estarán más dispuestos a aceptar un tipo de contrato caracterizado por una alta aportación de garantías<sup>8</sup> y un menor tipo de interés, mientras que los prestatarios de alto riesgo preferirán aquellos contratos con menores requerimientos de garantías aunque ello les suponga pagar tipos de interés más elevados. Sin embargo, la discriminación entre los distintos tipos de prestatarios con el fin de ofrecer el tipo de contrato más adecuado según el nivel de riesgo, no implica que se elimine el racionamiento, ya que si la riqueza del prestatario de bajo riesgo es limitada, las garantías serán insuficientes para eliminar el racionamiento de crédito.

Igawa y Kanatas (1990), corroboran que la presencia de información asimétrica, dificulta la vigilancia y el control de los prestatarios. Dado que en situaciones en las que la declaración de insolvencia por parte de la empresa sea más probable, el prestatario no se verá motivado a cuidar y mantener los activos objeto de garantías, puesto que el único beneficiado por ello en caso de quiebra será el banco. Los autores argumentan que, en un contexto caracterizado por la información asimétrica entre prestamistas y prestatarios, un aumento en la exigencia de garantías disminuye la rentabilidad esperada por el prestamista, debido al aumento en la morosidad que se produce.

---

<sup>8</sup> Esta opción supondría aportar toda su riqueza como garantías.

***D) Las garantías con información asimétrica ex ante y ex post como mecanismo señalizador e incentivo***

Algunos modelos estudian de manera conjunta, el papel de las garantías con información asimétrica *ex ante* y *ex post*. Por una parte, las garantías son un mecanismo que señala el riesgo del prestatario y por otra, existe un incentivo que reduce el riesgo moral ante la posibilidad de renegociar la deuda en caso de incumplimiento del contrato. Además, estos modelos consideran que la existencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario reduce la exigencia de garantías (Boot y Thakor, 1994; Mann, 1997 y Manove *et al.*, 2001).

Boot y Thakor (1994), analizan el papel del riesgo moral sobre los préstamos con garantías, en un mercado competitivo de crédito. En este modelo multiperíodo, se asume la existencia de una relación entre el prestamista y el prestatario, la cual es de larga duración. En el período inicial, el prestamista le ofrece un contrato de crédito al prestatario, que combina el tipo de interés y las garantías. Si el proyecto resulta exitoso al final del período del préstamo, el siguiente contrato de préstamo implicará un menor tipo de interés y no se exigirán garantías. Esto se debe, a que el banco a medida que tiene una relación exitosa con el prestatario a través del tiempo, va acumulando información acerca del mismo, por tanto, la relación entre el prestamista y el prestatario, resulta beneficiosa para ambos ya que reduce las asimetrías informativas entre ellos<sup>9</sup>.

Por otra parte, un contrato como el definido anteriormente, posee un efecto incentivo que mitiga el riesgo moral en futuros préstamos. Los autores señalan que debido a que las garantías implican una pérdida cuando fracasa el proyecto, para un prestatario adverso al riesgo no será deseable aportar garantías en un futuro préstamo. Por lo tanto, la reducción en la exigencia de garantías en préstamos futuros (siempre y cuando, el anterior haya sido exitoso), supondrá un incentivo para el prestatario, reduciendo así el riesgo moral en futuros préstamos.

Mann (1997), analiza el papel de las garantías en los préstamos a pequeñas empresas en Estados Unidos, a través una serie de entrevistas realizadas a los directivos de 12 bancos

---

<sup>9</sup> En este trabajo el término “*relación entre el prestamista y el prestatario*” (*lending relationship*) está basado en Petersen y Rajan (1994), Boot y Thakor (1994) y Berger y Udell (1995) y se define como: una relación contractual de larga duración que implica la contratación de otros productos y/o servicios financieros con el mismo prestamista. Para una revisión más completa de la relación entre el prestamista y el prestatario véase Montoriol (2006).

en 1996 y 1997, con el objetivo de ofrecer una explicación general a los determinantes de la exigencia de garantías.

Una primera explicación, es que el coste de liquidación puede ser una variable determinante en el momento de aportar garantías, ya que para el banco será preferible reestructurar la deuda de las empresas, a ejecutar la bancarrota de la empresa y proceder con la liquidación de la misma, lo que conlleva un alto coste para el banco, de forma que la bancarrota de la empresa sea la opción menos deseable para el banco. En este sentido, las garantías personales en los préstamos a pequeñas empresas son un mejor mecanismo de incentivo para el banco sobre el pago de la deuda, ya que suponen una pérdida mucho más significativa para el prestatario que la propia quiebra de la empresa. Por tanto, para ambas partes será deseable reestructurar la deuda cuando existen garantías personales de por medio, ya que no supondrán una pérdida personal para el prestatario y un coste de liquidación de las garantías para el banco.

Otra de las explicaciones que propone el autor para que los bancos exijan garantías, es que éstas limitan futuros préstamos con otros prestatarios, es decir, al tener como garantías los activos de la empresa, se limita la posibilidad de que el prestatario pueda conseguir un crédito con otro banco, manteniendo así la exclusividad con el banco principal en futuros préstamos. Bajo este escenario, el autor muestra cómo las garantías pueden llegar a sustituir al seguimiento de la empresa por parte del banco.

Los prestatarios pueden darle seguimiento a las empresas a través de sus estados financieros. Sin embargo, en las pequeñas empresas, que habitualmente son de nueva creación o llevan poco tiempo en el mercado, supone un alto coste auditar los estados financieros. Por tanto, pocas empresas cuentan en realidad con estados financieros auditados y los bancos no se encuentran en posición de exigir dicha documentación a las empresas. En algunos casos, podrían solicitar las declaraciones del impuesto de sociedades a las empresas o exigir cierta documentación cuando se revisa el crédito de la empresa. Pero dichas prácticas no ofrecen a los prestamistas el tipo de información necesaria para verificar el comportamiento del prestatario sobre el proyecto. De esta forma, el banco preferirá basarse en las garantías como incentivo del pago de la deuda, que incurrir en costes de seguimiento de la empresa.

Por otra parte, la razón principal que da el autor para que a las empresas no se les exijan garantías, está relacionada con los avances en las nuevas tecnologías aplicadas en los

mercados de crédito. Así, los sistemas de puntuación automática, reducen los costes del prestatario de aportar información al banco y los costes en los que incurre el prestamista de evaluar esa información. Estos sistemas suponen la existencia de una base de datos con información de préstamos anteriores que han analizado los activos y su correlación entre la probabilidad de pago (o no pago) del préstamo, así como, información sobre los flujos de caja de las empresas, antigüedad e historial crediticio. De hecho, estos sistemas están desarrollados en función de un pequeño número limitado de factores, ya que operan bajo la premisa de que el efecto de otros factores sobre la probabilidad de pago es relativamente impredecible.

Manove *et al.* (2001), muestran que las garantías pueden inducir a un efecto incentivo negativo por parte del banco, cuando se sustituye el seguimiento por las garantías, financiando de esta manera proyectos poco rentables o de mayor riesgo. Esta hipótesis se conoce en la literatura como el “*efecto incentivo del banco*”. Por tanto, un banco con menor incentivo será aquel que sustituye el seguimiento de los proyectos por las garantías aportadas. En este modelo, los prestatarios con menor riesgo aportan más garantías que los de mayor riesgo, con el objetivo de señalar su nivel de riesgo en el proceso de seguimiento por parte del banco, evitando así pagar los costes del seguimiento generalizado de los prestatarios de mayor riesgo. De esta manera, los bancos aprenden de este proceso, y reducen progresivamente su actividad de seguimiento a través de una mayor exigencia de garantías. Bajo condiciones de información asimétrica, el banco tiene dos opciones. Por una parte, exigir más garantías, lo que vaciaría el mercado de los proyectos de menor riesgo o bien, sustituir la exigencia de garantías por el seguimiento de los proyectos, con lo cual en este segundo caso, se financiarán más proyectos con un mayor nivel de riesgo, aumentando la cartera de préstamos del banco con empresas en bancarrota. Lo anterior, puede tener como resultado, que los bancos de menor tamaño y especialización, optarán por exigir más garantías que los grandes bancos, para evitar así los costes de seguimiento de los proyectos.

Hasta el momento, se ha mostrado que el uso de las garantías en los préstamos a empresas se puede atribuir a:

- 1) La evaluación asimétrica de los proyectos (Chan y Kanatas, 1985).
- 2) La presencia de información asimétrica entre el prestamista y el prestatario, donde las garantías pueden ser utilizadas como un mecanismo que señala la calidad del

prestatario, eliminando así la selección adversa (Bester, 1985, 1987; Besanko y Thakor, 1987, Deshons y Freixas, 1987; Igawa y Kanatas, 1990).

3) El papel *ex post* de las garantías en la verificación costosa del cumplimiento de los contratos en caso de impago, con la consiguiente declaración de la bancarrota y el apropiamiento de los activos de la empresa presentados como garantías (Gale y Hellwig, 1985; Williamson, 1986, 1987; y Bester, 1994).

4) Las garantías como incentivo que reduce el riesgo moral sobre la renegociación de la deuda, donde una relación previa entre el prestamista y el prestatario reduce la exigencia de garantías (Boot y Thakor, 1994; Mann, 1997 y Manove *et al.*, 2001).

Sin embargo, otros modelos señalan que no existe una clasificación perfecta de los prestatarios según su nivel de riesgo y siempre habrá (en mayor o menor medida) un racionamiento de crédito en equilibrio, véase Stiglitz y Weiss (1992) y Coco (1999).

Stiglitz y Weiss (1992), retoman el planteamiento aportado en Bester (1987), en el cual las garantías son un mecanismo que señala la calidad del prestatario permitiendo al banco clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo, y donde sólo habrá racionamiento de crédito si existen restricciones en la cantidad de riqueza disponible de los prestatarios como garantías. Sin embargo, Stiglitz y Weiss (1992) muestran que las garantías no eliminan el racionamiento de crédito, dado que su modelo se caracteriza por analizar las variaciones en el tipo de interés y las garantías de manera simultánea y considerar la coexistencia de la selección adversa y el riesgo moral<sup>10</sup>. Se asume también, que los prestatarios son adversos al riesgo y los que poseen mayor riqueza son menos adversos al riesgo. Por tanto, los prestatarios con un mayor grado de riqueza, emprenderán proyectos más riesgosos<sup>11</sup>.

Para explicar los efectos que puede tener la exigencia de garantías sobre los prestatarios, Stiglitz y Weiss asumen que éstos pueden escoger entre dos proyectos,  $i = 1, 2$ , con dos posibles resultados, 0 y  $R_i$ . El proyecto de mayor riesgo, tiene una probabilidad de éxito,  $p_1$ ,  $p_1 < p_2$ , pero posee un mayor rendimiento en caso de éxito,  $R_1 > R_2$ . Todos los prestatarios poseen las mismas preferencias con una aversión al riesgo absoluta decreciente, pero una parte de los prestatarios poseen una pequeña cantidad de riqueza

---

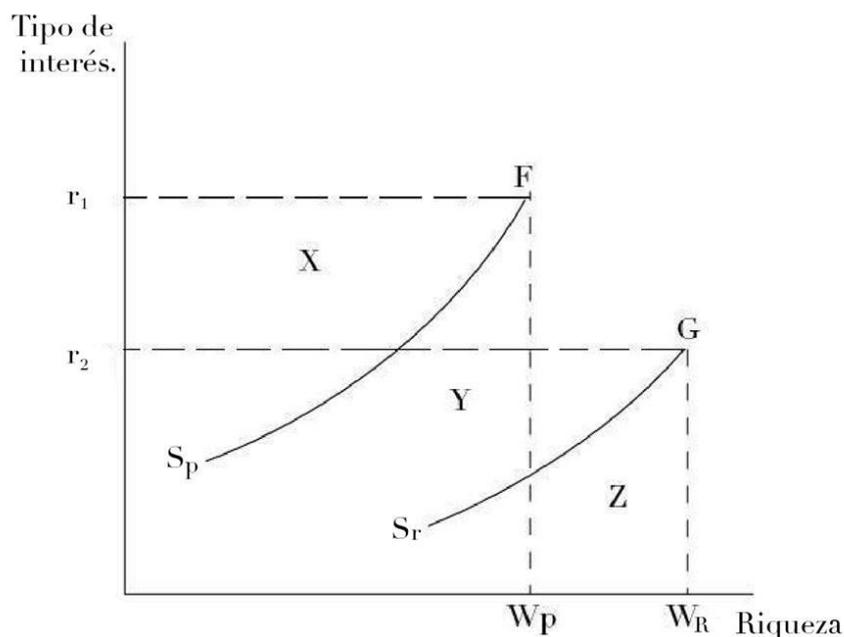
<sup>10</sup> Stiglitz y Weiss (1981), analizan por separado los efectos de los tipos de interés y las garantías, así como los efectos de selección adversa y riesgo moral.

<sup>11</sup> Supuestos que también adoptaron Stiglitz y Weiss (1981) en su modelo.

que no proporciona liquidez como garantías,  $W_p$ , y una fracción restante de prestatarios poseen grandes cantidades de riqueza,  $W_r$ . En ambos casos, la riqueza total de cada tipo de prestatario, es insuficiente para autofinanciar los proyectos. De acuerdo con esto, para cada prestatario habrá una curva de indiferencia que combina el tipo de interés y las garantías entre los dos proyectos,  $S_p$  para los proyectos de bajo riesgo y  $S_R$  para los de alto riesgo, (véase Gráfico 3). Debido a que la aversión al riesgo es decreciente, una pequeña cantidad de garantías, es suficiente para inducir al prestatario de menor riqueza a escoger el proyecto de menor riesgo, ya que al ser adverso al riesgo también será más adverso al uso de garantías, y preferirá escoger un proyecto de menor riesgo que un prestatario con una mayor capacidad de riqueza disponible.

En el Gráfico 3 se muestran los efectos de las garantías en un equilibrio agrupador con racionamiento del crédito. En la curva  $S_p$  se encuentra el punto  $F$  que será el contrato óptimo para los prestatarios de menor riqueza, donde las garantías requeridas son igual a la riqueza total del prestatario, y enfrenta un alto tipo de interés, lo que supone que realizará un proyecto de menor riesgo. En la curva  $S_R$  se encuentra el contrato  $G$  el cual exige una mayor cantidad de garantías y pagar un menor tipo de interés, para incentivar a través de las garantías, a que los prestatarios de mayor riesgo escojan realizar un proyecto más seguro.

**Gráfico 3. Equilibrio agrupador con racionamiento del crédito**



Fuente: Su y Zhang (2014)

Como se puede observar, la exigencia de garantías es mayor en  $G$  que en  $F$ , esto supone un incremento en el rendimiento esperado por el banco en  $G$ , aunque el tipo de interés sea menor. El aumento en los requerimientos de garantías a un menor tipo de interés supondrá para el banco un menor riesgo de impago. Al existir asimetrías informativas el problema aparece, cuando los prestatarios con  $W_r$  deciden solicitar ambos tipos de contratos. Por tanto, en  $F$  se agrupan los dos tipos de prestatarios, dando lugar a un equilibrio agrupador con selección adversa, y en este contrato los prestatarios con  $W_r$  emprenderán proyectos de mayor riesgo, generando un riesgo moral para el banco. Finalmente, ningún contrato por debajo del contrato  $G$  puede ser un equilibrio agrupador con racionamiento, ya que este contrato genera de manera estricta el mayor beneficio para el banco. Por tanto, el contrato  $F$  que ofrecen los bancos, es un racionamiento de equilibrio<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Al pasar los prestatarios de mayor riqueza del contrato  $G$  al  $F$ , una parte de los prestatarios de menor riqueza serán racionados en  $F$ .

Por último, Coco (1999), basado en los argumentos *ex ante* del papel de las garantías sobre los efectos de la selección adversa mostrados en Stiglitz y Weiss (1992), muestra que la heterogeneidad de los prestatarios (diferencias en sus preferencias frente al riesgo), bajo condiciones de información asimétrica entre el prestamista y el prestatario, no se corresponde directamente con la calidad de los proyectos, y por tanto, no se puede clasificar de manera perfecta a los prestatarios según su nivel de riesgo. Esto se debe, a que los prestatarios que son adversos al riesgo y escogen aquellos proyectos menos riesgosos, no aportan garantías. Por lo que las garantías pierden su papel como mecanismo señalizador haciendo posible el racionamiento del crédito. Así, se excluye el uso de las garantías como mecanismo señalizador y hace posible que exista el racionamiento de crédito, como se muestra en Stiglitz y Weiss (1992). De hecho, el racionamiento del crédito es la respuesta del banco frente a la heterogeneidad sobre la actitud de los prestatarios ante el riesgo y la selección adversa. Por tanto, al existir información asimétrica *ex ante*, habrá racionamiento del crédito en equilibrio, y existirá una relación positiva entre la exigencia de garantías por parte del banco y el riesgo observable del prestatario.

En el Anexo 1, se presenta un cuadro que clasifica los diversos trabajos teóricos según el papel de las garantías (racionamiento de crédito por un aumento de los requerimientos de garantías, *ex ante* como mecanismo señalizador, *ex post* con verificación costosa, y los modelos mixtos) y sus principales resultados.

## **1.2. La relación entre las garantías y el riesgo del prestatario: evidencia empírica**

Los avances en la literatura empírica sobre la relación entre las garantías y el riesgo de crédito del prestatario son escasos durante la década de los setenta y ochenta, esto se debe fundamentalmente, al hecho de que las características que definen los contratos de préstamo bancario, generalmente, se consideran información privada. Aunque, es posible acceder a diferentes fuentes públicas con datos sobre la composición de los activos y pasivos bancarios, estas fuentes normalmente no proporcionan información individualizada sobre gran parte de las características de los contratos, como las garantías. A principios de los noventa, los primeros trabajos que aportan evidencia empírica, utilizaban bases de datos procedentes de Estados Unidos, no siendo hasta finales de dicha década, cuando empiezan a aparecer análisis con datos de otros países.

En el Anexo 2, se presenta una clasificación de los modelos empíricos que estudian el papel y los determinantes de las garantías como una solución a los problemas de información asimétrica. En dicho anexo se incluye el objetivo de cada trabajo, la metodología aplicada, las bases de datos utilizadas y el país de aplicación del estudio, así como, los principales resultados detallados según el efecto de las variables explicativas. Dicha clasificación se ha realizado teniendo en cuenta el tratamiento de la variable garantías distinguiendo su consideración como variable dependiente, la relación con el nivel de riesgo y como variable independiente y a su vez cronológicamente en cada una de las categorías anteriores. A diferencia de la revisión de la literatura teórica presentada en el apartado anterior, en este apartado se ha optado por exponer los principales resultados de la literatura empírica siguiendo un orden cronológico.

Entre los primeros trabajos que han proporcionado evidencia empírica sobre la relación entre las garantías y el riesgo del prestatario, se encuentran los trabajos de Orgler (1970) y Hester (1979)<sup>13</sup>. Orgler, realiza un análisis multivariante para evaluar las solicitudes de crédito a pequeñas empresas en Estados Unidos, tratando de identificar las variables que mejor discriminan entre los préstamos que son devueltos y los que no. El autor encontró que los préstamos que aportaron garantías eran los que poseían un mayor nivel de riesgo, concluyendo que los factores que influyen en los préstamos están relacionados con las características del prestatario y no con las de los bancos.

Posteriormente, Hester (1979) a partir del diseño de una encuesta, analizó las características de 1072 préstamos concedidos en el año 1972 por 62 bancos en Estados Unidos. Analizó el efecto de las características del prestatario y el préstamo sobre la exigencia de garantías. A partir de una regresión por mínimos cuadrados ordinarios encontró que la exigencia de aportar garantías disminuye, cuando la empresa posee una mayor capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo con el banco. Además, las garantías son más probables que se exijan cuando la empresa posee un alto nivel de endeudamiento. Los préstamos que cuentan con un pagaré a la vista son más probables que se les exijan garantías, esto se debe a que este tipo de préstamos poseen una corta duración y por tanto, el banco antes de incurrir en costes por analizar el riesgo del préstamo, primero optará por exigir garantías sobre el mismo. Señalan que son las grandes empresas, las que tienen concedidos préstamos de mayor volumen, con bajos

---

<sup>13</sup> Algunos autores (Boot *et al.* 1991; Berger y Udell, 1995 y Brick y Palia, 2007) citan a Orgler (1970) y Hester (1979), como los primeros estudios que analizan la relación entre la exigencia de garantías y el riesgo del prestatario.

tipos de interés y con una baja incidencia de garantías. Esto se debe, a que para los bancos, las grandes empresas tienen un menor nivel de riesgo de devolución de préstamo. Finalmente, utilizan el Índice *Herfindahl-Hirschman*<sup>14</sup>, para analizar el grado de concentración bancaria y su relación con la aportación de garantías, encontrándose que las garantías son más probables de ser exigidas en un mercado bancario más concentrado.

A finales de los años ochenta aparece el trabajo de Leeth y Scott (1989), donde se examinó el uso de las garantías en los préstamos a las pequeñas empresas, utilizando los datos proporcionados por la encuesta del NFIB (*National Federation of Independent Business*) para los años 1980 y 1982. Se observa que para estos años, en torno al 60% de los préstamos analizados aportaron garantías. Los autores, a través de un modelo *probit* para investigar qué factores explican la probabilidad de garantizar un préstamo, analizan variables como, la probabilidad de impago, el tamaño de la empresa, el porcentaje de activos especializados, la madurez de la deuda, el tamaño del préstamo y la tasa de interés. Encontraron que las empresas con una mayor antigüedad tienen menor probabilidad de que se les exijan garantías. En cambio, el tamaño del préstamo, así como, la madurez de la deuda, presentan una relación positiva con la probabilidad de exigencia de garantías sobre el préstamo. Las variables tamaño de la empresa, sector de actividad y tipo de interés, no resultaron significativas.

A principios de la década de los noventa, Berger y Udell (1990), con una muestra procedente del *Federal Reserve's Survey of the Term of Bank Lending*, con un millón de préstamos concedidos por bancos en Estados Unidos, desde 1977 hasta 1988, investigan la relación entre las garantías y el riesgo del crédito. Los autores estudian las diferencias entre la prima de riesgo (medida por la tasa de interés menos el coste de los fondos del banco) y la aportación o no de garantías en función de un conjunto de características del préstamo. Parten del supuesto, de que si las garantías funcionan como un mecanismo de incentivo que resuelve el problema de selección adversa, la prima de riesgo del préstamo estará correlacionada negativamente con la probabilidad de aportar garantías, ya que los prestatarios de bajo riesgo, elegirán aportar garantías y así, beneficiarse de obtener un menor tipo de interés sobre el préstamo. Por otro lado, si el prestamista observa el riesgo

---

<sup>14</sup> El Índice de *Herfindahl-Hirschman* (HH) es una medida de concentración del mercado, que se expresa como  $HH = \sum_{i=1}^n s_i^2$ . Donde  $s_i$  es la cuota de mercado del banco  $i$ -ésimo y  $n$  el número de bancos del mercado. El Índice HH puede variar entre un mínimo de 0 (más cercano de cero se considera competencia perfecta) y un máximo de 10.000 (monopolio).

*ex ante* del prestatario, entonces habrá una relación positiva entre la prima de riesgo del préstamo y la aportación de garantías. Los autores encontraron una asociación positiva entre la prima de riesgo y el uso de garantías en los préstamos, lo cual es consistente con la hipótesis de que las garantías reducen el riesgo moral. Esto se explica, por el hecho de que los bancos exigen más garantías a los prestatarios con un mayor riesgo que soportan un elevado tipo de interés, en consonancia con el riesgo observable *ex ante* para el banco. Boot *et al.* (1991), utilizando 306 encuestas proporcionadas por *The Federal Reserve's Survey of Terms of Bank Lending*, para mayo de 1988, analizan el uso de las garantías como una consecuencia de la existencia de problemas de riesgo moral, a través de un modelo *logit* con la decisión de aportar garantías como variable dependiente. Los autores encontraron una relación positiva entre las garantías y los préstamos con tipos de interés variable. Por el contrario, el tamaño del préstamo, así como la madurez de la deuda presentan una relación negativa con la aportación de garantías. Estos resultados suponen que a un préstamo de mayor riesgo se le exigirá mayores garantías y un alto tipo de interés. Si la madurez de la deuda es mayor y en el caso de que el banco no esté obteniendo los resultados esperados del proyecto, éste puede hacer cumplir las condiciones del contrato de deuda para declarar en bancarrota a la empresa y así apropiarse de los activos de la misma<sup>15</sup>. Los autores muestran que lo anterior permite al banco tener un mejor control sobre la naturaleza de los activos del prestatario al designar *ex ante* las garantías y tomar posesión *ex post* en caso de incumplimiento de las condiciones del contrato. Finalmente, sobre el resultado del tamaño del préstamo, argumentan, que un préstamo de mayor volumen, supone un incentivo para el prestatario para cumplir con sus compromisos con el banco, por ello, se le requerirán menores garantías sobre el préstamo.

El trabajo de Berger y Udell (1995) examinó principalmente el papel de las líneas de crédito en la relación de las pequeñas empresas con los bancos. La muestra se compone de 863 encuestas de la *National Survey of Small Business Finances* (NSSBF) para los años 1988 y 1989. Estimaron dos modelos *logit* tomando como variables dependientes la aportación de garantías y la aportación de cuentas por cobrar e inventarios como garantías sobre el préstamo, respectivamente. Entre los resultados se encontró que en el caso de una mayor antigüedad de la empresa, ésta tiene una menor probabilidad de aportar

---

<sup>15</sup> El incumplimiento de los términos del contrato supone que existe un período previo a la declaración de bancarrota, y así el banco tiene disponibilidad para elegir la opción entre recoger los activos como garantías o renegociar la deuda.

garantías. En cuanto a la relación entre el prestamista y el prestatario, una mayor relación entre ambos, reducirá la probabilidad de aportar garantías. Las empresas con un alto nivel de apalancamiento representan un mayor riesgo para el prestatario, por lo que aumentará la probabilidad de aportar garantías.

Los autores concluyeron que los prestatarios con una relación más larga con el banco reciben condiciones más favorables de éste, como son bajos tipos de interés y una menor aportación de garantías. Además, Berger y Udell señalaron que la relación entre el prestatario y el banco es un importante mecanismo para resolver los problemas de información asimétrica asociados a la financiación de las pequeñas empresas. Esto se debe a que los bancos acumulan grandes cantidades de información privada durante la relación entre el prestatario y el banco, y utilizan esta información para mejorar los términos del contrato de préstamo. Asimismo, los requerimientos de garantías en una relación reciente pueden ser útiles para resolver un problema de riesgo moral. Es importante destacar, que a partir de este estudio, los investigadores empiezan a examinar el impacto de la relación entre el prestamista y el prestatario sobre los préstamos.

El estudio empírico de Ang *et al.* (1995) examina específicamente el papel de las garantías personales, sugiriendo que las garantías personales y del negocio difieren en su uso, y por tanto, en sus efectos sobre el préstamo. Para ello realizaron un análisis descriptivo de las garantías personales en los préstamos, utilizando como variables clave la forma organizacional de las empresas, el tamaño de la empresa, su nivel de apalancamiento y los beneficios obtenidos. Los autores concluyeron que las garantías personales son importantes en los préstamos a pequeñas empresas. El tamaño de la empresa, los beneficios, y el nivel de apalancamiento son inversamente proporcionales en la exigencia de garantías personales. En cuanto a la constitución legal de las empresas, las sociedades con responsabilidad limitada tienen una menor exigencia de garantías personales.

Al igual que el trabajo de Ang *et al.* (1995), Avery *et al.* (1998) estudian la relación entre las garantías personales y la concesión del crédito en las pequeñas empresas, combinando dos bases de datos, la primera de la *National Survey of Small Business Finances* (NSSBF) para los años 1987 y 1993, la segunda se obtuvo del *Survey of Consumer Finances* (SCF) para los años 1989, 1992 y 1995. Utilizan un modelo *logit* con la decisión de aportar garantías del negocio o garantías personales como variables dependientes, diferenciando cuando es o no una línea de crédito. Las variables explicativas del modelo son las

características de la empresa, del prestamista y del préstamo. Se encontró una relación poco significativa entre el uso de garantías personales y las características del prestatario. Para las líneas de crédito, las empresas más antiguas son las que más aportan garantías del negocio, pero menos garantías personales. También se encontró que en las líneas de crédito, las garantías del negocio y las personales parecen ser sustitutos. Estos resultados son consistentes con la perspectiva de que las garantías personales son utilizadas principalmente por las pequeñas empresas para mejorar la calidad del préstamo; el uso de garantías personales es menos probable en aquellos casos donde se pueden aportar activos de la empresa como garantías, es decir, si la pequeña empresa cuenta con activos del negocio para aportar como garantías serán éstas las exigidas por el banco, pero si la pequeña empresa sólo cuenta con garantías personales, serán este tipo de garantías las que aceptará el banco para asegurar el préstamo. Finalmente, las empresas con un valor patrimonial reducido tienden a depender más del uso de garantías personales.

Elsas y Krahn (1998), estudian los efectos de la existencia de una relación entre el prestamista y el prestatario sobre las condiciones del préstamo, a partir de una base de datos compuesta por 353 archivos de crédito procedente de los 5 mayores bancos de Alemania: *Bayerische Vereinsbank*, *Deutsche Bank*, *DG Bank*, *Dresdner Bank*, y *WestLB*, para un período comprendido entre enero de 1992 y enero de 1997. Utilizan una regresión mínimo cuadrática para explicar el diferencial entre el tipo de interés del contrato para las líneas de crédito y la tasa FIBOR (*Frankfurt-InterBank-Offered-Rate*) a tres meses. Entre las variables explicativas, se encuentra el porcentaje del volumen total del crédito en función del porcentaje no garantizado, resultando negativo el efecto de dicha variable. Los autores destacan que dicho efecto, apoya la interpretación de que las garantías son un mecanismo de incentivo como en Bester (1994), y no un instrumento de señalización de la calidad del prestatario como se planteaba en los trabajos de Bester (1985) y Besanko y Thakor (1987).

Harhoff y Korting (1998), con una muestra compuesta por 1399 encuestas de pequeñas y medianas empresas en Alemania, a través de un modelo *probit* con la exigencia de garantías en la línea de crédito como variable dependiente, examinan el papel de la relación entre el prestamista y el prestatario. Así, una mayor duración de dicha relación disminuye la probabilidad de aportar garantías. Si un prestatario cuenta con varios prestamistas, aumenta su probabilidad de que le exijan garantías sobre el préstamo. La probabilidad de que los prestamistas exijan garantías aumenta con el volumen de la línea

de crédito, pero disminuye con la antigüedad de la empresa, su tamaño, y si más del 50% de la empresa es propiedad de un sólo dueño o de la familia del mismo. Cabe destacar que estos resultados son consistentes con los hallados en Berger y Udell (1995), acerca de que la existencia de una relación entre el prestamista y el prestatario reduce las asimetrías informativas entre ellos, reduciendo así los requerimientos de garantías. Finalmente, la constitución legal de la empresa, si es una sociedad de responsabilidad limitada o una sociedad anónima, no resultó ser significativa.

Un tercer trabajo que analiza el mercado de crédito alemán, es el de Machauer y Weber (1998). En este trabajo se especifican tres modelos que analizan por separado el tipo de interés, las garantías y las líneas de crédito, y su relación con el riesgo del prestatario definido por los informes crediticios de los cinco mayores bancos en Alemania<sup>16</sup>, de enero de 1992 a diciembre de 1996. El primer modelo analiza el tipo de interés como variable dependiente, a través de una regresión por mínimos cuadrados ordinarios, donde las garantías son una variable independiente codificada como el porcentaje de préstamos sin garantías, al igual que en Elsas y Krahnén (1998). Así, encontraron que entre el tipo de interés del préstamo y la aportación de garantías existe una relación positiva, resultado que es similar al encontrado en Berger y Udell (1990).

El segundo modelo, utiliza el porcentaje de préstamos sin garantías como variable dependiente, encontrando que las garantías y los tipos de interés no son sustitutos. Si el préstamo es avalado por una empresa matriz, se le exigirán mayores garantías a la empresa subsidiaria que solicita el crédito. Sobre la constitución legal de la empresa, si se compara la probabilidad de aportar garantías de una sociedad o empresario individual frente a una corporación, ambas presentan una relación positiva con la aportación de garantías. Los autores explican que esto se debe a que una corporación, al ser una empresa de mayor tamaño, consigue mejores condiciones sobre el crédito que empresas de menor tamaño. Además, existe evidencia que una relación positiva entre las garantías y si el prestatario solicita el préstamo con su banco principal, resultado contrario al hallado en Berger y Udell (1995). Las variables que miden la duración de la relación entre prestamista y prestatario, así como, el número de prestamistas que posee el prestatario, no resultaron significativas.

---

<sup>16</sup> Los mismos bancos utilizados en Elsas y Krahnén (1998).

Finalmente, el tercer modelo de regresión, analiza la relación entre la línea de crédito del prestatario como porcentaje del balance total de la empresa y el nivel de riesgo de la empresa. En este modelo la no aportación de garantías no resultó significativa.

Con los resultados obtenidos en los tres modelos estimados, los autores destacan que las principales diferencias con respecto a los trabajos de Boot y Thakor (1994) y Berger y Udell (1995) se deben fundamentalmente a los efectos de la relación prestamista-prestatario, señalando que el banco principal, el cual posee más información de su prestatario que otros bancos, utiliza esta ventaja informativa para seleccionar los activos que pueden ser utilizados como garantías.

Reig y Ramírez (1998), estudian si la decisión de una Sociedad de Garantía Recíproca (SGR) de exigir más garantías, aumenta el nivel de riesgo promedio soportado por ésta y si este comportamiento de la SGR se debe a la existencia de información asimétrica sobre las operaciones avaladas. Cabe señalar que una SGR, es una entidad financiera especializada, formada por una asociación de pequeños y medianos empresarios que avalan las operaciones de crédito de sus socios. De esta manera, la SGR funciona como intermediario financiero entre el banco y la empresa que solicita un crédito. Por una parte, dado el poder de negociación que puede tener una SGR frente al banco si se le compara con una PYME, la SGR puede mejorar, en términos generales, las condiciones de financiación a una PYME (menores tipos de interés, mayor duración del plazo de devolución del préstamo, etc.). Sin embargo, será la SGR quien exija o no las garantías a las empresas. Así, la concesión del aval por parte de la SGR produce una transferencia del riesgo del crédito de la entidad prestamista a la sociedad de garantía. Ello supone que la SGR pasa a soportar las consecuencias de la información asimétrica sobre las características del proyecto a financiar, asumiendo el riesgo de las operaciones avaladas. Este hecho implica que el éxito o fracaso de estas sociedades depende, en gran medida, de su capacidad para resolver mejor que las entidades de crédito el problema de la obtención y seguimiento de información relativa a las pequeñas empresas.

La muestra utilizada está compuesta por 3739 operaciones avaladas por la SGR de la Comunidad Valenciana desde 1981 hasta 1996. Realizan un análisis discriminante multivariante para explicar la exigencia de garantías por parte de la SGR en las operaciones avaladas. Las variables explicativas son, el tamaño de la empresa, su constitución legal, la madurez de la deuda y el resultado de la operación. Los autores

concluyen que las empresas de menor tamaño obtienen financiación en peores condiciones. Esto se debe a que la Sociedad de Garantía Recíproca, al disponer de menor información para medir la solvencia de las empresas más pequeñas y de los empresarios individuales, opta por exigirles mayores garantías y así cubrirse de posibles impagos. Además, cuanto mayor es el plazo de la operación más incertidumbre existe sobre el buen fin de ésta, y más probable es que el prestatario pueda llevar a cabo acciones que afecten al rendimiento de sus inversiones y perjudiquen al acreedor (efecto riesgo moral). También, señalan que son pocos los avales que la SGR concede a empresas de nueva creación, ya que deniega la mayor parte de los avales solicitados por este tipo de empresas. Estos resultados aportan evidencia empírica que confirman que esta sociedad restringe la concesión de avales a las empresas que presentan un alto grado de información asimétrica. Por último, destacan que las operaciones a las que se les han exigido una cantidad elevada de garantías son las que más han fallado en el pasado, confirmando la hipótesis de que sobrepasar un nivel determinado de garantías exigidas puede provocar un deterioro en la calidad de las operaciones avaladas como en Stiglitz y Weiss (1981).

El trabajo de Cowling (1999) examina la incidencia de las garantías en los préstamos bancarios concedidos a pequeñas empresas en el Reino Unido, replicando el análisis de Leeth y Scott (1989) para Estados Unidos. Así, toman una muestra de 272 datos de préstamos a empresas, provenientes de la *Association of British Chambers of Commerce*, con el fin de observar diferencias y similitudes entre ambos países. A través de un modelo *logit*, con la decisión de aportar garantías como variable dependiente, el autor obtuvo al igual que Leeth y Scott (1989), que el tamaño del préstamo y su duración tienen un efecto positivo sobre la probabilidad de aportar garantías y que la antigüedad de la empresa tiene un efecto negativo sobre dicha probabilidad. Por otra parte, Cowling señala que el préstamo otorgado por un banco local incrementa la probabilidad de aportar garantías. Finalmente, cuando el propietario de la empresa percibe que el banco tiene buena información sobre la empresa y él mismo, se reduce la incidencia de aportar garantías sobre el préstamo.

Klapper (1999), analiza si las líneas de crédito que aportan cuentas pendientes de cobro como garantías están asociadas a prestatarios que presentan un mayor riesgo de impago. La muestra está compuesta por 850 empresas manufactureras del *Compustat* que comprenden desde 1991 a 1996. A través de una regresión *logit*, evalúa el tamaño y la

edad de la empresa, los ratios de liquidez, los ratios del volumen de facturación y, finalmente, los ratios de crecimiento futuro (medido por el cambio en el número de trabajadores en los últimos 5 años). Klapper encontró que el tamaño de la empresa tiene una relación negativa con la aportación de garantías. La antigüedad de la empresa no resultó ser significativa. En relación a la variación en el número de empleados en los últimos 5 años, la cual resultó ser positiva; los autores señalan que un incremento del empleo puede indicar que una empresa está experimentando un crecimiento o bien puede ser, una nueva empresa o una empresa existente que entra en un nuevo sector o se expande dentro de una nueva línea de negocio. Una empresa en esta situación, puede verse afectada por un mayor requerimiento de garantías. El coeficiente de solvencia<sup>17</sup>, es negativo, indicando que las empresas que aportan cuentas por cobrar como garantías, se encuentran más expuestas al riesgo de impago a corto plazo y por tanto, poseen un alto nivel de riesgo para el banco, por lo cual les exigen mayores garantías. Finalmente, la variable que mide el efecto de la variación de las existencias<sup>18</sup>, es positiva, lo cual indica que las empresas que aportan cuentas por cobrar como garantías, tienen mayor probabilidad de tener una mayor rotación de sus existencias. Esto sugiere que son aquellas empresas con mayor riesgo de insolvencia a corto plazo, las que se les exigirán mayores garantías.

Degryse y Van Cayseele (2000), investigan los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario, sobre las condiciones del préstamo concedido a pequeñas y medianas empresas en Bélgica. Con una muestra compuesta por 17.776 préstamos concedidos por un banco belga, del 1 de enero de 1995 hasta el 10 de agosto de 1997 se estiman dos modelos. En el primero se realiza una estimación por mínimos cuadrados ordinarios, donde el tipo de interés es la variable dependiente y la exigencia de garantías es una de las variables explicativas en el modelo, que muestra una relación negativa con el tipo de interés. La segunda estimación es un modelo *logit* con la decisión de aportar garantías como variable dependiente. Entre los principales resultados, obtuvieron que el tamaño del préstamo y la madurez de la deuda, poseen una relación positiva con la exigencia de garantías, mientras que la antigüedad y el tamaño de la empresa presentan una relación negativa.

---

<sup>17</sup> Activo corriente sobre pasivo corriente.

<sup>18</sup> Coste de los bienes vendidos sobre el promedio de las existencias.

Con respecto a las características de la relación entre el prestamista y el prestatario, se obtuvo que la duración en años de la relación entre el prestamista y el prestatario, reduce la exigencia de garantías, resultado que es consistente con el obtenido en Berger y Udell (1995). Sin embargo, si la empresa solicita el préstamo con su banco principal, es más probable que se le exijan garantías, mismo resultado que obtuvieron Machauer y Weber (1998). Explican que dicha relación permite al banco valorar mejor los activos exigidos como garantías, lo cual convierte a las garantías en un mecanismo más eficiente para el banco en caso de impago.

Capra *et al.* (2001), examina la hipótesis de Bester (1985, 1987), sobre el efecto clasificador de los contratos de préstamo que combinan los requisitos de garantías y el tipo de interés. Para ello, estiman un *logit* y realizan un estudio experimental. El primer modelo utiliza una muestra con 323 operaciones avaladas por la Sociedad de Garantía Recíproca de la Comunidad Valenciana (SGR), durante el período que comprende del 1 de enero de 1982 hasta el 31 de mayo de 1998.

La variable dependiente del modelo *logit* especificado, toma el valor 1 para el contrato  $C_1$  con un alto tipo de interés y sin garantías y 0 para el contrato  $C_2$  que combina un bajo tipo de interés y la aportación de garantías. Las variables independientes son el resultado del préstamo, si la empresa se encuentra en situación morosa o de impago temporal, el tamaño del préstamo, la madurez de la deuda, si el destino del préstamo es para la creación de una nueva empresa o no, tamaño y constitución legal de la empresa.

Como resultados se obtuvieron que la probabilidad de que se exijan garantías para conseguir un préstamo con un bajo tipo de interés es mayor, cuanto mayor es la madurez de la deuda y su importe, menor es el tamaño de la empresa y cuando la constitución legal de la empresa es empresario individual o sociedad anónima y el objetivo del préstamo es la creación de una nueva empresa. Los autores señalan, que cuando un préstamo presenta unas características observables para el banco de mayor riesgo de insolvencia por parte de la empresa, los prestamistas exigirán mayores garantías con la finalidad de reducir las posibles pérdidas en caso de insolvencia por parte del prestatario. Sin embargo, este mayor riesgo *ex ante* no se traduce en un aumento en los tipos de interés por parte de los prestamistas. De esta manera, los autores concluyen que las garantías poseen mayor peso para el banco que el tipo de interés.

Respecto a la variable que indica el resultado del préstamo, posee un signo negativo, lo que muestra que los préstamos con garantías a un bajo tipo de interés, no tienen problemas de solvencia. Este resultado, señala que a pesar de que la exigencia de garantías supone un mayor riesgo de insolvencia detectado *a priori* por el banco, los préstamos con un bajo tipo de interés y con garantías, en general, no tienen problemas de insolvencia. En cambio, los préstamos sin garantías y un alto tipo de interés presentan una alta probabilidad de ser insolventes.

En cuanto a la técnica experimental, se aplicó una encuesta a 440 sujetos para analizar el efecto de los contratos incentivo-compatibles y se plantearon dos hipótesis. En la primera se sostiene que, los prestatarios de menor riesgo se concentran en el contrato que exige mayores garantías (efecto clasificador de las garantías). En la segunda, que una mayor exigencia de garantías, inclina a los prestatarios a seleccionar proyectos de menor riesgo (efecto incentivo positivo de las garantías). Se distinguen dos tipos de prestatarios: seguros y no seguros, como variable dependiente y se consideran diferentes tipos de contratos: sin riesgo moral (sin modificación de las elecciones de los contratos), con riesgo moral, la elección del contrato en los dos tratamientos anteriores y finalmente, un aumento del riesgo que supone una segunda decisión de los sujetos con riesgo moral (aumentar o no el riesgo del proyecto una vez ha sido elegido el tipo de contrato).

Los resultados del análisis de la varianza del experimento, muestran que se mantiene el efecto clasificador de las garantías, incluso en entornos donde existe un riesgo moral. Por otra parte, la existencia de riesgo moral también podría generar un aumento en la probabilidad de fracaso de los proyectos una vez concedido el préstamo. En particular, al introducir el riesgo moral en el contrato genera que las parejas de contratos incentivo-compatibles pierdan parte de su efectividad en cuanto a la clasificación de prestatarios de diferente nivel de riesgo (hay una pequeña proporción de individuos que pasan del contrato de menos riesgo, al de mayor riesgo).

Cressy y Toivanen (2001), comprueban si hay evidencia que demuestre la existencia de selección adversa en el mercado de crédito del Reino Unido, con información de 2838 préstamos concedidos desde abril de 1987 a diciembre de 1990 a pequeñas y medianas empresas. Para ello estimaron dos modelos cuyas variables dependientes son el tipo de interés y las garantías, respectivamente. Para corroborar si existe selección adversa, plantean que un buen prestatario es aquel que tomará un préstamo de gran tamaño, a un

bajo tipo de interés y aportará mayores garantías que un mal prestatario. Utilizan las siguientes variables: tamaño del préstamo, tipo de interés, coste de los fondos del banco, la aportación de garantías, la duración del préstamo (en meses), y finalmente, si el prestatario se declaró o no en estado de moratoria, esta última variable mide el éxito o fracaso del proyecto y por tanto, distingue a los buenos de los malos prestatarios en el análisis.

Sin embargo, si el tipo de interés es la variable dependiente, posee una relación negativa con las garantías. Por su parte, cuando las garantías son la variable dependiente sólo resultó significativa y con un coeficiente positivo la madurez de la deuda. Por tanto, los autores concluyen que no existe evidencia de que bajo condiciones de información asimétrica, exista una relación entre la exigencia de garantías y el nivel de riesgo como en Berger y Udell (1990).

Lehmann y Neuberger (2001), analizan los efectos de las características de la relación entre prestamista-prestatario, sobre las condiciones del contrato de préstamo a pequeñas y medianas empresas en Alemania. Se obtuvieron 332 casos válidos, de un estudio realizado en 1997 sobre la banca alemana. Los autores estimaron dos modelos, el primero, a través de una regresión mínimo cuadrática, con el tipo de interés como la variable dependiente y las garantías una de las variables independientes, obteniendo que éstas tienen una relación negativa con el tipo de interés. Por otra parte, estimaron un modelo *tobit* con la decisión de exigir garantías como variable dependiente, cuyos resultados principales muestran que a las empresas de mayor tamaño y las sociedades en general, se les exigen menos garantías. Específicamente, son las pequeñas empresas, las que presentan una mayor exigencia de garantías. Sobre las variables indicadoras de la relación prestamista y prestatario, se obtuvo que una relación de larga duración entre prestamista y prestatario reduce la exigencia de garantías. Sin embargo, como en Machauer y Weber (1998), se encontró que solicitar un préstamo con el banco principal de la empresa, exigirá mayores garantías sobre el préstamo.

Hanley (2002), examina los determinantes de la exigencia de garantías personales en las solicitudes de crédito para empresas ya existentes y las *start-up*<sup>19</sup>. La muestra se compone de 4335 empresas que solicitaron crédito en un banco en Reino Unido, durante los

---

<sup>19</sup> *Start-Up* se define como una compañía de nueva creación y con un funcionamiento limitado, vinculado a proyectos de alto riesgo/alta rentabilidad en áreas de innovación y desarrollo tecnológico, también se consideran empresas de capital-riesgo.

primeros 6 meses de 1999. De estas solicitudes 1553 pertenecen a este tipo de empresas y 2782 a empresas ya existentes. El número de solicitantes para el segundo semestre es de 9879, de los cuales 3065 son *start-up* y 6814 empresas existentes. Se estimaron dos diferentes modelos, un *logit* y un *tobit*, que toman las garantías como variable dependiente.

Los resultados del modelo *logit* muestran que son las empresas ya existentes, las que tienen mayor probabilidad de que se les exijan garantías frente a las *start-up*. Los autores señalan que esto se debe, a que las empresas ya existentes poseen más activos que las *start-up* que pueden aportarse como garantías. El tamaño del préstamo posee una relación positiva en ambos tipos de empresas. El capital corriente tiene una relación negativa con la exigencia de garantías. Sin embargo, las variables que indican la relación entre la garantías y la aportación de activos y capital de reciente adquisición en las empresas, tienen mayor probabilidad que se exijan como garantías, lo que indica que el banco estará más interesado en aquellos activos que le ofrezcan una mayor liquidez en caso del fracaso del proyecto.

En el análisis *tobit* se utiliza como variable dependiente el valor de las garantías expresadas como porcentaje del tamaño del préstamo. Sin embargo, a diferencia del *logit* binomial, en el *tobit* no resultaron significativas las variables.

La Porta *et al.* (2003), examinan los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario sobre las condiciones de los préstamos en México, con más de 1500 préstamos concedidos por 17 bancos mexicanos. Para estudiar los determinantes de las garantías como variable dependiente se estimaron tres modelos: un *probit* con la decisión de exigir garantías, un *tobit* con el valor de las garantías como porcentaje del préstamo y un *probit* con las garantías personales.

El tamaño de la empresa, medido por el valor de los activos, es negativo en las tres estimaciones, es decir a mayor tamaño de la empresa, se le exigen menos garantías, y cuando lo hacen es por un valor reducido, así como, una baja probabilidad de que se exijan garantías personales. El tipo de interés, resultó negativo con respecto a la exigencia de garantías y la cantidad aportada, mientras que las garantías personales tienen un efecto positivo, si bien éste no resultó ser significativo. Por otro lado, la existencia de una relación previa entre prestamista y prestatario, presenta un efecto negativo en los tres modelos estimados.

Los autores concluyen, que los préstamos que cuentan con una relación entre el prestamista y el prestatario se caracterizan por tener préstamos con una baja probabilidad de aportar garantías personales, una mayor madurez de la deuda, un largo período de carencia, y un bajo tipo de interés, comparado con aquellos préstamos concedidos a prestatarios que no cuentan con una relación previa con el banco.

Jiménez *et al.* (2004), explican los factores que determinan el uso de las garantías como consecuencia de la existencia de información asimétrica en los mercados crediticios. Estiman un modelo *logit* condicional con la decisión de aportar garantías y un *logit* multinomial con la cantidad de garantías (total, parcial o sin garantías) como variables dependientes, respectivamente. La base de datos está compuesta por más de 2 millones de datos provenientes de la Central de Información de Riesgos del Banco de España, centrándose en aquellos préstamos superiores a los 6 mil euros con una madurez de 1 año o más, otorgados por cualquier banco o caja de ahorros española a personas jurídicas, desde diciembre de 1984 hasta diciembre de 2002.

En este trabajo se encontró que para aquellos prestatarios que son identificados como de baja calidad (morosos), cuando solicitan un nuevo préstamo a corto plazo, la probabilidad de que el préstamo sea concedido aportando garantías, es mayor que si es otorgado a un prestatario de buena calidad (pagan a tiempo). Si el préstamo es a largo plazo, la probabilidad de exigir garantías a los prestatarios con baja calidad es mayor que a los prestatarios de buena calidad.

Para aquellos prestatarios de baja calidad con un préstamo solicitado un año después de haber obtenido el actual préstamo y que están al corriente de sus pagos en el préstamo actual, la probabilidad de que en el nuevo préstamo a corto plazo, se le exijan garantías, es mayor que para los prestatarios que han sido de buena calidad en el pasado. Si el nuevo préstamo es a largo plazo, sucede lo mismo.

Los autores destacan que el uso de las garantías en los préstamos, es una señal de la baja calidad del prestatario. Esta señal es mayor en los préstamos a corto plazo que en los de largo plazo, al igual que entre los antiguos y nuevos prestatarios. Sin embargo, esta característica de las garantías como mecanismo señalizador del riesgo de los prestatarios, se reduce cuando el número de prestatarios que aportan garantías como una señal de su calidad, sea mayor de lo esperado.

También se encontró que un incremento en la duración de la relación entre el prestamista y el prestatario, y que se hayan realizado un amplio número de operaciones entre los dos, disminuye la probabilidad de aportar garantías en préstamos a largo plazo. Asimismo, en los préstamos a largo plazo, la probabilidad de aportar garantías en un nuevo préstamo es menor para los prestatarios que trabajen con un pequeño grupo de prestamistas. Sin embargo, la duración de dicha relación, no tiene efectos significativos en la aportación de garantías en los préstamos a corto plazo, mientras que el número de prestamistas con los que se relaciona aumenta la probabilidad de aportar garantías. Así, los préstamos a largo plazo, se realizan bajo la influencia de la existencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario. Además, cuando el prestatario posee varios préstamos concedidos con diversos prestamistas, existe una alta probabilidad de aportar garantías.

Por otra parte, si existe un mayor número de bancos que compiten por los prestamistas, se reduce la probabilidad de aportar garantías en los préstamos. Además, dicha probabilidad disminuye en aquellos préstamos concedidos a prestatarios que cuentan con un amplio historial crediticio. Los autores señalan que dichos resultados, aportan evidencia a favor de que, la probabilidad de aportar garantías es menor en los mercados de crédito que se encuentran más concentrados y que, por tanto, existe una mayor competencia.

Finalmente, también analizaron cómo las características de los prestamistas afectan a la probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo. Encontraron que es menos probable que se les exijan garantías a prestatarios de mayor antigüedad con préstamos a corto plazo si el préstamo fue otorgado por un banco. En los préstamos a largo plazo, la probabilidad de exigir garantías si el prestamista es un banco es menor para los antiguos prestatarios. Los autores señalan que son los bancos quienes exigen menos garantías frente a las cajas de ahorros, ya que a mayor grado de especialización del banco, menor será la probabilidad de exigir garantías, esto se debe a que los bancos cuentan con una mayor experiencia en el mercado crediticio empresarial y con más recursos para una mejor evaluación de las solicitudes de crédito<sup>20</sup>.

Las variables que indican el riesgo observable son relevantes tanto para antiguos prestatarios como para los nuevos, lo cual se asocia al uso de garantías con el nivel de

---

<sup>20</sup> Berger (2004) interpreta que los grandes bancos tienden a prestar más sin exigir garantías, como evidencia de que se especializan en la concesión de préstamos a empresas seguras y transparentes.

riesgo observable como en Berger y Udell (1990, 1995). Sin embargo, entre las empresas con menor antigüedad, aquellas que aportaron garantías en el momento de solicitar el préstamo, resultaron ser menos morosas que las empresas que no aportaron garantías. En este sentido, las garantías funcionan como un mecanismo clasificador del riesgo como en Bester (1985) y Besanko y Thakor (1987). Una relación de larga duración entre el prestamista y el prestatario reduce la probabilidad de la exigencia de garantías. Sin embargo, esta probabilidad sólo se da en aquellos préstamos con una madurez de la deuda superior a los 3 años, un resultado en concordancia con el encontrado en Berger y Udell (1995). Finalmente, el uso de garantías es menos probable en aquellos mercados de crédito con una mayor concentración bancaria. Además, la cantidad de garantías exigidas aumenta en períodos económicos caracterizados con altos tipos de interés de mercado y decrece en función del tamaño del crédito. La exigencia de garantías, también disminuye en períodos de crecimiento económico (aumento del PIB). Lo anterior, muestra que las garantías son un instrumento que permite reducir el problema de riesgo moral para el banco como se señala en Boot *et al.* (1991).

Pozzolo (2004), examina los diferentes efectos sobre las condiciones del préstamo, entre la decisión de aportar garantías personales o del negocio. Los datos de la muestra proceden de tres fuentes: informes de los supervisores bancarios del Banco de Italia, la Central de Registro del Crédito y la Central de Balances de Italia. A partir de una muestra con más de 50 mil líneas de crédito otorgadas por bancos italianos, se especificaron dos modelos *logit*, uno binomial con el tipo de interés como variable dependiente y uno multinomial con el tipo de garantías aportadas como variable dependiente<sup>21</sup>.

En el primer modelo, se obtuvo que tanto las garantías personales como las del negocio, presentan una relación negativa con el tipo de interés del préstamo. En el segundo modelo, el tamaño del préstamo es positivo en ambos tipos de garantías. En cambio, el número de prestamistas, posee un efecto negativo tanto con las garantías personales como con las del negocio. Por su parte, la antigüedad de la empresa, el tipo de interés y la duración de la relación entre el prestamista y prestatario, presentan una relación positiva con las garantías del negocio y negativa con respecto al uso de garantías personales.

---

<sup>21</sup> Las alternativas de la variable dependiente consideradas en el *logit* multinomial son: no se aportaron garantías, se aportaron garantías del negocio, se aportaron garantías personales.

El autor concluye que los resultados del primer modelo sugieren que tanto las garantías personales como del negocio reducen el riesgo de crédito *ex ante*, al existir una relación negativa de las garantías con el tipo de interés del préstamo como en Berger y Udell (1990). Acerca del segundo modelo, señala que las garantías personales, son utilizadas como mecanismo de incentivo frente el riesgo moral, al presentar en la mayor parte de los casos, un coeficiente negativo con respecto a las otras variables estimadas.

Hanley y Crook (2005), examinan los determinantes sobre la decisión del banco de aceptar o rechazar las solicitudes de crédito de las empresas *start-up* en el Reino Unido, a partir de una muestra con 5968 solicitudes de crédito recibidas en un banco inglés, durante el período de enero de 1998 a diciembre de 1999. Para ello, se estimó un modelo *logit* con la decisión del banco de aceptar o rechazar la solicitud de crédito como variable dependiente, siendo la aportación de garantías una de las variables independientes. Se obtuvo que un alto valor de las garantías aportadas, reduce la probabilidad de que la solicitud de crédito sea rechazada, lo que evidencia el papel clasificador de las garantías como mecanismo señalizador del riesgo de los prestatarios, como muestran Bester (1985) y Besanko y Thakor (1987).

Chakraborty y Hu (2006), analizan el uso de las garantías en las líneas de crédito para pequeñas empresas y cómo influye la existencia de una relación entre el prestamista y el prestatario sobre las condiciones del préstamo. Con 1632 datos procedentes de la *National Survey of Small Business Finance* (NSSBF), se estimaron dos modelos *probit* con la decisión de aportar garantías como variable dependiente. El primero considera la muestra completa, el segundo diferencia entre líneas de crédito y los préstamos que no son líneas de crédito.

En los resultados del análisis sobre la muestra completa, se obtuvo que el número de servicios financieros que el prestatario puede contratar de su prestamista y la antigüedad de la empresa, tienen una relación negativa con la probabilidad de aportar garantías. En cambio, cuantos más prestamistas tenga a su disposición el prestatario, un mayor valor de activos y un mayor grado de apalancamiento, mayor será la probabilidad de que se le exijan garantías sobre el préstamo. En cuanto al resultado del efecto de la antigüedad de la empresa, se observa que es consistente con las predicciones del modelo de Boot y Thakor (1994) y el efecto del tamaño de la empresa (medido por el valor total de los activos) es igual al encontrado en Berger y Udell (1995).

El segundo modelo, distingue entre los préstamos que son líneas de crédito y los que no, obteniendo como resultados que en las líneas de crédito, la duración de la relación entre el prestamista y el prestatario presenta un coeficiente negativo con la exigencia de garantías (esta variable sólo resultó significativa en las líneas de crédito), al igual que la antigüedad de la empresa. El nivel de endeudamiento de la empresa y el valor total de los activos, presentan una relación positiva con la aportación de garantías. Por su parte, en los préstamos que no son una línea de crédito, el valor total de los activos de la empresa posee una relación positiva con la exigencia de garantías. El número de servicios financieros, así como, los beneficios de la empresa, resultaron negativos. Chakraborty y Hu (2006) concluyen que existen diferencias importantes entre tener o no una línea de crédito y cómo influye sobre los requerimientos de las garantías del préstamo.

Además, en dicho trabajo se señala que la relación entre el prestamista y el prestatario puede ser una valiosa fuente de información privada que ayuda a reducir la incertidumbre y las exigencias de garantías a las pequeñas empresas. Tanto la duración de la relación como el número de servicios prestados por el banco influyen sobre la decisión de aportar garantías sobre el préstamo. Estas dos características de la relación no son sustitutas, ya que tienden a generar efectos sobre la probabilidad de exigir garantías. La duración de la relación entre el prestamista y el prestatario es la característica más importante para la obtención de líneas de crédito, ya que genera información "blanda" (*soft information*)<sup>22</sup> a través de repetidas interacciones que son particularmente valiosas para evaluar el riesgo de una línea de crédito. Relaciones más largas dan acceso al prestamista a valiosa información privada que reduce el riesgo y, en consecuencia, la necesidad de asegurar estos préstamos. Sin embargo, la duración de la relación entre el prestamista y el prestatario es menos importante cuando los préstamos no son líneas de crédito. En cambio, la capacidad de un banco para extraer información a través de los servicios financieros que presta, reduce el riesgo y, en última instancia, la propensión a aportar garantías sobre esos préstamos. Concluyen que los resultados de las variables que miden la relación entre el prestamista y el prestatario, influirán ya sea de manera positiva o negativa sobre la exigencia de garantías por parte del banco.

Booth y Booth (2006), examinan la relación entre las garantías y los costes del préstamo. Con una muestra compuesta por 977 contratos de préstamo negociados entre 1987 y 1989

---

<sup>22</sup> La información blanda o *soft information* se define como aquella basada en creencias, percepciones y valoraciones de los evaluadores del proyecto.

procedentes de la *Securities and Exchange Commission* (SEC), se estimó un modelo *probit* con la decisión de aportar garantías como variable dependiente. Se obtuvo que las ventas totales tienen un efecto negativo, lo que indica que a las grandes empresas se les exigen menos garantías. La madurez de la deuda y la comisión de apertura del crédito, afectan positivamente, lo que sugiere que los préstamos con una mayor comisión de apertura, así como, una mayor duración, tienen mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo. Cuando el propósito del préstamo es el pago de parte de una deuda anterior o su consolidación, disminuye la probabilidad de aportar garantías. Los autores concluyen que las garantías se asocian a los préstamos de mayor riesgo, así como, los costes directos del banco influyen en la decisión de exigir garantías a las empresas.

Hernández y Martínez (2006), analizan el efecto de la relación entre prestamista y prestatario sobre la probabilidad de aportar garantías en las pequeñas y medianas empresas. Se tomó una muestra inicial con información de préstamos concedidos a empresas del *Observatorio Económico de la Pequeña y Mediana empresa de la región de Murcia*. Los datos de las empresas seleccionadas para el período de 1999 al 2000, se cruzaron con los del *Sistema de Análisis de Balances Españoles* (SABE), obteniendo así, información sobre 184 préstamos concedidos a empresas y sus características financieras. A través de un modelo *probit* con la decisión de exigir garantías personales como variable dependiente, se obtuvieron los siguientes resultados: la duración de la relación entre el prestamista y el prestatario posee un efecto positivo sobre la probabilidad de aportar garantías, esta relación es también positiva cuando la empresa trabaja exclusivamente con un sólo banco y posee un alto grado de endeudamiento. En cambio, el tamaño y la antigüedad de la empresa y su nivel de solvencia, poseen una relación negativa con la exigencia de garantías. Asimismo, los bancos exigen más garantías a las empresas que tienen un alto nivel de riesgo, cuando poseen una menor antigüedad, son de menor tamaño, con un mayor nivel de endeudamiento y una reducida solvencia financiera. Además, cuando existe una relación de mayor duración entre el prestamista y prestatario y ésta sea exclusiva, existe una mayor probabilidad de aportar garantías, dado que, según los autores se debe a que son las empresas de mayor riesgo las que mantienen relación con el banco.

Menkhoff *et al.* (2006), examinan el papel y los determinantes de las garantías en los mercados emergentes. Los autores analizan 560 informes de líneas de crédito de bancos comerciales en Tailandia para el período de 1992 a 1998. Primeramente, se realiza una

estimación *probit* con la decisión de exigir garantías como porcentaje de la línea de crédito. Como resultados se obtuvieron que el tamaño de la empresa y la antigüedad, poseen una relación negativa con la exigencia de garantías. Sobre las variables de la relación entre el prestamista y el prestatario, tanto una mayor duración de la relación, como que el banco que concedió la línea de crédito se considere el banco principal de la empresa, aumenta la probabilidad de que se exijan garantías. Al contrario, una empresa que cuenta con un mayor número de prestamistas reduce la exigencia de garantías. Finalmente, el tamaño del préstamo aumenta la exigencia de garantías cuando el banco no es el principal de la empresa.

En segundo lugar se estima un modelo *tobit* con el volumen de la línea de crédito como variable dependiente. Nuevamente, el tamaño de la empresa y su antigüedad resultaron negativos. Solicitar el préstamo con el banco principal y mantener una larga duración de la relación con el mismo, aumentan la probabilidad de exigir garantías. A diferencia de la estimación anterior, el tamaño del crédito y el número de prestamistas no resultaron significativos.

Los autores concluyen que las exigencias de garantías serán mayores en las empresas con una menor antigüedad y de menor tamaño, ya que son consideradas por el banco como empresas de mayor riesgo y con información más opaca que las grandes empresas y de mayor antigüedad. En este sentido, las garantías son utilizadas para reducir el riesgo observable de este tipo de prestatarios. Además, la incidencia y el grado de garantías están relacionados positivamente con la existencia de una relación con un banco principal, particularmente en el caso de las pequeñas empresas. Los autores señalan que los bancos principales de las empresas aprovechan esta relación para reducir las asimetrías informativas exigiendo mayores garantías, dado que poseen un mejor conocimiento acerca del valor de los activos que se pueden exigir como garantías.

Voordeckers y Steijvers (2006), examinan de manera simultánea los determinantes de las garantías del negocio y de las garantías personales. Con 234 créditos aprobados por un banco belga a pequeñas y medianas empresas entre enero del año 2000 y febrero del 2003, se realizó una estimación *probit*, considerando como categorías de la variable dependiente las siguientes: 1) no se aportó garantías, 2) sólo se aportaron garantías del negocio y 3) se aportaron garantías personales (con o sin garantías del negocio). Además, se estimaron dos modelos *logit* binomiales: 1) con la decisión de aportar o no garantías y 2) aportar

garantías personales o del negocio, dado que el banco ya ha decidido exigir algún tipo de garantías.

Los autores encontraron que las empresas familiares tienen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías. Las empresas que utilizan con mayor frecuencia el crédito comercial presentan una menor probabilidad de aportar garantías personales. Con respecto a las variables de la relación entre el prestamista y el prestatario se encontró que la empresa que solicita el crédito a su banco principal tiene una mayor probabilidad de que se le exijan garantías. Sobre la duración de dicha relación, se obtuvo un coeficiente positivo sólo en el caso de las garantías personales. Por otra parte, si la empresa solicita un crédito con más de un banco, disminuye su probabilidad de que se le exijan garantías. Los autores explican que los resultados relacionados con la relación entre el prestamista y el prestatario, se deben a que el sector bancario en Bélgica se caracteriza por ser un mercado con un alto grado de competencia y por ello se obtienen resultados diferentes a los encontrados en Harhoff y Korting (1998), quienes argumentan que la existencia de más bancos en el proceso de solicitudes de crédito de una empresa, aumenta la probabilidad de aportar garantías.

Sobre las características del préstamo y de la empresa, se encontró que la madurez de la deuda tiene una relación positiva con la exigencia de garantías. Sin embargo, el tamaño del préstamo posee una relación negativa con las garantías personales y positiva con las garantías del negocio. El tamaño de la empresa y su antigüedad, presentan una relación positiva con la exigencia de garantías. Los autores señalan que estos resultados se deben a que las empresas con una mayor antigüedad, ofrecen un mejor registro de información sobre el valor de los activos de la empresa, por lo cual, el banco está más interesado en exigir este tipo de activos.

Weill y Godlewski (2006), investigan si las garantías ayudan a resolver el problema de selección adversa en los mercados de crédito. Con una muestra de 5843 préstamos bancarios obtenidos de *Dealscan*, que proporciona información detallada sobre préstamos a grandes empresas de 43 países para el período de enero de 1991 a agosto de 2006, se estimó una regresión por mínimos cuadrados ordinarios con la prima de riesgo como variable dependiente<sup>23</sup> y la garantía como independiente. La aportación de garantías resultó positiva, es decir, la prima de riesgo aumenta cuando se aportan garantías. Este

---

<sup>23</sup> Diferencia del tipo de interés del préstamo y la tasa de interés preferencial utilizada por el banco.

resultado supone que las garantías no ayudan a reducir el problema de selección adversa, corroborando así la hipótesis del riesgo observable, en la cual los bancos exigirán mayores garantías y un alto tipo de interés a las empresas que consideren de mayor riesgo.

Los autores señalan que la relación entre las garantías y la prima de riesgo depende del grado de información asimétrica entre el prestamista y el banco antes de conceder el crédito. Para comprobar este argumento, realizan una serie de estimaciones con la prima de riesgo como variable dependiente y como explicativas la interacción de las garantías con las siguientes características de los países: que la empresa cuente con información contable estándar<sup>24</sup>, la existencia de registros de créditos públicos y privados, el clima de confianza del país, el desarrollo económico<sup>25</sup> y financiero<sup>26</sup>. Todas las variables resultaron significativas y positivas. Señalan que una reducción en la información asimétrica refuerza la relación positiva entre las garantías y la prima de riesgo del préstamo, es decir, las garantías y la prima de riesgo están negativamente relacionadas en los países caracterizados con altas asimetrías informativas. Por tanto, rechazan la hipótesis del papel de las garantías como mecanismo que mitiga la selección adversa. Sin embargo, estos resultados estarían en consonancia con el papel clasificador de las garantías que se plantea en Bester (1985), Chan y Kanatas (1985) y Besanko y Thakor (1987).

Berger *et al.* (2007), investigan si una reducción de la información asimétrica entre prestamistas y prestatarios se encuentra asociada con la exigencia de garantías a partir de una muestra de 13.937 préstamos concedidos procedentes de dos bases de datos, *Federal Reserve's Survey of Terms of Bank Lending* (STBL) y el *Small Business Credit Scoring* (SBCS) de la reserva Federal de Atlanta. Se estimó un modelo *logit* con la decisión de aportar garantías como variable dependiente. Como variables explicativas consideran, por un lado, si el banco adoptó el SBCS al menos 1 semestre antes de que el préstamo se haya ejecutado, por otro lado, características del préstamo, tales como el tamaño y si cuenta con un tipo de interés variable, además de cinco variables de control relativas a las características de los bancos: total de activos brutos, la antigüedad del banco, el coeficiente de préstamos no ejecutados como porcentaje del total de activos brutos, si el

---

<sup>24</sup> Índice creado por el *Centre for International Financial Analysis and Research* para examinar y calificar reportes anuales de empresas. Véase Hope (2003) para un amplio análisis del uso de este índice.

<sup>25</sup> Logaritmo del PIB per cápita a Precios Internacionales Actuales para el período 1992-2000.

<sup>26</sup> Coeficiente promedio del crédito interno al sector privado como porcentaje del PIB.

banco ha estado envuelto en alguna fusión el año anterior y el Índice *Herfindahl* de concentración del mercado de crédito.

Como principales resultados se obtuvo que el tamaño del crédito, así como el total de activos brutos del banco, poseen una relación positiva con la exigencia de garantías. En cambio, si el banco adoptó el sistema SBCS, el préstamo concedido es a un tipo de interés variable y el coeficiente de préstamos no ejecutados como porcentaje del total de activos brutos, presentan una relación negativa con la exigencia de garantías. El resto de variables no resultaron significativas. Esto significa que los préstamos de mayor tamaño, así como, los bancos de gran tamaño y con una solvencia financiera, están asociados con una mayor exigencia de garantías. Finalmente, los autores destacan que la introducción de nuevas tecnologías para reducir las asimetrías informativas entre el prestamista y el prestatario, supone una reducción en los requerimientos de garantías en consonancia con lo señalado en Mann (1997).

Brick y Palia (2007), examinan el impacto de la relación entre el prestamista y el prestatario sobre los requerimientos de garantías. Con 766 encuestas tomadas de marzo de 1990 a diciembre de 1994 sobre líneas de crédito a empresas procedente del *National Survey of Business Finances* (NSBF), se realizó una estimación por mínimos cuadrados ordinarios con la prima del tipo de interés<sup>27</sup> como variable dependiente y como variables explicativas, las garantías personales y del negocio, las cuales resultaron ser positivas. Concluyen, que las garantías (ya sean personales o del negocio) presentan un impacto económico estadísticamente significativo con respecto al tipo de interés del préstamo. Señalan que este resultado es consistente con el obtenido en Berger y Udell (1990, 1995). Además, se realizaron dos estimaciones *logit* con la decisión de exigir garantías personales o del negocio como variables dependientes. En el caso de tomar como variable dependiente las garantías del negocio, obtienen que el grado de apalancamiento, el tamaño de la empresa medido por total de las ventas anuales y si la constitución legal de la empresa es de responsabilidad limitada, poseen una relación positiva con la exigencia de garantías. En cambio, la duración de la relación entre prestamista y prestatario, reduce la exigencia de garantías del negocio.

---

<sup>27</sup> La diferencia entre el tipo de interés contractual sobre la línea de crédito y la tasa de interés preferencial.

Por otra parte, cuando las garantías personales son la variable dependiente, el tamaño de la empresa tiene un efecto negativo y si la empresa es de responsabilidad limitada aumenta su probabilidad de que se le exijan garantías personales.

Además, se encontró evidencia de una relación positiva entre el riesgo observable de la empresa y la exigencia de garantías. Finalmente, la probabilidad de exigir garantías personales es mayor que las garantías del negocio. Los autores señalan que esto se puede deber a que los activos personales son más fáciles de vender para el banco en caso de impago y recuperar así su inversión.

Ono y Uesugi (2009), investigan los determinantes del uso de garantías personales y del negocio en el mercado de crédito japonés para pequeñas y medianas empresas. La base de datos se compone de 1702 encuestas tomadas del *Survey of the Financial Environment* (SFE) realizadas por el *Small and Medium Enterprise Agency of Japan* en octubre de 2002. Se estimaron dos modelos *probit*, uno con la decisión de aportar garantías y otro con la decisión de aportar garantías personales como variables dependientes, respectivamente.

Los principales resultados sobre la estimación de las garantías como variable dependiente, muestran que las garantías personales y el tipo de interés a corto plazo tienen un efecto positivo, lo que indica que los prestatarios que aportan garantías personales e incurren en tipos de interés a corto plazo, tienen mayor probabilidad de garantizar el préstamo. El indicador del riesgo de crédito que utiliza el banco no resultó significativo en la exigencia de garantías. Si el banco principal solicita con frecuencia más documentación al prestatario presenta una relación positiva con la exigencia de garantías y una mayor duración de la relación entre el prestamista y el prestatario, así como, la compra de un mayor número de productos financieros al banco principal aumentan la probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo. El tamaño de la empresa medido por el total de las ventas anuales, es positivo, por tanto las grandes empresas tienen mayor probabilidad de aportar garantías. La madurez de la deuda, presenta una relación negativa con la aportación de garantías. Finalmente, los bancos especializados en créditos a pequeñas empresas, tienen menor probabilidad de que se les exijan garantías.

Por otra parte, el uso de garantías personales esta positivamente asociado con la exigencia de garantías y altos tipos de interés en los préstamos a pequeñas y medianas empresas en Japón. Sin embargo, no se encontró evidencia significativa entre las variables que miden la relación entre el prestamista y el prestatario y el uso de garantías personales. El tamaño

de la empresa tiene una relación negativa con la exigencia de garantías personales, lo que según los autores, sugiere que el banco principal exige garantías personales a las pequeñas empresas. Acerca de las características del banco principal, se encontró que los bancos especializados en pequeñas y medianas empresas y con una menor cantidad de préstamos no ejecutados como porcentaje de los activos del banco, tienen mayor probabilidad de exigir garantías personales a sus prestatarios. La frecuencia con la que se exige más documentación por parte del banco a los prestatarios, no resultó significativa.

Los autores concluyen que no existe evidencia en el mercado de crédito japonés de una relación entre el riesgo de la empresa y la exigencia de garantías. Cuando los bancos exigen garantías, es más probable que soliciten con mayor frecuencia documentación para darle un seguimiento al rendimiento del proyecto financiado. Sin embargo, esto no sucede si el préstamo ha sido asegurado con garantías personales. Una empresa que mantiene una relación de mayor duración con su banco principal, tiene mayor probabilidad de que éste le exija garantías. En este trabajo, la evidencia empírica sugiere que las garantías en general, son relevantes en la relación entre el prestamista y el prestatario. Sin embargo, las garantías personales no lo son.

Steijvers *et al.* (2010), investigan el impacto de las características de la relación entre el prestamista y el prestatario y sus efectos sobre el uso de garantías en los préstamos a pequeñas empresas. Cabe destacar que en este estudio se diferencia entre el tipo de garantías (personales o del negocio) y el tipo de préstamo (si es una línea de crédito o no). La muestra se compone de 2525 encuestas a empresas, procedente del *Nacional Survey of Small Business Finance* (NSSBF) de 1998. Se definieron dos variables dependientes: la decisión de aportar garantías y la decisión entre aportar garantías personales o del negocio. Entre las variables independientes, se incorporaron tres variables que definen la relación entre el prestamista y el prestatario: la duración de la relación, el número de bancos con los que la empresa negocia antes del préstamo y el banco principal. Además de otras características del préstamo y de la empresa, se incluyeron las siguientes variables, si más del 50% del capital de la empresa es propiedad de una sola familia, el tamaño de la empresa medida por el total de activos y el tamaño del préstamo.

La metodología empleada es la estimación por separado de árboles de decisión para investigar las diferencias en los determinantes de la decisión de aportar garantías y la opción entre aportar garantías personales o del negocio. Como principales resultados obtuvieron en el modelo de decisión de aportar o no garantías, que el mayor clasificador

es el tamaño del préstamo, un mayor tamaño del préstamo aumenta la probabilidad de aportar garantías. Una mayor duración de la relación con el banco reduce la probabilidad de aportar cualquier tipo de garantías. Las empresas que obtienen el préstamo de su banco principal tienen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías. Estos resultados sugieren que el banco utiliza su poder de mercado sobre las empresas por razones comerciales tal y como señalan Voordeckers y Steijvers (2006). Finalmente, las empresas con un capital familiar mayor al 50% tienen una mayor probabilidad de aportar garantías.

En el modelo de decisión de aportar garantías personales o del negocio, nuevamente el tamaño del crédito es el principal clasificador, con una mayor probabilidad de exigir garantías personales. La duración de la relación con el banco disminuye la probabilidad de aportar garantías personales. La propiedad familiar aumenta la probabilidad de aportar garantías personales. Sin embargo, la duración de la relación mitiga el efecto de las empresas familiares, es decir, las empresas familiares que cuentan con una larga duración con su banco tienen una menor probabilidad de aportar garantías personales.

El trabajo de Berger *et al.* (2012), tiene como objetivo ofrecer una explicación de los diferentes resultados obtenidos en la literatura empírica que analiza la relación entre las garantías y el riesgo en los préstamos a empresas. Con una base de datos de la Central de Información de Riesgos Crediticios (CIRC), registro público del crédito en Bolivia, analizan 28.252 préstamos procedentes de 2462 empresas para el período de enero de 1998 hasta diciembre de 2003. Los autores basándose en la evidencia empírica, señalan que los diferentes tipos de garantías pueden estar asociadas con cuatro diferentes canales cuando se estudia la relación entre las garantías y el nivel de riesgo del prestatario. Dichos canales los definen de la siguiente manera: El primer canal es la “*selección del prestamista*”, cuando los prestatarios con un mayor riesgo observable, se les exigen mayores garantías. El segundo canal se denomina “*riesgo de cambio*”, cuando el prestatario cambia de proyecto una vez aportadas las garantías. El tercero, “*mitigación de pérdidas*”, cuando las garantías reducen las pérdidas causadas por el impago del préstamo por parte del prestatario. Las teorías de la garantía *ex post*, implican la existencia de tres canales individuales con diferentes predicciones para la relación empírica entre el riesgo del préstamo y las garantías. En contraste, las teorías de la información privada de las garantías *ex ante*, predicen una relación negativa entre el riesgo del préstamo y las garantías. Esto se debe a que estas teorías sostienen que los prestatarios más seguros

tienden a aportar más garantías, dado que su nivel de riesgo no es observable para el prestamista, a este cuarto canal se le denomina “*selección del prestatario*”.

Se realizan dos estimaciones para examinar la relación entre el riesgo del préstamo y la exigencia de garantías. La primera de ellas, una regresión por mínimos cuadrados ordinarios con la prima de riesgo<sup>28</sup> como variable dependiente. La segunda, un modelo *probit* con el incumplimiento *ex post*<sup>29</sup> como variable dependiente. Como variables explicativas, la exigencia de garantías y los tipos de garantías.

Los autores distinguen entre las características económicas según el tipo de garantía, de la siguiente manera: depósitos, letras de crédito, acciones o bonos, activos no corrientes, bienes raíces residenciales o comerciales, bonos de prenda<sup>30</sup> y vehículos.

Cuando la prima de riesgo es la variable dependiente, se tiene que las garantías presentan una relación negativa. Existe una relación positiva entre la prima de riesgo y exigir como garantías bienes raíces de tipo residencial. El resto de tipos de garantías presentan una relación negativa con la prima de riesgo del préstamo. En particular, aportar vehículos como garantías no resultó ser significativa.

Cuando las empresas presentan un incumplimiento *ex post*, la exigencia de garantías presenta una relación positiva. En el caso del tipo de garantías aportadas, se tiene que los depósitos y las letras de crédito poseen una relación negativa cuando las empresas han incumplido con alguno de sus pagos con el banco. Los activos no corrientes, los bienes y raíces residenciales o comerciales y los vehículos son más probables de ser exigidos como garantías en caso de impago. Las acciones, bonos y bonos de prenda no resultaron ser significativos.

Berger et al. (2012), concluyen que los canales de la relación entre el riesgo del préstamo y las garantías, dependen de las características económicas del tipo de garantías (el grado de liquidez). El efecto “selección del prestamista” parece ser especialmente importante en el caso de las garantías externas (bienes raíces residenciales o comerciales). Los efectos “riesgo de cambio” y “mitigación de pérdidas” son relevantes para las garantías que aportan liquidez (los depósitos, las letras de cambio y las acciones y bonos), y la

---

<sup>28</sup> La prima de riesgo se define como el tipo de interés del préstamo menos la tasa del bono del Tesoro de Estados Unidos.

<sup>29</sup> Variable *dummy* que toma el valor 1 si un préstamo ha sido moroso en 30 días o más en el pasado.

<sup>30</sup> Es un documento financiero que acredita el vínculo o la existencia de un crédito prendario sobre las mercancías o los bienes indicados en el Certificado de Depósito al que el Bono de Prenda esta adherido.

“selección del prestatario” influye cuando se aportan como garantías, los activos no corrientes y bonos de prenda de las empresas. Entre los tipos de garantías, encontraron que la “selección del prestamista”, es particularmente significativa en las garantías de bienes raíces. Finalmente, señalan que las discrepancias en los resultados de la literatura empírica entre las garantías y el riesgo se pueden deber a las diferentes muestras de préstamos garantizados utilizadas con diferentes características económicas o diferentes tipos de garantías.

Halldin (2012), examina la relación entre los activos aportados como garantías y la entrada de las empresas al sector exportador, con una muestra de 21349 empresas manufactureras suecas que comprenden el período de 1997 al 2006. A través de un modelo *probit* binomial, con la exigencia de garantías como variable dependiente, codificando la relación de terrenos y bienes inmuebles como el porcentaje de los activos totales. Para las variables que miden el apalancamiento de las empresas, se utiliza el coeficiente que mide la relación de la deuda a corto plazo y los activos corrientes, así como, la proporción de la deuda total y el capital propio. Otra variable financiera empleada como indicador de la liquidez de la empresa, es el flujo de caja. En relación a las variables de las características de la empresa, se cuenta con el tamaño de la empresa, medida por el número de trabajadores, y la productividad laboral, medida por el valor añadido por empleado a la empresa. Finalmente, se incluyen las variables relativas a la propiedad corporativa de la empresa, definidas como, grupo sueco sin afiliados extranjeros, multinacional sueca y multinacional extranjera.

Se encontró que existe una relación positiva cuando se utiliza como garantías edificios y terrenos, así como, maquinaria y equipo, el autor señala que las empresas que aportan este tipo de activos como garantías, tienen una mayor oportunidad de acceder al crédito dirigido al sector exportador; confirmando así, la hipótesis que las empresas que cuentan con una mayor capacidad de aportar activos como garantías, enfrentan menos restricciones sobre sus estrategias de internacionalización.

El tamaño de la empresa, también posee una relación positiva con la exigencia de garantías, lo que confirma que son las empresas de mayor dimensión, las que acceden a la financiación para participar en el sector exportador. El ratio de apalancamiento, de la relación entre la deuda a corto plazo y los activos corrientes, resultó negativo. El autor

señala que esto refleja el hecho de que las obligaciones financieras a corto plazo limitan las posibilidades de que las empresas se expandan internacionalmente.

Jianchun y Daly (2012), examinan los determinantes de aportación de garantías por parte de las empresas chinas, a partir de una muestra compuesta por 5480 empresas tomadas del *China Security Regulatory Commission and GTA* para el período del 2002 al 2008. Los autores estiman un modelo de regresión, con la proporción de préstamos con garantías como variable dependiente, y como variables explicativas, el riesgo de crédito (*z-score* de Altman), el grado de información asimétrica (número de prestamistas), el tamaño de la empresa (por su valor en activos) y una serie de coeficientes financieros.

Se encontró que el *z-score* del riesgo del crédito es negativo, esto muestra que la proporción de préstamos con garantías del total de préstamos posee una relación positiva con el riesgo de crédito. El coeficiente del grado de información asimétrica, es positivo, esto indica que los prestamistas que tienen préstamos con un número mayor de bancos, tienen una mayor probabilidad de que se le exijan garantías, que aquellos prestamistas que tienen préstamos con pocos bancos.

Estos resultados apoyan la teoría de que las grandes empresas, con un bajo apalancamiento con activos más tangibles, que a su vez son rentables, y que cuentan, en general, con una buena situación financiera, son menos propensas a que se le exijan garantías sobre el préstamo.

Nguyen y Qian (2012), con datos del *World Bank Enterprise Survey* (WBES) y una muestra compuesta por 6800 empresas de 43 países en desarrollo, para los años 2005 y 2008, realizan una regresión por mínimos cuadrados ordinarios para datos agrupados y una regresión mínimo cuadrática con efectos fijos por país<sup>31</sup>, analizando dos cuestiones en los préstamos con garantías: 1) si los préstamos a empresas por parte de las instituciones financieras exigen garantías y 2) el valor de las garantías como porcentaje del valor total del préstamo. Acerca de la aportación de garantías, son las pequeñas empresas y que dirigen su actividad principal al mercado nacional las que tienen una menor probabilidad de que se les exijan garantías. Asimismo, las empresas con una menor madurez de la deuda y con préstamos de otras instituciones financieras, tienen menor probabilidad de que se les exija que aporten garantías sobre el préstamo.

---

<sup>31</sup> De manera alternativa, utilizan un modelo *logit* binomial para contrastar los resultados obtenidos en ambas regresiones.

Sobre el valor de las garantías como porcentaje del valor total del préstamo, los autores señalan que, en promedio, el valor del préstamo es el 139% del valor de las garantías. Destacan que los únicos determinantes del valor de las garantías que resultaron significativos son los edificios y terrenos utilizados como garantías. Los autores concluyen que los países con un mayor nivel de ingreso, con mejores instituciones financieras y un mejor mercado de crédito, tienen menor probabilidad de que se les exijan garantías a las empresas. Sin embargo, señalan que dichos factores tienen poco impacto en el valor de las garantías.

Bernini (2013), estudia las restricciones de garantías en empresas exportadoras en economías en transición, con 7609 encuestas de empresas exportadoras de 27 países de Europa del Este y Asia Central procedentes del *Business Environment and Enterprise Performance Surveys* (BEEPS). A través de un modelo *tobit*, con el requerimiento de garantías (como porcentaje del monto total del préstamo) como variable dependiente, los autores encontraron que, en aquellas empresas expuestas a altos niveles de competencia en el mercado doméstico, el valor de las garantías es en promedio un 16,5% mayor frente a las empresas sin competencia en el mercado doméstico. También se obtuvo que la competencia en el mercado doméstico está asociada con altos niveles de requerimientos de garantías, en países con una fuerte aplicación del cumplimiento de las leyes. En este caso, a las pequeñas empresas se les exigen garantías por un valor del 30,15% mayor que cuando no existe competencia.

Además, se encontró que las medianas y grandes empresas, aportan un 13,78% y 12,31%, respectivamente, más de garantías que las pequeñas empresas. Los autores señalan que los prestamistas estarán más dispuestos a conceder préstamos de mayor volumen y reducir el coste del crédito, cuando se incluyen las cláusulas de garantía en los contratos de crédito. En consecuencia, se debe esperar que las grandes empresas con activos más tangibles, pueden aportar mayores garantías, atenuando así, las limitaciones financieras.

Por otra parte, la relación entre el racionamiento del crédito y la presión de la competencia no se mantiene para las empresas exportadoras, los autores señalan que esto sugiere que las actividades de exportación mejoran el acceso *ex-post* de las empresas al crédito, mediante la señalización de su capacidad de resistencia frente a la competencia tanto nacional, como extranjera. Las empresas con participación extranjera se ven también menos afectadas por las restricciones financieras y el racionamiento del crédito, ya que

son menos dependientes de los créditos bancarios. Los autores también estimaron la variable que indica si las empresas cuentan con auditoría externa, sin embargo, dicha variable no resultó significativa.

Chen *et al.* (2013), con datos de 5358 empresas procedentes del *China Securities Markets and Accounting Research Database* (CSMAR), durante el período del 2001 al 2006, estudian la relación entre la garantía y el conservadurismo de información financiera en las empresas chinas, a través de un modelo de sección cruzada, donde la aportación de garantías es la variable dependiente. Los autores utilizan el *C\_Score*, que es la puntuación que mide si la empresa es conservadora o no financieramente, además de 13 variables tomadas de los estados financieros de las empresas, el modelo también considera la antigüedad de la empresa, como el logaritmo del número de años desde su constitución. Los autores encontraron que los prestamistas reducen los requisitos de garantías para los prestatarios más conservadores. Este resultado sugiere que los prestamistas valoran las empresas financieramente conservadoras. Sin embargo, destacan que la mala calidad del crédito observada en los prestatarios y la baja tangibilidad de los activos, pueden moderar la relación negativa entre el uso de las garantías y el conservadurismo. Señalan que los prestamistas estarán menos dispuestos a relajar los requisitos de garantías, a pesar de tener informes con finanzas conservadoras de los prestatarios, si están lo suficientemente preocupados por el riesgo de incumplimiento y, por tanto, por la recuperación del préstamo. En cuanto a la antigüedad de la empresa, se encontró que existe una relación positiva con la aportación de garantías, lo que sugiere que las empresas más jóvenes no son capaces de proporcionar tantas garantías como las empresas con una mayor antigüedad.

Hainz *et al.* (2013), con una muestra de 4931 préstamos bancarios concedidos en 70 países desarrollados y emergentes, tomados del *Dealscan* del *Loan Pricing Corporation* (LPC), para el período de enero de 2000 a diciembre de 2005, a través de un modelo *logit*, investigan el impacto de la competencia bancaria sobre el uso de las garantías en los contratos de préstamos. La variable dependiente es la exigencia o no de garantías y como variables explicativas se utiliza el Índice Lerner que mide el poder de mercado de la banca en cada país, y algunas características del préstamo (madurez de la deuda, tipo de préstamo a plazos<sup>32</sup>, número de prestamistas, el tamaño del préstamo y si existe un pacto

---

<sup>32</sup> El préstamo a plazos, es definido como un préstamo, donde las cantidades reembolsadas no se pueden volver a prestar.

o convenio previo entre las partes). También los autores han incluido variables sobre el nivel de desarrollo económico y financiero, así como, el ambiente legal de los países estudiados. Dichas variables son: desarrollo financiero, definido como la proporción del volumen de crédito otorgado a las empresas privadas como porcentaje del PIB. Los costes bancarios (la media de los gastos generales con respecto a los activos totales de todos los bancos). El desarrollo económico (el logaritmo del PIB *per cápita*) y la protección de los derechos de los acreedores y el cumplimiento de la ley.

El Índice Lerner resultó positivo y significativo, por tanto, se observa que la exigencia de garantías es más probable cuando la competencia bancaria es baja. En cuanto a las variables de las características del préstamo, se encontró que la madurez de la deuda, el número de prestatarios, el tipo de préstamo a plazos y la existencia previa de pactos o convenios, tienen una relación positiva con la aportación de garantías, mientras que el tamaño del préstamo, presenta una relación negativa con la probabilidad de aportar garantías. Los autores señalan que es más probable de que se le exijan garantías, cuando el préstamo tiene un vencimiento más largo, un mayor número de prestamistas, algunos convenios, o cuando se trata de un préstamo a largo plazo. Por el contrario, los préstamos de mayor cuantía son menos propensos a que se les exijan garantías. Sobre estos resultados los autores argumentan que la exigencia de garantías está relacionada con el riesgo del préstamo.

En cuanto a las variables a nivel de país, se encontró que existe una relación positiva y significativa para los costes bancarios y los derechos de los acreedores, lo que sugiere que los bancos con mayores costes y que se benefician de una mejor protección de los derechos de los acreedores son más propensos a exigir garantías. El coeficiente para el cumplimiento de las leyes, es negativo, pero sólo significativo en una especificación. Las variables de desarrollo económico y desarrollo financiero no resultaron significativas en las estimaciones.

Como se puede apreciar a lo largo de este capítulo, el análisis sobre los determinantes de las garantías, ha evolucionado desde los primeros modelos teóricos que analizan los mercados de crédito, hasta aquellos modelos especializados en estudiar los contratos de deuda. El estudio de las garantías es una línea de investigación abierta, que continúa en el debate sobre el papel y los determinantes de las garantías en los préstamos, principalmente por la escasez de los datos disponibles para su estudio, así como, la falta

de análisis para economías menos desarrolladas que aporten evidencia que se pueda contrastar con la existente en países más desarrollados.

En definitiva, la revisión empírica en este capítulo incorpora las características particulares de los determinantes de las garantías, independientemente del enfoque con el que se pretenda abordar su análisis. Si las garantías son un mecanismo separador del nivel de riesgo del prestatario, ya sea por los atributos de la empresa (tamaño y antigüedad), las características del préstamo (el tamaño del crédito, la madurez de la deuda), las particularidades de una relación existente entre el prestamista y el prestatario (duración de la relación), y de las condiciones propias del mercado crediticio (tipo de institución financiera que otorgó el crédito, grado de competencia bancaria).

Una forma de analizar los determinantes de las garantías es estudiar qué combinación de atributos aumentan o disminuyen de manera significativa, la probabilidad de aportar o no garantías en los préstamos, tomando en cuenta el propio entorno del mercado que se estudia (si es un mercado emergente, si es un país desarrollado, el grado de desarrollo de su sistema financiero, su PIB, su nivel ingreso *per cápita*). Los modelos de elección discreta son la metodología más frecuentemente utilizada para analizar los determinantes de las garantías. La justificación teórica de dichos modelos, así como, algunas de las especificaciones más utilizadas en la teoría económica son objeto del siguiente capítulo.

## CAPÍTULO II

---

### MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA

---

Los desarrollos teóricos sobre el papel y los determinantes de las garantías han permitido que se profundice en el análisis empírico de la incidencia de éstas, de su relación con las características del prestatario, las del prestamista y las del préstamo, entre otros. En este sentido, los modelos de elección discreta resultan muy adecuados en el análisis de la aportación de garantías en los préstamos.

Este tipo de modelos también llamados modelos de respuesta cualitativa, resultan apropiados cuando el objetivo no es predecir el comportamiento medio de un agregado, sino analizar los factores determinantes de la probabilidad de que un agente económico individual elija un campo de acción dentro de un grupo de opciones posibles. Por tanto, este capítulo tiene como objetivo describir las principales características de los distintos modelos de elección discreta, aspecto que en esta investigación resulta de especial interés. Para ello, se lleva a cabo una presentación de los mismos y su ámbito de aplicación en las ciencias económicas. Además, se identifican los elementos diferenciadores de dichos modelos. A continuación, se presenta la justificación teórica del uso de estos modelos, así como, la especificación del modelo, su interpretación, contrastación y validación. Posteriormente, se describen algunos de los modelos de respuesta múltiple, considerando sus características y propiedades con datos no ordenados y ordenados, respectivamente. Por último, se presentan algunas extensiones, específicamente modelos anidados y mixtos.

## 2.1. El uso de los modelos de elección discreta en la ciencia económica

El análisis de datos individual inicia su largo recorrido histórico con el trabajo de Ernst Engel (1895) que, tomando como base los presupuestos familiares, estudió las variaciones de la demanda en función de la renta. Allen y Bowley (1935), Houthakker (1957) y Prais y Houthakker (1955) hicieron importantes contribuciones siguiendo la misma línea de investigación y la modelización empleada por Engel.

Las primeras aplicaciones econométricas fueron desarrolladas en los trabajos de McFadden (1974, 1984) y Heckman (1974, 1979), respectivamente. Estos trabajos constituyeron una innovación metodológica en la econometría<sup>33</sup>, siendo así claramente reconocida como una subdisciplina, denominada microeconometría<sup>34</sup>.

A partir de los años setenta, el incremento en el número de aplicaciones de los métodos microeconómicos, está directamente relacionado con los avances informáticos en la capacidad de manejar grandes bases de datos, así como en su disponibilidad. Como resultado, el análisis empírico de la demanda, continúa siendo una de las más importantes áreas de aplicación para métodos microeconómicos, fomentando sus aplicaciones en áreas como: población (Akin *et al.*, 1979; Krieg, 1993; Yankow, 2003; McDuff, 2011), marketing (Hensher y Bradley, 1993; Michalek *et al.*, 2005; Krystallis *et al.*, 2010; Chintagunta y Nair, 2011), elección pública (Berry *et al.*, 2010; Greenhill *et al.*, 2011; Jansen *et al.*, 2011), economía laboral (Bhattarai y Whalley, 2003; Kornstad y Thoresen, 2007; Aaberge *et al.*, 2009; Keane y Sauer, 2009; Haan, 2010), energía (Urga y Walters, 2003; Arnberg y Bjørner, 2007; Newell y Pizer, 2008; Andrews y Krogmann, 2009; Acosta-Michlik *et al.*, 2011), educación (Sandy, 1990; Kemp *et al.*, 1998; Rodgers y Ghosh, 2001; Kalyuzhnova y Kambhampati, 2007; Molua, 2009), organización industrial (Werden, 1996; Grossmann, 2007; Borzekowski y Kiser, 2008; Mariuzzo *et al.*, 2010),

---

<sup>33</sup> De hecho, en el año 2000, se otorgó el Premio Nobel de Economía a McFadden y a Heckman, por sus contribuciones a la microeconometría. Concretamente, a Heckman por su desarrollo de la teoría y los métodos para analizar muestras selectivas, y a McFadden por su desarrollo de la teoría y los métodos para analizar los modelos de elección discreta.

<sup>34</sup> “La microeconometría desarrolló nuevas herramientas para responder a problemas econométricos surgidos a raíz del análisis de nuevas fuentes de micro datos, [...]...construyendo modelos que relacionaran modelos económicos para individuos con datos sobre comportamiento individual, [...]. La microeconometría ha contribuido sustancialmente a la evaluación científica de políticas públicas”. Heckman (2001: 673).

turismo (Luzar *et al.*, 1998; Ham *et al.*, 2004; Brau, 2008; Valle *et al.*, 2008), medio ambiente (Mohammadian y Miller, 2003; Rabl *et al.*, 2005; Sillano y Ortúzar, 2005; Jara-Díaz *et al.*, 2006), transporte (Kidokoro, 2006; Martínez *et al.*, 2009; Shen, 2009; Lemp *et al.*, 2010; Bhatta y Larsen, 2011) y agricultura (Kolodinsky y Pelch, 1997; Daberkow y McBride, 2003; Bojnec y Dries, 2005; Bure, 2007; Colombo *et al.*, 2009), entre otras.

En el marco de la economía financiera, se utilizan modelos de medición del riesgo de crédito (*ratings* y *scorings*), con el objetivo de discriminar a los prestatarios según su nivel de riesgo, midiendo *ex ante* el riesgo de insolvencia del solicitante o la probabilidad *ex post* de impago del crédito otorgado. Los modelos más utilizados son los de elección discreta<sup>35</sup>, ya que permiten calcular la probabilidad que tiene un prestatario de pertenecer a uno de los grupos establecidos a priori (pagador o no pagador). Las áreas de aplicación de los modelos de medición del riesgo de crédito dentro de la economía financiera, utilizando modelos de elección discreta, abarcan desde el análisis de las políticas públicas con modelos ordenados (Cheung, 1996; Linden *et al.*, 1998 y Amato y Furfine, 2004), la administración de riesgos financieros con *logit* ordenados (Blume *et al.*, 1998 y Ashbaugh-Skaife *et al.*, 2006), modelos *logit* binomial y multinomial aplicados sobre las técnicas de medición del riesgo en la banca (Dihn y Kleimeir, 2007; Zamudio Gómez, 2007; Pulina, 2011; Gutiérrez y Abad, 2014) o en instituciones dedicadas a las microfinanzas (Schreider, 1999; Van Gool *et al.*, 2009; Balogun y Yusuf, 2011; Lara-Rubio *et al.*, 2011; Baklouti, 2013 y Molouny y Grandes, 2014), en el análisis de datos ordenados aplicados a los modelos de riesgo de crédito utilizados en los mercados financieros internacionales (Trevino y Thomas, 2000a, b, 2001; Dubas *et al.*, 2010), por mencionar algunos. Además, cabe destacar que los modelos *logit* se han empleado previamente para predecir quiebras bancarias en numerosos contextos, como EE. UU. (Kolari *et al.* 2002), Reino Unido (Logan, 2001), Turquía (Canbas *et al.* 2005), América Latina y el este asiático (Arena, 2008), países de la OCDE (Barrell *et al.* 2010) y en estudios de sección cruzada de países (Demirgüç-Kunt y Detragiache, 2005; Davis y Karim, 2008).

---

<sup>35</sup> Los métodos empleados para la medición del riesgo de crédito son el análisis discriminante, los modelos de probabilidad lineal, los modelos de programación lineal y las redes neuronales. Sin embargo, los modelos de elección discreta ofrecen un mejor porcentaje de clasificación de los prestatarios frente al resto. Véase Matthies (2013) para una amplia revisión de la literatura empírica sobre los modelos de riesgo de crédito.

Los modelos de elección discreta también han sido ampliamente utilizados en el análisis de los mercados de crédito<sup>36</sup>, para estudiar los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario (Leeth y Scott, 1989; Berger y Udell, 1995; Harhoff y Korting, 1998; Degryse y van Cayseele, 2000; Lehmann y Neuberger, 2001; Chakraborty y Hu, 2006; Hernández-Cánovas y Martínez-Solano, 2006) y el papel de la garantía (Avery *et al.*, 1998; Cowling, 1999; Hanley, 2002; Menkhoff *et al.*, 2006; Voordeckers y Steijvers, 2006), entre otros.

### 2.2. Justificación teórica de los modelos de elección discreta

La modelización de variables cuyo rango está definido por un conjunto finito, de elecciones posibles, se conoce con el nombre de modelos de elección discreta, dentro de la cual existe una amplia tipología de modelos<sup>37</sup>. Según el número de alternativas incluidas en la variable endógena, se distinguen entre modelos de respuesta dicotómica o variable binaria, cuando existen dos alternativas y modelos de elección múltiple (más de dos alternativas)<sup>38</sup>. Según la función de distribución utilizada para especificar el modelo, pueden distinguirse varias especificaciones, siendo las más utilizadas la distribución logística, cuyo modelo recibe la denominación *logit*, y la distribución normal estándar que da lugar al modelo conocido como *probit*. A su vez, el modelo puede clasificarse

---

<sup>36</sup> Para una revisión sobre las diferentes metodologías utilizadas en estudios relacionados con el mercado de crédito, véase Zorrilla y Rodríguez (2010). Una revisión de los modelos de elección discreta utilizados también en este tipo de estudios puede consultarse en Zorrilla *et al.* (2011).

<sup>37</sup> Tal y como afirman Winkelmann y Boes (2006), la noción de microdato engloba una gran variedad de tipos de datos y aplicaciones, no obstante, de forma genérica se trata de datos de corte transversal que, frecuentemente tienen una escala de medida no continua. La clasificación de modelos que puede realizarse a partir de los mismos, es por tanto, amplia. Por un lado, los modelos de elección discreta, que se describirán detalladamente a lo largo de este capítulo, cuya variable dependiente es cualitativa o categórica y refleja la elección por parte de un individuo de una alternativa dentro de un conjunto de opciones disponibles. Por otro lado, se distinguen los modelos de variable dependiente limitada, desarrollados por Tobin (1958), dentro de los cuales se incluyen aquéllos en los que la variable dependiente es cuantitativa pero está limitada en su rango de variación, ya sea porque se excluyen de la muestra todas las observaciones por debajo o por encima de un determinado umbral, o bien, porque sólo se observa la variable dependiente para una parte de la muestra, denominados modelos truncados y censurados, respectivamente. Adicionalmente, en la literatura se diferencian los modelos para datos de recuento, adecuados cuando la variable dependiente es no negativa con alta frecuencia de ceros. Por último, el análisis de duración, también conocido como análisis de supervivencia, se ocupa de analizar la longitud de tiempo que transcurre desde que un fenómeno empieza hasta que finaliza. Si bien la clasificación anterior no pretende ser exhaustiva, sino señalar la tipología comúnmente utilizada (véase también Wooldridge (2002) y Train (2009)).

<sup>38</sup> El conjunto de alternativas deben ser finitas, exhaustivas y mutuamente excluyentes.

según las alternativas de la variable endógena impliquen un orden subyacente o no, distinguiéndose entre modelos con datos no ordenados y ordenados, respectivamente. Dentro de los primeros, puede distinguirse entre el modelo multinomial, y condicional, dependiendo de si los regresores incluidos son características individuales o atributos de las alternativas, respectivamente<sup>39</sup>.

Los modelos de respuesta binomial permiten analizar decisiones dicotómicas, de modo que, si se pretende estudiar, desde un punto de vista teórico, la racionalidad que subyace en las elecciones realizadas por los agentes económicos, pueden considerarse dos enfoques. El primer enfoque, denominado variable latente o función índice<sup>40</sup>, supone que, la elección se interpreta como reflejo de una regresión subyacente, de forma que, la elección del individuo  $i$ , puede recogerse a través de una variable no observable o latente,  $y_i^*$ :

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad 2.1$$

siendo  $x$  el vector de variables explicativas y  $\varepsilon_i$  un término de perturbación aleatoria. No obstante, la decisión del individuo sí es observada por el analista, de forma que, si se asume que:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

el modelo probabilístico se define como:

$$\begin{aligned} p_i &= P(y_i = 1) = P(y_i^* > 0) \\ &= P(x_i' \beta + \varepsilon_i > 0) \\ &= P(-\varepsilon_i \leq x_i' \beta) \\ &= F(x_i' \beta) \end{aligned} \quad 2.2$$

<sup>39</sup> Habitualmente, en las aplicaciones se combinan tanto regresores que recogen características de los individuos como de las alternativas, denominándose de forma genérica modelo multinomial.

<sup>40</sup> Desarrollado por McKelvey y Zavoina (1975).

Donde  $P_i$  representa la probabilidad de ocurrencia de la alternativa 1 y  $F$  es la función de distribución del término de perturbación, que se ha supuesto que sigue una distribución simétrica de media nula<sup>41</sup>.

El segundo enfoque utilizado para justificar desde el punto de vista de la teoría económica la aplicación de estos modelos, es el de la utilidad aleatoria<sup>42</sup>, que se basa en que el individuo es racional y, por tanto, selecciona aquella alternativa que le provee la máxima utilidad esperada, es decir, elegirá la opción que le proporciona una utilidad superior en el conjunto de elección.

Suponiendo que un individuo  $i$ , elige entre dos alternativas.  $U_{i0}$  y  $U_{i1}$ , representan la utilidad que obtiene dicho individuo de cada una de las alternativas. Dado que la utilidad no es directamente observable, se asume que puede expresarse en función de un componente determinístico y un componente aleatorio. El componente determinístico recoge el conjunto de variables explicativas de dicha decisión,  $x_i$ , que sí son observables, y que comprenden tanto características del propio individuo, como atributos de las alternativas. El término aleatorio tiene en cuenta aquellos factores no observables por el analista que influyen en la utilidad, así como, errores de medición y permite considerar que individuos con características aparentemente idénticas puedan optar por alternativas diferentes. Suponiendo linealidad en el componente determinístico de la utilidad, se tiene:

$$\begin{aligned} U_{i0} &= x_i' \beta_0 + \varepsilon_{i0} \\ U_{i1} &= x_i' \beta_1 + \varepsilon_{i1} \end{aligned} \tag{2.3}$$

donde  $\varepsilon_{ij}$  recoge la perturbación aleatoria, que se asume como independiente e idénticamente distribuida con una densidad simétrica,  $F$ . El agente  $i$  elegirá la opción 1 si la utilidad de esa decisión supera la de la opción 0 y viceversa, de manera que:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } U_{i1} > U_{i0} \\ 0 & \text{si } U_{i1} \leq U_{i0} \end{cases} \tag{2.4}$$

---

<sup>41</sup> Aunque se ha tomado el valor 0 como umbral de la variable latente para distinguir las dos alternativas de elección, éste puede ser distinto de cero.

<sup>42</sup> Formulado por McFadden (1974), a partir de los trabajos de Thurston (1927), Luce (1959) y Marschak (1960).

Por tanto, el modelo dicotómico quedaría definido por:

$$\begin{aligned}
 P(y_i = 1) &= P(U_{i1} > U_{i0}) \\
 &= P(x'_i\beta_1 + \varepsilon_{i1} > x'_i\beta_0 + \varepsilon_{i0}) \\
 &= P(\varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1} < x'_i\beta_1 - x'_i\beta_0) \\
 &= F(x'_i\beta_1 - x'_i\beta_0)
 \end{aligned}
 \tag{2.5}$$

Así, el modelo es función de las utilidades entre dos alternativas. Según la función asociada a la perturbación aleatoria  $\varepsilon_{ij}$ , sea una función de distribución uniforme, la función de distribución normal tipificada o la logística, se obtiene el modelo lineal de probabilidad *probit* o *logit*, respectivamente<sup>43</sup>.

Como se puede apreciar, aunque el enfoque de la función índice y el enfoque de la utilidad aleatoria, se justifican en términos probabilísticos bajo dos planteamientos alternativos distintos, en ambos casos, la expresión final que define la formulación del modelo es la misma.

### 2.3. Modelo de probabilidad lineal

El modelo de probabilidad lineal se especifica asumiendo que el término de perturbación sigue una distribución uniforme, por lo que el modelo de regresión lineal, se puede interpretar en términos probabilísticos. En este sentido, la variable dependiente se puede considerar como la estimación de la probabilidad de que ocurra el acontecimiento objeto de estudio, de forma que, valores próximos a 1 indican una elevada probabilidad de ocurrencia de la alternativa y valores cercanos a 0 una baja probabilidad:

$$\begin{aligned}
 Prob(Y_i = 1|x) &= F(x, \beta) = x'_i\beta \\
 Prob(Y_i = 0|x) &= 1 - F(x, \beta)
 \end{aligned}
 \tag{2.6}$$

<sup>43</sup> Además de las citadas, hay otras funciones de distribución que pueden asumirse para el término de perturbación, no obstante, las más utilizadas son las que se mencionan.

Dado que  $E(y|x) = F(x, \beta)$ , los parámetros del vector  $\beta$  pueden estimarse a partir del modelo de regresión lineal:

$$Y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad 2.7$$

Donde  $y$  es la variable dependiente,  $x$  representa el vector de variables explicativas,  $\beta$  es el vector de parámetros, y  $\varepsilon_i$  el término de perturbación aleatoria.

La interpretación de los parámetros del modelo de probabilidad lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios, plantea diversos inconvenientes, entre los que, pueden destacarse los siguientes.

Primeramente, la varianza condicional de  $y$  depende de  $x$ , como se muestra en la siguiente ecuación:

$$Var(y|x) = P(y = 1|x)(1 - P(y = 1|x)) = x\beta(1 - x\beta) \quad 2.8$$

Lo cual implica que la varianza de los errores, dependerá del vector de las variables explicativas  $x$ , el cual no es constante. De esta manera, el modelo de probabilidad lineal será heterocedástico y la estimación por mínimos cuadrados ordinarios del parámetro  $\beta$  será ineficiente y las pruebas estadísticas incorrectas.

El segundo inconveniente, es que, la distribución de la perturbación aleatoria no cumple la hipótesis de normalidad. Dado un valor específico de  $x$ ,  $\varepsilon$  es la distancia de  $E(y|x)$  al valor observado. De esta manera, el error estándar no tiene una distribución normal e imposibilita el uso de los estadísticos habituales utilizados para realizar el contraste de hipótesis.

Uno de los principales problemas que plantea el modelo de probabilidad lineal es que puede conducir a predicciones inconsistentes, es decir, valores de la variable dependiente negativos o mayores a 1, lo cual carece de lógica al interpretarse el valor estimado como una probabilidad. Dicho problema puede solucionarse truncando el rango de variación del valor estimado, si bien, los estimadores serán sesgados e inconsistentes.

Por último, la forma funcional del modelo, dado que es lineal, supone que un incremento en una unidad en  $x_k$  tiene como resultado un cambio constante e igual al parámetro estimado que acompaña a dicho regresor,  $\beta_k$ , sobre la probabilidad, manteniendo el resto

de las variables constantes. Lo cual, supone un resultado poco realista en la mayoría de las aplicaciones.

Debido a los inconvenientes que presenta el modelo de probabilidad lineal, se plantean algunas alternativas que implican formulaciones no lineales.

#### 2.4. Modelos de probabilidad no lineal

En un modelo de probabilidad no lineal, las probabilidades pueden ser acotadas en una función,  $F$ , con un rango de valores entre 0 y 1, siendo:

$$P(y_i = 1/x) = F(x_i'\beta) \tag{2.9}$$

De forma que si  $\beta_j > 0$ , un incremento en  $x_{ij}$  aumentará la probabilidad de que  $y_i = 1$ . Esto significa que los coeficientes tanto positivos como negativos corresponden los efectos en misma dirección sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento.

Donde  $F(x_i'\beta)$  es la función específica que garantiza que  $0 \leq p \leq 1$ , las alternativas habituales conducen a la especificación de los denominados *logit* y *probit* que relacionan la variable endógena  $y_i$  con las variables explicativas  $x_i$  a través de una función de distribución.

Asumiendo la función de distribución logística se obtiene el modelo *logit*, que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = \Lambda(x_i'\beta) + \varepsilon_i = \frac{1}{1 + e^{-x_i'\beta}} + \varepsilon_i = \frac{e^{x_i'\beta}}{1 + e^{x_i'\beta}} + \varepsilon_i \tag{2.10}$$

En el caso del modelo *probit*, que asumen una función de distribución normal, queda especificado a través de la siguiente expresión:

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta x_t} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \tag{2.11}$$

Dada la similitud existente entre las curvas de la normal tipificada y de la curva logística, los resultados estimados por ambos modelos no difieren excesivamente entre sí<sup>44</sup>, siendo las diferencias, principalmente debidas a la complejidad que presenta el cálculo de la función de distribución normal frente a la logística. La menor complejidad en el manejo que caracteriza al modelo *logit*, es lo que ha potenciado su aplicación en la mayoría de los estudios empíricos.

Los modelos *logit* dicotómicos son utilizados en una amplia variedad de estudios sobre la exigencia de garantías a empresas, como en Boot *et al.* (1991), Berger y Udell (1995), Avery *et al.* (1998), Cowling (1998), Klapper (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Hanley (2002), Berger *et al.* (2007), Brick y Palia (2007), entre otros.

Por su parte, en trabajos como los de Leeth y Scott (1989), Harhoff y Korting (1998), La Porta *et al.* (2003), Chakraborty y Hu (2006), Booth y Booth (2006), Hernández y Martínez (2006), Menkhoff *et al.* (2006), Ono y Uesugi (2009), se utiliza el *probit* binomial para analizar si se aportaron garantías o no en los préstamos a empresas.

La interpretación de los parámetros estimados en los modelos *logit* y *probit* binomiales, se puede hacer directamente en términos del signo o se puede determinar la magnitud relativa del efecto marginal de la variable explicativa sobre la probabilidad condicional de  $y = 1$ . Dado que el efecto marginal depende de los valores de  $x_i$ , estos efectos varían entre los diferentes individuos. Por lo cual, los efectos de la variable explicativa  $j$  pueden recogerse en la media de los efectos marginales sobre la muestra de  $n$  individuos, de tal forma que se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\partial P(y_{i=1})}{\partial x_{ij}} = \beta_j \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f(x_i' \beta), \quad j = 2, \dots, k. \quad 2.12$$

Por otro lado, examinar las probabilidades medias predichas de cada alternativa para diferentes valores del vector de variables explicativas proporciona información útil.

---

<sup>44</sup> Discrepan únicamente, en la rapidez con que las curvas se aproximan a los valores extremos, y así, la función logística es más achatada que la normal, al alcanzar esta última, más rápidamente los valores extremos entre 0 y 1 (Greene, 2008). En términos de las estimaciones de los parámetros, no hay diferencias en cuanto al signo. Si bien las estimaciones de ambos modelos no son directamente comparables, se han encontrado relaciones aproximadas entre las mismas, véase Amemiya (1981). También se han obtenido relaciones aproximadas entre las estimaciones del modelo de probabilidad lineal y las procedentes de los modelos *logit* y *probit*.

Dicha cuantificación, resulta útil y puede calcularse en valores máximos y mínimos del vector de variables explicativas para determinar el rango de variación de probabilidad.

Otra forma alternativa de interpretar los resultados, es determinar el grado en que el cambio en una variable afecta a la probabilidad predicha. Por lo cual, el cambio discreto es adecuado cuando trata de evaluarse el efecto de una variable dicotómica sobre la probabilidad. Una forma de hacerlo es permitiendo a una variable variar de su mínimo a su máximo, manteniendo el resto de variables fijas en su media.

Sea  $P(y = 1|\bar{x}, x_k)$  la probabilidad cuando todas las variables, excepto  $x_k$ , se mantienen iguales a sus medias, y  $x_k$  es igual a un valor específico. De tal forma que,  $P(y = 1|\bar{x}, \min x_k)$ , es la probabilidad cuando  $x_k$  es igual al mínimo. Así, el cambio discreto en la probabilidad de  $x_k$ , cambia de su mínimo a su máximo es igual a:

$$P(y = 1|\bar{x}, \max x_k) - P(y = 1|\bar{x}, \min x_k) \quad 2.13$$

Los efectos de las variables explicativas también pueden interpretarse a partir del cálculo de los denominados *odds-ratios* definidos como el cociente entre las probabilidades de las dos alternativas:

$$\frac{P(y_i = 1)}{P(y_i = 0)} = \frac{F(x_i'\beta)}{1 - F(x_i'\beta)} \quad 2.14$$

De esta forma, los *odds-ratios*, indican la preferencia relativa entre las alternativas. Dicha preferencia, dependerá de los valores de las variables explicativas,  $x_i$ . En el caso del modelo *logit*, se tiene que:

$$\Omega = \frac{P(y_i = 1|x_i)}{P(y_i = 0|x_i)} = \frac{F(x_i'\beta)}{1 - F(x_i'\beta)} = \frac{P_i}{1 - P_i} = e^{\beta'x_i} \quad 2.15$$

Donde  $\ln \Omega$  representa el logaritmo natural de los *odds*, de tal forma que:

$$\frac{\partial \ln \Omega}{\partial x_k} = \beta_k \quad 2.16$$

Esto es, en el modelo *logit* el logaritmo de los *odds* es una función lineal de las variables explicativas.

La interpretación del *odd-ratio* se realiza en función de que el valor sea igual, menor o superior a la unidad. Un *odd-ratio* con valor 1 indica que la probabilidad de ocurrencia entre una alternativa y otra, es igual, por tanto, no existe asociación de que ocurra un evento entre un grupo y el otro. Cuando un *odd-ratio* es superior a 1, indica que la probabilidad de ocurrencia es superior para la alternativa 1 y cuando el *odd* es menor 1, indica que existe una baja probabilidad de ocurrencia de la alternativa 1 frente a la 0.

Además, pueden calcularse cocientes de los *odds-ratios* evaluados cuando el vector de variables explicativas cambia. De esta forma, dichos cocientes permiten comparar el patrón de sustitución entre las alternativas para un individuo definido por un vector de características dado frente a otro. Por lo tanto, permiten realizar múltiples comparaciones para evaluar la magnitud de las diferencias en los patrones de sustitución entre alternativas, por ejemplo, para individuos con aquellas características más propensas a elegir una de las alternativas frente a otra.

La estimación de los modelos de elección binaria (*logit* y *probit*) se lleva a cabo a través del método de máxima verosimilitud. Se consideran estimadores máximo verosímiles de los parámetros de una población determinada, aquellos valores para los cuales la función de densidad conjunta (o función de verosimilitud) alcanza un máximo. La función logarítmica de verosimilitud viene dada por:

$$\ln(\beta) = \sum_{i=1}^n \{y_i \ln F(x'_i \beta) + (1 - y_i) \ln(1 - F(x'_i \beta))\} \quad 2.17$$

Que en el caso del modelo *logit* se expresa:

$$\ln L = \sum_{i=1}^i y_i \ln \Lambda(x'_i \beta) + \sum_{i=1+i}^n (1 - y_i) \ln(1 - \Lambda(x'_i \beta)) \quad 2.18$$

Al tratarse de modelos no lineales no es posible encontrar una solución analítica para el valor de  $\beta$  que maximice el logaritmo de la función de verosimilitud por lo que es necesario recurrir a algoritmos iterativos de optimización numérica<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Las funciones de verosimilitud de los modelos *logit* y *probit* son globalmente cóncavas. Además los estimadores máximo verosímiles son consistentes y asintóticamente normales. Véase Amemiya (1973, 1981, 1985).

La validación de los modelos de respuesta binomial, requiere de la contrastación de la significatividad individual y conjunta de los parámetros. La bondad de ajuste del modelo se mide evaluando las diferencias entre los valores observados y los valores esperados en el modelo de estudio. En el análisis de regresión, el coeficiente de determinación, denominado  $R^2$ , es frecuentemente utilizado como medida de bondad de ajuste. No obstante, en los modelos de elección discreta, las estimaciones de los parámetros del modelo proporcionan estimaciones de las probabilidades de seleccionar cada una de las alternativas pero se desconocen las verdaderas probabilidades para compararlas con las estimadas. Por esta razón, no resulta apropiado recurrir al coeficiente de determinación  $R^2$  habitualmente empleado en los modelos de regresión lineal para evaluar la bondad del ajuste. En la literatura al respecto se han propuesto una serie de coeficientes, denominados “pseudo”  $R^2$ , similares en escala, entre 0 y 1, y que se interpretan acorde a que cuanto mayor sea el valor mejor será el modelo.

McFadden (1974) propone la siguiente medida, en la que  $M_\alpha$  es el logaritmo de probabilidad para el modelo sin regresores, y  $M_\beta$  el logaritmo de probabilidad del modelo con regresores<sup>46</sup>:

$$R_{MF}^2 = 1 - \frac{\ln L(M_\beta)}{\ln L(M_\alpha)} \quad 2.19$$

Efron (1978) propone, para los modelos de respuesta dicotómica, el coeficiente que se expresa como:

$$R_{EF}^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{p}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad 2.20$$

---

<sup>46</sup> Ben-Akiva y Lerman (1985) proponen un coeficiente alternativo ajustado por el número de parámetros del modelo que se define  $R_{MF}^2 = 1 - \frac{\ln L(M_\beta) - K}{\ln L(M_\alpha)}$ . Kay y Little (1986) sugieren una medida basada en la probabilidad media de predicciones correctas bajo una regla de predicción, posteriormente corregida por Cramer (1999). Por otra parte, Maddala (1983) propone el siguiente coeficiente:  $R_{ML}^2 = 1 - \left[ \frac{L(M_\alpha)}{L(M_\beta)} \right]^{2/N}$  que puede expresarse como:  $R_{ML}^2 = 1 - \exp(-G^2/N)$  donde  $G^2 = -2 \ln [L(M_\alpha)/L(M_\beta)]$ . Por su parte, Cragg y Uhler (1970) sugieren el siguiente coeficiente:  $R_{CU}^2 = \frac{1 - [L(M_\alpha)/L(M_\beta)]^{2/N}}{1 - L(M_\beta)^{2/N}}$ .

Que muestra que en el caso de respuesta binaria,  $\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 = (n_0 n_1) / N$ , donde  $n_0$  es el número de ceros y  $n_1$  el número de unos en la muestra.

Por otra parte, Veall y Zimmermann (1992), proponen una transformación  $R^2$ , y se expresa de la siguiente manera:

$$R_{VZ}^2 = \left( \frac{\delta - 1}{\delta - LR1} \right) LR1, \quad \delta = \frac{n}{2 \log L_0} \quad 2.21$$

Otra medida de bondad de ajuste, que se basa en la variable latente subyacente, es el  $R^2$  de McKelvey y Zavoina (1975):

$$R_{MZ}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i' \hat{\beta} - \bar{x}' \hat{\beta})^2}{n + \sum_{i=1}^n (x_i' \hat{\beta} - \bar{x}' \hat{\beta})^2} \quad 2.22$$

El  $R_{MZ}^2$  sugerido para el análisis de datos ordenados, también ha sido aplicado para datos de respuesta binaria y censurada<sup>47</sup>.

Otra forma de determinar la bondad de ajuste de un modelo *logit* es cuantificando la capacidad predictiva del modelo. Así, a partir de los valores de la variable endógena  $Y_i$ , se asume que  $Y_i = 1$  si  $P_i > c$  ó  $Y_i = 0$  si  $P_i < c$ . Siendo  $c$  el valor del umbral<sup>48</sup>.

Con cualquier tipo de regla predictiva similar se cometerán dos errores: habrá ceros que se clasifiquen incorrectamente como unos y unos que se clasifiquen incorrectamente como ceros<sup>49</sup>. Cambiando el valor del umbral se reduciría siempre la probabilidad de un error de un tipo y se aumentará la probabilidad del otro tipo de error. Por lo que el valor que debe tomar el umbral depende de la distribución de los datos en la muestra y de la importancia relativa de cada tipo de error.

---

<sup>47</sup> Véase Laitila (1993). En estudios de simulación, Hagle y Mitchell (1992), Windmeijer (1995) y Villanúa (1995) encontraron que el coeficiente propuesto por McKelvey y Zavoina es la medida que más se aproxima al coeficiente de determinación que se obtiene de las regresiones de la variable latente subyacente.

<sup>48</sup> Sin embargo, aunque se suele escoger un umbral igual a 0,5, dicha elección no siempre es la mejor alternativa. Para el caso, en que la muestra presente desequilibrios entre el número de unos y el de ceros, la elección de un umbral igual a 0,5 podría llevar a no predecir ningún 1 o ningún 0.

<sup>49</sup> Si se reduce el umbral por debajo de 0,5 aumentará el número de veces que se clasifican correctamente aquellas observaciones para las que  $Y_i = 1$ , pero también aumentará el número de veces en que se clasifiquen observaciones como unos para los que  $Y_i = 0$ .

Una vez seleccionado el nivel del umbral, y dado que los valores reales de  $Y_i$  son conocidos, se puede contabilizar el porcentaje de aciertos y construir la siguiente tabla de clasificación:

Predicción de $P_i$	Valor real de $Y_i$	
	$Y_i = 0$	$Y_i = 1$
$0(P_i < c)$	$P_{11}$	$P_{12}$
$1(P_i > c)$	$P_{21}$	$P_{22}$

Donde  $P_{11}$  y  $P_{22}$  corresponden a las predicciones correctas, es decir, valores 0 correctamente predichos y valores 1 correctamente predichos, respectivamente. Mientras que  $P_{12}$  y  $P_{21}$  corresponderían a predicciones erróneas (valores 1 y 0 mal predichos, respectivamente). A partir de estos valores se pueden definir los índices que aparecen en la Tabla 1:

**Tabla 1. Índices para medir la bondad de ajuste**

Índice	Definición	Expresión
<b>Porcentaje de aciertos</b>	Cociente entre las predicciones correctas y el total de predicciones	$\frac{P_{11} + P_{22}}{P_{11} + P_{12} + P_{21} + P_{22}}$
<b>Porcentaje de errores</b>	Cociente entre las predicciones incorrectas y el total de predicciones	$\frac{P_{12} + P_{21}}{P_{11} + P_{12} + P_{21} + P_{22}}$
<b>Especificidad</b>	Proporción entre la frecuencia de valores 0 correctos y el total de valores 0 observados	$\frac{P_{11}}{P_{11} + P_{21}}$
<b>Sensibilidad</b>	Razón entre los valores 1 correctos y el total de valores 1 observados	$\frac{P_{22}}{P_{12} + P_{22}}$
<b>Porcentaje de falsos ceros</b>	Proporción entre la frecuencia de valores 0 incorrectos y el total de valores 0 observados	$\frac{P_{21}}{P_{11} + P_{21}}$
<b>Porcentaje de falsos unos</b>	Razón entre los valores 1 incorrectos y el total de valores 1 observados	$\frac{P_{12}}{P_{12} + P_{22}}$

Otra medida global de la evaluación de la capacidad predictiva, no basada en el valor de la función de verosimilitud, sino en la predicción real de la variable dependiente, es el contraste de clasificación diseñado por Hosmer y Lemeshow (1989). Dicho contraste consiste en realizar comparaciones entre el valor estimado y el valor observado por grupos. Para ello las observaciones se dividen en  $J$  grupos, aproximadamente iguales, dividiendo el recorrido de la probabilidad en deciles de riesgo. Cada uno de los grupos contiene  $n_j$  observaciones, y en cada uno de los  $J$  grupos se define:

-  $Y_j$  como la suma de los valores 1 en cada uno de los grupos ( $Y_j = \sum Y_j$ )

-  $\bar{P}_j$  como la medida de los valores predichos en cada grupo ( $\bar{P}_j = \sum \frac{\hat{P}_i}{n_j}$ )

El contraste se realiza, comparando las frecuencias observadas y las esperadas, a través del cálculo del estadístico:

$$HL = \sum_{j=1}^J \frac{(Y_j - n_j \bar{P}_j)^2}{n_j \bar{P}_j (1 - \bar{P}_j)} \quad 2.23$$

Hosmer y Lemeshow demuestran que cuando el modelo es correcto, el estadístico HL sigue una distribución chi-cuadrado con  $J - 2$  grados de libertad, por lo que los valores inferiores del estadístico calculado respecto al teórico indicarán un buen ajuste del modelo. El uso correcto de este contraste requiere un tamaño de muestra adecuado para asegurar que cada grupo cuenta al menos con cinco observaciones. Además, el estadístico chi-cuadrado es sensible al tamaño muestral, permitiendo que esta medida encuentre diferencias estadísticamente muy pequeñas cuando el tamaño muestral crece.

## 2.5. Modelos de elección múltiple

### 2.5.1. Modelos con datos no ordenados

Los modelos de respuesta múltiple, se proponen cuando el proceso de decisión implica escoger entre más de dos alternativas. En algunos casos, estas alternativas pueden ser con datos ordenados, y en otros casos, las diferentes alternativas de respuesta pueden ser con datos no ordenados, tales como, los modelos *logit* multinomial y condicional<sup>50</sup>.

El modelo *logit* multinomial fue propuesto por Luce (1959), la variante más utilizada comúnmente en este tipo de modelos, es cuando los regresores varían a través de las alternativas.

Para los regresores que varían entre las alternativas, se utiliza el modelo *logit* condicional diseñado por McFadden (1974), que se especifica de la siguiente manera:

$$P(y_i = j) = P_{ij} = \frac{e^{x'_{ij}\beta}}{\sum_{l=1}^m e^{x'_{ij}\beta}}, \quad j = 1, \dots, m. \quad 2.24$$

Cuando los regresores no varían a través de las alternativas, se utiliza el modelo *logit* multinomial, que se expresa de la siguiente forma:

$$P_{ij} = \frac{e^{x'_i\beta_j}}{\sum_{l=1}^m e^{x'_i\beta_l}}, \quad j = 1, \dots, m. \quad 2.25$$

Nótese que en el modelo *logit* multinomial, las variables explicativas son las características de los individuos ( $x_i$ ), y éstas son constantes a través de las alternativas. De esta manera, el modelo *logit* multinomial estima  $j - 1$  parámetros para el conjunto de coeficientes ( $\beta_j$ ) para cada variable explicativa. Así, los coeficientes estimados se interpretan con respecto a una alternativa que sirve de referencia.

En contraste, en el modelo *logit* condicional las variables explicativas toman diferentes valores en cada alternativa ( $x_{ij}$ ) y usualmente se asume que es constante entre las

---

<sup>50</sup> El modelo multinomial considera como variables explicativas características específicas de los individuos, mientras que si en el conjunto de variables se incluyen atributos propios de las distintas alternativas se obtiene el modelo *logit* condicional. No obstante, a pesar de la distinción teórica entre ambos modelos, en las aplicaciones prácticas suele denominarse en general modelo *logit* multinomial independientemente del tipo de variables explicativas incluidas en el análisis.

alternativas. En este caso, sólo se estima un coeficiente para cada variable explicativa. Así, el efecto de una variable sobre la probabilidad de elección, es resultado de la diferencia entre los valores de las alternativas. En consecuencia, las variables que no varían entre las alternativas no tienen un efecto sobre la probabilidad de elección.

Si se consideran ambos tipos de características de las alternativas y del individuo, la correspondiente probabilidad se puede expresar de la siguiente manera:

$$P_{ij} = \frac{e^{x'_{ij}\beta + w'_i\gamma_j}}{\sum_{l=1}^m e^{x'_{ij}\beta + w'_i\gamma_j}}, \quad j = 1, \dots, m. \quad 2.26$$

Donde  $x_{ij}$  varía sobre las alternativas y  $w_i$  se mantiene constante sobre las alternativas.

Al igual que en los casos anteriores, las estimaciones de los parámetros no miden directamente el efecto de una variable explicativa sobre las probabilidades de elección de las alternativas, debido a su forma no lineal. Es esencial considerar una de las alternativas como la categoría base. Todos los coeficientes deben interpretarse en relación con dicha alternativa de referencia y es más adecuado interpretar en términos de predicciones o mediante el análisis de los cambios que experimentan las probabilidades de la alternativa ante cambios en la variable explicativa. Los *odds-ratios* son, de hecho, una de las formas más simples de interpretar los parámetros en el modelo *logit* multinomial. Así la alternativa  $j$  *versus* la categoría base (alternativa 1) pueden expresarse:

$$\text{Cociente odds-ratios} = e^{x'_i\beta_j} \quad j = 2, \dots, J \quad 2.27$$

El efecto de un incremento en la variable explicativa  $i$ -ésimo,  $\Delta x_{ij}$ , sobre los *odds* puede ser expresada en términos de la probabilidad antes y después del cambio. Específicamente, el factor de cambio en la probabilidad (*odds*) es:

$$\frac{e^{(x'_i\beta_j + \Delta x_{ij}\beta_{jl})}}{e^{(x'_i\beta_j)}} = e^{(\Delta x_{ij}\beta_{jl})} \quad 2.28$$

De ello se desprende que para una unidad de cambio en  $x_{ij}$ , la alternativa de probabilidad  $j$  relativa a la categoría base cambia por el factor  $e^{(\beta_{jl})}$ , manteniendo todas las variables constantes. De esta manera, esta expresión, que depende exclusivamente de los parámetros del modelo se interpreta como el número de veces que aumenta la

probabilidad de ocurrencia de la alternativa 1 frente a la 0 cuando se incrementa en una unidad  $x_{il}$ .

Generalizando, el cociente de probabilidades de cualquiera de las alternativas  $j$  versus  $m$  se obtiene:

$$\frac{P(y_i = j)}{P(y_i = m)} = e^{[x_i'(\beta_j - \beta_m)]} \quad \forall j \neq m \quad 2.29$$

Por lo tanto, un incremento en  $x_{il}$  aumenta la probabilidad de la alternativa  $j$  relativa a la probabilidad de la alternativa  $m$ , si y sólo si, el parámetro asociado con la alternativa  $j$ ,  $\beta_{jl}$ , es mayor que el parámetro asociado con la alternativa  $m$ ,  $\beta_{ml}$ .

Si se considera el cambio relativo en las probabilidades de la alternativa  $j$  versus la categoría base, entonces se obtiene:

$$\frac{e^{(x_i'\beta_j + \Delta x_{il}\beta_{jl})} - e^{(x_i'\beta_j)}}{e^{(x_i'\beta_j)}} = e^{(\Delta x_{il}\beta_{jl})} - 1 \quad 2.30$$

Que se simplifica a  $e^{(\beta_{ij})} - 1$  con un incremento unitario en  $x_{il}$ . Sin embargo, el signo del efecto de la probabilidad no necesariamente coincide con el signo del parámetro. Por tanto, la dirección del efecto total es ambigua.

En el caso de un regresor cuantitativo, resulta conveniente calcular el efecto marginal en las probabilidades. Algebraicamente, se expresa como:

$$EMP_{i1l} = \frac{\partial P_{il}}{\partial x_{il}} = -P_{il} \sum_{r=2}^j P_{ir} \beta_{rl} \quad 2.31$$

$$EMP_{ijl} = \frac{\partial P_{ij}}{\partial x_{il}} = P_{ij} \left[ \beta_{jl} - \sum_{r=2}^j P_{ir} \beta_{rl} \right] \quad j = 2, \dots, J$$

donde  $EMP_{ijl}$  denota el efecto marginal de probabilidad (EMP) para el individuo  $i$  de elegir la alternativa  $j$  si el elemento  $i$ -ésimo en  $x_{il}$  se incrementa en una unidad. A partir de la expresión anterior, se obtiene que el EMP, depende de las probabilidades (y

parámetros) de todas las demás alternativas. Nótese que los efectos marginales pueden obtenerse, entre otros, para el valor medio, mínimo o máximo de cada una de las variables explicativas.

El modelo *logit* condicional asume la existencia de una variable latente  $U(z_{ij}, x_i)$ , que indica la función de utilidad indirecta del individuo  $i$  cuando escoge la alternativa  $j$ , que es función de las características individuales de  $x_i$  y de atributos específicos  $z_{ij}$ . Restringiendo a dos alternativas ( $J=2$ ),<sup>51</sup> bajo el supuesto que se especifica una función de utilidad lineal:

$$U_{ij} = U(z_{ij}, x_i) = z'_{ij}\gamma + x'_i\beta_j + u_{ij} \quad j = 1, \dots, J \quad 2.32$$

Siendo  $\mu_{ij} = z'_{ij}\gamma + x'_i\beta_j$  la parte sistemática y  $u_{ij}$  el término de error. Bajo maximización de la utilidad, un individuo  $i$  elige la alternativa  $j$  si y sólo si, la utilidad de la alternativa  $j$  es mayor que la del resto de alternativas, formalmente  $U_{ij} = \max(U_{i1}, \dots, U_{ij})$ .

Dado que  $\mu_{ij}$  es la parte sistemática de la función de utilidad, que comprende un índice lineal de las características individuales  $x'_i\beta_j$  y un índice lineal de elegir los atributos específicos  $z'_{ij}\gamma$ . Considerando  $U_{ij} = z'_{ij}\gamma$ , el modelo de probabilidad está dado por:

$$\pi_{ij} = P(y_i = j | z_{i1}, \dots, z_{ij}) = \frac{e^{(z'_{ij}\gamma)}}{\sum_{r=1}^J e^{(z'_{ir}\gamma)}} \quad j = 1, \dots, J \quad 2.33$$

Este modelo se conoce como *logit* condicional propuesto por McFadden (1968, 1974), que en el caso de dos alternativas se reduce al *logit* binomial. Es útil para la comprensión del modelo *logit* condicional reescribir las probabilidades dividiendo el numerador y el denominador por  $e^{(z'_{i1}\gamma)}$ . Esta transformación no cambia las probabilidades y se obtiene:

$$\pi_{ij} = \frac{e^{[(z_{ij}-z_{i1})'\gamma]}}{\sum_{r=1}^J e^{[(z_{ir}-z_{i1})'\gamma]}} \quad j = 1, \dots, J \quad 2.34$$

---

<sup>51</sup> Sin embargo, el modelo puede ser fácilmente extendido a un número arbitrario de las alternativas  $J > 2$ .

Donde  $z_{ij} - z_{il}$  es un término de comparación del atributo de elección  $z_{ij}$  relativo a  $z_{il}$ . Esta ecuación se interpreta de forma que, si cada opción tiene el mismo atributo, la alternativa  $j$  será seleccionada con una probabilidad de  $1/J$ .

Aunque las probabilidades de respuesta en el *logit* condicional y en el *logit* multinomial tienen una forma similar, la interpretación de los parámetros en ambos modelos es muy diferente. En el modelo *logit* condicional, las probabilidades generales de la comparación de dos alternativas  $j$  y  $m$  están dadas por:

$$\frac{\pi_{ij}}{\pi_{im}} = e^{[(z_{ij}-z_{im})'\gamma]} \quad m \neq j \quad 2.35$$

Se aprecia que, los valores de las variables explicativas difieren pero el parámetro  $\gamma$  es el mismo para cada comparación posible. En otras palabras, la diferencia en los atributos ( $z_{ij} - z_{im}$ ) es lo que importa. Esto ha de distinguirse de las probabilidades generales en el modelo multinomial, en el que las características individuales específicas no varían a través de las alternativas, pero los parámetros pueden ser diferentes para cada categoría. Por lo tanto, en el modelo *logit* multinomial la diferencia en los parámetros  $\beta_j - \beta_m$  es lo relevante.

Del mismo modo, se pueden comparar los efectos de las probabilidades marginales en ambos modelos. Para el modelo condicional, el efecto de la probabilidad marginal del elemento  $i$ -ésimo en  $z_{ij}$  en  $\pi_{ij}$  está dada por:

$$EMP_{ijjl} = \frac{\partial \pi_{ij}}{\partial z_{ijl}} = \pi_{ij}(1 - \pi_{ij}\gamma l) \quad 2.36$$

El  $EMP_{ijjl}$  describe el cambio marginal en la probabilidad del resultado  $j$  acorde a un aumento marginal en el atributo de  $i$ -ésimo de la misma alternativa  $j$ . Además, el cambio en la probabilidad marginal  $\pi_{ij}$  si cambia el elemento  $i$ -ésimo de cualquier otra alternativa  $m$  puede expresarse como:

$$EMP_{ijml} = \frac{\partial \pi_{ij}}{\partial z_{iml}} = -\pi_{ij}\pi_{im}\gamma l \quad m \neq j \quad 2.37$$

A diferencia del modelo multinomial, el signo de los parámetros proporciona información sobre el signo de los efectos de probabilidad marginal. En particular, el signo de  $\gamma_l$  es el mismo que el signo de  $EMP_{ijl}$ , por ejemplo, si estimamos  $\gamma_l > 0$ , entonces  $EMP_{ijl}$  es positivo. Por el contrario,  $\gamma_l$  y  $EMP_{ijml}$  son de signo opuesto el uno al otro.

Los modelos condicional y multinomial asumen un supuesto restrictivo implícito, es decir, que las posibilidades de comparar las alternativas  $j$  y  $m$  (en este caso para el modelo condicional), sólo depende de los atributos (o parámetros) de dos alternativas,  $j$  y  $m$ , y no de los atributos, o incluso la presencia de otras alternativas<sup>52</sup>.

Esta propiedad denominada, Independencia de Alternativas Irrelevantes (IAI) se debe al supuesto inicial de que las perturbaciones aleatorias del modelo son independientes, es decir, que las perturbaciones afectan de la misma forma a la diferencia de utilidad entre cualquier par de alternativas.

Cabe destacar, que la propiedad de IAI es común en todos los modelos que derivan del modelo de utilidad aleatoria bajo el supuesto de que las perturbaciones  $\varepsilon$  son independientes e idénticamente distribuidas.

Una prueba de la validez de la hipótesis IAI ha sido desarrollada por Hausman y McFadden (1984). La idea básica es que si una alternativa (o un conjunto de alternativas) es irrelevante, la exclusión de ésta no debe cambiar las estimaciones de los parámetros de forma sistemática. En otras palabras, la inclusión de alternativas irrelevantes lleva a estimaciones consistentes pero ineficientes, mientras que la omisión de las alternativas relevantes causará inconsistencia<sup>53</sup>. Algunas de las especificaciones alternativas que superan el supuesto restrictivo se comentan en las extensiones al final del capítulo.

---

<sup>52</sup> Esta propiedad se conoce como independencia de alternativas irrelevantes (IAI). Para entender por qué esta propiedad puede ser indeseable, considere un modelo para la elección del modo de transporte (por ejemplo el clásico "autobús rojo, autobús azul" en Mayberry, 1973). Supongamos que en un principio, el individuo elige entre un autobús y un coche azul, y que las probabilidades son de  $1/1$ , es decir, la probabilidad de una u otra opción es de 0,5. Si hubiera que añadir una tercera opción para el análisis, un autobús rojo, uno esperaría que las probabilidades de tomar un autobús azul en contra de tomar un coche sería,  $1/2$ , ya que los clientes se puede esperar que perciben los autobuses como más similares y elegir los autobuses rojos y azules en igualdad de condiciones. Pero en el modelo *logit* condicional esto no sucede, ya que las probabilidades siguen siendo  $1/1$ . Como consecuencia, el modelo *logit* condicional predice una probabilidad conjunta muy alta para alternativas muy similares.

<sup>53</sup> Sea  $\hat{\gamma}$ , que denota el parámetro estimado para reducir el conjunto de opciones, y  $Var[\hat{\gamma}_r]$  la correspondiente matriz de covarianza estimada. Sea  $\hat{\gamma}_f$ , que indica las estimaciones de los mismos parámetros del conjunto de opciones completo, y  $Var[\hat{\gamma}_f]$  denota su matriz de covarianza estimada. El

### 2.5.2. Modelos con datos ordenados

Si la variable dependiente de un modelo de elección discreta expresa preferencias u opiniones de los individuos sobre una determinada cuestión, las alternativas del proceso de decisión expresan implícitamente cierto orden de utilidad y tienen, por tanto, carácter ordinal. En este caso, el proceso de decisión puede formularse a partir de una variable inobservable o latente,  $Y_i^*$ . Así, el rango de esta variable puede dividirse en intervalos ordenados, tal que si la valoración del individuo se sitúa en el intervalo  $j$ , ( $Y_i = j, j = 0, 1, \dots, J$ ), el individuo elige la opción  $j$  que es función de un conjunto de variables explicativas que determinan la elección del individuo  $i$ , de forma que:

$$Y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad 2.38$$

Donde  $\varepsilon_i$  es un término de perturbación aleatoria. La elección del individuo entre las alternativas es reflejo del valor de la variable latente en relación con los umbrales  $\mu_j (\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_{J-1})$  que son desconocidos y se estiman conjuntamente con los parámetros del modelo<sup>54</sup>:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } Y_i^* \leq 0 \\ 1 & \text{si } 0 < Y_i^* \leq \mu_1 \\ 2 & \text{si } \mu_1 < Y_i^* \leq \mu_2 \\ \vdots & \\ J & \text{si } \mu_{J-1} < Y_i^* \end{cases} \quad 2.39$$

---

estadístico de contraste se expresa  $H = (\hat{\gamma}_f - \hat{\gamma}_r)' [Var(\hat{\gamma}_r) - Var(\hat{\gamma}_f)]^{-1} (\hat{\gamma}_f - \hat{\gamma}_r)$ . Bajo la hipótesis nula de IAI, H es asintóticamente distribuida  $\chi^2$  con grados de libertad igual al número de elementos en  $\gamma_f$ .

<sup>54</sup> En la formulación que se expone se ha considerado el primer umbral igual a 0, asumiendo que se incorpora término independiente en el modelo. Una formulación alternativa considera el primer umbral distinto de 0 y eliminar el término independiente del modelo.

El modelo probabilístico queda definido de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 P(Y_i = 0) &= P(Y_i^* \leq 0) = P(\varepsilon_i \leq -x_i'\beta) = F(-x_i'\beta) \\
 P(Y_i = J) &= P(\mu_{j-1} < Y_i^* \leq \mu_j) = P(\mu_{j-1} - x_i'\beta < \varepsilon_i \leq \mu_j - x_i'\beta) = F(\mu_j - x_i'\beta) - F(\mu_{j-1} - x_i'\beta) \\
 P(Y_i = j) &= P(Y_i^* > \mu_{j-1}) = P(\varepsilon_i > \mu_{j-1} - x_i'\beta) = 1 - F(\mu_{j-1} - x_i'\beta)
 \end{aligned} \tag{2.40}$$

Siendo  $F$  la función de distribución del término de perturbación  $\varepsilon_i$ . Si se asume la función de distribución logística, da lugar al modelo *logit* ordenado y si se asume la función de distribución normal, se obtiene el modelo *probit* ordenado<sup>55</sup>. De nuevo, en estos modelos, la interpretación puede llevarse a cabo a partir de los efectos marginales, o del cálculo de los cocientes de probabilidades (*odds-ratios*)<sup>56</sup>, entre otros.

A diferencia del modelo multinomial, en el que la probabilidad de cada alternativa se expresa a partir de la diferencia de utilidades en términos de diferentes funciones lineales de las variables explicativas de la decisión, el modelo ordenado supone una única función lineal cuyo valor determina la alternativa de máxima utilidad. No obstante, se han desarrollado recientemente, extensiones de estos modelos ordenados que incorporan la hipótesis de que todos o algunos de los parámetros estimados para las variables explicativas son diferentes para cada una de las categorías de la variable dependiente<sup>57</sup>.

En la literatura empírica que analiza el papel y los determinantes de las garantías en los préstamos a empresas los modelos multinomiales no se han aplicado profundamente. En la revisión realizada de la literatura, sólo se conocen los trabajos de Jiménez *et al.* (2004) donde se utiliza un *logit* multinomial para estudiar la cantidad de garantías aportadas y el de Pozzolo (2004) para estudiar si no se aportó garantía, si fue del negocio o personal.

---

<sup>55</sup> La estimación de estos modelos también se lleva a cabo por máxima verosimilitud. Los primeros trabajos con alternativas ordenados son los de Aitchison y Silvey (1957), Snell (1964) y, posteriormente, McKelvey y Zavoina (1975) y McCullagh (1980), entre otros.

<sup>56</sup> En este caso, los cocientes de *odds-ratios* se definen evaluando el efecto de un cambio en una variable explicativa sobre el patrón de sustitución de las primeras alternativas frente a las últimas, es decir:  $\frac{P(Y_i \leq j)}{P(Y_i > j)} = e^{(\mu_j - \beta' x_i)}$

<sup>57</sup> Para una descripción detallada de estos modelos, denominados, modelo ordenado generalizado o modelo ordenado parcialmente generalizado, respectivamente, véase, Williams (2006), Fullerton (2009), O'Connell y Liu (2011), entre otros.

Por otro lado, en relación a la aplicación en economía financiera de modelos ordenados, pueden citarse los trabajos de Blume *et al.* (1998), Amato y Furne (2004), Ashbaugh-Skaife *et al.* (2006) y Zamudio Gómez (2007) que analizan efectos sobre la calificación crediticia. El análisis del comportamiento del consumidor en el uso de tarjetas de crédito (Pulina, 2011), los determinantes de microcréditos (Balogun y Yusuf, 2011), o la simulación de políticas de tipos de cambio en mercados financieros (Dubas *et al.* 2010) son otras de las aplicaciones de los modelos ordenados. Concretamente, la especificación *probit* ordenada se ha utilizado ampliamente en el análisis de la clasificación de crédito (Cheung, 1996; Linden *et al.* 1998; Trevino y Thomas, 2000 a, b, 2001, entre otros).

## 2.6. Extensiones

Como se ha mencionado, uno de los problemas que se plantean en los modelos de respuesta múltiple, es la presencia de la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes (IAI). Si bien, por una parte, asumir dicha propiedad simplifica el proceso de estimación del modelo, por otra, supone un problema cuando se desea modelizar el comportamiento de los individuos, ya que esta propiedad carece de validez cuando algunas alternativas son sustitutos cercanos, y en este caso existirían alternativas correlacionadas.

Por tanto, se necesita una alternativa al modelo *logit* multinomial<sup>58</sup>. Una manera de relajar el supuesto de homocedasticidad, que también proporciona una estructura intuitivamente atractiva, es agrupar en subgrupos de alternativas, que permiten la variación de diferencias entre los grupos, manteniendo el supuesto de IAI dentro de los grupos. Esta especificación define un modelo *logit* anidado o *logit* jerárquico.

El modelo *logit* anidado, agrupa las alternativas en subgrupos, permitiendo que la varianza difiera entre los grupos, mientras se mantiene así, el supuesto de IAI entre los mismos. Este método genera una estructura de árbol que separa la toma de decisiones en

---

<sup>58</sup> Una alternativa natural es el modelo *probit* multinomial. No obstante, la aplicabilidad de este modelo es restringida cuando el número de alternativas es elevado dada la complejidad numérica implícita, así como, ofrece menos posibilidades en términos de interpretar la compleja red de efectos que contribuyen en el proceso de decisión.

grupos, donde primero se escoge entre los conjuntos de alternativas y después se elige una alternativa específica perteneciente al conjunto seleccionado en principio. Supongamos, entonces, que las alternativas  $J$  se pueden dividir en subgrupos  $B$  (ramas), de tal forma, que el proceso de elección conlleva elegir, en primer lugar entre los conjuntos de elección  $B$  y luego hacer la elección específica dentro del conjunto seleccionado.

Si se supone que los datos consisten en observaciones sobre los atributos de las opciones  $x_{ij|b}$  y los atributos del conjunto de opciones  $z_{ib}$ , para obtener la especificación del modelo, se parte de la probabilidad incondicional:

$$P_{ijb} = \frac{e^{(x'_{ij|b}\beta + z'_{ib}\gamma)}}{\sum_{b=1}^B \sum_{j=1}^{J_b} e^{(x'_{ij|b}\beta + z'_{ib}\gamma)}} \quad 2.41$$

Que puede reescribirse como:

$$P_{ijb} = P_{ij|b}P_b = \left( \frac{e^{(x'_{ij|b}\beta)}}{\sum_{j=1}^{J_b} e^{(x'_{ij|b}\beta)}} \right) \left( \frac{e^{(z'_{ib}\gamma)}}{\sum_{l=1}^L e^{(z'_{il}\gamma)}} \right) \frac{\left( \sum_{j=1}^{J_b} e^{(x'_{ij|b}\beta)} \right) \left( \sum_{l=1}^L e^{(z'_{il}\gamma)} \right)}{\left( \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^{J_l} e^{(x'_{ij|b}\beta + z'_{il}\gamma)} \right)} \quad 2.42$$

Definiendo el “valor inclusivo” (VI) en la rama  $l$ -ésima como:

$$VI_{ib} = \ln \left( \sum_{j=1}^{J_b} e^{(x'_{ij|b}\beta)} \right) \quad 2.43$$

Operando se obtiene:

$$P_{ij|b} = \frac{e^{(x'_{ij|b}\beta)}}{\sum_{j=1}^{J_b} e^{(x'_{ij|b}\beta)}} \quad 2.44$$

$$P_b = \frac{e^{[\tau_b(z_{ib}\gamma + VI_{ib})]}}{\sum_{b=1}^B e^{[\tau_b(z_{ib}\gamma + VI_{ib})]}}$$

donde el nuevo parámetro,  $\tau_l$ , debe ser igual a 1 para obtener el modelo original. Por lo tanto, se utiliza la restricción  $\tau = 1$  para recuperar el modelo *logit* condicional. El modelo *logit* anidado se plantea si esta restricción se relaja. Los coeficientes de valor inclusivo,

de esta manera sin restricciones, permiten incorporar al modelo un cierto grado de heterocedasticidad. Dentro de cada rama, se mantiene la restricción IAI. La igualdad de la varianza de las perturbaciones dentro la rama  $jth$  se expresan ahora<sup>59</sup>:

$$\sigma_b^2 = \frac{\pi^2}{6\tau_b} \quad 2.45$$

Con  $\tau = 1$ , se obtiene el modelo *logit* multinomial. La complejidad del modelo aumenta rápidamente con el número de niveles. Pero el modelo puede ser extremadamente flexible y se ha utilizado en economía del transporte y análisis de mercados, entre otros. En mercados financieros, las aplicaciones de esta especificación son escasas. Una de las primeras aplicaciones de un modelo *logit* anidado<sup>60</sup> fue el trabajo de Stewart y Hensher (2007) cuyo análisis se centraba en predecir las dificultades financieras de la empresas. Posteriormente, el trabajo de Rasciute y Pentecost (2010), estudia la decisión de localización de inversión extranjera en países de Europa Central y Europa del Este y en Sahut y Mili (2011) se analizan las dificultades financieras de la banca en países de África del Norte y Medio Oriente.

Como ya se ha señalado, el modelo *logit* multinomial presenta limitaciones para recoger adecuadamente la estructura de correlación que puede existir entre los componentes de la utilidad asociada a cada alternativa. De hecho, en los últimos años se han desarrollado una serie de especificaciones que permiten modelizar patrones de comportamiento menos restrictivos.

Así, una de las extensiones que permiten captar la heterogeneidad en las respuestas individuales son los modelos mixtos. Los modelos *logit* mixtos asumen que la función de utilidad  $U_{ij}$  depende de un componente determinístico  $\mu_{ij}$ , un componente independiente

<sup>59</sup> Ver Louviere *et al.* (2000). Asimismo, véase Greene y Hensher (2002) para formulaciones alternativas del modelo *logit* anidado.

<sup>60</sup> La estimación del modelo *logit* anidado, puede realizarse de dos formas. El enfoque de dos etapas de máxima verosimilitud con información limitada, que consiste en estimar el conjunto de parámetros como si fuese una elección dentro de las ramas como en el modelo simple del *logit* condicional y calcular los valores inclusivos para todas las ramas en el modelo. Nótese que para especificar el modelo *logit* anidado, es necesario dividir el conjunto de elección en ramas. A veces habrá una partición natural, en otros casos, sin embargo, la partición del conjunto de elección es *ad hoc* y conduce a la posibilidad de que los resultados podrían depender de las ramas que no se pueden definir. Por tanto, no existe un procedimiento de pruebas bien definidas para discriminar entre las estructuras de árbol, lo que supone una limitación del modelo.

e idénticamente distribuido aleatoriamente  $u_{ij}$ , y que se aparta del modelo estándar y los términos aleatorios, agrupados en  $\varepsilon_{ij}$ . Estos términos pueden ser una función de los datos, modelando potencialmente la presencia de correlación y heteroscedasticidad. Para simplificar la notación, el componente determinístico estará determinado por la especificación del modelo *logit* condicional,  $\mu_{ij} = z'_{ij}\gamma$ , de tal manera, que se puede escribir la función de utilidad aleatoria como:

$$U_{ij} = z'_{ij}\gamma + \varepsilon_{ij} + u_{ij} \quad 2.46$$

Donde  $\varepsilon_i = (\varepsilon_{i1}, \dots, \varepsilon_{iJ})'$  indica el vector de términos aleatorios adicional para todas las opciones  $j = 1, \dots, J$ . Además, se asume que  $\varepsilon_i$  es distribuido como  $f(\varepsilon_i; \alpha)$  donde  $f$  denota una función general de densidad con parámetros fijos  $\alpha$ . Como en el caso del *logit* condicional y multinomial, se supone que  $u_{ij}$ ,  $j = 1, \dots, J$ , son independientes e idénticamente distribuidos de valor extremo tipo-I. Por lo tanto, el individuo  $i$  elige  $j$  condicionado sobre  $\varepsilon_i$  con probabilidad:

$$P(y_i = j | \varepsilon_i, z_{i1}, \dots, z_{ij}) = \frac{e^{(z'_{ij}\gamma + \varepsilon_{ij})}}{\sum_{r=1}^J e^{(z'_{ir}\gamma + \varepsilon_{ir})}} \quad 2.47$$

La expresión anterior se corresponde con las probabilidades especificadas en el modelo *logit* condicional estándar. Con el fin de obtener las probabilidades que dependen sólo de los parámetros, se calcula la integral de la probabilidad condicionada para todos los valores posibles de  $\varepsilon_i$ , formalmente:

$$P(Y_i = j | z_{i1}, \dots, z_{ij}) = \int_{r(\varepsilon)} \frac{e^{(z'_{ij}\gamma + \varepsilon_{ij})}}{\sum_{r=1}^J e^{(z'_{ir}\gamma + \varepsilon_{ir})}} f(\varepsilon_i; \alpha) d\varepsilon_i \quad 2.48$$

Donde  $r(\varepsilon_i)$  es el límite de  $\varepsilon_i$ . En general, esta probabilidad de elección no tiene una expresión matemática de forma cerrada, que se puede resolver analíticamente. Sin embargo, la forma cerrada de la probabilidad condicional de la ecuación 2.48 permite la evaluación de los diferentes valores de  $\varepsilon_i$  extraídos de su función de densidad  $f(\varepsilon_i; \alpha)$ . Tomando una probabilidad media y variando  $\alpha$  para maximizar la función de

log-verosimilitud de la muestra se obtienen estimaciones consistentes y asintóticamente normales. En la literatura, este método se llama de máxima verosimilitud simulada<sup>61</sup>. Finalmente, cabe destacar que los modelos *logit* mixtos han demostrado ser computacionalmente tratables y que proporcionan una gran flexibilidad en la especificación y, por lo tanto, son muy atractivos en aplicaciones empíricas. Específicamente, en el campo de la economía financiera, el modelo *logit* mixto se ha utilizado para evaluar las dificultades financieras por las que atraviesan las empresas (Jones y Hensher, 2004; Chaudhuri, 2013; Kikik y Ronnberg, 2013) o analizar la probabilidad del desempeño de los bancos en la economía (Barros *et al.*, 2007), entre otros.

En definitiva, los modelos de elección discreta permiten modelar procesos de decisión complejos de una forma sencilla, incorporando cierta rigidez en el modelo, o bien, mediante modelos más complejos pero que incorporan mayor flexibilidad. Por tanto, a la hora de estimar un modelo, tanto el juicio del analista como el análisis del proceso de decisión, influyen en el adecuado *trade-off* entre complejidad del modelo estimado y facilidad de estimación e interpretación de resultados.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la presente investigación es el análisis de la incidencia de determinados factores sobre la decisión de requerir o no garantías sobre el préstamo, los modelos de elección discreta resultan apropiados. En el siguiente capítulo se describen las principales características de la base de datos utilizada y se selecciona el conjunto de posibles factores que permitan aproximar el nivel de riesgo en la concesión de préstamos a empresas. A través del análisis descriptivo se pretende identificar patrones y perfiles de empresas a las que se les exige una mayor o menor aportación de garantías y se definen las hipótesis relativas al papel de estas variables como determinantes de los requerimientos de garantías.

---

<sup>61</sup> Véase Train (2009) para una descripción más detallada sobre el método de máxima verosimilitud simulada.



---

*SEGUNDA PARTE*

*INVESTIGACIÓN EMPÍRICA*

---



## CAPÍTULO III

---

### ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS Y DEFINICIÓN DE LAS HIPÓTESIS

---

Este capítulo se inicia con una breve exposición de los principales rasgos que caracterizan el sistema financiero en América Latina en lo que a créditos a empresas se refiere. Para llevar a cabo el objetivo de esta investigación, se recurre a la base de datos del Banco Mundial, cuyas características se describen en el segundo apartado. Con objeto de comprobar si el nivel de ingreso de una economía separa adecuadamente el nivel de riesgo de las empresas en el país de origen, se propone una determinada clasificación de países. A continuación, mediante el análisis descriptivo, se identifican aquellas características de la empresa y del crédito que se consideran un riesgo observable para el prestatario, no sólo con la intención de observar el papel de éstas sobre la aportación de garantías, sino también, si los requerimientos de garantías experimentaron algún cambio en los dos años considerados y si éste fue de mayor o menor grado en el caso de determinadas variables y grupos de países. Por último, a partir de la aproximación derivada del análisis descriptivo realizado en este capítulo, se define un conjunto de hipótesis que serán objeto de contrastación en el Capítulo IV.

#### **3.1. El sistema financiero en América Latina**

En la teoría económica tradicional, se le asigna un papel pasivo al sector financiero, como un intermediario que se adapta a las necesidades de financiación de la economía real. Sin embargo, la literatura económica actual confirma que el desarrollo del sector financiero

contribuye al crecimiento económico<sup>62</sup>. Tal y como señala Levine (1997), los mercados e instituciones financieras ayudan a corregir los problemas de información y disminuyen los costes de transacción, impulsando la capacidad de ahorro, un mayor acceso a la inversión en proyectos productivos y una intermediación más eficiente de los recursos, contribuyendo de esta manera al crecimiento económico de un país.

En particular, Naceur y Ghazouani (2007), destacan cuatro funciones del sistema financiero que contribuyen al crecimiento económico. Primera, los intermediarios financieros pueden reducir los costes de reunir y procesar información *ex ante*, mejorando así la distribución de recursos y capitales en la economía. Segunda, los bancos mitigan los costes del seguimiento del control corporativo, los cuales a su vez, reducen el racionamiento del crédito, estimulando así el crecimiento económico. Tercera, los intermediarios y los mercados financieros facilitan la transferencia, diversificación y gestión del riesgo. Cuarta, los sistemas financieros estimulan la movilización del ahorro, a través de la provisión de instrumentos y canales que son atractivos para los ahorradores.

El trabajo seminal dentro de la literatura empírica sobre la contribución del desarrollo del sistema financiero al crecimiento, es el de Goldsmith (1969). El autor encontró que la dimensión de la actividad de intermediación financiera está positivamente correlacionada con el desarrollo financiero y que a su vez, el desarrollo financiero presenta una relación positiva con el crecimiento económico.

En la literatura empírica, en particular, los trabajos de King y Levine (1993a, b) fueron los primeros en utilizar bases de datos del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, para aportar evidencia empírica sobre la relación entre el desarrollo de los sistemas financieros y el crecimiento económico. Estudiaron 80 países para el período de 1960 a 1989, se utilizaron 4 indicadores de profundidad financiera<sup>63</sup>, para mostrar el impacto del desarrollo del sistema financiero sobre el crecimiento económico, a través de un análisis de regresión que combina las muestras por regiones, períodos de tiempo y niveles de ingreso. En ambos trabajos, los autores llegan a la conclusión de que el nivel

---

<sup>62</sup> Para una revisión más amplia de la literatura sobre la relación entre el desarrollo de los sistemas financieros y el crecimiento económico, véase Pagano (1993), Levine (1997, 2005), Theil (2001) y Wachtel (2003), y Beck (2009), entre otros.

<sup>63</sup> El tamaño de la intermediación financiera medido por los pasivos líquidos como porcentaje del PIB, el coeficiente de colocación del crédito entre el banco central y la banca comercial, la colocación del crédito a empresas excluyendo a los bancos y el crédito a empresas dividido por el PIB.

de desarrollo financiero predice el crecimiento económico a largo plazo a través de la acumulación de capital y el crecimiento de la productividad.

El análisis de los sistemas financieros, se puede realizar según su grado de intermediación, distinguiéndose entre los sistemas financieros basados en el sistema bancario o los basados en el mercado bursátil. Casilda *et al.* (1997), distinguen tres tipos de estructuras financieras en la economía, según las características de las instituciones de crédito que la componen:

Tipo 1. Con una menor participación de las instituciones financieras en el total de activos financieros emitidos y una mayor presencia de la banca comercial sobre las demás entidades en la economía.

Tipo 2. Las entidades de crédito oficial y la participación del Estado, desempeñan un papel en la economía similar a la del sector privado.

Tipo 3. Con una elevada participación de las entidades de financiación en el total de activos financieros, que supone un menor peso de la banca y una mayor diversificación de las instituciones e instrumentos de crédito.

La primera estructura corresponde a los sistemas financieros menos desarrollados, la segunda a aquellos sistemas en vías de desarrollo, y el último tipo de estructura es propia de las economías más desarrolladas. Las dos primeras son características de un sistema basado en la banca y la última estructura corresponde a un sistema basado en el mercado. Sin embargo, un sistema financiero basado en la banca, no supone una característica exclusiva de una economía menos desarrollada<sup>64</sup>. Por tanto, el nivel de desarrollo de un sistema financiero no depende necesariamente del tipo de sistema en el que esté basado, sino en mayor medida del grado de intermediación que posea la propia estructura del sistema financiero de cada país.

Para comprender la estructura actual del sistema financiero en América Latina, es necesario conocer la evolución histórica de las reformas financieras más relevantes en la región durante las últimas décadas.

Históricamente, América Latina se ha caracterizado por presentar una menor profundidad y desarrollo de sus mercados financieros, suponiendo para la región, una importante

---

<sup>64</sup> Para una revisión empírica de los dos tipos de sistemas financieros véase Levine (2002).

dependencia de la inversión extranjera y un sobreendeudamiento externo. Además, la región ha mostrado en el pasado, una reducida capacidad para generar ahorro nacional, convirtiéndose en un problema el que los sistemas financieros en Latinoamérica puedan hacer frente a la demanda de las empresas nacionales de las necesidades de financiación para impulsar su capacidad productiva.

Para resolver dichos problemas se han aplicado una serie de políticas económicas durante mediados de la década de los ochenta y mediados de los noventa. Se pueden distinguir dos fases durante este período. La primera, durante la década de los ochenta, comprende una serie de reformas del sistema financiero. La segunda, a partir de la década de los noventa, con el fin del fortalecimiento de la banca. Las reformas del sistema financiero tenían como objetivo aumentar la competitividad y mejorar la eficiencia del sector, mediante la liberalización de las operaciones financieras y la reducción de la intervención del Estado<sup>65</sup>. Algunas de las reformas más importantes, iban dirigidas a la liberalización de los tipos de interés, la privatización de las empresas públicas y la adopción de normas de suficiencia de capital de conformidad con el Convenio de Basilea de 1988 y la reducción del nivel de reservas bancarias obligatorias.

A partir de mediados de la década de los noventa, se inicia la segunda fase para desarrollar el sistema financiero en América Latina, a través de un proceso de privatización, fusiones y adquisiciones de la banca nacional por parte de la banca extranjera. Chortareas *et al.* (2011), explican que lo que se buscaba con estas reformas, era resolver los problemas de ineficiencia del sistema bancario, a través de una significativa reducción del número de entidades. Además, con la desregulación de los servicios financieros en América Latina, se consiguió atraer una mayor inversión extranjera, lo que supuso una mejora en la competitividad y en la eficiencia en los mercados domésticos de la región.

Con el fortalecimiento de la presencia de la banca extranjera en América Latina, el sistema financiero descansa fundamentalmente en su sistema bancario, y sólo algunas de sus economías poseen un nivel significativo de intermediación en los mercados

---

<sup>65</sup> Yildirim y Philippatos (2007), señalan que las reformas llevadas a cabo en América Latina, se centraban principalmente en dos áreas: la estructura de los sistemas bancarios (capacidad y autoridad legal para desarrollar distintos tipos de operaciones financieras e integración de grupos financieros) y la estructura y características institucionales de las entidades responsables de la regulación y supervisión bancarias.

financieros frente al resto de países de la región<sup>66</sup>. Tal y como señalan Beck *et al.* (2010), el sistema bancario constituye la mayor parte del sistema financiero en la mayoría de países en el mundo, siendo mayor su papel en las economías en vías de desarrollo y mercados emergentes.

En definitiva, las reformas del sistema financiero en América Latina, tuvieron como resultado el fortalecimiento de la supervisión financiera a través de una mejora en el marco legal. Sin embargo, la evidencia en la literatura señala una serie de características y factores determinantes, que explican por qué no se dieron los resultados esperados de la implementación de las reformas en los diversos sistemas financieros en América Latina.

García-Herrero *et al.* (2002), señalan que no existe una definición aceptada de manera uniforme del concepto de desarrollo financiero en la literatura, sobre todo si se tienen en cuenta las especificidades de los países. La literatura se concentra en dos aspectos principales del mismo. Uno es la profundidad financiera, en términos del tamaño del sistema financiero, y el otro su eficiencia. Los factores que afectan a la profundidad, han sido más frecuentemente estudiados en la literatura que los determinantes de la eficiencia, esto se debe en buena parte a la dificultad de definir el concepto de eficiencia y de encontrar medidas comparables entre países con características heterogéneas que permitan la correcta comparación de los indicadores<sup>67</sup>. Los autores también señalan, que otra característica importante de los sistemas financieros en América Latina, es que son de menor tamaño de lo que correspondería por su nivel de ingreso *per cápita*, lo que de acuerdo con la literatura sobre crecimiento y desarrollo financiero, constituye un impedimento para el crecimiento de los mismos.

Algunos estudios (Martínez y Moky, 2004; Galindo *et al.*, 2004; Carvallo y Kasman, 2005; Bourgain *et al.*, 2009; Gutiérrez-López, 2013), han demostrado que la entrada de

---

<sup>66</sup> Según *The World Federation of Exchanges*, las cuatro principales economías de América Latina por porcentaje de capitalización del mercado bursátil en el mundo son: Brasil (2,08%), México (0,91%), Chile (0,55%) y Argentina (0,06%).

<sup>67</sup> Por ejemplo, García-Herrero *et al.* (2002) y Gutiérrez-López (2013), establecen un criterio para poder clasificar en grupos homogéneos los países de América Latina, y así poder analizar y compararlos según las propias características de sus sistemas financieros. El primero, agrupa los países en cuatro grupos por sus diferencias en el grado de desarrollo financiero (mayor-menor profundidad) y la definición del Banco Mundial para clasificar los países según su nivel de ingreso. El segundo, establece como criterio de clasificación, el grado de cambios legislativos adoptados para llevar a cabo la reforma bancaria en América Latina (alto, medio y bajo).

la banca extranjera al sistema bancario en Latinoamérica ha sido determinante en la prevención y resolución de crisis financieras en la región, evitando crisis de depósitos y han suministrado recursos que han recapitalizado el sistema bancario en la zona. Sin embargo, como se muestra en los estudios de Moguillansky *et al.* (2004), Ballescá (2007) y Minda (2007), la entrada de la banca extranjera en América Latina, no ha resuelto las restricciones de acceso al crédito como se esperaba.

En el informe *Global financial regulatory reform* del FMI (2009), se analizan las características de los sistemas financieros en América Latina, destacando que los bancos suponen el principal núcleo de los sistemas financieros en países como Chile, Brasil, México, Perú, Colombia, Argentina, Panamá y Trinidad y Tobago. Sin embargo, poseen un mercado doméstico de capitales y de bonos y sistemas de fondos de pensiones con un tamaño significativo. Nótese, que Brasil posee uno de los mercados de valores de mayor tamaño de las economías emergentes. Por su parte, el mercado de capitales mexicano, es uno de los que poseen mayor liquidez a nivel mundial. Los mercados de derivados tienen un volumen de intercambio significativo en Brasil, Chile, Colombia y México; los fondos de pensiones suponen un grado de inversión significativa en Brasil y Chile. En el resto de países de América Latina, con mercados de capitales menos desarrollados, y con sistemas donde la actividad financiera queda fuera de los bancos, son otro tipo de instituciones las que concentran la actividad financiera en Centroamérica y el Caribe y una parte de Sudamérica<sup>68</sup> y, por tanto, tienen también un papel determinante sobre las fuentes de financiación en muchos países de América Latina. En general, la intermediación financiera en América Latina, se caracteriza actualmente por presentar un sistema bancario muy concentrado, con altos márgenes de intermediación financiera y menores préstamos bancarios en relación a la actividad económica, los cuales son en su mayoría a corto plazo.

En la Tabla 3.1 del Anexo 3, se presentan algunos indicadores del crédito bancario al sector privado para los años 2006 y 2010, que reflejan la profundidad financiera del conjunto de países de América Latina, los países de ingreso alto y otras regiones económicas de interés, así como, a nivel mundial. Si se observan los datos del crédito

---

<sup>68</sup> Otro tipo de instituciones incluye: instituciones financieras no bancarias, compañías de seguros, instituciones financieras transnacionales, uniones de crédito y cooperativas, empresas no financieras que emiten tarjetas de crédito, conglomerados financieros.

otorgado al sector privado por los bancos, en general, se puede observar un aumento del crédito bancario a las empresas de América Latina y el Caribe del 26,83% en el año 2006 al 36,66% en 2010. Sin embargo, estas cifras se encuentran muy por debajo del promedio del conjunto de países a nivel mundial (83,21%) y de la cifra para los países de ingreso alto (87,74%) en 2010. Además, se pueden apreciar particularidades para distintos países de América Latina. Por una parte, países de ingreso medio alto en 2010, como Argentina (23,25%), Ecuador (22,18%), Perú (18,74%) y Uruguay (31,44%), tienen un crédito interno por debajo al promedio de América Latina y el Caribe. Por otra parte, el crédito otorgado por la banca privada al sector privado, se ha reducido en 2010 con respecto a 2006, en países como Argentina, Bolivia, Guatemala y Nicaragua.

En cuanto a los depósitos bancarios como porcentaje del PIB en América Latina, se aprecia un aumento del 2006 al 2010 (36,61% y 37,57%, respectivamente). Dicho porcentaje es inferior al del conjunto de países a nivel mundial en 2010 (42,26%). Si se compara este porcentaje para los países de América Latina y el Caribe con respecto a los países de ingreso alto, los depósitos bancarios sobre el PIB en las economías más desarrolladas representan más del doble del promedio de la región (79,97%). Cabe destacar que en 2010, Argentina, Colombia, Ecuador, México y Perú, países de ingreso medio alto y, Nicaragua y Paraguay, países de ingreso medio bajo, presentan un porcentaje de depósitos bancarios por debajo del promedio de América Latina y el Caribe. El resto de países se encuentran por encima del promedio de la región.

En general, el porcentaje de empresas que utilizan el crédito bancario para financiar sus inversiones en América Latina es, en promedio, similar al de los países de ingreso alto, si bien resulta notable que dicho porcentaje casi se ha duplicado en 2010 respecto a 2006.

Los resultados anteriores son reflejo de la etapa de expansión del crédito en América Latina durante el período 2004-2011. En dicha etapa pueden distinguirse, a su vez, tres sub-períodos.

El primero, que abarca desde el 2004 al 2007, se caracterizó por una expansión sostenida del crédito bancario al sector privado, a una tasa de crecimiento anual en términos reales del 12,4 por ciento.

El crecimiento del crédito en la región, se ha beneficiado de la recuperación de los precios de sus exportaciones, esencialmente de materias primas, derivada del impulso de la

demanda de los países emergentes. Asimismo, al crecimiento del crédito ha contribuido el aumento de los flujos de capitales hacia la región debido al descenso en los tipos de interés internacionales.

El segundo sub-período, corresponde a los años 2008 y 2009, durante la crisis financiera global, el crédito en términos reales en América Latina, se desaceleró hasta alcanzar un promedio anual del 2,7 por ciento. Sin embargo, el impacto negativo de la crisis financiera internacional sobre la banca de América Latina fue moderado, en contraste con las economías emergentes de Europa, debido a los altos niveles de capitalización de los bancos de la región, la ausencia de activos tóxicos en sus balances, los bajos niveles de apalancamiento de los bancos y la oportuna acción de los bancos centrales de la región.

Aunque en 2009 el crecimiento promedio real de la cartera crediticia, en general, fue casi nulo (-0,4%), con casos extremos como el de Uruguay (-14,9%), Venezuela (-9%), Brasil (10,5%) y Bolivia (10,4%), rápidamente se produjo una recuperación de la cartera de crédito, con un crecimiento promedio del 12,6% en 2010. Cabe destacar el alto crecimiento que experimentó el crédito en países como Argentina (22,1%) y Ecuador (20,2%)<sup>69</sup>.

Por último, en el tercer sub-período 2010-2011, se produjo una expansión del crédito en América Latina, que ha ido acompañada de un aumento en la acumulación de depósitos. Esta relación positiva refleja que la capacidad de los bancos para conceder préstamos es impulsada por los altos niveles de depósitos<sup>70</sup>.

Terceño y Guercio (2011), analizan la relación que existe entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento en los países de América Latina. Para ello, con datos del *Global Financial Report*, estudian las diferencias en cuanto a la estructura del sistema financiero de 7 países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) y analizan si la evolución de la economía, medida a través del PIB, va acompañada por el desarrollo del sistema financiero en el período comprendido entre 1990 y 2008. Los autores encontraron que a nivel regional, el grado de correlación que existe entre los distintos indicadores del sistema financiero y el PIB, es mayor en la mayoría de los casos

---

<sup>69</sup> Véase Arreaza, A. y Fernández, N. (2011).

<sup>70</sup> Hansen y Sulla (2013) muestran que los depósitos, en promedio, cubren el 77% del total de la financiación de la banca (que incluye capital de los bancos, títulos de deuda y la deuda neta extranjera) en América Latina.

que a nivel del país. Finalmente, los autores comprueban que en la mayoría de las economías latinoamericanas, es el sector bancario el que presenta una mayor correlación con el crecimiento de la economía, independientemente de la estructura financiera de cada país.

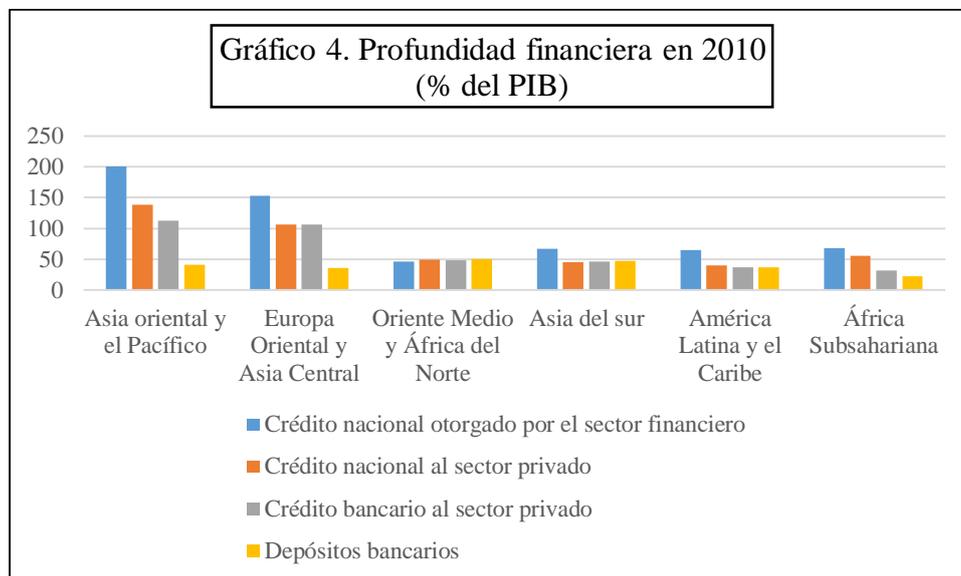
Tabak *et al.* (2013), analizan cómo el tamaño y la concentración del mercado bancario, influyen sobre la estabilidad financiera en 17 países de América Latina entre el 2001 y el 2008. Los autores no encontraron evidencia que muestre la fragilidad del sistema bancario en la región de América Latina. Aunque la literatura señala, que es más difícil controlar los bancos en mercados difusos, los autores apuntan que el sector bancario en América Latina, es más eficiente en su conjunto, ya que se trata de un mercado más segmentado. Además, los bancos de mayor tamaño, parecen ser más eficientes en los mercados concentrados que en los más difusos. Bajo un ambiente con alta concentración, el tamaño parece aumentar tanto los costes, como los beneficios, mientras que el comportamiento de riesgo de la banca es similar, o incluso inferior, a los otros bancos de menor tamaño. Los autores destacan, que este último resultado puede ser una evidencia en contra de un comportamiento de ser “*demasiados grandes para caer*” (TBTF)<sup>71</sup> en el mercado bancario en América Latina. En teoría, los bancos se perciben a sí mismos como TBTF incurren en mayores riesgos, ya que saben que sus pérdidas pueden ser parcialmente restauradas por las autoridades si surge un problema. Sin embargo, los autores señalan que este problema de riesgo moral no parece ser el caso de los grandes bancos en América Latina.

Aunque en los últimos años, ha habido un progreso en términos de profundidad y desarrollo de los sistemas financieros en la región de América Latina, aún está muy por debajo del nivel de los países de ingreso medio pertenecientes a las regiones de Asia Oriental y el Pacífico y Europa Oriental y Asia Central (véase Gráfico 4), por lo que continúa el problema del acceso a las fuentes de financiamiento necesarias para las empresas. Esto se debe principalmente a que no se ha conseguido mitigar los fallos de mercado debido a la presencia de información costosa y asimétrica. Además, la presencia

---

<sup>71</sup> El término *Too Big To Fail* (TBTF), se emplea en la literatura económica a partir de la crisis financiera mundial del 2008, para describir aquella situación en la que la elevada dimensión bancaria supone que el riesgo de quiebra tendría consecuencias sistémicas negativas sobre la economía nacional, como consecuencia, es necesario la intervención del Estado en el rescate de la banca, para evitar de esta manera, mayores efectos colaterales negativos en la economía nacional.

de información asimétrica en los mercados de crédito, distorsiona la asignación de recursos del sector privado en períodos de crisis financieras<sup>72</sup>.



Torre *et al.* (2013), señalan que una de las principales fricciones de los sistemas financieros, se debe a la presencia de información asimétrica, la cual restringe el acceso a los contratos financieros que sólo pueden aportar garantías, como respuesta a problemas de información entre las partes, como el riesgo moral y la selección adversa, presentes en los mercados de crédito menos desarrollados.

Como se señala en Pombo y Herrero (2001), en el momento de que una empresa solicita un crédito, tanto ésta como el banco se ven afectados por la existencia de información asimétrica, lo que puede llevar a criterios de selección adversa por parte de la entidad financiera y de riesgo moral por parte del empresario. Además, los costes de evaluación y de seguimiento son más costosos cuando se trata de créditos de menor volumen, lo cual discrimina el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas. La falta de recursos propios de los pequeños empresarios hace percibir al banco una escasa capacidad de reembolso disponible. Las garantías tomadas por el banco, pueden no ser efectivas en

---

<sup>72</sup> Véase BID (2004).

entornos donde no existe una seguridad jurídica para el cumplimiento de los contratos de deuda.

Lo anterior, genera una serie de obstáculos para los empresarios: límites al volumen del préstamo, altos tipos de interés, préstamos a corto plazo y una escasa capacidad de negociación de la deuda. En cuanto a las garantías, los bancos exigirán una alta aportación de las mismas, lo cual discrimina a las empresas de menor tamaño, ya que no cuentan con el valor de activos exigidos o elegibles.

A partir de la WBES del Banco Mundial para el año 2010, se observa (Tabla 3.2. Anexo 3) que el porcentaje de empresas que identifican el acceso al crédito como el principal obstáculo para su desarrollo, es de un 40% para la región de África Subsahariana, Medio Oriente y África del norte, y un 30% para los empresarios en América Latina y el Caribe, siendo éste el promedio mundial. Para las regiones que comprenden Europa del Este, Asia Central y Asia del Sur, el porcentaje de empresas que identifican el acceso al crédito como un problema para sus negocios, oscila entre el 17% y el 26%, respectivamente. En cuanto a la región de Asia Oriental y el Pacífico, así como, los países de alto ingreso de la OCDE, sólo el 12% de las empresas consideran un problema el acceso al crédito.

Asimismo, el porcentaje de préstamos a empresas a los que se les exigieron garantías según el Banco Mundial, es en promedio un 63,8% en los países miembros de la OCDE de ingreso alto, siendo un 72,1% en los países de América Latina y el Caribe. Específicamente, Argentina, Colombia, Chile, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay, se encuentran por debajo de la media de la región. En cambio, Bolivia, Ecuador, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Venezuela, se encuentran por encima. Nótese, que dicha separación de los países, es similar cuando se agrupan las empresas según el nivel de ingreso de las economías, siendo los países de ingreso medio alto, los que presentan un porcentaje menor de préstamos que se les exigieron garantías y mayor en el grupo de empresas que pertenecen a países con un nivel de ingreso medio bajo. Sin embargo, Ecuador es considerado actualmente un país de ingreso medio alto, y presenta un porcentaje de exigencia de garantías de un 80,6%, en cambio, Paraguay que es un país de ingreso medio bajo tiene un 35,7% de exigencia de garantías, según las empresas encuestadas por el Banco Mundial en 2010.

En cuanto al promedio del valor de las garantías como porcentaje del préstamo total, en las regiones de América Latina y el Caribe, Oriente Medio y África del Norte, Asia Oriental y del Pacífico y Europa Oriental y Asia Central, el valor de las garantías representa casi el doble del valor del préstamo (200%). Mientras que en los países de alto ingreso de la OCDE dicho valor representa sólo el 148,3% del valor del préstamo. La media a nivel mundial es del 194,4%.

Estos datos ponen de manifiesto que tal y como se ha comentado, una de las características de las empresas en la región de América Latina, es la mayor dificultad del acceso al crédito en comparación con otras regiones geográficas. Además, se aprecia que en América Latina los préstamos llevan asociados una mayor exigencia de garantías en relación a la de los países de mayor ingreso de la OCDE. Cabe destacar que la exigencia de garantías en la región de América Latina, tiene un comportamiento diferencial entre los países según su nivel de ingreso<sup>73</sup>.

En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo principal, establecer cuáles son las principales características de las empresas en América Latina, que determinan la aportación o no de garantías sobre el préstamo. Al propio tiempo que se pretende dar respuesta a cuestiones tales como, si estas decisiones de exigir garantías, varían de manera significativa según el tipo de prestamista o si influye el nivel de ingreso del país donde se encuentra localizada la empresa. Para ello, se presenta a continuación la descripción de la base de datos utilizada en este estudio, así como, el análisis descriptivo y la formulación de las hipótesis.

### **3.2. Características de la base de datos**

La información utilizada procede de la base de datos *World Bank Enterprise Survey* (WBES)<sup>74</sup>. Como parte de su estrategia principal de construir un entorno favorable de inversión, creación de empleo y un crecimiento sostenible, el Banco Mundial promueve la mejora continua en la forma de hacer negocios en todos los países, como una estrategia

---

<sup>73</sup> Nótese que Argentina, Colombia, Chile, México Perú y Uruguay, todos ellos en 2010 países de ingreso medio alto tienen un porcentaje de exigencia de garantías por debajo de la media.

<sup>74</sup> Banco Mundial, *Enterprise Surveys* (<http://www.enterprisesurveys.org>).

clave para el desarrollo. La base de datos *World Bank Enterprise Survey* (WBES) es, por tanto, un proyecto del Banco Mundial para la recogida objetiva de información basada en las experiencias de más de 130.000 empresas en 135 países.

Existen otras bases de datos alternativas como “*Doing Business*” del Banco Mundial<sup>75</sup> que desde el año 2004, analiza y compara las normas que regulan la actividad empresarial en 185 economías. Sin embargo, a diferencia de la base de datos WBES, “*Doing Business*” sólo considera pequeñas y medianas empresas. Además, en el ámbito financiero, se dedica exclusivamente a analizar las normativas referentes a los problemas de acceso al crédito en la PYME, y mide el grado de efectividad de los registros de crédito y las facilidades que las leyes de cada país ofrecen a las empresas solicitantes de crédito. Por tanto, es una base de datos que hace hincapié en determinadas características legales de los prestatarios y, dado que, dicho marco legal afecta a la PYME según cada país, supone una limitación para analizar el acceso al crédito.

Otra importante diferencia entre estas bases de datos, es que *World Bank Enterprise Survey* (WBES) recopila, a través de entrevistas personales con gerentes y propietarios de las empresas, una amplia gama de información cualitativa y cuantitativa relacionada con el clima para hacer negocios en cada país<sup>76</sup>. Las áreas cubiertas en *World Bank Enterprise Survey* (WBES) incluyen los obstáculos para hacer negocios, las infraestructuras, el financiamiento, la mano de obra, la corrupción y las regulaciones, la ley y el orden, la innovación y la tecnología, el comercio exterior y la productividad de las empresas. Por lo tanto, *World Bank Enterprise Survey* (WBES), es una fuente de información comparativa entre las economías de distintos países, más completa y compleja, que “*Doing Business*”, y más adecuada dado el objeto de estudio en este trabajo de investigación.

El Banco Mundial inició el proyecto *World Bank Enterprise Survey* (WBES) en 2002, encuestando empresas de 54 países, correspondientes al área geográfica de Asia Central y Europa Oriental, ampliando posteriormente el ámbito de aplicación. A partir de 2006, se introdujeron los países correspondientes a la región de América Latina y el Caribe.

---

<sup>75</sup> Banco Mundial, *Doing Business* (<http://www.doingbusiness.org>).

<sup>76</sup> Estas encuestas se aplican a una muestra representativa de empresas que incluye todo el sector de manufacturas, el sector servicios y los sectores del transporte y la construcción. Se excluyen los sectores de servicios públicos y servicios financieros, así como el sector agrícola.

Así, concretamente y desde dicho año, se encuentran disponibles los datos correspondientes a 15 países de América Latina (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela) que constituye el área geográfica de interés de este trabajo.

Dado que las encuestas, se encuentran diseñadas por bloques temporales<sup>77</sup>, se consideró este grupo inicial de países como objeto de estudio para analizar los determinantes de las garantías en los préstamos a empresas en América Latina. Una vez seleccionados los países, se procedió a analizar el contenido de las encuestas correspondientes al 2006, para seleccionar las posibles variables de estudio.

De los 15 países disponibles para ambos años (2006 y 2010), se eliminó del presente análisis Venezuela, dado que en el 2006, los préstamos eran otorgados mayoritariamente por instituciones públicas y, por tanto, casi no aportaban garantías sobre el préstamo. Además, las empresas no son de capital privado ni extranjero, predominando las empresas públicas o de capital nacional, en proporciones que difieren con el resto de países de la muestra.

El segundo país en eliminarse fue Panamá, ya que para la encuesta de 2006, después de descartar los casos no válidos en la muestra original, sólo quedaron 133 casos válidos disponibles (número total de empresas con préstamos) de los cuales el 83,5% estaban garantizados<sup>78</sup>. Además, para la encuesta de 2010, sólo 22 casos resultaron válidos, de los cuales, 4 empresas no aportaron garantías.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta está dividida en 12 áreas. Dado el objeto de estudio en este trabajo de investigación se seleccionaron cuatro áreas: de las variables relativas al área de *información de control*, se seleccionó el tamaño de la empresa. Correspondiente a *información general* se seleccionaron datos sobre la propiedad de la empresa, su antigüedad y su constitución legal. Del área de *ventas* se seleccionó el tipo de mercado y las ventas totales, y el resto de variables fueron consideradas del área específica dedicada a las *finanzas* de las empresas, como son el volumen del préstamo, la madurez de la deuda, la aportación de garantías, el tipo de institución financiera que

---

<sup>77</sup> Según la región geográfica y el año de inicio, por ejemplo, hay datos disponibles para algunos países para los años 2002, 2005 y 2009. En el caso de América Latina, se publican nuevos datos periódicamente, siendo los años disponibles 2006 y 2010.

<sup>78</sup> Para la encuesta 2006, 111 empresas aportaron garantías frente 22 empresas que no se les exigió.

otorgó el préstamo, si cuentan con estados financieros auditados y las fuentes de financiación del capital circulante y del activo fijo. En la Tabla 2, se presentan las variables que se incluyeron en el estudio según el área de la encuesta.

**Tabla 2. Variables según área incluidas en las encuestas de 2006 y 2010**

Área	Variables
Información de control	Tamaño de la empresa
Información General	Porcentaje de la propiedad de la empresa (nacional/internacional/gubernamental)
	Porcentaje del propietario principal
	Antigüedad de la empresa (año de establecimiento)
	Constitución legal de la empresa
Ventas	Tipo de mercado
	Ventas totales
Finanzas	Volumen del préstamo
	Madurez de la deuda (número de meses)
	Aportación de garantías
	Tipo de institución financiera que otorgó el préstamo
	Estados financieros auditados
	Porcentaje estimado por la empresa, del capital circulante con cargo a diversas fuentes de financiación
	Porcentaje estimado por la empresa, del activo fijo con cargo a diversas fuentes de financiación

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Uno de los primeros inconvenientes encontrados en la información utilizada es muy similar al que hallaron los propios investigadores encargados del diseño de las encuestas<sup>79</sup>. En el caso de algunas variables, se advierte por parte del Banco Mundial que este tipo de datos tienen fines comparativos, y el uso de estas variables no tienen propósitos analíticos para los investigadores. Para ello, el Banco Mundial tratando de “estandarizar” las respuestas, fue eliminando muchas variables para la encuesta del año

<sup>79</sup> Según información descriptiva de la base de datos, la cual se encuentra disponible en ([www.enterprisesurvey.org](http://www.enterprisesurvey.org))

2010 o simplemente modificándolas, esto último en muchos casos supuso que las mismas no se puedan comparar entre 2006 y 2010, ya que cuantitativamente tenían otro significado al originalmente planteado en la primera encuesta. Por tanto, la información contenida en las bases de datos de 2006 y 2010, presenta cambios en relación a algunas de las variables de estudio del presente trabajo, seleccionadas a partir de la literatura sobre los determinantes de las garantías en los préstamos. Dichos cambios se describen a continuación.

Primeramente, para el “*tamaño de la empresa*”, se incluyó para el 2010 el concepto de micro empresa en algunos países (menos de 5 empleados), añadiéndose así a las modalidades de pequeña, mediana y grande ya existentes. Dicho cambio, no afectó a la utilización de esta variable, ya que se combinó el tamaño micro con el de pequeña empresa (de 1 a 19 empleados), manteniéndose así la misma definición de la encuesta de 2006<sup>80</sup>.

El cambio para la “*constitución legal de la empresa*”, entre las encuestas de 2006 y 2010, reside en que para el año 2010 la variable “*sociedad colectiva*” incluía también a las empresas con “*responsabilidad limitada*”. Además, desapareció la modalidad de “*sociedad en comandita simple*” y el de “*asociaciones*”, correspondientes al 2006, apareciendo en su lugar para el 2010, la de “*sociedad limitada*”. Estos cambios, no afectaron al análisis de esta variable, ya que, como en Cowling (1999) se define una variable dicotómica, que recoge si la empresa se encuentra constituida legalmente bajo la denominación de “*Sociedad Anónima*”, o no. Véase la Tabla 3 para una descripción detallada de las modalidades de esta variable.

---

<sup>80</sup> La Unión Europea a través de la Recomendación 2003/361/CE, de 6 de mayo, establece para las micro, pequeñas y medianas empresas (PYME) las siguientes definiciones: Las medianas empresas están constituidas por las empresas que emplean a menos de 250 trabajadores y cuyo volumen de negocios anual no excede de 50 millones de euros o cuyo balance general anual no excede de 43 millones de euros. Una pequeña empresa emplea a menos de 50 personas y cuyo volumen de negocios anual o cuyo balance general anual no supera los 10 millones de euros. Finalmente, una microempresa ocupa a menos de 10 personas y cuyo volumen de negocios anual o cuyo balance general anual no supera los 2 millones de euros.

**Tabla 3. Cambios en la constitución legal de la empresa entre las encuestas de 2006 y 2010**

<b>Definición encuesta 2005</b>	<b>Definición encuesta 2010</b>
1) Participación compañía que cotiza en bolsa 2) Sociedad Anónima 3) Sociedad de responsabilidad limitada por cuotas 4) Propietario único 5) Sociedad en comandita (simple o con acciones) 6) Asociación 7) Otros.	1) Participación compañía de comercio de acciones en el mercado de valores 2) Sociedad Anónima 3) Propietario único 4) Sociedad colectiva (incluyendo compañías de responsabilidad limitada) 5) Sociedad Limitada 6) Otros.

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

En relación al “*porcentaje de la propiedad de la empresa*”, la encuesta consideraba las siguientes modalidades: porcentaje de capital nacional, porcentaje de capital internacional y porcentaje de capital gubernamental. Existe una alta concentración de empresas con capital nacional, por lo tanto, no es representativa en ninguno de los países la participación porcentual del capital internacional y del capital público, predominando así, las empresas nacionales de capital privado.

En cuanto a la “*madurez de la deuda*” desaparece de la encuesta para el año 2010, esto se debe a dos razones, la primera, por redefinición del espacio de la encuesta y la segunda, por la baja frecuencia de respuesta en la encuesta anterior. Por tanto, el Banco Mundial decidió eliminar la variable y sólo se incluye bajo petición del gobierno del país encuestado.

Sobre la “*fuentes de financiación del capital circulante*”, se reagruparon las posibles respuestas, es decir, para la encuesta de 2010 se consideran “*bancos privados y públicos*” en conjunto, y en “*otros*” se concentran los “*préstamos de familiares/amigos, fuentes informales y otros*”. El problema de cuantificar esta variable para nuestro análisis, recaía en que la pregunta es demasiado general, y por tanto, las posibles respuestas eran múltiples, dado que, una misma empresa podía financiar su capital circulante con varias fuentes simultáneamente. Evidentemente a partir de esta variable pueden conocerse, de manera generalizada, el porcentaje de empresas que utilizan a los bancos para financiar

su capital circulante<sup>81</sup>. Sin embargo, para un análisis como el realizado en este trabajo, esta variable no se incluyó en el modelo. En los trabajos de Carey *et al.* (1998), Cressy y Toivanen (2001), Hanley (2002) y Booth y Booth (2006), se considera al capital circulante, como una de las alternativas de la finalidad del crédito. Sin embargo, en la encuesta utilizada la información de dicha variable se encuentra contenida a su vez en distintas variables, resultando imposible la inferencia del valor asignado (véase Tabla 4).

**Tabla 4. Cambios en las fuentes de financiación del capital circulante entre la encuesta 2006 y 2010**

Definición encuesta 2006	Definición encuesta 2010
Fondos internos/ganancias retenidas	
- Préstamo de los bancos comerciales privados - Préstamo de los bancos estatales y/o agencias del gobierno	Préstamo de los bancos (privados y estatales)
Préstamo de las instituciones financieras no bancarias	
Compras a crédito de proveedores y anticipos de clientes	
- Préstamo de la familia/amigos - Préstamo de fuentes informales - Otros	Otros (amigos, familiares, fuentes informales, etc.)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Finalmente, para el caso de las “*fuentes de financiación del capital fijo*” y al igual que en la variable anterior, se redefinieron las alternativas de la encuesta 2006, reagrupando sus valores para la encuesta correspondiente al año 2010, de la siguiente forma: “*nuevas emisiones de acciones*”, así como “*nuevas emisiones de deuda*” se cambiaron por “*contribución de los propietarios o emisión de nuevas acciones*”. Los “*bancos comerciales privados*” y “*bancos gubernamentales*” se combinaron como “*préstamos de los bancos*”. Los “*préstamos de familia/amigos*”, los provenientes de “*fuentes informales*” y “*otros*”, se reagruparon todos en “*otros*” en la encuesta 2010. En cambio, las modalidades: “*fondos internos o ganancias retenidas*”, “*préstamos de las instituciones financieras no bancarias*” y las “*compras a crédito de proveedores y*

<sup>81</sup> Véase, *Enterprise Surveys. Data on Finance – Latin America & Caribbean*: <http://www.enterprisesurveys.org/Data/ExploreTopics/finance#latin-america-caribbean--13>

*anticipos de clientes*” se mantuvieron sin cambios entre las encuestas 2006 y 2010 (véase Tabla 5).

**Tabla 5. Cambios en las fuentes de financiación del capital fijo entre las encuestas de 2006 y 2010**

Definición encuesta 2006	Definición encuesta 2010
Fondos internos o ganancias retenidas	
- Nueva emisión de acciones - Nueva emisión de deuda (incluyendo papel comercial y obligaciones)	Contribución de los propietarios o emisión de nuevas acciones
- Préstamo de los bancos comerciales privados - Préstamo de los bancos estatales y/o agencia de gobierno	Préstamo de los bancos (privados y estatales)
Préstamos de las instituciones financieras no bancarias	
Compras a crédito de proveedores y anticipos de clientes	
- Préstamo de la familia/amigos - Préstamo de fuentes informales - Otros	Otros

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

En cuanto a estas dos últimas variables, Kuntchev *et al.* (2012), analizan el acceso a la financiación de las pymes, utilizando como base de datos única, las “*encuestas de empresas*” del Banco Mundial. Así, se tomaron los datos correspondientes al último año de la encuesta (en su mayoría el año 2010), de todos los países y se agruparon por regiones para su análisis.

En concreto, Kuntchev *et al.* (2012), miden el grado de restricción al crédito en las empresas, a través de un modelo *logit* ordenado donde la variable dependiente es el estado de restricción del crédito (sin restricción, probablemente restringido, parcialmente restringido, completamente restringido), y como variables independientes la productividad laboral, el tamaño de la empresa, la antigüedad, si la empresa es exportadora, y si la propiedad de la empresas es mayoritariamente de capital extranjero.

Cabe destacar, que los autores señalan que no se puede utilizar las variables relacionadas con las fuentes de financiación del capital fijo y circulante, ya que, como se encuentra diseñado el cuestionario general, no permite inferir si el rechazo de la solicitud de crédito

tiene relación con las fuentes de financiamiento. Además, estas preguntas no se incluyen en los cuestionarios aplicados en Europa del Este y Asia Central, lo cual no permitiría su comparación con el resto de regiones.

Así, Kuntchev *et al.* (2012), encontraron que el tamaño de la empresa es un predictor significativo de la probabilidad de restringir el crédito a una empresa, siendo las pymes las que poseen mayor probabilidad frente a las empresas de mayor dimensión. La antigüedad de la empresa, no resultó ser significativa. Una empresa con mayor productividad laboral es menos probable de que se le restrinja el crédito, sin embargo, este efecto es más significativo en las grandes empresas, que en las pymes.

### **3.3. Justificación de la clasificación propuesta de países según su nivel de ingreso**

Recientes estudios han comparado las clasificaciones por países elaboradas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial<sup>82</sup>.

El Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) de la OCDE distingue dos grupos de países para establecer la recepción de Ayudas Oficiales para el Desarrollo (AOD): los países desarrollados y los países en desarrollo. Los primeros, corresponden al grupo de países de ingreso alto y el segundo grupo hace referencia a los países de ingreso bajo, medio-bajo y medio-alto. Ambos grupos se basan en la clasificación de países según nivel de ingreso del Banco Mundial.

Por su parte, el PNUD clasifica a los países por niveles de desarrollo humano mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Concretamente, el IDH agrupa tres dimensiones de desarrollo: longevidad, educación y poder adquisitivo<sup>83</sup>.

Finalmente, el Banco Mundial establece, una clasificación de países en función de sus correspondientes niveles de ingreso *per cápita*, considerándolo como “*el mejor indicador*

---

<sup>82</sup> Ver CEPAL (2012) y Tezanos y Quiñones (2012), entre otros.

<sup>83</sup> Tezanos y Quiñones (2012: 8) señalan que “*De hecho, la dimensión de poder adquisitivo del IDH se aproxima también mediante un indicador de renta por habitante (el PIB per cápita en PPA), lo que determina un cierto grado de solapamientos entre las tres clasificaciones de desarrollo.*”.

*individual de la capacidad económica y el progreso de los países*” (Banco Mundial, 2012).

Aunque estas clasificaciones emplean distintos criterios, coinciden estos indicadores en distinguir entre “*economías desarrolladas*” y “*economías en desarrollo*”. La propia Comisión Económica para América Latina (CEPAL) señala que el nivel de ingreso *per cápita* constituye el principal criterio utilizado para clasificar a los países en función de su nivel de desarrollo.

Sin embargo, el indicador nivel de ingreso del Banco Mundial, aunque considera América Latina como una región de ingreso medio, distingue a su vez entre países de niveles de ingreso medio bajo o medio alto. Esto permite una mejor clasificación por grupo de países dentro de la misma región geográfica.

Con objeto de analizar posibles diferencias en la aportación de garantías según grupos de países, se decidió adoptar la clasificación del Banco Mundial. Para fines analíticos y operativos, el criterio principal que aplica el Banco Mundial en la clasificación de las economías, es el ingreso nacional bruto (INB) *per cápita*. En base a su INB *per cápita*, cada economía se clasifica como de ingreso bajo, de ingreso medio (que se subdivide en medio bajo y medio alto) o de ingreso alto.

Dado que este trabajo analiza los años 2006 y 2010, las economías se clasifican de acuerdo al INB *per cápita* correspondiente a los años 2006 y 2010, medido a precios corrientes, utilizando el método Atlas del Banco Mundial<sup>84</sup>. Los grupos en 2006 son: renta baja, como máximo 905 dólares, de renta media baja entre 905 y 3.595 dólares; renta media alta entre 3.595 y 11.116 dólares, y la renta alta, 11.116 dólares o más.

Los grupos según nivel de ingreso para el año 2010 son: renta baja, máximo 1.005 dólares, de renta media baja entre 1.005 y 3.976 dólares; renta media alta entre 3.976 y 12.275 dólares, y la renta alta, 12.275 dólares o más.

---

<sup>84</sup> Para calcular el ingreso nacional bruto (INB) y el INB *per cápita* en dólares de los Estados Unidos con ciertos fines operacionales, el Banco Mundial utiliza el factor de conversión de Atlas. El propósito de dicho factor es atenuar el impacto de las fluctuaciones cambiarias en la comparación de los ingresos nacionales entre países. El factor de conversión de Atlas, para cualquier año dado, es el promedio del tipo de cambio de un país de ese año y los tipos de cambio de los dos años precedentes, ajustados para tomar en cuenta las diferencias en las tasas de inflación entre ese país y, hasta el año 2000, los países del Grupo de los Cinco (Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón y Reino Unido). A partir de 2001, estos países incluyen Japón, Estados Unidos, Reino Unido y la zona del euro.

Siguiendo dicha clasificación, se han agrupado los países de la base de datos de la siguiente manera (véase Tabla 6).

**Tabla 6. Grupos de países de América Latina según su nivel de ingreso**

2006		2010	
<i>Ingreso Medio Bajo</i>	<i>Ingreso Medio Alto</i>	<i>Ingreso Medio Bajo</i>	<i>Ingreso Medio Alto</i>
Bolivia Colombia Ecuador El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay Perú	Argentina Chile México Uruguay	Bolivia El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay	Argentina Chile Colombia Ecuador México Perú Uruguay

Fuente: Elaboración propia a partir de datos procedentes del Banco Mundial.

Como se puede apreciar en la Tabla 6, en el año 2006, se consideraban por el Banco Mundial, como países de ingreso medio alto: Argentina, Chile, México y Uruguay. Para el 2010, Colombia, Ecuador y Perú, pasaron de la categoría de país de ingreso medio bajo a estar en la de ingreso medio alto. Este hecho se ha tenido en cuenta a la hora de establecer las muestras de análisis.

En los Anexos 4 y 5, se presenta la clasificación de grupos según nivel de ingreso del Banco Mundial y el ingreso nacional bruto *per cápita* por país y para el período 2006-2010, respectivamente.

Cabe destacar, que una aportación de este estudio es la comparación entre dos grupos de países según ingreso (medio-alto frente medio-bajo), pertenecientes a la misma región geográfica (América Latina), entre dos períodos de tiempo (2006 y 2010). Estos grupos de países se diferencian en su capacidad económica y nivel de progreso<sup>85</sup>, y se espera que dichas diferencias económicas entre estos dos grupos proporcionen evidencia sobre las

<sup>85</sup> Nótese, que partir del 2012, Chile y Uruguay, han pasado de ser países en el grupo de ingreso medio alto, a pertenecer al grupo de ingreso alto o países desarrollados.

características que determinan la exigencia de aportar o no garantías sobre el préstamo, entre diferentes economías.

En el siguiente apartado, se describen los datos de la muestra y se plantean las hipótesis de trabajo acerca de los determinantes en los requerimientos de las garantías en las empresas en América Latina.

### **3.4. Descripción de la muestra y definición de hipótesis**

A continuación, se presentan los principales resultados a nivel descriptivo de las muestras de empresas que se han considerado en base a la disponibilidad de las encuestas para los años 2006 y 2010, así como, la clasificación de países según niveles de ingreso proporcionada por el Banco Mundial<sup>86</sup>.

En primer lugar, se tomó el conjunto de empresas del total de países para los dos años considerados, denominado 2006-2010, componiendo de esta manera, una muestra con 5512 casos de empresas, de las cuales el 61,5% aportaron garantías sobre el préstamo (véase Tabla 7).

Asimismo, en base a la clasificación por nivel de ingreso, se consideraron, por un lado, el conjunto de empresas de los países de ingreso medio alto para los dos años disponibles, y que se denominará IMA 2006-2010, que se compone de 3429 casos válidos, de los cuales el 54,9% se les exigió garantías. Por otro lado, se tuvo en cuenta el conjunto de empresas para el grupo de países de ingreso medio bajo para los años 2006 y 2010 (IMB 2006-2010). Dicha muestra se compone de 2083 casos de empresas con préstamos concedidos, de los cuales el 72,4% aportaron garantías.

Además, se han separado los grupos de países según su nivel de ingreso, así como, el año de la encuesta. De esta manera, se pueden analizar los determinantes de las garantías, según el grupo de estudio y sus efectos en ese año en particular. Para la muestra denominada IMA 2006, que agrupa a las empresas de los países con un nivel de ingreso medio alto, sólo para el año 2006 se tienen 740 casos, de los cuales el 53,8% aportaron

---

<sup>86</sup> En el Anexo 6, se presentan los países que componen cada una de las muestras que se presentan a continuación.

garantías. Si se considera el mismo grupo de países, en el año 2010 (IMA 2010), se obtiene una muestra de 2689 casos, y un 55,2% de exigencia de garantías en los casos.

Finalmente, se consideraron dos muestras también para los países con un nivel de ingreso medio bajo, para los años 2006 y 2010 por separado. La primera muestra (IMB 2006) está formada por 1706 casos de empresas con una incidencia de garantías del 71,6% en 2006. Para el año 2010 (IMB 2010), la muestra se compone de 377 casos y una aportación de garantías del 75,9%. En la Tabla 7, se muestran los porcentajes de empresas que aportaron garantías para las distintas muestras consideradas en el trabajo en base a los criterios anteriores.

**Tabla 7: Incidencia de garantías según muestra**

<b>Modelo</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tamaño relativo (porcentaje con respecto al total)</b>	<b>Porcentaje total de garantías</b>
2006-2010	5.512	100,0%	61,5%
IMA 2006-2010	3.429	62,2%	54,9%
IMB 2006-2010	2.083	37,8%	72,4%
IMA 2006	740	13,4%	53,8%
IMA 2010	2.689	48,8%	55,2%
IMB 2006	1.706	31,0%	71,6%
IMB 2010	377	6,8%	75,9%

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

De la tabla anterior se pueden apreciar dos hechos destacables. El primero, en los países con un nivel de ingreso medio bajo (IMB), existe una mayor incidencia en la aportación de garantías que en los países con un nivel de ingreso medio alto (IMA). El segundo aspecto a destacar, es que la incidencia en la aportación de garantías, aumentó en el 2010 con respecto al 2006<sup>87</sup>.

Las nueve variables de interés consideradas *a priori* para explicar los determinantes de la aportación de garantías en los préstamos, se agruparon en tres grupos, el primero de éstos con 4 variables que proporcionan información general de la empresa (tamaño de la

<sup>87</sup> Un informe elaborado de manera conjunta entre la OCDE y la CEPAL (2012), muestra que los bancos comerciales y las instituciones financieras públicas han incrementado las líneas de financiación a través de varios instrumentos tales como la provisión de garantías, líneas de crédito a largo plazo y otros adaptados a las necesidades de las pymes.

empresa, constitución legal, antigüedad y propietario principal), el segundo con una variable que proporciona información sobre el tipo de mercado (local, nacional e internacional), y finalmente, el tercer grupo que contiene 4 variables que aportan información financiera (institución financiera que otorgó el crédito, tamaño relativo del crédito, estados financieros auditados, y la madurez de la deuda).

Con respecto al tamaño de la empresa se aprecia que en la muestra 2006-2010, el 28,9% son pequeñas empresas, el 39% son medianas empresas y el 32,1% son grandes empresas (véase Tabla 8). En el caso de las pequeñas empresas el 59,2% aportaron garantías, las medianas empresas aportaron garantías en el 64,4% de los casos y las grandes empresas lo hicieron en un 60% de los casos.

**Tabla 8. Tamaño de la empresa e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Pequeña empresa</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1590 (28,9%)	784 (23%)	806 (38,7%)	207 (28%)	577 (21,5%)	704 (43,3%)	102 (27,1%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	942 (59,2%)	383 (48,9%)	559 (69,4%)	107 (51,7%)	276 (47,8%)	491 (69,7%)	68 (66,7%)
<b><i>Mediana empresa</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2152 (39%)	1309 (38%)	843 (40,5%)	343 (46,3%)	966 (35,9%)	702 (41,1%)	141 (37,4%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1386 (64,4%)	772 (59%)	614 (72,8%)	189 (55,1%)	583 (60,4%)	503 (71,7%)	111 (78,7%)
<b><i>Gran empresa</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1770 (32,1%)	1336 (39%)	434 (20,8%)	190 (25,7%)	1146 (42,6%)	300 (17,6%)	134 (35,5%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1062 (60%)	727 (54,4%)	335 (77,2%)	102 (53,7%)	625 (54,5%)	228 (76%)	107 (79,9%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Para la muestra de los países con un nivel de ingreso medio alto (IMA) para los años 2006 y 2010, la representatividad según el tamaño de la empresa es del 23%, 38% y 39%, para las pequeñas, medianas y grandes empresas, respectivamente. Como en el caso de la muestra 2006-2010, es la mediana empresa la que posee un mayor porcentaje en la aportación de garantías (59%), seguido de la gran empresa (54,4%) y las pequeñas con 48,9% de los casos.

Al separar los países con un ingreso medio alto por año, en el caso de las pequeñas y medianas empresas, se redujo la representación porcentual en el tamaño de la muestra según la dimensión de la empresa, para la pequeña de un 28% en 2006 a un 21,5% en

2010 y las medianas empresas de un 46,3% en 2006 a un 35,9% en 2010. En cambio, las grandes empresas aumentaron su representatividad de un 25,7% en 2006 a un 42,6% en 2010. Cabe destacar que el porcentaje de pequeñas empresas que se les exigieron garantías, ha disminuido del 51,7% en 2006 al 47,8% en 2010. Los resultados anteriores ponen de manifiesto que el acceso al financiamiento es una de las principales barreras que enfrentan las pymes para su desarrollo en América Latina. Sólo cerca de 12% del crédito total en la región se destina a las pymes, en contraste con los países de la OCDE, donde reciben un 25% del crédito total a las empresas (OCDE- CEPAL, 2012).

En los países con un nivel de ingreso medio bajo, IMB 2006-2010, en este caso y a diferencia de los dos anteriores, predominan las pequeñas y medianas empresas, 38,7% y 40,5%, respectivamente, siendo las grandes empresas las que presentan una menor representatividad en la muestra (20,8%). En cambio, las medianas y grandes empresas, presentan un porcentaje en la aportación de garantías del 72,8% y 77,2%, respectivamente. Por su parte, las pequeñas empresas muestran una incidencia de garantías menor que las medianas y grandes empresas (69,4%).

En cuanto a la proporción porcentual según el tamaño, en los países con un ingreso medio bajo, disminuye la proporción de casos de pequeñas empresas, de un 43,3% en 2006 a un 27,1% en 2010, y el de la mediana empresa, que pasa del 41,1% en 2006 al 37,4% en 2010. En cambio, aumentan las grandes empresas de un 17,6% en 2006 a un 35,5% en 2010. En particular, se pueden apreciar dos hechos en el grupo de países con un IMB. Primeramente, que existe una relación positiva entre la aportación de garantías y el tamaño de la empresa, es decir, entre mayor sea el tamaño de la empresa, mayor es la proporción de exigencia de las mismas. Para el 2006, el 69,7%, 71,7% y el 76% fueron pequeñas, medianas y grandes empresas, respectivamente, las que aportaron garantías sobre el préstamo. Mientras que para el 2010 estos porcentajes son, 66,7%, 78,7% y 79,9%, respectivamente. El segundo hecho a destacar, es que se puede apreciar también que disminuyeron los requerimientos de garantías para las pequeñas empresas del 2006 al 2010 y aumentaron para las medianas y grandes empresas.

La menor capacidad para ofrecer garantías dificulta el otorgamiento de crédito a las empresas más pequeñas. La ausencia de garantías es citada como un obstáculo importante

de las pymes para solicitar un crédito en América Latina<sup>88</sup>. Al igual que en otras regiones, el informe de la OCDE-CEPAL (2012) señala que las principales fuentes de garantías son los activos fijos (edificios, maquinaria y equipos), con una dependencia decreciente sobre los activos personales en función del tamaño de la empresa. Por lo general, estas garantías deben cubrir parcial o totalmente la deuda, casi siempre con activos (muebles o inmuebles), que en caso de incumplimiento son transferidos como forma de compensación del préstamo a los bancos. Este sistema tiene la desventaja de que selecciona a las empresas que probablemente menos necesitan acceder al crédito, excluyendo a muchas que no satisfacen los requerimientos de garantías.

En la literatura sobre los determinantes de las garantías, se ha encontrado evidencia empírica a favor de la relación positiva entre el tamaño de la empresa – sin importar el tamaño del préstamo<sup>89</sup> – y la probabilidad de que aporte garantías (Avery *et al.*, 1998). A partir de los resultados anteriores, y especificando el tamaño de la empresa según la definición estándar del Banco Mundial: pequeña (de 1 a 19 trabajadores), mediana (entre 20 y 99 empleados) y grande (más de 100 empleados), en este trabajo se plantea contrastar para América Latina la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 1: La exigencia de garantías aumenta con el tamaño de la empresa.*

Otra variable de interés para este trabajo de investigación, es la forma en que se encuentra constituida la empresa. Concretamente, esta variable se ha codificado en dos alternativas, dependiendo de si la empresa está constituida bajo la forma legal de Sociedad Anónima (S.A.) o no. En la Tabla 9, se muestran los porcentajes de casos para cada una de las muestras consideradas.

---

<sup>88</sup> Torre *et al.* (2012), señalan que en América Latina, al 24% de las empresas no se les concede un crédito por ausencia de ingresos o de garantías.

<sup>89</sup> Desde los primeros trabajos de Leeth y Scott (1989) y Berger y Udell (1995) se ha vinculado en la literatura el tamaño de la empresa con el tamaño del préstamo (a mayor tamaño de la empresa, mayor será el tamaño de préstamo solicitado), por tanto, si ambas variables tienen el comportamiento esperado, y si, ambas características se consideran una aproximación del riesgo de impago de la empresa; se supone que a mayor tamaño de la empresa mayor será el préstamo, y a su vez mayor será el riesgo de impago.

**Tabla 9. Constitución legal de la empresa e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Sociedad Anónima</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	3462 (62,8%)	2164 (63,1%)	1298 (62,3%)	616 (83,2%)	1548 (57,6%)	1065 (62,4%)	233 (61,8%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	2128 (61,5%)	1197 (55,3%)	931 (71,7%)	337 (54,7%)	860 (55,6%)	747 (70,1%)	184 (79%)
<b><i>Otra</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2050 (37,2%)	1265 (36,9%)	785 (37,7%)	124 (16,8%)	1141 (42,4%)	641 (37,6%)	144 (38,2%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1262 (61,6%)	685 (54,2%)	577 (73,5%)	61 (49,2%)	624 (54,7%)	475 (74,1%)	102 (70,8%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

En términos generales, las Sociedades Anónimas representan alrededor del 60% de los casos, a excepción de la muestra de empresas procedentes de países de ingreso medio alto de 2006, donde representan el 83,2%. En cuanto a la aportación de garantías, en todas las muestras se puede apreciar que el porcentaje es muy similar. En particular, las muestras correspondientes a los países con un nivel de ingreso medio alto, la exigencia de garantías oscila en torno al 55%, en cambio, en las muestras que corresponden a los países con un nivel de ingreso medio bajo, es aproximadamente del 70%. Otro detalle a destacar, es que en las muestras correspondientes a los países con un nivel de ingreso medio alto, las S.A. tienen una mayor exigencia de garantías que “*otra forma de constitución legal*”. Específicamente, para IMB 2010, también es mayor la aportación de garantías en las S.A. (79%) frente a “*otra forma de constitución legal*” (70,8%).

En la literatura, la variable constitución legal de la empresa, se ha categorizado de distintas formas. Por ejemplo, Avery *et al.* (1998) y Degryse y Cayseele (2000) definen la variable sobre la situación legal de la empresa como “*corporación*” y “*sociedad*”. En cambio, Harhoff y Korting (1998) definen dicha variable como “*sociedad anónima*” y

“*compañía que cotiza en bolsa*”, que es similar a la utilizada en Cowling (1999) que distingue entre “*sociedad anónima*” y “*otros*”. En ninguno de los casos se encontró evidencia estadísticamente significativa, del efecto de esta variable sobre la aportación de garantías. En la investigación que se presenta sobre la constitución legal de la empresa, se plantea la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 2: Las Sociedades Anónimas se les exigen más garantías que aquellas empresas constituidas bajo otra forma jurídica.*

En la Tabla 10, se muestran los porcentajes de casos para las variables que determinan el tipo de mercado al que se dirigen los productos o servicios de las empresas encuestadas por el Banco Mundial. En este caso, existen 3 alternativas consideradas dependiendo de si la empresa dirige su actividad principalmente al mercado local, nacional o internacional.

Se observa que las empresas que se dirigen al mercado local, representan para las muestras que consideran el total de empresas en los 2 años, así como según nivel de ingreso (2006-2010, IMA 2006-2010 e IMB 2006-2010), el 43,9%, 37,7% y 54,1%, respectivamente. Para las empresas de los países de ingreso medio alto e ingreso medio bajo en el año 2006 (IMA e IMB 2006), este porcentaje aumenta hasta el 54,3% y 58,2%, respectivamente, mientras que se observa una menor representación en los grupos IMA e IMB en el año 2010, disminuyendo dicho porcentaje hasta el 33,1% y 35,5%, respectivamente.

**Tabla 10. Tipo de mercado e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Mercado local</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2420 (43,9%)	1293 (37,7%)	1127 (54,1%)	402 (54,3%)	891 (33,1%)	993 (58,2%)	134 (35,5%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1534 (63,4%)	724 (56%)	810 (71,9%)	209 (52%)	515 (57,8%)	705 (71%)	105 (78,4%)
<b><i>Mercado nacional</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2528 (45,9%)	1809 (52,8%)	719 (34,5%)	260 (35,1%)	1549 (57,6%)	526 (30,8%)	193 (51,2%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1466 (58%)	952 (52,6%)	514 (71,5%)	140 (53,8%)	812 (52,4%)	370 (70,3%)	144 (74,6%)
<b><i>Mercado internacional</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	564 (10,2%)	327 (9,5%)	237 (11,4%)	78 (10,5%)	249 (9,3%)	187 (11%)	50 (13,3%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	390 (69,1%)	206 (63%)	184 (77,6%)	49 (62,8%)	157 (63,1%)	147 (78,6%)	37 (74%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Para el conjunto total de países para los dos años (2006-2010), el porcentaje de aportación de garantías para las empresas que se dedican al mercado local, es del 63,4%. Donde se puede apreciar un mayor grado de incidencia en la aportación de garantías para las empresas que dirigen sus productos o servicios al mercado local, es en los grupos que abarcan los países de ingreso medio bajo, 71,9%, 71% y 78,4% en las muestras de IMB 2006-2010, IMB 2006 e IMB 2010, respectivamente. Sin embargo, en los grupos de países de ingreso medio alto la incidencia de garantías es inferior al 60%.

En el caso de las empresas que se dirigen al mercado nacional, varían los porcentajes de la aportación de garantías según el grupo de estudio. En 2006 para los grupos de países

de IMA e IMB, representan en sus muestras totales el 35,1% y 30,8%, respectivamente. Estos mismos grupos para el año 2010, suponen el 57,6% y 51,2%, respectivamente. En el caso de las empresas agrupadas para 2006 y 2010 dependiendo de su nivel de ingreso, las empresas orientadas al mercado nacional representan el 45,9%, 52,8% y 34,5%, para 2006-2010, IMA 2006-2010 e IMB 2006-2010, respectivamente. Nuevamente, como en el caso de las empresas que dirigen su actividad hacia el mercado local, son los grupos de países de ingreso medio bajo los que presentan una mayor incidencia de garantías frente a los grupos conformados por países de ingreso medio alto en todas las modalidades presentadas en este trabajo, siendo ligeramente superior al 50% en IMA y en torno al 70% en IMB.

Finalmente, para las empresas que operan en el mercado internacional, si bien la representación del número de empresas en esta categoría es alrededor del 10% en todas las modalidades aquí presentadas, como en el caso de las empresas que actúan principalmente en el mercado local y nacional, son los grupos de IMB los que presentan un mayor porcentaje en la aportación de garantías comparado con los grupos de IMA.

Si se comparan las empresas según su tipo de mercado, ya sea local, nacional o internacional, se aprecia que aquellas que dirigen su producción hacia los mercados internacionales, son las que presentan una mayor aportación de garantías. Por otro lado, entre el mercado local y el nacional, se observa una ligera diferencia, siendo las empresas que se dirigen al mercado local las que aportan más garantías frente a las empresas que se dirigen al mercado nacional. Sólo en IMA 2006, las empresas que se dirigen al mercado local aportan menos garantías que las empresas que se dirigen al mercado nacional, 52% y 53,8%, respectivamente. Finalmente, en IMB 2010, existe una relación negativa en el tipo de mercado, es decir, con respecto a las empresas que se dirigen al mercado local, las empresas que se dirigen al mercado nacional e internacional, presentan una menor exigencia de garantías, específicamente es el 78,4%, 74,6% y 74%, respectivamente.

Cabe destacar que es muy escaso en la literatura, el análisis de los determinantes de las garantías según el tipo de mercado objetivo de la empresa. Sin embargo, tanto los trabajos de Pozzolo (2004), Menkhoff *et al.* (2006) incorporan una variable que codifica los sectores a los que pertenecen las empresas, señalando que el sector dedicado a la exportación tiene una baja incidencia en la aportación de garantías. Por su parte, Bernini

(2013), analiza las empresas que exportan directamente y llega a la misma conclusión que Pozzolo (2004) y Menkhoff *et al.* (2006). Recientemente, Nguyen y Qian (2012), analizan la exigencia de garantías entre las empresas que se dedican principalmente al mercado exterior frente a las que no. Encontraron que las empresas que dirigen su actividad principal al mercado nacional son las que tienen una menor probabilidad de que se les exijan garantías. Solimano (2013), explica los rasgos distintivos del comercio exterior frente al comercio interno, donde las empresas que se dedican al comercio exterior, presentan mayores costes de transacción y riesgos que las empresas que sólo operan a nivel nacional. Además, señala que el comercio internacional es sensible a las crisis y los ciclos económicos, donde el riesgo del país desempeña un papel importante sobre las fuentes de financiamiento al comercio exterior, aumentando o reduciendo el acceso al crédito por parte de la banca privada. A partir de estos resultados, se plantea contrastar la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 3: Una empresa que se dirige al mercado internacional, posee una mayor probabilidad de aportar garantías frente a las empresas que se dirigen al mercado local y nacional.*

Como se ha comentado anteriormente, la madurez de la deuda no se encuentra disponible en las encuestas de empresas del Banco Mundial para el año 2010, pero como se considera una variable relevante dentro de la teoría acerca de los determinantes de las garantías, se decidió estudiarla para el año 2006.

La madurez de la deuda entendida como el plazo de liquidación del préstamo, se codificó de la siguiente manera: préstamos con una duración inferior a 12 meses, préstamos con una duración mayor a 12 meses e inferior a 36 meses y préstamos con una duración superior a 36 meses (véase Tabla 11)<sup>90</sup>.

---

<sup>90</sup> Se consideraron diferentes formas de clasificar la madurez de la deuda, con el objetivo de distinguir entre corto, mediano y largo plazo (1 año, 5 años y 10 años). Se optó por usar como referencia 36 meses para distinguir entre corto y largo plazo, como en los trabajos de Carey *et al.* (1998) y Voordeckers y Steijvers (2006).

**Tabla 11. Madurez de la deuda e incidencia de garantías según muestra**

Número de	IMA 2006	IMB 2006
<b><i>Inferior a 12 meses</i></b>		
<i>Casos (%)</i>	346 (46,8%)	592 (34,7%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	153 (44,2%)	368 (62,2%)
<b><i>Entre 12 y 36 meses</i></b>		
<i>Casos (%)</i>	217 (29,3%)	586 (34,3%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	113 (52,1%)	388 (66,2%)
<b><i>Superior a 36 meses</i></b>		
<i>Casos (%)</i>	177 (23,9%)	528 (31%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	132 (74,6%)	466 (88,3%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

En el grupo de países con un nivel de ingreso medio alto, se distribuye el porcentaje de casos en la muestra de la siguiente manera: préstamos con una duración inferior a 12 meses (46,8%), préstamos con una duración mayor a 12 meses e inferior a 36 meses (29,3%) y préstamos con una duración superior a 36 meses (23,9%). Además, se puede apreciar una relación positiva entre la madurez de la deuda y la aportación de garantías, es decir, entre mayor sea el número de años para liquidar el préstamo, mayor será la probabilidad de aportar garantías sobre el mismo. En este sentido, se observa que el 44,2% de las empresas con préstamos cuyo plazo de liquidación es inferior a 12 meses aportan garantías, mientras que éste porcentaje asciende a 52,1% en el caso de que el plazo de

liquidación del préstamo sea superior a 12 meses e inferior a 36, y es del 74,6% para aquellas empresas con préstamos cuya madurez tenga un plazo superior a los 36 meses.

Para el grupo compuesto por aquellos países con un nivel de ingreso medio bajo, se mantiene esa relación positiva, pero es aún mayor el porcentaje de empresas que aportan garantías comparado con los países del grupo IMA: inferior a 12 meses (62,2%), entre 12 y 36 meses (66,2%) y superior a 36 meses (88,3%). En cuanto a la distribución porcentual de casos en la muestra, en este caso sí es distinta a la observada en países de ingreso medio alto, ya que los préstamos con una duración inferior a 12 meses, y aquellos con una duración entre 12 y 36 meses, poseen una representatividad del 34,7% y 34,3%, es decir, muy similares. En cambio, aquellos cuyo plazo de liquidación supera los 36 meses, representan el 31% de los casos.

Dentro de la literatura, numerosos trabajos han mostrado que existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre la madurez de la deuda y la probabilidad de aportar garantías<sup>91</sup>. Este resultado aporta evidencia a favor de la idea de que una deuda con un mayor riesgo es más probable de ser asegurada, ya que las deudas con períodos más largos son, inherentemente, de mayor riesgo, ya que pueden surgir circunstancias no observables con mayor frecuencia durante el período de concesión del préstamo. A partir del análisis de los resultados anteriores, se plantea la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 4: A mayor madurez de la deuda, más garantías se les exigen a las empresas.*

Una de las aportaciones de este trabajo es la incorporación de una nueva variable, el tamaño relativo del crédito (TRC), que se define como el cociente entre el tamaño del préstamo concedido y el volumen de ventas totales. En los estudios sobre los determinantes de las garantías, un número reducido de trabajos han analizado el efecto de las *ventas totales*, como Carey *et al.* (1998), donde se utiliza un indicador financiero

---

<sup>91</sup> Leeth y Scott (1989), Carey *et al.* (1998), Reig y Ramírez (1998), Cowling (1999), Strahan (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Cressy y Tovainen (2001), Booth y Booth (2006), Voordeckers y Steijvers (2006), Weill y Godlewski (2006), Brick y Palia (2007), Nguyen y Quian (2012), Hainz *et al.* (2013), entre otros.

(EBITDA<sup>92</sup>) dividido por las ventas totales o el trabajo de Kappler (1999) y Booth y Booth (2007) que utilizan el logaritmo de las ventas totales. Sin embargo, en dichos trabajos la variable ventas totales no resultó ser significativa. Por otra parte, el tamaño del crédito, es una variable de uso frecuente en la literatura sobre los determinantes de las garantías, trabajos como el de Leeth y Scott (1989), Harhoff y Körting (1998), Cowling (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Hanley (2002), Jiménez *et al.* (2004) encontraron que existe una relación estadísticamente positiva entre el tamaño del préstamo y la probabilidad de que se aporten garantías sobre el mismo. Sin embargo, Boot *et al.* (1991), Weill y Godlewski (2006) y Hainz *et al.* (2013), encontraron una relación negativa entre el tamaño del préstamo y la probabilidad de que se exijan garantías, esta diferencia se debe, según los autores, a que solicitar un mayor préstamo supone un menor nivel de riesgo de impago para el prestamista por tratarse de un gran proyecto. En este sentido, los pequeños proyectos se consideran de mayor riesgo de fracaso y, por tanto, mayor riesgo de impago del préstamo solicitado.

Tomando como referencia los trabajos de Leeth y Scott (1989) y el de Berger y Udell (1995), que miden el tamaño de la empresa según su volumen total de ventas y el tamaño del préstamo - ambas variables indican el nivel de riesgo de una empresa - se espera que cuanto mayor sea el tamaño relativo del crédito, mayor será el riesgo de impago y, por tanto, existe una mayor probabilidad de que el prestamista exija la aportación de garantías sobre el préstamo.

El tamaño relativo del crédito (TRC), cabe destacar que resulta relevante, ya que mide la relación del volumen total de ventas de una empresa en relación al monto total del crédito solicitado, es decir, mide la capacidad de negocio de una empresa a través del indicador de sus ventas, comparándolo con la capacidad de crédito de la propia empresa.

Dada la elevada variabilidad, tanto en la variable volumen de ventas como en el tamaño del préstamo, se optó por definir la variable que aproxima el tamaño relativo del crédito en intervalos según cuartiles, definiéndose como: si el tamaño relativo del crédito es inferior al primer cuartil, si se encuentra entre el primer y el segundo cuartil, entre el segundo y tercer cuartil y si es superior al tercer cuartil (véase Tabla 12). Para cada uno

---

<sup>92</sup> El EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization*) es el “resultado de explotación” añadiendo las cantidades destinadas en el período a dotar provisiones y las destinadas a dotar las amortizaciones.

de los intervalos se define una variable dicotómica que indica la pertenencia o no a cada uno de ellos.

**Tabla 12. Tamaño relativo del crédito e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Inferior al primer cuartil</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1377 (24,98%)	858 (25,02%)	520 (24,96%)	185 (25%)	683 (25,4%)	427 (25,03%)	97 (25,7%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	638 (46,3%)	366 (42,7%)	297 (57,1%)	78 (42,2%)	294 (43%)	239 (56%)	63 (64,9%)
<b><i>Entre el primer y segundo cuartil</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1380 (25,04%)	856 (24,96%)	522 (25,06%)	185 (25%)	672 (24,99%)	425 (24,91%)	92 (24,5%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	793 (57,5%)	447 (52,2%)	353 (67,6%)	92 (49,7%)	360 (53,6%)	281 (66,1%)	65 (70,7%)
<b><i>Entre el segundo y tercer cuartil</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1378 (25%)	858 (25,02%)	520 (24,96%)	184 (24,86%)	662 (24,62%)	428 (25,09%)	94 (24,9%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	898 (65,2%)	492 (57,3%)	275 (85,4%)	101 (54,9%)	379 (57,3%)	331 (77,3%)	73 (77,7%)
<b><i>Superior al tercer cuartil</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	1377 (24,98%)	857 (24,99%)	521 (25,01%)	186 (25,14%)	672 (24,99%)	426 (24,97%)	94 (24,9%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1061 (77,1%)	577 (67,3%)	457 (87,7%)	127 (68,3%)	451 (67,1%)	371 (87,1%)	85 (90,4%)
<b><i>Percentiles</i></b>							
25	0,0279	0,0240	0,0368	0,0200	0,0250	0,0363	0,0400
50	0,0632	0,0535	0,8666	0,0476	0,0555	0,0862	0,0888
75	0,1459	0,1188	0,2083	0,1024	0,1205	0,2058	0,2206

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Como se observa a partir de la tabla anterior el tamaño relativo del crédito, presenta a nivel descriptivo en todas las muestras objeto de estudio, una relación positiva con la aportación de garantías, es decir, según va aumentando el tamaño relativo del crédito aumenta la incidencia en la exigencia de garantías sobre los préstamos. Por ejemplo, en la muestra para 2006-2010, para el tramo inferior al primer cuartil la incidencia de garantías es del 46,3%, para el tramo entre el primer y segundo cuartil es del 57,5%, para el tramo entre el segundo y tercer cuartil es del 65,2% y para el tramo superior al tercer cuartil es del 77,1%.

Para las empresas de los países IMA mantienen una incidencia en la aportación de garantías muy similar, inferior al primer cuartil (42,2%-43%), entre el primer y segundo cuartil (49,7%-53,6%), entre el segundo y tercer cuartil (54,9%-57,3%) y superior al tercer cuartil (67,1%-68,3%). De igual manera sucede en los países IMB pero con una incidencia mayor a los IMA: inferior al primer cuartil (56%-64,9%), entre el primero y segundo cuartil (66,1%-70,7%), entre el segundo y tercer cuartil (77,3%-85,4%) y superior al tercer cuartil (87,1%-90,4%). De lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 5: El tamaño relativo del crédito posee una relación positiva con la aportación de garantías.*

Para estudiar de qué manera afecta a la decisión de exigir garantías sobre el préstamo según la institución financiera donde se ha solicitado, esta variable se codificó en dos alternativas, si se trata de un banco privado o bien si es otra institución financiera (bancos propiedad del Estado, agencias gubernamentales, instituciones financieras no bancarias que incluyen instituciones microfinancieras, cooperativas de crédito, uniones de crédito, compañías financieras u otros). Tal y como se observa en la Tabla 13, la banca privada representa la opción elegida para todas las muestras entre el 84,5% y el 90,7% de los casos. Para la muestra correspondiente al 2006-2010, el 60,4% de los casos aportaron garantías en los préstamos otorgados por la banca privada, mientras que los préstamos otorgados por otras instituciones financieras se les exigió aportar garantías en el 70,3% de los casos.

Si se comparan las muestras correspondientes en ambos años (2006-2010) para el grupo de países de ingreso medio alto y el grupo de países de ingreso medio bajo, se observa que la exigencia de garantías por otras instituciones financieras, es el 71,3% y el 68,8%, respectivamente. En cambio, se puede apreciar que para estos años en conjunto, la banca privada exige más garantías a las empresas en países pertenecientes al grupo IMB (72,9%) que a las empresas en países del grupo IMA (52,9%).

Por otra parte, para ambos grupos separados por año, se observa que en los préstamos otorgados por la banca privada para los países del grupo IMA, ha aumentado la exigencia de garantías del 50,9% en 2006 al 53,4% en 2010. Para el grupo IMB, también se observa dicho aumento de un 72% en 2006 al 77% en 2010.

Sin embargo, para los préstamos otorgados por otras instituciones financieras, resulta destacable observar que la aportación de garantías aumentó en los países IMA de un 69,6% en 2006 al 72,1% en 2010. Caso contrario ocurre en los países pertenecientes al grupo IMB, con un 69% de incidencia de garantías sobre los préstamos en 2006 a un 68,1% en 2010.

**Tabla 13. Institución financiera que otorgó el crédito e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Bancos privados</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	4896 (88,8%)	3863 (89,3%)	1833 (88%)	625 (84,5%)	2438 (90,7%)	1503 (88,1%)	330 (87,5%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	2957 (60,4%)	1621 (52,9%)	1336 (72,9%)	318 (50,9%)	1303 (53,4%)	1082 (72%)	254 (77%)
<b><i>Otras instituciones financieras</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	616 (11,2%)	366 (10,7%)	250 (12%)	115 (15,5%)	252 (9,3%)	203 (11,9%)	47 (12,5%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	433 (70,3%)	261 (71,3%)	172 (68,8%)	80 (69,6%)	181 (72,1%)	140 (69%)	32 (68,1%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

En la teoría de los determinantes de las garantías, existen dos líneas de investigación que abordan el papel de la institución financiera que otorga el préstamo. La primera, centrada en el análisis del grado de concentración que existe en el mercado de crédito, y la segunda, basándose en el efecto que tiene la existencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario. En ambos casos, el banco siempre posee una menor probabilidad de exigir garantías que cualquier otra institución financiera donde se solicite un crédito. En términos generales, esto se debe a que un banco posee una mejor capacidad para medir el riesgo de impago que cualquier otra institución financiera<sup>93</sup>.

Por ejemplo, Jiménez *et al.* (2004) argumentan que el uso de garantías aumenta con el riesgo del prestatario y encuentran que las cajas de ahorros exigen más garantías que los bancos comerciales. De esta forma, aportan evidencia a favor de la idea de que el uso de

<sup>93</sup> Véase Zorrilla y Rodríguez (2010) donde se presenta una revisión de la literatura sobre el tema.

garantías es mayor en préstamos para prestatarios de baja calidad crediticia, ya que la probabilidad del uso de garantías es mayor, cuando el prestamista es un banco pequeño o una caja de ahorros, y cuando los préstamos se conceden en períodos de bajo crecimiento económico. Nguyen y Qian (2012), señalan que las empresas con préstamos de otras instituciones financieras, tienen menor probabilidad de que se les exija que aporten garantías sobre el préstamo. Por tanto, se plantea la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 6: La banca exige menos garantías que otros intermediarios financieros.*

Una de las variables que se suele tomar como una señal del nivel de riesgo de la empresa, es la edad o la antigüedad de la misma. En este sentido, algunos trabajos han analizado el tratamiento para esta variable considerando diferentes alternativas para definirla, la mayoría de los cuales la han codificado según la media del número de años de las empresas pertenecientes a sus respectivas bases de datos (Leeth y Scott, 1989; Berger y Udell, 1995; Degryse y Van Cayseele, 2000; Voordeckers y Steijvers, 2006; Chakraborty y Hu, 2006; y Menkhoff *et al.*, 2006), aunque otros autores han utilizado la mediana de la muestra, es decir, toman como referencia la antigüedad del 50% de las empresas en la muestra (Harhoff y Körting, 1998 y Cowling, 1999). Cabe destacar que en todos los trabajos antes mencionados, se ha utilizado como criterio para medir la antigüedad de la empresa, el número de años, a excepción del trabajo de Voordeckers y Steijvers (2006) en el que dividen la edad de la empresa por el número de meses.

Lehmann y Neuberger (2001) consideran aquellas empresas con antigüedad inferior o superior a 10 años. Menkhoff *et al.* (2006) toman como punto de referencia la media. Otros trabajos, como Chakraborty y Hu (2006) y Chen *et al.* (2013), toman simplemente el logaritmo de la antigüedad de la empresa, y en otros estudios como el realizado por Lehmann y Neuberger (2001), dado que el 54% de las empresas de la muestra que utilizan tienen una antigüedad inferior a la década, codifican la variable de la siguiente manera: si tiene menos de 2 años, entre más de 2 años y 6 años, entre 7 y 10 años y si tiene la empresa más de 10 años.

Los valores de las medias y medianas para la variable antigüedad en estos trabajos, oscilan entre 10 y 20 años (a excepción de Cowling, 1999 que presenta una mediana de 25 años).

Sin embargo, como se puede observar en la Tabla 14, los valores de la antigüedad media y mediana, para los países de América Latina de la base de datos del Banco Mundial, son muy superiores a los de los trabajos antes mencionados. Esta diferencia se debe a que las muestras utilizadas en los otros trabajos poseen una concentración importante de pequeñas empresas, mientras que la base de datos del Banco Mundial, representa en mejor medida la distribución de empresas según su dimensión en América Latina<sup>94</sup>.

**Tabla 14. Antigüedad de la empresa e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b><i>Inferior a la mediana</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2809 (51,0%)	1764 (51,4%)	1087 (52,2%)	374 (50,5%)	1407 (52,3%)	893 (52,3%)	197 (52,3%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1742 (62,0%)	959 (54,4%)	771 (70,9%)	207 (55,3%)	763 (54,2%)	633 (70,9%)	147 (74,6%)
<b><i>Superior a la mediana</i></b>							
<i>Casos (%)</i>	2703 (49,0%)	1665 (48,6%)	996 (47,8%)	366 (49,5%)	1282 (47,7%)	813 (47,7%)	180 (47,7%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1648 (61,0%)	923 (55,4%)	737 (74,0%)	191 (52,2%)	721 (56,2%)	589 (72,4%)	139 (77,2%)
<i>Media</i>	26,88	29,75	22,15	31,72	29,21	20,9	27,79
<i>Mediana</i>	21	24	18	25	24	17	24
<i>Desv. Típ.</i>	21,09	22,71	17,07	25,07	22,00	16,45	18,69
<i>Varianza</i>	444,80	516,09	291,66	628,46	484,036	270,47	349,63
<i>Mínimo</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Máximo</i>	183	183	122	172	183	122	120

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

<sup>94</sup> Como se mostró en este capítulo al presentar la variable tamaño de la empresa.

Aunque, la media es la referencia estadística de la muestra más utilizada en la mayoría de los trabajos en la literatura, en esta investigación se ha optado por codificar la variable tomando como punto de referencia la mediana, ya que ésta es mucho menor que la media en las muestras utilizadas y carece del inconveniente de la escasa representatividad dados los valores extremos que presenta la variable (véase Tabla 14).

Para la muestra general y la de países de ingreso medio alto 2006, la proporción de garantías exigidas es mayor en el caso de empresas de menor antigüedad. Para del resto de muestras, se observan ligeras diferencias que en ningún caso alcanzan el 4% para aquellas de menos antigüedad.

La mayoría de los trabajos, como Leeth y Scott (1989), Berger y Udell (1995) y Cowling (1999), sostienen que la edad de la empresa posee una relación negativa con la probabilidad de aportar garantías, es decir, cuanto mayor sea la antigüedad de la empresa, menor será su probabilidad de que se le exijan garantías. Como señalan estos autores, esto se debe principalmente a que cuantos más años de experiencia tenga la empresa operando en el mercado, menor será su riesgo de impago de la deuda<sup>95</sup>. Es por ello que se especifica la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 7: La antigüedad de la empresa tiene un efecto negativo sobre la exigencia de garantías.*

Una variable financiera que funciona como una señal del nivel de riesgo de la empresa, conocida en la literatura como efecto reputación<sup>96</sup>, es si la empresa cuenta con estados financieros auditados, en cuyo caso transmite una señal positiva y negativa si no cuenta con dicha información. En la Tabla 15 se presentan los valores observados para dicha variable.

---

<sup>95</sup> Sin embargo, Chen *et al.* (2013), obtuvieron una relación positiva y significativa entre la exigencia de garantías y la antigüedad de la empresa, los autores señalan que esto se debe a que las empresas con una mayor antigüedad pueden proporcionar un mayor volumen de garantías sobre el préstamo, a diferencia de las empresas más jóvenes que no cuentan con garantías suficientes para avalar un préstamo.

<sup>96</sup> Véase Diamond (1989).

**Tabla 15. Empresas que cuentan con estados financieros auditados e incidencia de garantías según muestra**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b>Si</b>							
<i>Casos (%)</i>	3200 (58,1%)	2010 (58,6%)	1190 (57,1%)	413 (55,8%)	1597 (59,4%)	933 (54,7%)	257 (68,2%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	2032 (63,5%)	1107 (55,1%)	925 (77,7%)	211 (51,1%)	896 (56,1%)	717 (76,8%)	208 (80,9%)
<b>No</b>							
<i>Casos (%)</i>	2312 (41,9%)	1419 (41,4%)	893 (42,9%)	327 (44,2%)	1092 (40,6%)	773 (45,3%)	120 (31,8%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1358 (58,7%)	775 (54,6%)	583 (65,3%)	187 (57,2%)	588 (53,8%)	505 (65,3%)	78 (65%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Como se puede apreciar, en casi todas las muestras, las empresas que cuentan con estados financieros auditados, representan casi el 60% del total. Cabe destacar, que de los resultados que se desprenden a nivel descriptivo en este estudio, las empresas que cuentan con estados financieros auditados se les exige una mayor aportación de garantías frente aquellas empresas que no cuentan con dicha información financiera, presentando una incidencia superior al 70% para las muestras de países con un ingreso medio bajo: IMB 2006-2010, IMB 2006 e IMB 2010. Para las muestras en países con un ingreso medio alto, la incidencia es menor del 60%: IMA 2006-2010, IMA 2006 e IMA 2010. Para la muestra general 2006-2010, el porcentaje de empresas que aportan garantías es del 63,5%. En casi todos los casos, a excepción de IMA 2006, si las empresas disponen de estados financieros auditados presentan una mayor incidencia en la aportación de garantías que aquellas que no cuentan con dicha información financiera.

Probablemente se deba, a que normativamente exigir que los estados financieros estén auditados, está relacionado con el tamaño de la empresa, es decir, a las pequeñas empresas no se les suele exigir este tipo de información financiera, en cambio a las medianas y

grandes empresas sí<sup>97</sup>. Por ejemplo, para la muestra general 2006-2010, el 18,7% de las empresas que cuentan con estados financieros auditados son pequeñas empresas, el 35,8% medianas y el 45,6% grandes empresas.

Además, el tamaño del crédito también está relacionado positivamente con el tamaño de la empresa<sup>98</sup>. Por tanto, una empresa mediana o grande, con un volumen de crédito considerable, se le solicitará que aporte información financiera, para que avale de esta manera, su nivel de riesgo ante la institución financiera que otorga el crédito. A partir de estas consideraciones se plantea la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 8: A las empresas auditadas se les exigen que aporten más garantías.*

Tomando como referencia el trabajo de Berger y Udell (1995) que incluye la variable que identifica si al menos el 50% del capital de la empresa recae en un sólo propietario, se decidió observar el efecto del mayor o menor porcentaje de capital de la empresa que es del propietario principal sobre la exigencia de garantías. De esta forma, se codificó la variable distinguiendo si más del 50% del capital de la empresa es del propietario principal o no. Dicha variable se suele considerar como una característica de la empresa, o más específicamente, como una característica sobre la forma de gobernanza en las empresas. En Berger y Udell dicha variable no resultó ser significativa en el modelo. En la Tabla 16 se presentan los valores observados para el porcentaje del capital de la empresa en posesión del propietario principal.

---

<sup>97</sup> Véase el análisis de Ferraro (2011) sobre el problema de la escasez de información en la PYME en América Latina, y como ésta afecta una buena valoración del riesgo por parte de los bancos privados.

<sup>98</sup> Véase: Leeth y Scott (1989), Harhoff y Körting (1998), Cowling (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Hanley (2002) y Jiménez *et al.* (2004)

**Tabla 16. Porcentaje del propietario principal y su incidencia de garantías según muestra<sup>99</sup>**

Número de	2006-2010	IMA 2006-2010	IMB 2006-2010	IMA 2006	IMA 2010	IMB 2006	IMB 2010
<b>&lt; 50%</b>							
<i>Casos (%)</i>	1825 (35,7%)	1205 (38,3%)	620 (31,5%)	271 (37,2%)	934 (38,7%)	508 (30,1%)	112 (40%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	1103 (60,4%)	668 (55,4%)	435 (70,2%)	149 (55%)	519 (55,6%)	352 (69,3%)	83 (74,1%)
<b>&gt; 50%</b>							
<i>Casos (%)</i>	3286 (64,3%)	1939 (61,7%)	1347 (68,5%)	458 (62,8%)	1481 (61,3%)	1179 (69,9%)	168 (60%)
<i>Empresas con garantías (%)</i>	2072 (63,1%)	1086 (56%)	986 (73,2%)	244 (53,3%)	842 (56,9%)	854 (72,4%)	132 (78,6%)

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Si bien se puede apreciar una tendencia en relación al porcentaje de capital de la empresa del propietario principal, siendo éste el que posee más del 50% del capital de la empresa en más del 60% de los casos, en el presente análisis, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de las garantías. No obstante, se optó por especificar la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 9: Si se concentra la estructura de la propiedad de la empresa en un sólo propietario, se le exigirán mayores garantías.*

Los trabajos de Jiménez *et al.* (2004), Weill y Godlewski (2006) y Nguyen y Qian (2012), analizan si existe una relación entre el crecimiento económico y la aportación de garantías. Se supone que un mayor nivel de crecimiento económico, reduce las asimetrías

<sup>99</sup> Sólo se presentan los casos válidos de esta variable.

informativas, y por tanto, reduce las exigencias de garantías sobre los préstamos. Jiménez *et al.* (2004) utilizaron una variable que mide el efecto de la tasa de crecimiento del PIB en el año que se solicitó el préstamo, por su parte, Weill y Godlewski (2006) y Nguyen y Qian (2012) utilizaron el PIB *per cápita* como indicador de crecimiento económico. Concretamente, en los tres trabajos se concluye, que las condiciones económicas favorables o un ciclo económico expansivo, reducen la información asimétrica, induciendo a la disminución en los requerimientos de garantías en los préstamos.

En la presente investigación, en base a lo encontrado en los trabajos anteriormente citados, y utilizando la clasificación por países del Banco Mundial según su nivel de ingreso, que se basa en el PIB *per cápita* como un indicador de crecimiento económico, como en Nguyen y Qian (2012), se espera que en los países con un ingreso medio alto, los requerimientos de garantías sean menores que en los países con un nivel de ingreso medio bajo. A nivel descriptivo se puede apreciar esta tendencia en la Tabla 17.

**Tabla 17. Incidencia de garantías según nivel de ingreso**

<b>Países según nivel de ingreso</b>	<b>Número total de casos</b>	<b>Número de casos que aportaron garantía</b>	<b>Porcentaje de garantías</b>
Países Ingreso Medio Alto	3429	1882	54,9%
Países Ingreso Medio Bajo	2083	1508	72,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Por otra parte, cabe destacar, que el Banco Mundial señala que la media de créditos<sup>100</sup> que requirieron garantías en América Latina y el Caribe en el año 2010 es del 72,1% (véase Tabla 3.2. Anexo 3). Sin embargo, en las muestras finalmente utilizadas se aprecia una proporción diferente de la aportación de garantías según el país y el año. Obteniendo dos signos claramente diferenciados: los países para los que más del 70% de sus empresas aportaron garantías frente aquellos para las que este porcentaje es menor del 70%. Este

<sup>100</sup> El Banco Mundial toma una media generalizada para todo el conjunto de datos de América Latina y el Caribe (todos los países y el dato correspondiente al último año disponible de la encuesta).

resultado coincide para la mayoría de los países, con la clasificación según nivel de ingreso del Banco Mundial. En la Tabla 18, se muestran los países divididos según el nivel de incidencia en la aportación de garantías, si ésta es superior o inferior al promedio de la región.

**Tabla 18. Proporción de préstamos que requirieron garantías (+/- 70%) según país**

< 70%	> 70%
Argentina	Bolivia
Chile	Ecuador
Colombia	El Salvador
México	Guatemala
Paraguay	Honduras
Perú	Nicaragua
Uruguay	

Fuente: Elaboración propia a partir de *World Bank Enterprise Survey* (WBES).

Si se compara con la clasificación según el nivel de ingreso de los países (véase Tabla 6), se cumple en la mayoría de los casos, que aquellos países donde las empresas presentan una proporción de préstamos con exigencia de garantías por debajo del 70%, son aquellos países considerados por el Banco Mundial, como países de ingreso medio alto. Por otra parte, aquellos países cuya proporción de empresas con préstamos con garantías, superior al 70% son considerados como países de ingreso medio bajo. Sin embargo, hay dos países que son la excepción a esta observación: Ecuador y Paraguay. El primero es considerado un país con un ingreso medio alto, sin embargo, con proporción de exigencia de garantías del 80,6% en 2010, se encuentra en el umbral por encima al 70% de los casos de empresas que se les exigieron garantías (correspondiente a un país con un nivel de ingreso medio bajo). En el caso de Paraguay, se observa una exigencia de garantías a las empresas del 35,7% en 2010. Además, Paraguay es un país considerado según su nivel de ingreso por el Banco Mundial, como un país con un ingreso medio bajo y su proporción de aportación

de garantías es equiparable al de un país correspondiente a un nivel de ingreso medio alto. A partir de los resultados anteriores, se plantea la décima y última hipótesis:

*Hipótesis 10: Las empresas aportarán un menor volumen de garantías cuanto mayor sea el nivel de ingreso por habitante del país.*

Una vez detectadas aquellas variables que pueden aproximar el nivel de riesgo en los préstamos a empresas, y planteadas las hipótesis correspondientes, en el Capítulo IV mediante modelos de elección discreta se contrastarán o refutarán las hipótesis planteadas.



## CAPÍTULO IV

---

### EVIDENCIA EMPÍRICA SOBRE LOS DETERMINANTES DE LAS GARANTÍAS EN AMÉRICA LATINA

---

En este capítulo se utilizan los modelos *logit* binomiales descritos con anterioridad, para explicar las decisiones individuales relativas a la aportación de garantías en los préstamos en función de las características de las empresas y del crédito. Concretamente, se analiza el efecto de los principales factores de los determinantes de la aportación de garantías: el tamaño de la empresa, el tipo de mercado al que dirige su actividad principal, la constitución legal de la empresa, la madurez de la deuda, el tamaño relativo del crédito, la aportación de estados financieros auditados, la institución financiera que otorgó el préstamo y el nivel de ingreso del país. La incidencia en la aportación de las garantías de estas variables, aportaría evidencia a favor de que éstas pueden ser un mecanismo que reduce el riesgo *ex ante*, debido a la presencia de asimetrías informativas en los préstamos. Además, las garantías pueden compensar las pérdidas *ex post* en caso de impago de la deuda al prestamista.

Los modelos de elección discreta aportan una cuantificación probabilística de los efectos de las características del préstamo y de la empresa, considerados de forma conjunta sobre el proceso de decisión del prestamista.

Como se comentó en el Capítulo III, inicialmente se contaba con datos correspondientes a 15 países de América Latina, para los años 2006 y 2010. De los cuales, se descartaron Venezuela y Panamá, quedando disponibles 13 países (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, y Uruguay).

Además, para los mismos países, se procedió a estimar modelos *logit* binomiales, por país y por año, incorporando las variables explicativas de interés para el presente estudio. Por consiguiente, se efectuó el análisis para las diferentes muestras descritas en el capítulo anterior y que se han clasificado según nivel de ingreso y año.

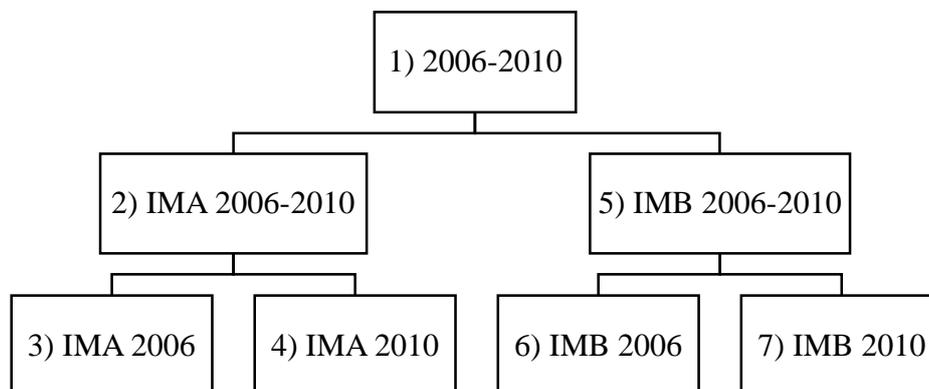
Si bien, inicialmente, se consideró la división por nivel de ingreso a partir del criterio de clasificación del Banco Mundial para 2010, y dado, que como se advirtió en el Capítulo III algunos países pasaron de una categoría de ingreso a otra dependiendo del año que se tomara como base, se optó por obtener las muestras considerando dichos cambios. Así, en este capítulo se presentan los resultados de los modelos estimados con la clasificación del Banco Mundial para el 2006 y 2010 considerando sus respectivos cambios (denominado en lo sucesivo “*modelo mixto*”). No obstante, con el objeto de comparar los resultados, en los Anexos 9, 11, 13, 15, 16 y 17, también se incluyen las estimaciones de los modelos para cada una de las muestras con la clasificación basada en el criterio del Banco Mundial para el 2010 exclusivamente (“*modelo fijo*”) <sup>101</sup>.

---

<sup>101</sup> Véase en el Anexo 7, la clasificación correspondiente al modelo fijo. En los estudios de Barro (1991), King y Levine (1993), Gregorio y Guidotti (1995), Ramírez (2013), Fawaz *et al.* (2014), Gambacorta *et al.* (2014), entre otros, se utiliza un criterio fijo para el período de análisis de la muestra.

Estas muestras se presentan esquematizados en el siguiente diagrama:

**Esquema de las estimaciones de los modelos *logit* binomiales**



Los modelos parten de lo general a lo particular, es decir, la muestra completa se separa en dos grandes grupos según ingreso, lo que da a lugar a modelos específicos según nivel de ingreso y año. Dicha clasificación de modelos, posibilita un análisis comparativo más exhaustivo. Los modelos especificados se definen según el nivel de ingreso y año, de la siguiente manera:

- Modelo 1 (2006-2010): Base de datos completa con todos los países, para los años 2006 y 2010.
- Modelo 2 (IMA 2006-2010): Grupo de países con un nivel de ingreso medio alto para los años 2006 y 2010.
- Modelo 3 (IMA 2006): Grupo de países con un nivel de ingreso medio alto en el año 2006.
- Modelo 4 (IMA 2010): Grupo de países con un nivel de ingreso medio alto en el año 2010.
- Modelo 5 (IMB 2006-2010): Grupo de países con un nivel de ingreso medio bajo para los años 2006 y 2010.

- Modelo 6 (IMB 2006): Grupo de países con un nivel de ingreso medio bajo en el año 2006.

- Modelo 7 (IMB 2010): Grupo de países con un nivel de ingreso medio bajo en el año 2010.

Como se ha descrito en el Capítulo III, las variables analizadas en el presente trabajo para todos los modelos, son: el tamaño de la empresa, el tipo de mercado, el tamaño relativo del crédito, la constitución legal de la empresa y la institución financiera que otorgó el crédito. Además, en el modelo general (modelo 1), se incorpora la variable que distingue entre el nivel de ingreso de los países permitiendo evaluar la probabilidad de aportar garantías entre los dos grupos según su nivel de ingreso (bajo y alto).

Por otra parte, los modelos que analizan los créditos de las empresas en ambos años conjuntamente (modelos 1, 2 y 5), incorporan las interacciones de algunas características con el año, con la finalidad de observar la variación en el efecto de dichas características sobre la probabilidad de aportar garantías entre el año 2006 y 2010.

La madurez de la deuda, disponible sólo para el año 2006, se incorpora en los modelos 3 y el 6. El porcentaje de la participación en el capital de la empresa del propietario principal y la antigüedad de la empresa, no resultaron significativas en ninguno de los modelos.

El esquema de análisis que se sigue en los siguientes apartados es, en primer lugar, la evaluación de la dirección y magnitud del efecto de las variables explicativas seleccionadas sobre la probabilidad de exigir garantías. En segundo, la cuantificación de las probabilidades predichas para cada una de las muestras según cada una de las variables, y los cambios en el patrón de sustitución de las alternativas. En tercer lugar, se compara la robustez de los resultados obtenidos en los modelos mixtos respecto a los modelos fijos.

Por último, se presenta la discusión relativa al cumplimiento de las hipótesis planteadas en el Capítulo III.

#### 4.1. Resultados del modelo *logit* binomial para los años 2006 y 2010

Tal y como se comentó en el capítulo anterior, el modelo 2006-2010, contiene 5512 empresas, de las cuales la incidencia en la aportación de garantías en la muestra es del 61,5%.

El vector de variables explicativas incluye aquellas que, a nivel descriptivo, permiten identificar ciertos patrones de comportamiento. En este sentido las variables que resultaron ser significativas en la decisión estudiada son: el tamaño relativo del crédito, el tamaño de la empresa, el tipo de mercado al que principalmente se dirige la actividad de la empresa, si la empresa aportó estados financieros auditados y la pertenencia al grupo de países, según su nivel de ingreso. Para cada uno de estos factores se han definido variables dicotómicas que toman el valor 1 si la empresa presenta la modalidad en cuestión y el valor 0 en otro caso. En la especificación elegida el vector de variables explicativas incluye una constante, de modo que, para cada una de las variables consideradas se ha incorporado una variable dicotómica menos que el número de categorías correspondientes a cada variable. Concretamente, la empresa de referencia está definida por las siguientes modalidades: pequeña empresa, que dirige su actividad al mercado internacional, con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, sin estados financieros auditados y perteneciente a un país con un nivel de ingreso medio bajo. Los resultados de la estimación del modelo especificado para explicar los determinantes de la aportación de garantías se presentan en la Tabla 19. Además, se incluye en los tres modelos generales (que abarcan en su conjunto los años 2006 y 2010), la interacción de algunas variables explicativas con una variable *dummy* que toma el valor 1 para las empresas del año 2010 y 0 para el año 2006, con el objetivo de contrastar si ha cambiado o no la probabilidad de aportar garantías entre los dos años y el efecto de las variables explicativas sobre la misma.

**Tabla 19. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los años 2006 y 2010<sup>102</sup>**

<b>Variab</b> les	<b>Estimaciones</b>
<i>Constante</i>	0,5387***
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,2207**
Grande	0,2846**
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	-0,3499**
Nacional	-0,3740***
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,4727***
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7812***
Superior al tercer cuartil	1,3045***
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,1941***
<b>Nivel de ingreso por grupo de países</b>	
Países con Ingreso Medio Alto	-0,6900***
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,4891***
Grandes empresas	0,2200
Mercado local	0,3463**
Mercado nacional	0,0930
Banca privada como institución financiadora	-0,4466**
N= 5512; $LnL = -3413,374$ ; $R_{MCF}^2 = 0,07080$ ;	
% predicciones correctas= 65,004%	
*significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

Los parámetros estimados no pueden interpretarse directamente como el efecto que las variables explicativas tienen sobre la probabilidad de escoger una opción. Sin embargo, de la Tabla 19, sí pueden interpretarse los signos de los coeficientes estimados ya que éstos indican la dirección del cambio en la probabilidad. En este sentido, concuerdan con lo visto a nivel descriptivo, es decir, la probabilidad crece con el tamaño de la empresa. Además, cuando se compara su efecto en 2010 respecto 2006, éste es mayor y significativo.

<sup>102</sup> En la última fila de la tabla aparecen algunas medidas de bondad de ajuste tales como el coeficiente propuesto por McFadden (1974) ( $R_{MCF}^2$ ) y el porcentaje de predicciones correctas que se determina asumiendo que  $\hat{Y}_i = 1$  si  $P(Y_i = 1) > c$ , siendo  $c$  un determinado umbral. En este caso, el valor de dicho umbral es 0,5.

Este resultado discrepa de los obtenidos en la mayoría de la literatura relacionada con las garantías<sup>103</sup>, donde son las grandes empresas por su tamaño, las que poseen una mayor capacidad financiera, por lo que para los prestamistas, las grandes empresas poseen un menor riesgo de impago frente a las pequeñas y medianas empresas con una menor capacidad financiera para hacer frente a las obligaciones contraídas con los prestamistas. Sin embargo, estudios más recientes como el de Brick y Palia (2007), Ono y Uesugi (2009) y Nguyen y Qian (2012), encontraron que son las grandes empresas a quienes se les exigen mayores garantías frente a las empresas de menor dimensión, ya que por su gran tamaño, requieren de préstamos de mayor volumen, y necesitan de más tiempo para poder liquidar su deuda, lo que supone un mayor riesgo de impago. En cambio, los préstamos a las pymes, suelen caracterizarse por ser préstamos de menor volumen y un menor plazo de vencimiento de la deuda, lo que disminuye el riesgo de impago.

En cuanto al tipo de mercado, tanto las empresas que dirigen su actividad al mercado local como al mercado nacional, tienen menor probabilidad de aportar garantías, es decir, entre mayor sea el mercado objetivo de la empresa, mayor será la probabilidad de que aporten garantías en el préstamo. Sin embargo, observando el signo del coeficiente que acompaña las interacciones del tipo de mercado con el tiempo, éste es positivo lo que indica que las empresas que dirigen su actividad principal tanto al mercado local como nacional, han aumentado la probabilidad de que se les exijan garantías en el año 2010 comparado con el año 2006.

Estos resultados son similares a lo encontrado en Halldin (2012) y Nguyen y Qian (2012), donde las empresas que dirigen su actividad principal al mercado exterior, se considera que se encuentran más expuestas a riesgos relacionados con sus actividades internacionales<sup>104</sup> que las empresas que operan en el mercado doméstico. Esta evidencia, se encuentra respaldada por dos recientes estudios sobre el financiamiento como apoyo al comercio internacional en América Latina, el de Pérez-Caldentey *et al.* (2014) y el de Morfin (2015), que señalan que las empresas que se dedican al comercio exterior en

---

<sup>103</sup> Hester (1979), Harhoff y Korting (1998), Klapper (1999), Degryse y Van Cayseele (2000), Capra *et al.* (2001), Lehmann y Neuberger (2001), La Porta *et al.* (2003), Hernández y Martínez (2006), Menkhoff *et al.* (2006), Ono y Uesugi (2009), Brick y Palia (2007), Halldin (2012), Jianchun y Daly (2012), Bernini (2013), entre otros.

<sup>104</sup> La tipología de riesgos en el comercio internacional va desde riesgos comerciales, operacionales y de transporte, riesgo de tipo de cambio, riesgos relacionados a cambios de régimen en la política económica y riesgos políticos.

América Latina, tienen mayores restricciones en el acceso al financiamiento, denegándoles el crédito o si se les otorga, se les exigen mayores garantías. En ambos casos, se argumenta que la alta exposición de los países de América Latina, a los riesgos vinculados con el comercio exterior, limita su acceso a la financiación bancaria, y con ello, la internacionalización de las empresas de la región.

En cuanto al tamaño relativo del crédito, se observa que cuanto mayor sea éste, mayor será la probabilidad de que se aporten garantías en el préstamo. Dicho resultado, se encuentra en consonancia con la literatura empírica que estudia las garantías, cuyo argumento sostiene que entre mayor sea el volumen del préstamo, mayor será el riesgo de devolución del mismo<sup>105</sup>. Por tanto, solicitar una cantidad determinada de fondos, está en función de la capacidad financiera (garantías del negocio) o del nivel de riqueza del prestatario (garantías personales), limitando de esta manera el monto final a financiar.

Si se compara entre las empresas de los países según su nivel de ingreso para la muestra total, son los países con un ingreso medio alto (IMA) los que presentan una menor probabilidad de aportar garantías. Este resultado coincide con el encontrado en Weill y Godlewski (2006) y Nguyen y Qian (2012), donde los países con un mayor PIB *per cápita* se les exigen menos garantías. Un país que cuenta con un alto PIB *per cápita*, se le presupone un mayor grado de desarrollo económico y financiero, y por tanto, existen menos asimetrías informativas entre prestamistas y prestatarios. Por el contrario, aquellos países con un menor PIB *per cápita*, se supone que serán economías con menor desarrollo económico y financiero, y por tanto, será mayor la información asimétrica entre los agentes.

De 2006 a 2010 ha disminuido la exigencia de garantías por parte de la banca privada en los países de la muestra. Este resultado, se puede atribuir al aumento en la participación de las instituciones financieras públicas en América Latina, que en los últimos años, han incrementado el apoyo financiero a las empresas, a través de programas de fomento y apoyo financiero a las pymes, con la provisión de garantías y líneas de crédito a largo plazo, lo que ha permitido aumentar la cobertura de los sistemas nacionales de garantía,

---

<sup>105</sup> Harhoff y Korting (1998), Leeth y Scott (1989), Cowling (1999), Degryse y Van Cayseele (2000), Capra *et al.* (2001), Hanley (2002), La Porta *et al.* (2003), Pozzolo (2004), Menkhoff *et al.* (2006), Berger *et al.* (2007), Steijvers *et al.* (2010), entre otros.

reduciendo así la exigencia de garantías en los préstamos a empresas por parte de la banca privada<sup>106</sup>.

Los efectos marginales cuantifican el cambio en la probabilidad de elección de una alternativa ante un cambio en alguna de las variables explicativas. Sin embargo, en el caso de variables explicativas discretas, es más adecuado obtener el cambio discreto que experimenta la probabilidad cuando cambia el valor de la variable explicativa en cuestión. La Tabla 20 contiene la media de los cambios discretos en la probabilidad de aportar garantías ante un cambio en la variable explicativa, evaluados para cada una de las empresas de la muestra.

Para un tamaño mediano de la empresa, la probabilidad de aportar garantías es un 4,64% mayor que para la pequeña empresa, y un 5,94% más si se compara ésta con la grande. La probabilidad de exigir garantías es 7,91% más baja para empresas que operan en el mercado local, y un 7,38% menos para las empresas que se dedican al mercado nacional, comparado con las empresas que dirigen su actividad principal hacia el mercado internacional. En cuanto al tamaño relativo del crédito, la magnitud de los cambios discretos va en aumento con respecto a la probabilidad de aquellos préstamos con un tamaño relativo inferior al primer cuartil, 11,06% entre el primer y segundo cuartil, 17,7% entre el segundo y tercer cuartil, y 27,3% superior al tercer cuartil, respectivamente. En el caso de las empresas que cuentan con estados financieros auditados, éstas tienen un 4,04% más probabilidad de aportar garantías que aquellas empresas que no cuentan con este tipo de información financiera. Por otro lado, si se trata de un país con un nivel de ingreso medio alto, posee una probabilidad del 14,13% menos que si es de ingreso medio bajo.

---

<sup>106</sup> El informe OCDE-CEPAL (2012), señala que la participación de las instituciones financieras públicas en los saldos totales de la cartera de créditos de América Latina, alcanza en promedio el 23% debido al crecimiento sostenido del 15% anual entre 2000 y 2009.

**Tabla 20. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los años 2006 y 2010**

<b>Variables</b>	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,0464
Grande	0,0594
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	-0,0791
Nacional	-0,0738
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,1106
Entre el segundo y tercer cuartil	0,1770
Superior al tercer cuartil	0,2730
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,0404
<b>Nivel de ingreso por grupo de países</b>	
Países con Ingreso Medio Alto	-0,1413
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,0979
Grandes empresas	0,0457
Mercado local	0,0696
Mercado nacional	0,0193
Banca privada como institución financiadora	-0,0926

Atendiendo a los cambios en los efectos entre 2006 y 2010 del tamaño de la empresa, el mercado al que dirige su actividad principal y la institución financiera que otorga el crédito se observa que, las medianas empresas en 2010, poseen una probabilidad del 9,79% más que las pequeñas empresas con respecto al 2006, y las grandes empresas un 4,57% más de probabilidad de aportar garantías, frente a las pequeñas empresas. Si se comparan los resultados entre 2006 y 2010 para el resto de variables, se observa que las empresas que se dirigen al mercado local, poseen una mayor probabilidad del 6,96% que las empresas internacionales, y un 19,3% más, las empresas que se dirigen hacia al mercado nacional, frente a las internacionales. Finalmente, la banca privada, resultó tener una probabilidad de exigir garantías, menor del 9,26% que otras instituciones financieras.

Por otro lado, se puede cuantificar la probabilidad media predicha de aportar garantías para cada una de las variables explicativas. Así, en la Tabla 21 se presentan las probabilidades medias predichas para el conjunto de empresas de la muestra. Se aprecia que si todas las empresas de la muestra son de tamaño pequeño, la probabilidad de aportar

garantías es del 61,81%, mientras que en el caso de medianas y grandes empresas, ésta asciende al 66,46% y 67,75%, respectivamente.

**Tabla 21. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los años 2006 y 2010**

<b>VARIABLES</b>	<b>P(Y = 1)</b>
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,6181
Mediana	0,6646
Grande	0,6775
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	0,6455
Nacional	0,6507
Internacional	0,7245
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,5172
Entre el primer y segundo cuartil	0,6278
Entre el segundo y tercer cuartil	0,6942
Superior al tercer cuartil	0,7903
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,6729
No cuenta con estados financieros auditados	0,6326
<b>Nivel de ingreso por grupo de países</b>	
Países con Ingreso Medio Alto	0,6037
Países con Ingreso Medio Bajo	0,7450
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Pequeñas empresas	0,6228
Medianas empresas	0,7207
Grandes empresas	0,6685
Mercado local	0,7046
Mercado nacional	0,6544
Mercado internacional	0,6350
Banca privada como institución financiadora	0,6100
Otras instituciones financieras	0,7026

La empresa que se dirige al mercado nacional presenta una probabilidad de aportar garantías un punto porcentual por debajo de la probabilidad de una empresa que se dedica exclusivamente al mercado local, 64,55% y 65,07%, respectivamente. En cambio las empresas que se dirigen hacia el mercado internacional tienen una probabilidad del 72,45% de aportar garantías sobre el préstamo.

Greenaway *et al.* (2007), Berman y Héricourt (2008), y Muûls (2008), ponen de manifiesto que el acceso al financiamiento de las empresas en América Latina, está estrechamente relacionado con su tamaño, nivel de inserción internacional y capacidad de exportación. Esto conduce a que una proporción más alta de empresas grandes y exportadoras tengan un mayor acceso al crédito.

La probabilidad de aportar garantías aumenta de forma directamente proporcional al tamaño relativo del crédito. Es decir, en el caso de los préstamos con un tamaño relativo inferior al primer cuartil la probabilidad es del 51,72%, mientras que para tamaños relativos superiores ésta asciende al 62,78%, 69,42% y 79,03%, respectivamente. Las empresas que aportan estados financieros auditados tienen una mayor probabilidad de aportar garantías (67,29%), que aquellas empresas que no cuentan con ellos (63,26%). Por otra parte, una empresa en un país con un nivel de ingreso medio bajo (IMB) posee una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo (74,5%) que una empresa en un país con un nivel de ingreso medio alto (60,37%).

Si se compara la probabilidad entre el año 2006 y 2010 se observa que, son las de tamaño mediano, las que poseen una mayor probabilidad de que se les exija garantías (72,07%) y las pequeñas empresas son las que presentan una menor probabilidad (62,28%). Las empresas que se dirigen específicamente al mercado internacional, tienen una probabilidad del 63,5% que se les exijan garantías. En cambio, esta probabilidad para las empresas locales asciende al 70,46%. Por otra parte, comparando el efecto entre el 2006 y 2010, es la banca privada la que tiene una probabilidad menor de exigir garantías a las empresas frente a otras instituciones financieras, 61% y 70,26%, respectivamente.

Lo anterior, muestra que si se compara la probabilidad de aportar garantías en el año 2010 frente al 2006, se tiene que se ha reducido la probabilidad de exigencia para las pequeñas empresas, así como, para las empresas que se dirigen al mercado externo. Este resultado puede explicarse por la etapa de auge económico experimentado en la región durante el período del 2001 al 2010<sup>107</sup>.

Una ventaja adicional de la especificación *logit* es que proporciona información útil del cambio en el patrón de sustitución entre la aportación o no de garantías cuando cambian las características de la empresa o del crédito. En este sentido, los cocientes de *odds-ratios*

---

<sup>107</sup> Según los informes de la OCDE-CEPAL (2011 y 2012).

permiten cuantificar este cambio, de forma que evalúan el cambio en el patrón de sustitución entre alternativas para grupos de empresas definidas por distintos vectores de características que puedan ser de interés. Por tanto, los denominados *odds-ratios* se definen como el cociente entre las probabilidades de las dos alternativas. Así, los cocientes de *odds-ratios* cuando la modalidad de la variable  $x_{i,m}$  cambia de  $p$  a  $q$ , manteniendo inalteradas las modalidades del resto de variables explicativas se obtienen a partir de:

$$\Omega_{p/q} = \frac{\Omega(x_{i,m} = p)}{\Omega(x_{i,m} = q)} = \frac{\frac{P(Y_i = 1 / x_{i,m} = p)}{P(Y_i = 0 / x_{i,m} = p)}}{\frac{P(Y_i = 1 / x_{i,m} = q)}{P(Y_i = 0 / x_{i,m} = q)}}$$

Los *odds ratio* que permiten comparar las probabilidades de que se aporten garantías entre las variables estudiadas entre un año y otro (Tabla 22), muestran que en el año 2010 respecto al 2006, la mediana empresa tiene una probabilidad mayor de aportar garantías frente a la pequeña (1,63 veces más) y gran empresa (1,31 veces más).

**Tabla 22. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006**

p/q	Pequeña 2006	Mediana 2006	Grande 2006
Pequeña 2010	1	0,61	0,80
Mediana 2010	1,63	1	1,31
Grande 2010	1,25	0,76	1

El *odds-ratio*  $\Omega$  se modificó en el sentido esperado cuando cambia la modalidad del atributo mercado al que se dirige la empresa, ya que para las empresas que se dirigen exclusivamente al mercado local en el año 2010, tienen una mayor probabilidad de que se les exija garantías comparado con las empresas que se dirigen al mercado nacional (1,29 veces más) e internacional (1,41 veces más) en el año 2006 (véase Tabla 23).

**Tabla 23. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado en 2010 frente a 2006**

p/q	Local 2006	Nacional 2006	Internacional 2006
Local 2010	1	1,29	1,41
Nacional 2010	0,78	1	1,10
Internacional 2010	0,71	0,91	1

Por otra parte, se observa que la gran empresa tiene 1,33 veces más probabilidad de que se le exijan garantías que a la pequeña (véase Tabla 8.1. Anexo 8)<sup>108</sup>. La empresa que dirige su actividad principalmente al mercado internacional, tiene 1,45 veces más probabilidad de aportar garantías que las empresas nacionales y 1,49 veces más que las empresas locales (véase Tabla 8.2. Anexo 8). Las empresas con un tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil, presentan una probabilidad mayor de aportar garantías con respecto a aquellas empresas cuyo tamaño relativo del crédito es inferior al primer cuartil de 3,69 veces más. Con respecto al tamaño relativo del crédito entre el primer y segundo cuartil es 2,18 veces más probable de aportar garantías y por último, para el tamaño relativo del crédito entre el segundo y tercer cuartil es 1,60 veces más probable de que se les exijan garantías (véase Tabla 8.3. Anexo 8). El ratio entre la probabilidad de aportar y no aportar garantías para una empresa con estados financieros auditados es 1,21 veces mayor que si no tiene estados financieros auditados (véase Tabla 8.4. Anexo 8), y una empresa de un país con un nivel de ingreso medio bajo presenta un ratio que casi duplica al de las empresas en un país con un nivel de ingreso medio alto (véase Tabla 8.5. Anexo 8). En el caso de otros intermediarios financieros en el año 2010 con respecto al 2006 tienen una probabilidad 1,56 veces mayor de exigir garantías que la banca privada (véase Tabla 8.6. Anexo 8).

En resumen, en este modelo general (2006 y 2010), las empresas con una mayor probabilidad de que se les exijan garantías sobre el préstamo, presentan las siguientes características:

- gran empresa
- con un mayor tamaño relativo del crédito

<sup>108</sup> A la hora de organizar la información la información correspondiente a los cocientes de *odds-ratios*, se ha optado por mostrar en el texto las tablas con información relevante. En la sección correspondiente a los anexos se presentan tablas adicionales que complementan lo expuesto en este apartado.

- cuenta con estados financieros auditados
- situada en un país con un nivel de ingreso medio bajo
- que dirige su actividad principal hacia el mercado exterior

Estos resultados se encuentran en concordancia con los obtenidos en la literatura, que reflejan que existe una relación positiva entre la aportación de garantías y el tamaño de la empresa, como en los trabajos de Chakraborty y Hu (2006), Voordeckers y Steijvers (2006), Ono y Uesugi (2009), y Nguyen y Qian (2012). Así como, un mayor tamaño del préstamo supone una mayor exigencia de garantías, como lo hallado en los estudios de Leeth y Scott (1989), Harhoff y Korting (1998), Degryse y Cayseele (2000), Hanley (2002), Menkhoff et al. (2006), Berger *et al.* (2007) y Steijvers y Voordeckers (2010).

Por su parte, que las empresas aporten información financiera al momento de solicitar un préstamo, permite que los prestamistas puedan seleccionar de mejor manera, los activos que las empresas pueden aportar como garantías, aumentando la exigencia de las mismas con el objetivo de asegurar de mejor manera la devolución del préstamo. Este resultado es coherente con lo encontrado en Hanley (2002).

Las empresas situadas en países de América Latina, que cuentan con un mayor PIB *per cápita*, tienen una menor probabilidad de que se les exijan garantías en comparación con las empresas en países con un nivel de ingreso medio bajo. Este resultado es similar a lo encontrado en Weill y Godlewski (2006) y Nguyen y Qian (2012). Finalmente, las empresas latinoamericanas que dirigen su actividad principal al mercado internacional, presentan una mayor probabilidad de aportar garantías, debido a la amplia variedad de tipos de riesgos estrechamente vinculados con el comercio exterior a los que se enfrentan. Este resultado es igual al encontrado en Halldin (2012) y Nguyen y Qian (2012).

Con el fin de corroborar si los resultados obtenidos del modelo son apropiados, se ha realizado un análisis para comprobar la robustez del modelo. Los principales resultados del análisis se presentan a continuación.

#### **4.1.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los años 2006 y 2010**

Como se señaló anteriormente las muestras se seleccionaron utilizando el criterio utilizado por el Banco Mundial para clasificar los países según su nivel de ingreso, dicho criterio no ha sido utilizado en la literatura que estudia el papel de las garantías sobre los préstamos, ni la comparación entre dos grupos de ingreso pertenecientes a la misma región económica<sup>109</sup>.

La principal diferencia de los resultados obtenidos entre el modelo mixto y el fijo, es que en el modelo fijo, no resulta significativa la variable “estados financieros auditados”. En cambio, si resultan significativas en el modelo fijo, otras variables que no lo son en el modelo mixto, como la constitución legal de la empresa y el nivel de ingreso por grupo de países y años en 2010 con respecto a 2006<sup>110</sup>.

En el modelo fijo, las empresas constituidas legalmente como Sociedades Anónimas, presentan una relación positiva, con la probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo. Específicamente, las Sociedades Anónimas, tienen un 6,20% más probabilidad de aportar garantías que aquellas empresas con otras constituciones legales (57,58%).

Los resultados en la literatura empírica sobre los efectos de la constitución legal de la empresa, no son concluyentes. Por una parte los trabajos de Harhoff y Korting (1998), Degryse y van Cayseele (2000), Capra *et al.* (2001) y Brick y Palia (2007), obtuvieron que las empresas constituidas legalmente como Sociedades Anónimas, poseen una menor probabilidad de aportar garantías. Por otra parte, en Ang *et al.* (1995), Avery *et al.* (1998) y Cowling (1999), sí encontraron una relación positiva entre las Sociedades Anónimas y la probabilidad de que se les exija que aporten más garantías que otras formas legales. La explicación que dan tanto Ang *et al.* (1995) como Avery *et al.* (1998), es que un prestamista prefiere otorgar un préstamo a un sólo propietario (compromiso personal), que a una empresa con varios accionistas, ya que los accionistas no responden con su patrimonio personal de las deudas de la sociedad, sino únicamente hasta la cantidad máxima del capital aportado. Esta característica legal, supone que los prestatarios pueden

---

<sup>109</sup> Sin embargo, se ha utilizado en la literatura que estudia la relación entre los sistemas financieros y el crecimiento económico. Véase los trabajos de Barro (1991), King y Levine (1993c), Gregorio y Guidotti (1995) y Ramírez (2013), entre otros.

<sup>110</sup> Véase en el Anexo 9, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo con criterio fijo para el conjunto de empresas de ambos años.

tomar decisiones con mayor riesgo, ya que sus pérdidas se limitan a la parte alícuota del capital aportado.

Si se compara entre los países según su nivel de ingreso, en ambos modelos la dirección de la probabilidad es la misma, son los países con un ingreso medio alto (IMA) los que presentan una menor probabilidad de aportar garantías. Por su parte, en el modelo fijo que incorpora a Colombia, Ecuador y Perú, países de ingreso medio bajo en 2006, que pasaron a ser de ingreso medio alto en 2010, este efecto es aún mayor en 2010 con respecto al 2006, específicamente la probabilidad aumenta en un 6,43%. Es decir, son las empresas en países con un ingreso medio alto las que presentan una mayor probabilidad de aportar garantías (64,54%), frente a las empresas de países con un nivel de ingreso medio bajo (58,11%).

Las variables que resultaron robustas en ambos modelos, en cuanto, dirección, magnitud y significatividad, son el tamaño de la empresa, el tipo de mercado, el tamaño relativo del crédito, y las interacciones del tiempo con el tamaño de la empresa y el tipo de mercado. Las probabilidades predichas en el modelo mixto son aproximadamente un 4% mayores que para el modelo fijo.

Como se puede apreciar, en base a diferentes criterios utilizados en los modelos, para clasificar los grupos de países según su nivel de ingreso, se obtienen resultados semejantes de la probabilidad de exigir garantías a las empresas en los países de América Latina, lo que respalda la robustez de los resultados obtenidos. Para contrastar de manera más específica estos resultados, a continuación se presentan los resultados del análisis del grupo de países con un nivel de ingreso medio alto para los años 2006 y 2010.

#### **4.2. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

Para el modelo correspondiente a los países con un nivel de ingreso medio alto para los años 2006 y 2010 (IMA 2006-2010), la empresa de referencia está definida por las siguientes características: pequeña empresa, dirigida al mercado local, con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, y con un préstamo concedido por otra institución financiera que no es un banco privado. Además, se incluyeron las

interacciones entre el periodo y tamaño de la empresa. Los resultados de la estimación del modelo especificado para explicar los determinantes de la aportación de garantías se presentan en la Tabla 24.

**Tabla 24. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

<b>Variabes</b>	<b>Estimaciones</b>
<i>Constante</i>	0,0854
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,4221***
Grande	0,4022**
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,1816**
Internacional	0,1887
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,4302***
Entre el segundo y tercer cuartil	0,6637***
Superior al tercer cuartil	1,0563***
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>	
Banca privada	-0,8182***
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,2199*
Grandes empresas	0,0533
N= 3429; $LnL = -2258,790$ ; $R^2_{MCF} = 0,04307$ ; % predicciones correctas= 60,484% *significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

Las empresas de tamaño mediano y grande, así como, las que tienen un tamaño relativo del crédito superior al primer cuartil, tienen una mayor propensión a la aportación de garantías, mientras que aquellas que operan en el mercado nacional tienen una menor probabilidad.

La banca privada como institución financiera que otorgó el préstamo, muestra una incidencia negativa sobre la probabilidad de exigir garantías. Tanto Avery *et al.* (1998) como Chakraborty y Hu (2006), encontraron que existe un efecto positivo sobre la probabilidad si es un banco el que otorga el crédito. Sin embargo, Berger (2004) y Jiménez *et al.* (2004), obtienen resultados contrarios, es la banca privada quien exige

menos garantías que otro tipo de instituciones financieras. Jiménez *et al.* (2004) señalan que esto se debe a que los bancos son instituciones financieras más especializadas y con más recursos en el momento de evaluar el nivel de riesgo de los prestatarios, por tanto, los bancos tienen una menor tendencia, al uso de las garantías como sustituto de una evaluación completa de la solicitud del préstamo frente a otro tipo de instituciones financieras. Por su parte, Berger (2004) interpreta el hecho de que los grandes bancos tienden a prestar más a menudo sin garantías como prueba de que se especializan en los préstamos a las empresas relativamente seguras y transparentes<sup>111</sup>.

A partir, de la observación de los cambios discretos (véase Tabla 25), se deduce que, en relación a la pequeña empresa, la mediana empresa tiene una probabilidad del 9,93% más y la gran empresa un 9,46% más frente a la pequeña. Sobre el tipo de mercado de la empresa, tomando como referencia las empresas que se dirigen hacia el mercado local, las que se dedican al mercado nacional presentan una probabilidad menor del 4,25%, y las empresas que se dirigen al mercado internacional un 4,32% más de probabilidad que las empresas locales. En cuanto al efecto del tamaño relativo del crédito, se observa una relación positiva ascendente con la probabilidad de aportar garantías, siendo del 10,38%, 15,99% y 24,92%, para los tamaños relativos entre el primer y segundo cuartil, entre segundo y tercer cuartil, y superior al tercer cuartil, respectivamente. La exigencia de la aportación de garantías sobre el préstamo por parte de la banca privada es un 18,17% menor que aquellos préstamos que han sido otorgados por otras instituciones financieras.

---

<sup>111</sup> En otro tipo de instituciones financieras se incluyen los bancos públicos, las agencias gubernamentales, y las instituciones no financieras, tales como, instituciones de microcréditos, cooperativas de crédito, uniones de crédito, compañías financieras y otras.

**Tabla 25. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

<b>Variab</b> les	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,0993
Grande	0,0946
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,0425
Internacional	0,0432
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,1038
Entre el segundo y tercer cuartil	0,1599
Superior al tercer cuartil	0,2492
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>	
Banca privada	-0,1817
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,0514
Grandes empresas	0,0125

Si se compara la probabilidad según el tamaño de la empresa, en 2010 con respecto a 2006, las medianas empresas presentan una mayor probabilidad de aportar garantías (5,14%), frente a las grandes empresas (1,25%). Los resultados anteriores, muestran que, en los países de ingreso medio alto, de 2006 a 2010, han aumentado las exigencias de garantías a las medianas y grandes empresas con respecto a la pequeña empresa en América Latina.

Si se observan las probabilidades medias predichas según sea el tamaño de la empresa (véase Tabla 26), éstas aumentan siendo del 47,41% para la pequeña, 57,33% para la mediana empresa y 56,87% para las grandes empresas. En cuanto al tipo de mercado al que se dirige su actividad, la empresa que se dedica al mercado nacional, es la que presenta una menor probabilidad de que se le exijan garantías (52,47%), seguido de las empresas locales (56,72%), siendo las empresas internacionales las que poseen una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo (61,05%). Además, cuanto mayor sea el tamaño relativo del crédito, mayor es la probabilidad de que aporten garantías sobre el préstamo, siendo del 42,1% para el tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, del 52,48% para el tamaño relativo entre el primer y segundo cuartil, del 58,09% entre el segundo y tercer cuartil, y del 67,02% para el tramo superior al tercer cuartil. La banca

privada por su parte, posee una probabilidad de exigir garantías del 52,96%, siendo mayor esta probabilidad en otras instituciones financieras (71,13%).

**Tabla 26. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

<b>Variabales</b>	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,4741
Mediana	0,5733
Grande	0,5687
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	0,5672
Nacional	0,5247
Internacional	0,6105
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,4210
Entre el primer y segundo cuartil	0,5248
Entre el segundo y tercer cuartil	0,5809
Superior al tercer cuartil	0,6702
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>	
Banca privada	0,5296
Otras instituciones financieras	0,7113
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Pequeñas empresas	0,5303
Medianas empresas	0,5816
Grandes empresas	0,5428

Por otra parte, si se compara la probabilidad entre el año 2006 y 2010 se observa que es del 53,03% para las pequeñas empresas, del 58,16% para las medianas y del 54,28% para las grandes empresas. Siendo las medianas empresas las que presentan una mayor probabilidad de que se les exijan garantías en 2010 con respecto a 2006.

Los cocientes de *odds-ratios* para las variables estudiadas en el modelo IMA 2006-2010 muestran que, con respecto al tamaño de la empresa, las empresas de tamaño mediano y grande tienen 1,50 veces más probabilidades de aportar garantías que las pequeñas empresas (véase Tabla 10.1. Anexo 10). Sobre el tipo de mercado, las empresas que se dirigen al mercado internacional, tienen 1,21 veces mayor probabilidad de que se les exijan garantías sobre el préstamo que las empresas locales, y 1,45 veces más que las

empresas que se dirigen al mercado nacional (véase Tabla 10.2. Anexo 10). Las empresas con un tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil presentan un ratio que casi duplica al de aquellas cuyos créditos tienen un tamaño relativo entre el primer y segundo cuartil y casi triplica al de las empresas con menor tamaño relativo (véase Tabla 10.3. Anexo 10). En cuanto al tipo de institución financiera que otorgó el crédito, en el caso de no tratarse de un banco privado, la probabilidad es 2,27 veces mayor que si está financiado por éste (véase Tabla 10.4. Anexo 10).

Con respecto al efecto del tamaño de la empresa entre 2006 y 2010, los cocientes de *odds-ratio* revelan que la mediana y la gran empresa en el año 2010 tienen 1,25 y 1,05 más probabilidad de aportar garantías, respectivamente, que la pequeña empresa en el año 2006. Además, cabe destacar que la mediana empresa en el año 2010, tiene 1,18 veces mayor probabilidad que las grandes empresas en el año 2006 de aportar garantías (véase Tabla 27).

**Tabla 27. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006**

p/q	Pequeña 2006	Mediana 2006	Grande 2006
Pequeña 2010	1	0,80	0,95
Mediana 2010	1,25	1	1,18
Grande 2010	1,05	0,85	1

De este modelo se puede concluir, que los atributos que implican una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo son:

- ser una gran empresa
- con un mayor tamaño relativo del crédito
- constituida como Sociedad Anónima
- con un préstamo otorgado por cualquier otro tipo de institución financiera que no sea un banco privado
- que dirige su actividad principal hacia el mercado internacional

Estos resultados, son similares a los obtenidos en el modelo anterior. Sin embargo, difieren en la variable que indica la institución que otorgó el préstamo, en este caso, son

otro tipo de instituciones financieras, las que tienen una mayor probabilidad de exigir garantías frente a la banca privada.

La banca privada con una mayor experiencia en los créditos, puede reducir la información asimétrica con sus prestatarios. Además, a los países con un mayor nivel de ingreso, se les supone mayor flujo de información, por lo cual, la banca privada puede otorgar préstamos a las empresas siendo más flexibles con la exigencia de garantías. En cambio, otro tipo de instituciones financieras, que suelen ser de menor tamaño frente a la banca privada, exigen mayores garantías. A estas mismas conclusiones llegan trabajos como, el de Jiménez *et al.* (2004) para el caso de España y Ono y Uesugi (2009) para Japón.

Cabe mencionar que en América Latina hay una elevada participación de la banca extranjera en la banca privada, que además, ha crecido progresivamente. Pasando del 25% en 2005 a un 39% en 2009. Cifras que son superiores a las de la media mundial, los países miembros de la OCDE, del centro de Europa y países emergentes, con una participación en 2009 del 34%, 24% y 36%, respectivamente<sup>112</sup>.

#### **4.2.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

En el modelo fijo, resultaron significativos y con efectos de la misma dirección sobre la probabilidad, las variables del tamaño de la empresa, el tipo de mercado, el tamaño relativo del crédito, el tipo de institución financiera que otorgó el préstamo, así como, su efecto en el tiempo. Las probabilidades medias predichas de estas variables, no difieren en más de un 1% entre los modelos, siendo menor la probabilidad en el modelo mixto si se compara con las probabilidades obtenidas en el modelo fijo<sup>113</sup>.

Cabe destacar, que la pequeña empresa posee una probabilidad predicha de aportar garantías un 4,75% menos en el modelo mixto. Por su parte, la mediana empresa si se compara su probabilidad en el año 2010 frente al 2006, también posee una probabilidad del 4,92% menos en el modelo mixto frente al resultado en el modelo fijo. En cambio, una variable que su probabilidad resultó mayor en el modelo mixto frente al fijo, es la

---

<sup>112</sup> Claessens y van Horen (2012).

<sup>113</sup> Véase en el Anexo 11, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo fijo correspondiente a los países con un nivel del Ingreso Medio Alto 2006-2010.

probabilidad de aportar garantías, cuando el préstamo es otorgado por otro tipo de institución financiera, siendo 5,12% mayor en el modelo mixto.

Bajo la especificación del modelo fijo, resultan significativas las variables de la constitución legal de la empresa y el cambio del efecto del tipo de institución financiera que otorgó el préstamo con el tiempo.

Se puede apreciar que, las empresas constituidas como Sociedad Anónima, poseen una relación positiva. Por su parte, si se comparan sus probabilidades en 2010 frente a 2005, muestran que la banca privada presenta un coeficiente negativo.

A partir de los resultados de los cambios discretos, se observa que las empresas que se encuentran constituidas como Sociedades Anónimas, tienen un 3,38% más de probabilidad de que se les exijan garantías que aquellas empresas que se encuentran constituidas en otras formas legales. Si se compara la probabilidad de la institución financiera que otorgó el préstamo, entre el 2006 y 2010, es la banca privada la que presenta una probabilidad del 7,37% menos frente a otras instituciones financieras.

Si se observan las probabilidades medias predichas, se aprecia que las empresas que se encuentran constituidas bajo Sociedades Anónimas, presentan una probabilidad de aportar garantías del 57,06%, y aquellas empresas constituidas bajo otras denominaciones legales del 53,68%. Por su parte, si se compara la probabilidad entre el año 2005 y 2010 se observa que la probabilidad de la banca privada de exigir garantías a las empresas, es del 52,79% y para otras instituciones financieras es del 60,17%.

En los modelos fijos pareciera que la exigencia de garantías ha disminuido en el año 2010 con respecto al 2006 y se refleja para este modelo en el caso particular de la banca privada. Dicho resultado puede deberse a que los países de ingreso alto en 2010, que eran de ingreso bajo en 2006, han mejorado las condiciones de los préstamos con una menor exigencia de garantías, debido a la mejora de las condiciones económicas entre un año y el otro.

En base a los resultados obtenidos en ambos modelos y después de compararlos, se puede afirmar que los resultados obtenidos de la especificación del modelo mixto, que estudia el grupo de países con un nivel de ingreso medio alto, para los años 2006 y 2010, son robustos.

A continuación, se contrastan los resultados de los modelos del grupo de Ingreso Medio Alto, por periodos de tiempo separados, lo que permite profundizar en el análisis del comportamiento de las variables entre el 2006 y el 2010, de manera más exhaustiva.

#### 4.3. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006

Se estimó un modelo para los países de ingreso medio alto para el año 2006, donde la empresa de referencia se definió como: una gran empresa, con una madurez de la deuda inferior a 1 año<sup>114</sup>, con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, y con un préstamo otorgado por otras instituciones financieras. Los resultados de las estimaciones se muestran en la Tabla 28.

**Tabla 28. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

<b>Variables</b>	<b>Estimaciones</b>
<i>Constante</i>	-0,0869
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,4293**
Mediana	0,5189**
<b>Madurez de la deuda</b>	
Entre 1 y 3 años	0,3343*
Mayor a 3 años	1,0828***
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,3363
Entre el segundo y tercer cuartil	0,4375**
Superior al tercer cuartil	0,7849***
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>	
Banca privada	-0,7301***
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	-0,3437**
N= 740; $LnL = -474,3544$ ; $R^2_{MCF} = 0,07136$ ; % predicciones correctas= 63,514% *significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

<sup>114</sup> Una de las ventajas de estimar los modelos para el año 2006, es que incorporan la madurez de la deuda, que sólo se encuentra disponible en la base de datos para ese año.

Las pequeñas y medianas empresas, tienen una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo en relación con las grandes empresas. La madurez de la deuda presenta una relación positiva, es decir, cuanto mayor sea ésta mayor será su probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo.

La evidencia empírica muestra que la madurez de la deuda tiene un impacto positivo en la incidencia de garantías en los préstamos, por varias razones<sup>115</sup>. En primer lugar, la deuda a largo plazo supone una mayor valoración por parte del banco sobre el nivel de solvencia del prestatario. Una empresa que es solvente en el momento de la decisión del crédito, no presupone que lo será en el futuro. En este caso, las garantías poseen la característica de disminuir *ex ante* la evaluación del riesgo del préstamo. De esta manera, las garantías suponen un eficaz mecanismo para el prestamista, que le permite conocer un determinado valor en el futuro, es decir, una empresa no puede conservar su valor en un largo plazo de tiempo, pero en el caso de las garantías es más probable que mantengan su valor a través del tiempo (Mann, 1997).

En segundo lugar, el problema de la sustitución de activos está presente cuando se concede un préstamo a largo plazo (Jackson y Kronman, 1979). Dado que le proporciona tiempo suficiente al prestatario para modificar el proyecto o incluso cambiar el nivel de riesgo del proyecto de bajo a alto.

En tercer lugar, en las empresas que han adquirido un préstamo a corto plazo, es menos probable que se dé como resultado el problema de la sustitución de activos, debido a que la velocidad necesaria para sustituir los activos, aumentaría los costes para el propio prestatario. En consecuencia, los préstamos a corto plazo dependerán menos de la aportación de garantías (Leeth y Scott, 1989).

Los resultados obtenidos para la variable que mide la madurez de la deuda, en la estimación *logit* para los países con un nivel de ingreso medio alto en el año 2006, son consistentes con la mayoría de la evidencia empírica<sup>116</sup>.

También el tamaño relativo del crédito muestra una incidencia positiva sobre la probabilidad de aportar garantías. La banca privada y aportar estados financieros

---

<sup>115</sup> Como se explica en Voordeckers y Steijvers (2006).

<sup>116</sup> Leeth y Scott (1989), Reig Pérez y Ramírez Comeig (1998), Cowling (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Cressy y Tovainen (2001), Booth y Booth (2006), Voordeckers y Steijvers (2006) y Nguyen y Quian (2012), entre otros.

auditados, poseen una menor probabilidad de aportar garantías, siendo ésta estadísticamente significativa.

Los cambios discretos en la Tabla 29 muestran que la pequeña y mediana empresa, presentan una probabilidad un 9,63% y 11,62% más que las grandes empresas, respectivamente. En cuanto a la madurez de la deuda, se tiene que a mayor plazo del vencimiento del crédito, mayor es la probabilidad de aportar garantías, concretamente, si el plazo es superior a 3 años es un 24,16% y si está entre 1 y 3 años es del 7,83% superior a la del plazo inferior a un año. El tamaño relativo del crédito, tiene una tendencia positiva con la probabilidad de aportar garantías con respecto a aquellas empresas con tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, siendo del 7,69%, 9,99% y 17,7%, respectivamente. La banca privada, presenta una probabilidad del 15,81% menos de exigir garantías frente a otras instituciones financieras. Las empresas que aportaron estados financieros auditados, poseen un 7,64% menos de probabilidad de que se les exijan garantías sobre el préstamo.

**Tabla 29. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

<b>Variables</b>	<b><math>P(Y = 1)</math></b>
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,0963
Mediana	0,1162
<b>Madurez de la deuda</b>	
Entre 1 y 3 años	0,0783
Mayor a 3 años	0,2416
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,0769
Entre el segundo y tercer cuartil	0,0999
Superior al tercer cuartil	0,1770
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>	
Banca privada	-0,1581
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	-0,0764

En cuanto a las probabilidades medias predichas que se muestran en la Tabla 30 se observa que las pequeñas empresas, presentan una probabilidad de aportar garantías del

55,94%, que asciende para las medianas empresas al 57,93%, siendo sólo del 46,31% para las grandes empresas. En cuanto a la madurez de la deuda, la probabilidad de aportar garantías, aumenta con la duración del préstamo, siendo del 46,57% para una madurez de la deuda inferior a 1 año, del 54,39% para una duración entre 1 y 3 años y del 70,73% para una madurez de la deuda superior a 3 años. De la misma manera, lo es para el tamaño relativo del crédito, siendo del 45,74% para el tamaño relativo inferior al primer cuartil, del 53,43% para el tamaño relativo entre el primer y segundo cuartil, del 55,73% para el tamaño relativo entre el segundo y tercer cuartil, y del 63,43% para el tamaño relativo superior al tercer cuartil. Por otra parte, la banca privada tiene una menor probabilidad de exigir garantías sobre los préstamos a las empresas, frente a otras instituciones financieras (52,07% frente al 67,88%). Finalmente, son las empresas que aportaron estados financieros auditados (51,04%) las que presentan una menor probabilidad de que se les exija garantías, frente a aquellas empresas que no cuentan con esa información financiera (58,67%).

**Tabla 30. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

<b>Variab</b> les	$P(Y = 1)$
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,5594
Mediana	0,5793
Grande	0,4631
<b>Madurez de la deuda</b>	
Menos de un año	0,4657
Entre 1 y 3 años	0,5439
Mayor a 3 años	0,7073
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,4574
Entre el primer y segundo cuartil	0,5343
Entre el segundo y tercer cuartil	0,5573
Superior al tercer cuartil	0,6343
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>	
Banca privada	0,5207
Otras instituciones financieras	0,6788
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,5104
No cuenta con estados financieros auditados	0,5867

A partir de los cocientes de *odds-ratios* (véase Tablas 31-33), según el tamaño de la empresa, la mediana empresa posee una probabilidad mayor de aportar garantías de 1,09 y 1,68 veces más que la pequeña y gran empresa, respectivamente. Los préstamos con una duración mayor a 3 años, tienen una probabilidad 2,95 veces mayor frente aquellas con una duración de menor de 1 año. Aquellas empresas con tamaño relativo del crédito entre el 25% y 75% de las de menor tamaño, presentan ratios que triplican al de las empresas con tamaños relativos del crédito superiores al tercer cuartil.

**Tabla 31. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,91	1,54
Mediana	1,09	1	1,68
Grande	0,65	0,60	1

**Tabla 32. Cocientes de *odds-ratios* de la madurez de la deuda**

p/q	Menos de un año	Entre 1 y 3 años	Mayor a 3 años
Menos de un año	1	0,72	0,34
Entre 1 y 3 años	1,40	1	0,47
Mayor a 3 años	2,95	2,11	1

**Tabla 33. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,71	0,65	2,19
Entre el primer y segundo cuartil	1,40	1	0,90	3,07
Entre el segundo y el tercer cuartil	1,55	1,11	1	3,40
Superior al tercer cuartil	2,19	1,57	1,42	1

Por último, cabe destacar que en cuanto a la información financiera de la empresa y la institución financiadora del préstamo, el *odds-ratio* que refleja el patrón de sustitución

entre exigir o no garantías, es más del doble para otras instituciones financieras que para la banca privada (véase Tabla 12.1. Anexo 12) y el de las empresas que no cuentan con estados financieros auditados es 1,41 veces mayor que para las empresas que si aportan esta información financiera (véase Tabla 12.2. Anexo 12).

Por tanto, de este modelo se puede señalar que una empresa tendrá una mayor probabilidad de que se les exijan garantías sobre el préstamo si:

- es una mediana empresa
- tiene una madurez de la deuda superior a 3 años
- un mayor tamaño relativo del crédito
- no cuenta con estados financieros auditados
- y la institución financiera que otorgó el préstamo no fue un banco

Como se mencionó con anterioridad, la estimación de los modelos para el año 2006, permite analizar el efecto de la madurez de la deuda. El resultado aquí obtenido para esta variable va en consonancia con la evidencia empírica, que afirma que una mayor madurez de la deuda supondrá una mayor exigencia de garantías por parte del prestamista. Además, estos resultados son consistentes con algunas de las características de los mercados crediticios en América Latina, en la medida que, la mayoría de los préstamos otorgados suelen ser a grandes empresas, con créditos de mayor volumen y por tanto, necesitan que los plazos de devolución de la deuda sean de largo plazo, por consiguiente, se les exigen mayores garantías, las cuales, al contar con mayores activos, pueden aportar estas garantías exigidas con mayor facilidad que las pymes<sup>117</sup>.

#### **4.3.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

Los resultados del análisis de robustez entre el modelo mixto y fijo, para los países de América Latina con un nivel de ingreso alto, correspondientes al año 2006, muestran que

---

<sup>117</sup> Manuelito y Jiménez (2010) y OCDE-CEPAL (2012).

la dirección del cambio en la probabilidad es la misma para las variables, madurez de la deuda, el tamaño relativo del crédito y la institución financiera que otorgó el préstamo, en el modelo mixto y en el fijo. Además, la magnitud de los cambios no difiere mucho en ambos modelos<sup>118</sup>.

Sin embargo, destacan otras diferencias entre los modelos, por una parte, en el modelo fijo, no resulta significativo el tamaño de la empresa, ni que la empresa cuente con estados financieros auditados. Por otra, resulta significativo el tipo de mercado y la constitución legal de la empresa.

En el caso del tipo de mercado, tanto las empresas que se dirigen al mercado local como al nacional, presentan una menor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo, es decir, son las empresas que se dirigen al mercado internacional, las que poseen una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo.

Los cambios discretos, muestran que la empresa que dirige su actividad hacia el mercado local y nacional, presenta una probabilidad inferior que aquellas que se dirigen hacia el mercado internacional, concretamente 8,75% y 11,09%, respectivamente.

En cuanto a las probabilidades medias predichas, se observa que las empresas que operan en el mercado nacional, presentan una probabilidad de aportar garantías del 57%, mientras que para las empresas locales es del 54,66% y del 65,75% para las que se dirigen hacia los mercados internacionales. Cabe destacar, que las empresas que dirigen su actividad hacia el mercado exterior son las que presentan una mayor probabilidad, resultado similar al de los modelos mixto y fijo en las muestras 2006-2010 e IMA 2006-2010.

En cuanto a la constitución legal de la empresa, en el modelo fijo se obtuvo que son las Sociedades Anónimas las que tienen una mayor probabilidad de aportar garantías frente a otras formas de constitución legal. Guajardo y Andrade (2012), señalan que la mayoría de las empresas se encuentran organizadas como Sociedades Anónimas, porque las reglamentaciones legales y fiscales otorgan un gran atractivo al hecho de operar de esta forma. Una de las principales ventajas de la Sociedad Anónima es que se encuentra constituida, como una entidad legal autónoma, por lo cual los propietarios o accionistas se encuentran desligados de la misma. Esta característica limita el derecho de los

---

<sup>118</sup> Véase en el Anexo 13, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo fijo correspondiente a los países con un nivel del Ingreso Medio Alto 2006.

acreedores, en un momento dado, a los montos aportados por los accionistas al negocio. Por tanto, los prestamistas exigirán mayores garantías a las empresas constituidas como Sociedades Anónimas, ya que en caso de impago, presentan mayores dificultades para exigir el pago o el cumplimiento de las obligaciones contraídas con el prestamista, con la finalidad de liquidar la deuda. En este sentido, las empresas constituidas como Sociedades Anónimas, son consideradas de alto riesgo debido a que los socios o accionistas están obligados hasta por el total de sus aportaciones realizadas, sin llegar a comprometer su patrimonio.

A continuación, se presentan los resultados del modelo estimado para el mismo grupo de países según ingreso, para el año 2010, lo que permite de manera separada analizar los cambios en las variables entre un año y otro.

#### **4.4. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010**

Los resultados obtenidos de la estimación del modelo *logit* binomial para la aportación de garantías en países con un nivel de ingreso medio alto para el año 2010, se muestran en la Tabla 34. La empresa de referencia es una pequeña empresa, que se dirige sólo al mercado local, con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, y con un préstamo otorgado por otro tipo de instituciones financieras.

**Tabla 34. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010**

<b>Variab</b> les	<b>Estimaciones</b>
<i>Constante</i>	0,1193
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,6741***
Grande	0,4944***
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,2471***
Internacional	0,1221
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,4735***
Entre el segundo y tercer cuartil	0,6544***
Superior al tercer cuartil	1,0432***
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>	
Banca privada	-0,8348***
N=2689; $LnL = -1769,143$ ; $R^2_{MCF} = 0,04338$ ; % predicciones correctas= 60,803% *significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

En relación al tamaño de la empresa, se aprecia que la mediana y gran empresa poseen una incidencia positiva sobre la probabilidad de aportar garantías. Las empresas que se dirigen hacia el mercado nacional, presentan una menor probabilidad de aportar garantías, en cambio las empresas que se dirigen hacia los mercados internacionales muestran un efecto positivo, con respecto a las empresas locales. A medida que aumenta el tamaño relativo del crédito, aumenta la propensión a aportar garantías. Finalmente, la banca privada tiene una menor probabilidad de aportar garantías en los préstamos a empresas.

Como se puede apreciar en la Tabla 35, que muestra los cambios discretos, la mediana empresa presenta una probabilidad de aportar garantías un 15,81% superior a la de la pequeña empresa. Asimismo, la gran empresa tiene un 11,66% más de probabilidad de aportar garantías que la pequeña empresa. Las empresas que se dirigen al mercado nacional poseen una probabilidad 5,77% menor que las empresas que se dirigen al mercado local. Y las empresas que se dirigen al mercado internacional tienen 2,79% más probabilidad de aportar garantías frente a las empresas que se dedican al mercado local.

El tamaño relativo del crédito, presenta una probabilidad creciente, es decir, 11,41%, 15,74% y 24,56%, con respecto a los tramos superiores respectivamente. Por último, se

observa que la banca privada tiene una probabilidad de exigir garantías, del 18,38% menos que otros tipos de instituciones financieras.

**Tabla 35. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010**

<b>Variabes</b>	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,1581
Grande	0,1166
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,0577
Internacional	0,0279
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,1141
Entre el segundo y tercer cuartil	0,1574
Superior al tercer cuartil	0,2456
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>	
Banca privada	-0,1838

En la Tabla 36, se presentan las probabilidades medias predichas para el modelo IMA 2010. Se aprecia que si todas las empresas de la muestra son de tamaño mediano, la probabilidad de aportar garantías es del 60,37%, aproximadamente 16 puntos porcentuales más que si se tratará de una pequeña empresa. Según el tipo de mercado al que se dirigen las empresas, son las empresas nacionales las que tienen una menor probabilidad (52,48%), seguido de las empresas locales (58,32%), y las empresas que presentan una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo son las empresas que se dirigen hacia los mercados internacionales (61,05%). El tamaño relativo del crédito presenta una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías, que oscila desde 42,32% hasta 67,04%. Finalmente, la banca privada presenta una menor probabilidad de exigir garantías sobre el préstamo a las empresas (53,48%) frente a otras instituciones financieras (71,99%).

**Tabla 36. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010**

<b>Variab</b> les	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,4460
Mediana	0,6037
Grande	0,5617
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	0,5832
Nacional	0,5248
Internacional	0,6105
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,4232
Entre el primer y segundo cuartil	0,5383
Entre el segundo y tercer cuartil	0,5803
Superior al tercer cuartil	0,6704
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>	
Banca privada	0,5348
Otras instituciones financieras	0,7199

A partir de los cocientes de *odds-ratios* (véase Tablas 37-40), se deduce que la gran empresa tiene una probabilidad de aportar garantías de 1,63 veces más que la pequeña empresa, y 1,96 veces más que la mediana empresa. Las empresas que se dirigen al mercado internacional, tienen una mayor probabilidad de aportar garantías con respecto a las empresas que se dedican al mercado nacional, 1,45 veces más. A su vez, las empresas internacionales poseen una probabilidad de que se les exija garantías sobre el préstamo, de 1,13 veces más con respecto a las empresas locales. Las empresas con el tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil, tiene una mayor probabilidad de 2,86 veces más con respecto al tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil; de 1,77 veces más con respecto al tamaño entre el primer y segundo cuartil, y 1,49 veces más con respecto al tamaño relativo entre el segundo y tercer cuartil. Por último, la banca privada tiene una probabilidad de exigir garantías sobre los préstamos a empresas 2,32 veces menos que otras instituciones financieras.

**Tabla 37. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,51	0,61
Mediana	1,96	1	1,20
Grande	1,63	0,83	1

**Tabla 38. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado**

p/q	Local	Nacional	Internacional
Local	1	1,28	0,89
Nacional	0,78	1	0,69
Internacional	1,13	1,45	1

**Tabla 39. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,62	0,52	0,35
Entre el primer y segundo cuartil	1,61	1	0,84	0,56
Entre el segundo y el tercer cuartil	1,92	1,19	1	0,67
Superior al tercer cuartil	2,86	1,77	1,49	1

**Tabla 40. Cocientes de *odds-ratios* de la institución financiadora del crédito**

p/q	Banca privada	Otros
Banca privada	1	0,43
Otros	2,32	1

En resumen, la empresa que presenta una mayor probabilidad de que aporte garantías sobre el préstamo presenta las siguientes características:

- ser una mediana empresa
- con un mayor tamaño relativo del crédito
- con un préstamo con otro tipo de instituciones financieras y

- dirigida hacia el mercado internacional

Como en el caso de la muestra de empresas de ingreso medio alto para 2006, en 2010 el tamaño relativo del crédito, presenta una relación positiva con la exigencia de garantías. En cuanto a la dimensión de la empresa, son las medianas empresas, las que presentan una mayor probabilidad de que se les exijan garantías frente a las grandes y pequeñas empresas<sup>119</sup>. Este resultado, indica, que durante el 2010, en los países con ingreso medio alto, se ha reducido la exigencia de garantías en las pequeñas empresas, resultado de las políticas de fomento empresarial en algunos países de América Latina, promoviendo la creación de las micro y pequeñas empresas<sup>120</sup>. Además, en este modelo, también se obtiene que, son los préstamos concedidos por otras instituciones financieras los que presentan una mayor probabilidad de que exijan garantías, como en el modelo IMA 2006-2010, lo que corrobora que este tipo de instituciones, exigen mayores garantías frente a la banca privada en los países de menor nivel de ingreso. Otra característica de los países con un mayor nivel de ingreso en la región de América Latina, es que las empresas que dirigen su actividad principal hacia el mercado exterior, son a las que se les exigen mayores garantías. Este hecho puede explicarse por el mayor riesgo-país de la región en general, dada su vulnerabilidad ante los factores externos (tipos de interés, tipos de cambio, inflación, etc.)<sup>121</sup>.

En el caso particular de este modelo, no se realizó el análisis de robustez de los resultados, dado que el criterio del modelo estimado y el fijo, es el mismo para este año y grupo de ingreso. A continuación, se presentan los modelos para el año 2006 y 2010, que analizan el grupo de países con un nivel de ingreso medio bajo en la región de América Latina.

---

<sup>119</sup> Cabe destacar que en Bernini (2013), se obtiene el mismo resultado, para los países de Europa del Este y Asia Central, región que presenta características de desarrollo financiero similares a las de América Latina.

<sup>120</sup> Capelleras *et al.* (2009), Belmar y Maggi (2010), Brown y Domínguez (2010), Burneo y Grijalva (2010), Cabal (2010), CEPAL/BID/OEA (2011), Garrido (2011), Zuleta (2011).

<sup>121</sup> Zorrilla (2003), Gallego *et al.* (2010), BID (2012), Daude *et al.* (2012), FMI (2012), Solimano (2013), Pérez-Caldentey *et al.* (2014), entre otros.

#### 4.5. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010

Para los países con un nivel de ingreso medio bajo en los años 2006 y 2010 (IMB 2006-2010), se definió la empresa de referencia como: pequeña empresa, con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil, y con un préstamo otorgado por otras instituciones financieras. Además, se incluyeron las interacciones con el tiempo de algunas variables (tamaño de la empresa, mercado que dirige su actividad), definiéndose así, la empresa de referencia como pequeña, dirigida al mercado local y con estados financieros auditados. Los resultados de la estimación del modelo especificado para explicar los determinantes de la aportación de garantías se presentan en la Tabla 41.

**Tabla 41. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

<b>Variables</b>	<b>Estimaciones</b>
<i>Constante</i>	-0,1742
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,2011
Grande	0,3582**
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,4509***
Entre el segundo y tercer cuartil	0,9660***
Superior al tercer cuartil	1,7769***
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,4985***
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,6115**
Grandes empresas	0,7369**
Mercado nacional	-0,5673**
Mercado internacional	-0,7704*
N= 2083; $LnL = -1130,692$ ; $R^2_{MCF} = 0,07868$ ;	
% predicciones correctas= 71,867%	
*significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

Con respecto al tamaño de la empresa, de las estimaciones se deduce que existe una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías según sea mayor el tamaño de

la empresa, resultando ser los coeficientes estadísticamente significativos. A su vez, también resultaron positivos y significativos, las interacciones del año con el tamaño de la empresa. Además, existe una relación positiva con respecto al tamaño relativo de crédito, cuanto mayor sea éste, mayor será la probabilidad de que se le exijan garantías sobre el préstamo. Si la empresa tiene estados financieros auditados posee una mayor de exigir garantías. Cabe destacar que, aunque existe una diferencia importante, sobre la probabilidad de aportar garantías entre los países de ingreso medio alto y bajo, en los últimos años, tal y como se señala en el informe de la CEPAL (2012), los países con un ingreso bajo en América Latina se han visto beneficiados en las mejoras al acceso y las condiciones de financiamiento generalizadas en la región, lo que se ha traducido en una reducción en la exigencia de garantías.

Por otra parte, para el tipo de mercado al que se dirige la empresa, en el caso de que opere en el mercado nacional o internacional, y tomando como referencia a las empresas dedicadas al mercado local, tienen una menor probabilidad de aportar garantías en 2010 con respecto al 2006.

En la Tabla 42 se muestran los cambios discretos que experimenta la probabilidad cuando cambia el valor de la variable explicativa.

**Tabla 42. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

<b>VARIABLES</b>	<b><math>P(Y = 1)</math></b>
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,0374
Grande	0,0647
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,1024
Entre el segundo y tercer cuartil	0,2024
Superior al tercer cuartil	0,3133
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,0927
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Medianas empresas	0,1018
Grandes empresas	0,1192
Mercado nacional	-0,1098
Mercado Internacional	-0,1527

En cuanto al tamaño de la empresa, la probabilidad de aportar garantías para una empresa mediana es un 3,74% superior a la de la pequeña y hasta un 6,47% mayor en caso de las grandes. En cuanto, al efecto de dicha variable entre el 2006 y 2010, se aprecia que aumenta la probabilidad en 10,18% para las medianas y 11,92% para la gran empresa comparado con la pequeña empresa.

Acerca del tamaño relativo del crédito, la dirección del cambio en la probabilidad es positiva y aumenta medida que varía éste, siendo 10,24%, 20,24% y 31,33%, respectivamente.

Aquellas empresas que aportan estados financieros auditados, presenta una probabilidad del 9,27% más de exigir garantías frente a aquellas empresas que no cuentan con éstos.

Finalmente, las empresas que se dirigen hacia el mercado nacional e internacional presentan una probabilidad inferior frente a las empresas que se dirigen al mercado local, del 10,98% y 15,27%, respectivamente en el año 2010 frente al año 2006.

En la Tabla 43 se presentan las probabilidades medias predichas para el conjunto de empresas de la muestra. La probabilidad de aportar garantías según el tamaño de la empresa es: pequeña empresa (69,53%), mediana empresa (73,27%) y gran empresa (76%). Si se compara entre el año 2006 y 2010, dichas probabilidades aumentan siendo del 70,81% para la pequeña empresa, del 80,99% para la mediana empresa y del 82,73% para la gran empresa.

La probabilidad aumenta según el tamaño relativo del crédito de manera ascendente: 56,83%, 67,07%, 77,07% y 88,15%. En los países con un nivel de ingreso medio bajo, son las empresas que aportan estados financieros auditados las que presentan una mayor probabilidad de exigir garantías (76,51%) frente a las empresas que no cuentan con este tipo de información financiera (67,25%).

El tipo de mercado al cual se dirige la empresa, es la única variable que presenta una incidencia negativa en 2010 con respecto a 2006, es decir, las empresas que se dedican al mercado local tienen una probabilidad de aportar garantías del 73,46%, mientras que ésta es del 62,48% y 58,18%, en el caso de las empresas nacionales e internacionales, respectivamente.

**Tabla 43. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

<b>Variab</b> les	$P(Y = 1)$
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,6953
Mediana	0,7327
Grande	0,7600
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,5683
Entre el primer y segundo cuartil	0,6707
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7707
Superior al tercer cuartil	0,8815
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,7651
No cuenta con estados financieros auditados	0,6725
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>	
Pequeñas empresas	0,7081
Medianas empresas	0,8099
Grandes empresas	0,8273
Mercado local	0,7346
Mercado nacional	0,6248
Mercado Internacional	0,5818

Si se observan los *odds-ratios*, se aprecia que para el tamaño de la empresa, en la gran empresa es 1,43 y 1,17 veces más probable el aporte de garantías que para la pequeña y mediana empresa, respectivamente (véase Tabla 14.1. Anexo 14). El tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil tiene una probabilidad relativa mayor de 5,91 veces más que el tamaño relativo inferior al primer cuartil, de 3,77 veces más con respecto al tamaño relativo entre el primer y segundo cuartil, y de 2,25 veces más en relación al tamaño relativo entre el segundo y tercer cuartil (véase Tabla 14.2. Anexo 14). Las empresas que aportaron estados financieros auditados tienen una probabilidad de 1,65 veces más, que las empresas que no cuentan con estados financieros auditados de exigirles garantías sobre el préstamo (véase Tabla 14.3. Anexo 14).

La gran empresa en el año 2010, es 2,09 y 1,13 veces más probable que se les exija que aporten garantías sobre el préstamo, que las pequeñas y medianas empresas en el año 2006, respectivamente. Por su parte, la mediana empresa en el año 2010, es 1,84 veces

más probable de que aporte garantías que la pequeña empresa en el año 2006 (véase Tabla 44).

**Tabla 44. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006**

p/q	Pequeña 2006	Mediana 2006	Grande 2006
Pequeña 2010	1	0,54	0,48
Mediana 2010	1,84	1	0,88
Grande 2010	2,09	1,13	1

Con respecto al tipo de mercado, si se compara entre los años 2006 y 2010, resulta ser más probable que aporte garantías una empresa que se dirige al mercado local en el año 2010, que las empresas que se dirigen al mercado nacional e internacional en el año 2006 (1,76 y 2,16 veces más), respectivamente. Asimismo, son las empresas nacionales en el año 2010, 1,23 veces más probable que se les exijan garantías que las internacionales en 2006 (véase Tabla 45).

**Tabla 45. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado en 2010 frente a 2006**

p/q	Local 2006	Nacional 2006	Internacional 2006
Local 2010	1	1,76	2,16
Nacional 2010	0,57	1	1,23
Internacional 2010	0,46	0,82	1

En este modelo, las características que poseen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías son:

- una gran empresa
- un mayor tamaño relativo del crédito y
- una empresa que cuenta con estados financieros auditados

Los modelos que distinguen entre los países de ingreso medio bajo y alto para los años 2006 y 2010 (IMA 2006-2010 e IMB 2006-2010), confirman los resultados esperados, que las grandes empresas, con un mayor tamaño relativo del crédito, son las que presentan una mayor probabilidad de que se les exijan garantías.

Al igual que en los modelos anteriores, se ha realizado el correspondiente análisis para corroborar si estos resultados son robustos, utilizando un criterio fijo en la clasificación de los países según su nivel de ingreso, dicho análisis se presenta a continuación.

#### **4.5.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

Si se comparan los resultados entre el modelo fijo y el mixto, para los países de ingreso medio bajo para los años 2006 y 2010, se encuentra que, el tamaño de la empresa y el tamaño relativo del crédito, así como, la interacción del año con el tamaño de la empresa y el tipo de mercado, poseen la misma dirección del cambio sobre la probabilidad, siendo ésta positiva y significativa. Las probabilidades de exigir garantías obtenidas en el modelo mixto son inferiores a las que se obtienen en el modelo fijo<sup>122</sup>.

Sin embargo, a diferencia de los análisis de robustez de los modelos 2006-2010 e IMA 2006-2010, aquí existe una diferencia más notable de las probabilidades predichas entre los modelos, siendo alrededor del 8% para el tamaño de la empresa y el tamaño relativo del crédito.

Además, en el modelo fijo destacan otras diferencias frente al modelo mixto. Por una parte, no resultó significativo que las empresas cuenten con estados financieros auditados. Se observa que la banca privada como institución que otorgó el préstamo, posee una mayor probabilidad de exigir garantías que otro tipo de instituciones financieras. En cambio, si se compara la probabilidad entre el año 2006 y 2010, se aprecia que disminuye la probabilidad de exigir garantías por parte de la banca privada. En cuanto al cambio discreto de las variables, la banca privada, presenta una probabilidad del 9,11% más de exigir garantías frente a otras instituciones financieras y si se compara entre los años 2005 y 2010, disminuye la probabilidad en un 8,86%.

Por su parte, las probabilidades medias predichas muestran que en los países con un nivel de ingreso medio bajo, es la banca privada la que presenta una mayor probabilidad de exigir garantías (81,85%) frente a otras instituciones financieras (72,74%). En cambio, si se compara entre los años de estudio, se observa que la banca privada (73,45%) presenta

---

<sup>122</sup> Véase en el Anexo 15, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo fijo correspondiente a los países con un nivel del Ingreso Medio Bajo 2006-2010.

una menor probabilidad de exigir que se aporten garantías sobre el préstamo que otras instituciones financieras (82,4%).

Como se puede apreciar, los resultados para el tamaño de la empresa, el tamaño relativo del crédito y las interacciones del tiempo con el tamaño de la empresa y el tipo de mercado, son robustos en ambos modelos.

De la misma manera, que se contrastaron los resultados en los modelos de Ingreso Medio Alto en 2006 y 2010, a continuación, se presentan los resultados separados por año, para los países de ingreso medio bajo para el año 2006.

#### 4.6. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006

Los resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para la aportación de garantías en los países con un nivel de ingreso medio bajo para el año 2006, se muestran en la Tabla 46. La empresa de referencia es una pequeña empresa, con una madurez de la deuda inferior a 1 año y con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil.

**Tabla 46. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006**

Variables	Estimaciones
<i>Constante</i>	-0,1320
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,2305**
Grande	0,4641***
<b>Madurez de la deuda</b>	
Entre 1 y 3 años	0,1342
Mayor a 3 años	1,1408***
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,3339**
Entre el segundo y tercer cuartil	0,8452***
Superior al tercer cuartil	1,3596***
N=1706; $LnL = -923,2887$ ; $R_{MCF}^2 = 0,09258$ ; % predicciones correctas= 71,688% *significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

Para el tamaño de la empresa, se tiene que tanto la mediana como la gran empresa, presentan un coeficiente positivo. Sobre la madurez de la deuda, son los préstamos cuya duración es mayor a tres años, los que resultaron ser significativos, mostrando un efecto positivo sobre la aportación de garantías. Finalmente, las variables que identifican las modalidades del tamaño relativo del crédito, también poseen coeficientes que son positivos y significativos.

A partir de los cambios discretos que se presentan en la Tabla 47 y tomando como referencia la pequeña empresa, se aprecia que las probabilidades de aportar garantías, tanto de la mediana empresa como de la grande, son respectivamente, un 4,31% y un 8,33% mayor que para la pequeña empresa. En el caso de la madurez de la deuda, se observa que si la madurez de la deuda es entre 1 y 3 años o superior a 3 años, la probabilidad de aportar garantías es un 2,83% y 19,62% mayor, que aquellas con madurez de la deuda inferior a un año. En cuanto al tamaño relativo del crédito, presenta una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías. En concreto, las empresas con un tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil, tienen un 24,63%, más de probabilidad de que se le exijan garantías sobre el préstamo que aquellas empresas con un préstamo de inferior tamaño.

**Tabla 47. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006**

<b>Variabes</b>	$P(Y = 1)$
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,0431
Grande	0,0833
<b>Madurez de la deuda</b>	
Entre 1 y 3 años	0,0283
Mayor a 3 años	0,1962
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,0728
Entre el segundo y tercer cuartil	0,1632
Superior al tercer cuartil	0,2463

Si se observan las probabilidades medias predichas (véase Tabla 48), para el tamaño de la empresa, la probabilidad de aportar garantías para la pequeña empresa es del 68,16%,

siendo 4 y 8 puntos porcentuales mayor para la mediana y gran empresa, respectivamente (72,47% y 76,49%). Para la madurez de la deuda, es del 65,21% para préstamos inferiores a 1 año, del 68,04% para una madurez de la deuda entre 1 y 3 años y del 84,83% con un plazo de vencimiento superior a 3 años. Al igual que en el modelo para países con un nivel de ingreso medio alto para el año 2006, la madurez de la deuda resultó ser positiva y estadísticamente significativa. Se puede apreciar que las características del préstamo, como son el tamaño relativo del crédito y la madurez de la deuda, son atributos que aumentan los requerimientos de las garantías sobre los préstamos.

En cuanto al tamaño relativo del crédito, las probabilidades predichas de la aportación de garantías son las siguientes, inferior al primer cuartil un 60,05%, entre el primero y segundo cuartil un 67,33%, entre el segundo y tercer cuartil un 76,37% y superior al tercer cuartil un 84,68%.

**Tabla 48. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006**

<b>Variabes</b>	$P(Y = 1)$
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,6816
Mediana	0,7247
Grande	0,7649
<b>Madurez de la deuda</b>	
Menos de un año	0,6521
Entre 1 y 3 años	0,6804
Mayor a 3 años	0,8483
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,6005
Entre el primer y segundo cuartil	0,6733
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7637
Superior al tercer cuartil	0,8468

Por otro lado, los efectos de un cambio en las variables explicativas sobre la preferencia de una alternativa frente a otra se observan a partir de los cocientes de *odds-ratios* (véase Tablas 49-51). La gran empresa tiene una probabilidad de aportar garantías, 1,59 veces más que la pequeña empresa, y 1,26 veces más que la mediana empresa. Una empresa que posee una madurez de la deuda, superior a 3 años tiene una probabilidad de aportar

garantías de 3,13 veces más que una empresa con un préstamo inferior a un año, y 2,74 veces más con aquellas empresas con préstamos con una duración de entre 1 y 3 años. Una empresa con un tamaño relativo del crédito superior al tercer cuartil, tiene una probabilidad de 3,89 veces más que una empresa con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil. Es 2,79 veces más con respecto a una empresa con un tamaño relativo entre el primer y segundo cuartil, y de 1,67 veces más con aquellas empresas con un tamaño relativo del crédito que se encuentra entre el segundo y tercer cuartil.

**Tabla 49. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,79	0,63
Mediana	1,26	1	0,79
Grande	1,59	1,26	1

**Tabla 50. Cocientes de *odds-ratios* de la madurez de la deuda**

p/q	Menos de un año	Entre 1 y 3 años	Mayor a 3 años
Menos de un año	1	0,87	0,32
Entre 1 y 3 años	1,14	1	0,37
Mayor a 3 años	3,13	2,74	1

**Tabla 51. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,72	0,43	3,89
Entre el primer y segundo cuartil	1,40	1	0,60	5,44
Entre el segundo y el tercer cuartil	2,33	1,67	1	9,07
Superior al tercer cuartil	3,89	2,79	1,67	1

De lo expuesto anteriormente en este modelo, se puede señalar que, el conjunto de atributos que tendrán una mayor probabilidad de que se les exija que aporten garantías sobre el préstamo será:

- una gran empresa
- con una madurez de la deuda superior a 3 años
- con un mayor tamaño relativo crédito

Al igual que en el modelo, IMA 2006, que cuenta con la variable madurez de la deuda, se tiene que una empresa con una madurez de la deuda superior a 3 años, tiene una mayor probabilidad de que se le exijan garantías sobre el préstamo. La dirección del efecto del tamaño relativo del crédito es similar al encontrado en los modelos anteriores, mientras que en el caso del tamaño de la empresa, a excepción del modelo para los países de ingreso medio alto, que considera conjuntamente 2006 y 2010, se confirma que es la gran empresa la que presenta una mayor aportación de garantías.

#### **4.6.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006**

Los resultados obtenidos, para el grupo de países con un nivel de ingreso medio bajo en América Latina para el año 2006, muestran que tanto el tamaño de la empresa, la madurez de la deuda y el tamaño relativo del crédito, son resultados robustos en cuando las direcciones del efecto de las variables sobre la probabilidad<sup>123</sup>. Sin embargo, las probabilidades medias predichas de aportar garantías obtenidas en el modelo fijo, son mayores a las obtenidas en el modelo mixto. Específicamente, un 11,04% para la pequeña empresa, 10,78% para la mediana, y 9,23% para la gran empresa. Para la madurez de la deuda, se tiene una diferencia 8,87% para una madurez menor a 1 año, 13,89% para una madurez de la deuda entre 1 y 3 años, y del 4,7% para una madurez de la deuda superior a 3 años. El cuanto al tamaño relativo del crédito presenta las siguientes diferencias según los rangos establecidos de las variables: inferior al primer cuartil (9,59%), entre el primer

---

<sup>123</sup> Véase en el Anexo 16, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo fijo correspondiente a los países con un nivel del Ingreso Medio Bajo 2006.

y segundo cuartil (13,11%), entre el segundo y tercer cuartil (11,12%) y superior al tercer cuartil (9,09%).

Al igual que en los modelos analizados anteriormente, en el modelo con criterio fijo, la variable estados financieros auditados no resultó significativa. En cambio, resultó significativa la variable sobre el tipo de institución financiera que otorgó el préstamo (no siendo significativa en el modelo mixto).

#### 4.7. Resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010

En la Tabla 52, se presenta el modelo estimado para aquellos países con un nivel de ingreso medio bajo para el año 2010. La empresa de referencia se caracteriza de la siguiente manera: pequeña empresa, dirigida hacia un mercado local y con un tamaño relativo del crédito inferior al primer cuartil y que no cuenta con estados financieros auditados.

**Tabla 52. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010**

Variables	Estimaciones
<i>Constante</i>	-0,1709
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,7946**
Grande	1,0267***
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,6377**
Internacional	-0,8270*
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,2323
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7189**
Superior al tercer cuartil	2,0236***
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,8012***
N=377; $LnL = -185,6603$ ; $R^2_{MCF} = 0,10892$ ; % predicciones correctas= 75,332% *significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.	

El tamaño de la empresa presenta un efecto positivo sobre la probabilidad de aportar garantías. En cambio, el tipo de mercado tanto nacional como internacional, presentan menor probabilidad que las empresas que operan en el mercado local. El tamaño relativo del crédito presenta una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías. Sin embargo, sólo los tramos entre el segundo y tercer cuartil, y el tramo superior al tercer cuartil resultaron ser estadísticamente significativos. Finalmente, aportar estados financieros auditados posee un efecto positivo y estadísticamente significativo de aportar garantías.

Los resultados de los cambios discretos para el modelo IMB 2010, que se muestran en la Tabla 53.

**Tabla 53. Cambios discretos en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010**

<b>Variables</b>	$P(Y = 1)$
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Mediana	0,1438
Grande	0,1780
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Nacional	-0,0969
Internacional	-0,1306
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Entre el primer y segundo cuartil	0,0475
Entre el segundo y tercer cuartil	0,1353
Superior al tercer cuartil	0,2838
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,1397

La mediana y gran empresa presentan una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías con respecto a la pequeña, siendo un 14,38% y 17,8% superior, respectivamente. Las empresas dirigidas a los mercados nacionales e internacionales, presentan una menor probabilidad frente a las empresas que se dirigen al mercado local, del 9,69% y 13,06% menos, respectivamente. Con respecto al tamaño relativo del crédito, la probabilidad de aportar garantías frente a no hacerlo es del 4,75%, 13,53% y 28,38% mayor en los tramos superiores con respecto al primer cuartil. Finalmente, las empresas que aportaron estados

financieros auditados tienen una probabilidad 13,97% mayor de aportar garantías que aquellas empresas que no cuentan con este tipo de información financiera.

En cuanto a las probabilidades medias predichas (véase Tabla 54), se tiene que éstas aumentan en proporción al tamaño de la empresa, es decir, las pequeñas, medianas y grandes empresas, poseen unas probabilidades de aportar garantías del 63,74%, 78,12% y 81,53%, respectivamente. En cambio, el tipo de mercado, presenta una relación inversamente proporcional con la probabilidad de aportar garantías. La empresa que se dirige al mercado local (82,18%) posee una mayor probabilidad de aportar garantías que una empresa que opera en el mercado nacional (72,49%), y las empresas que se dedican exclusivamente hacia los mercados internacionales (69,11%) son las que presentan una menor probabilidad de aportar garantías sobre los préstamos. Este resultado es similar al encontrado en los trabajos de Pozzolo (2004) y Menkhoff *et al.* (2006).

Al igual que con el tamaño de la empresa, el tamaño relativo del crédito presenta una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías, siendo del 63,64%, 68,39%, 77,17% y 92,02%, según cuartil, respectivamente. Por último, las empresas que aportan estados financieros auditados tienen una probabilidad del 80,34% de que se les exijan garantías frente a las empresas que no aportaron estados financieros auditados con una probabilidad del 66,37%. Este resultado coincide con el obtenido en el modelo general y el especificado para los países de ingreso medio bajo para los años 2006 y 2010.

**Tabla 54. Probabilidades medias predichas en el modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010**

<b>Variables</b>	<i>P</i> ( <i>Y</i> = 1)
<b>Tamaño de la empresa</b>	
Pequeña	0,6374
Mediana	0,7812
Grande	0,8153
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>	
Local	0,8218
Nacional	0,7249
Internacional	0,6911
<b>Tamaño relativo del crédito</b>	
Inferior al primer cuartil	0,6364
Entre el primer y segundo cuartil	0,6839
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7717
Superior al tercer cuartil	0,9202
<b>Información financiera</b>	
Estados financieros auditados	0,8034
No cuentan con estados financieros auditados	0,6637

Los *odds-ratio* se modifican en el sentido esperado cuando cambia la modalidad de la variable tamaño de la empresa. Así, la gran empresa es 2,79 veces más probable que aporte garantías que la pequeña empresa y 1,26 más que la mediana empresa. Es la empresa que se dirige al mercado local la que presenta una probabilidad mayor con respecto a las empresas que se dirigen al mercado nacional e internacional, 1,89 y 2,29 veces más probable, respectivamente. En cuanto al tamaño relativo del crédito, el tamaño relativo superior al tercer cuartil es 7,57; 6,00 y 3,69 veces más probable que los tamaños relativos inferiores (véase Tablas 55-58). Por último, aportar estados financieros auditados tiene un ratio 2,23 superior al de las empresas que no aportan dicha información financiera.

**Tabla 55. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,45	0,36
Mediana	2,21	1	0,79
Grande	2,79	1,26	1

**Tabla 56. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado**

p/q	Local	Nacional	Internacional
Local	1	1,89	2,29
Nacional	0,53	1	1,21
Internacional	0,44	0,83	1

**Tabla 57. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,79	0,49	7,57
Entre el primer y segundo cuartil	1,26	1	0,61	9,54
Entre el segundo y el tercer cuartil	2,05	1,63	1	15,53
Superior al tercer cuartil	7,57	6,00	3,69	1

**Tabla 58. Cocientes de *odds-ratios* de la disponibilidad de estados financieros auditados**

p/q	Estados financieros	Sin estados financieros
Estados financieros	1	2,23
Sin estados financieros	0,45	1

Finalmente, para el modelo IMB 2010, se puede señalar que las empresas con las siguientes características serán las que mayor probabilidad tendrán que se les exija que aporten garantías sobre el préstamo serán:

- las grandes empresas
- con un mayor tamaño relativo del crédito
- que realizan sus actividades dentro del mercado local
- y que cuentan con estados financieros auditados

Se obtiene que es la gran empresa la que presenta una mayor probabilidad de que se exijan garantías, como en la mayoría de modelos aquí estimados<sup>124</sup>. Resaltar que la variable tamaño relativo del crédito resultó significativa y con una incidencia positiva en los países de ingreso medio bajo en el año 2010. Este resultado coincide con el obtenido en el resto de modelos, ello proporciona evidencia empírica de que el tamaño del préstamo es un determinante en la exigencia de garantías. Por último, las empresas que dirigen su actividad principal hacia el mercado local, son las que presentan una mayor probabilidad de que se les exijan garantías en los países de ingreso medio bajo en el año 2010. Debe destacarse que para la muestra de empresas de países de ingreso medio bajo en el año 2010, hay un elevado porcentaje de empresas pequeñas y medianas que dirigen su actividad al mercado local. La variable tipo de mercado no fue significativo en los modelos de IMB 2006-2010 e IMB 2006, mientras que en el resto de modelos se obtuvo que aquellas empresas que dirigen su actividad principal hacia el mercado externo tienen mayor probabilidad de aportar garantías.

#### **4.7.1. Análisis de la robustez de los resultados del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010**

Los resultados del análisis de robustez comparando con el modelo de efecto fijo, muestran que las variables tamaño de la empresa y el tamaño relativo del crédito, presentan un efecto del mismo signo sobre la probabilidad, es decir, existe una relación positiva con la exigencia de garantías. Así como, la existencia de una relación negativa con respecto al tipo de mercado al que se dirige principalmente la empresa<sup>125</sup>.

En cuanto a las magnitudes de las probabilidades entre el modelo mixto y el fijo, no difieren más allá de 1 punto porcentual.

Sin embargo, en el modelo fijo, resultó ser significativo que las empresas aporten estados financieros auditados. Dicha variable presenta una relación positiva con la probabilidad de exigir garantías sobre el préstamo. Esto se debe a que al aportar información financiera

---

<sup>124</sup> A excepción del modelo IMA 2006 donde la dimensión de la empresa no resultó significativa y en IMA 2010, que resultó ser la mediana empresa la de mayor probabilidad en la exigencia de garantías.

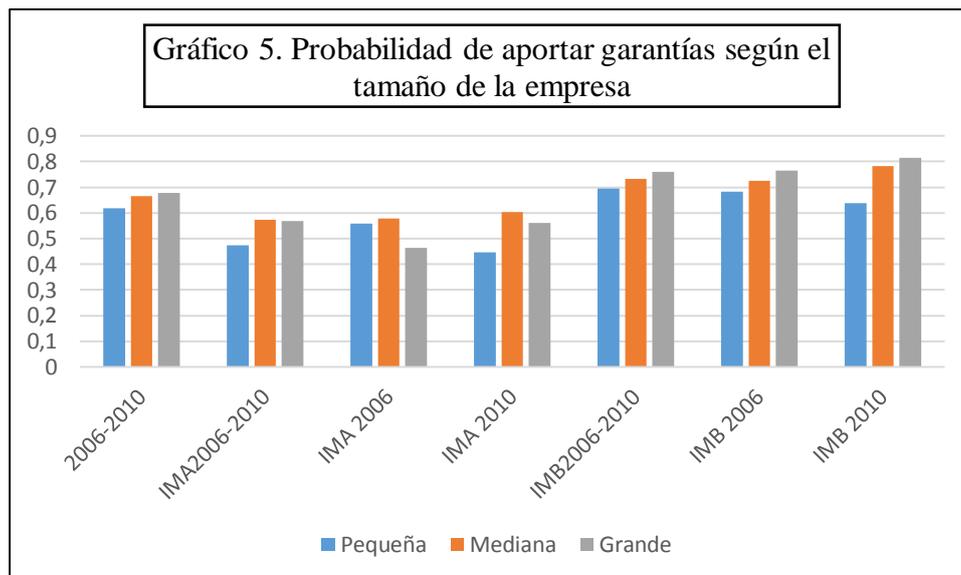
<sup>125</sup> Véase en el Anexo 17, las estimaciones, los cambios discretos y las probabilidades medias predichas del modelo fijo correspondiente a los países con un nivel del Ingreso Medio Bajo 2007.

sobre la empresa, los prestamistas pueden elegir mejor qué activos se pueden aportar como garantías. Además, en los países con un bajo nivel de ingreso, para garantizar mejor el riesgo del préstamo, se exige que se aporte más información financiera que permita asegurar la exposición al riesgo del prestamista en caso de moratoria, quiebra o impago de la deuda.

#### **4.8. Resumen de los resultados de los modelos *logit* especificados**

A modo de resumen, con el objetivo de ilustrar con mayor claridad los resultados obtenidos para las distintas muestras, y como paso previo a la discusión acerca del grado de cumplimiento de las hipótesis planteadas en el Capítulo III, se ha optado por representar gráficamente las probabilidades medias predichas para todas las muestras en función de las variables analizadas.

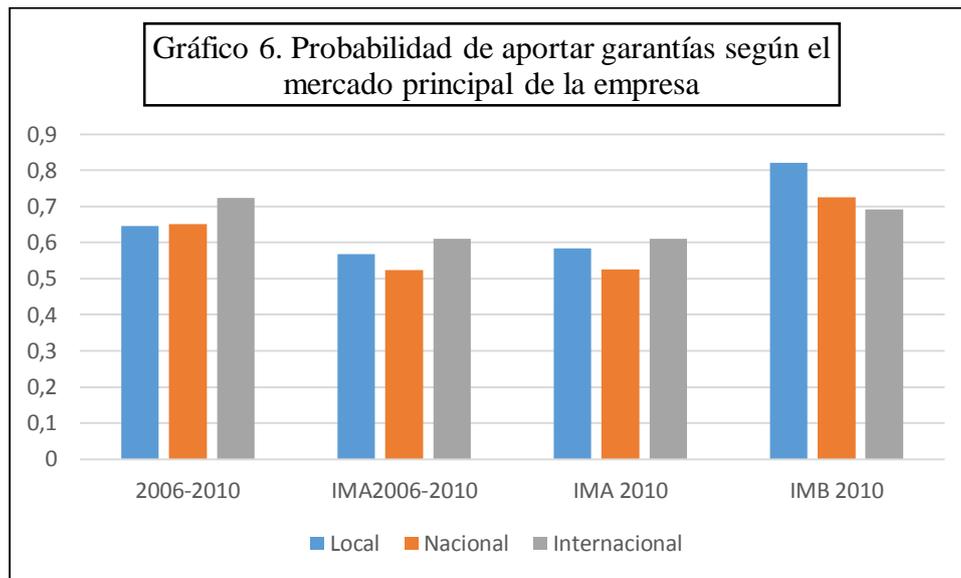
En el Gráfico 5, se muestran las probabilidades medias predichas de aportar garantías según el tamaño de la empresa, para todos los modelos. Se puede apreciar que, en general, existe una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías según el tamaño de la empresa, es decir, cuanto mayor sea el tamaño de la empresa, mayor será la probabilidad de que dicha empresa aporte garantías sobre el préstamo excepto para el modelo IMA 2006. Además, se aprecia también que son las empresas en países con un nivel de ingreso medio alto las que presentan una menor probabilidad de aportar garantías, si se comparan sus probabilidades medias predichas con las probabilidades de las empresas en países con un nivel de ingreso medio bajo, en el mismo período de tiempo independientemente del tamaño.



Por tanto, los resultados obtenidos en el análisis de la región de América Latina, apoyan la evidencia empírica a favor de que existe una relación positiva entre el tamaño de la empresa y la exigencia de garantías, como en los trabajos de Chakraborty y Hu (2006), Voordeckers y Steijvers (2006), Nguyen y Qian (2012), entre otros. Por su parte, estudios de coyuntura económica de América Latina (Manuelito y Jiménez, 2010; Ferraro, 2011; OCDE-CEPAL, 2011 y 2012), sostienen que son las pymes, quienes enfrentan mayores dificultades de acceso al financiamiento frente a las grandes empresas, fundamentalmente por la exigencia de garantías, ya que son las grandes empresas quienes pueden aportar más fácilmente activos como garantías, mientras que las pymes se ven restringidas por el valor de sus activos o nivel de riqueza. En definitiva, son las grandes empresas, las que tienen mayor nivel de riesgo para el banco y por ello, aportaran mayores garantías, como se demuestra en los modelos de señalización.

En relación a las probabilidades medias predichas según tipo de mercado, en el Gráfico 6, se pueden observar tres características. La primera correspondiente al modelo general 2006-2010, donde se obtiene una relación positiva entre el mercado al que dirige su actividad principal la empresa y la aportación de garantías. Es decir, a mayor grado de apertura del mercado de la empresa, mayor será su probabilidad de aportar garantías en el préstamo. La segunda, es que en los modelos de Ingreso Medio Alto (IMA 2006-2010 e IMA 2010), las empresas que operan principalmente en el mercado internacional, son las que presentan una mayor probabilidad de aportar garantías. Sin embargo, si se

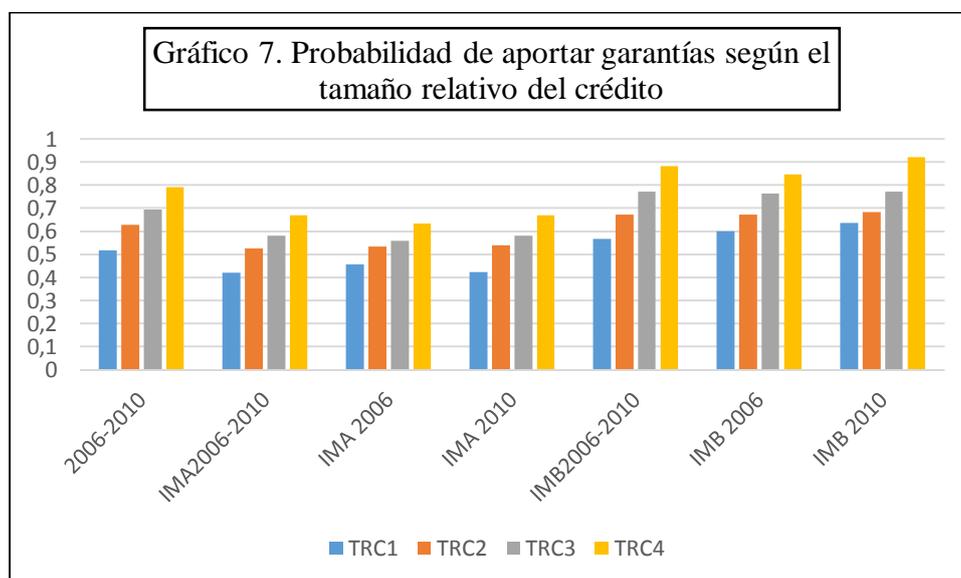
comparan entre las locales y nacionales, son las empresas nacionales las que presentan una menor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo. Por último, la tercera característica que se obtiene del análisis, corresponde al grupo de países de ingreso medio bajo en el año 2010 (IMB 2010), los cuales presentan una relación negativa, con la aportación de garantías, es decir, a mayor grado de apertura del mercado de la empresa, menor será su probabilidad de aportar garantías en el préstamo.



Como se señala en Greenaway *et al.* (2007), Berman y Héricourt (2008), Muûls (2008), Manuelito y Jiménez (2010), Ferraro (2011), los informes de la OCDE-CEPAL (2011 y 2012), las empresas exportadoras suelen ser grandes empresas, por ello tienen un mayor acceso al crédito frente a las pymes, pero debido a su nivel de riesgo se les exigen mayores garantías. A esta misma conclusión llegan Nguyen y Qian (2012) y este resultado tiene dos implicaciones que respalda la teoría. La primera, es que son las empresas con mayor nivel de riesgo quienes se les exigen mayores garantías (Coco, 1999) y la segunda, las empresas desean reducir su nivel de riesgo, a través de aportar mayores garantías como señal de la buena calidad de su proyecto de crédito (Chan y Kanatas, 1985; Bester, 1985 y 1987, Besanko y Thakor, 1987).

El papel determinante que han tenido las Sociedades de Garantías Recíprocas en el acceso al crédito de las empresas de la región en general<sup>126</sup>, y en particular, en los países de ingreso medio bajo, unido a las políticas aplicadas para fomentar el acceso a la financiación de las empresas exportadoras, explicaría, que en los países de ingreso bajo un mayor grado de apertura en el mercado genere una menor probabilidad de aportar garantías.

Independientemente de la muestra analizada, el tamaño relativo del crédito presenta una relación positiva y creciente con la probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo (véase Gráfico 7). Son las empresas en países con un nivel de ingreso medio bajo, las que presentan una mayor probabilidad de aportar garantías, si se les compara con aquellas empresas de países con un ingreso medio alto en el mismo período de tiempo y para el mismo tamaño relativo del crédito. Cabe destacar, que el tamaño de la empresa y el tamaño relativo del crédito, son las únicas variables en el presente trabajo de investigación, que han resultado significativas en todos los modelos estimados.

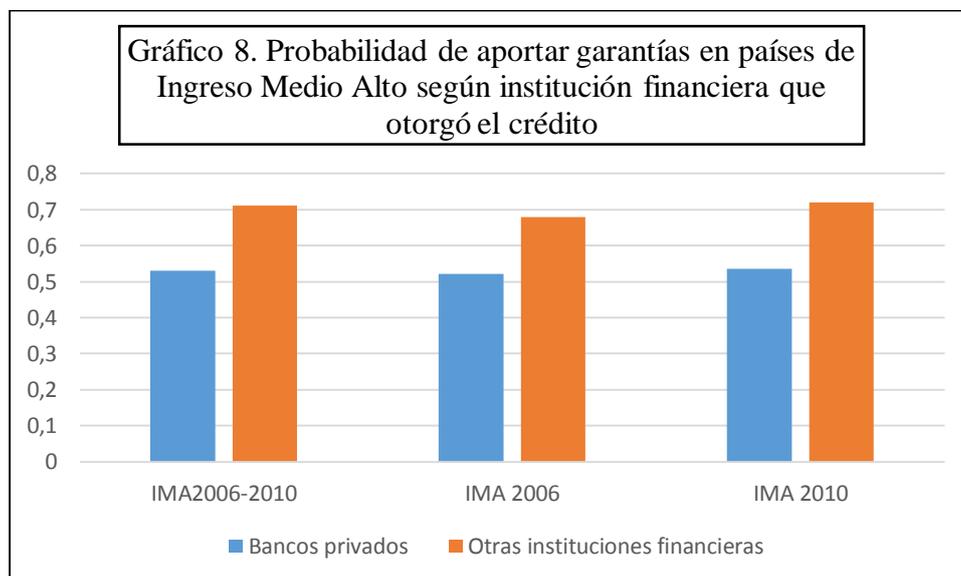


Si se asocia el volumen del préstamo con el nivel de riesgo de devolución del mismo, se justifica que se exijan mayores garantías (Chan y Kanatas, 1985; Bester, 1985 y 1987, Besanko y Thakor, 1987; Coco, 1999). Este resultado, que se cumple en todos los

<sup>126</sup> Tal y como se señala en los informes de ALIDE (2011) y Pombo *et al.* (2007)

modelos analizados, es igual al encontrado en los trabajos de Leeth y Scott (1989), Harhoff y Korting (1998), Cowling (1999), Degryse y Cayseele (2000), Hanley (2002), Menkhoff *et al.* (2006), Berger *et al.* (2007) y Steijvers y Voordeckers (2010). En este sentido, el tamaño relativo del crédito, puede interpretarse como una señal de la calidad de la empresa.

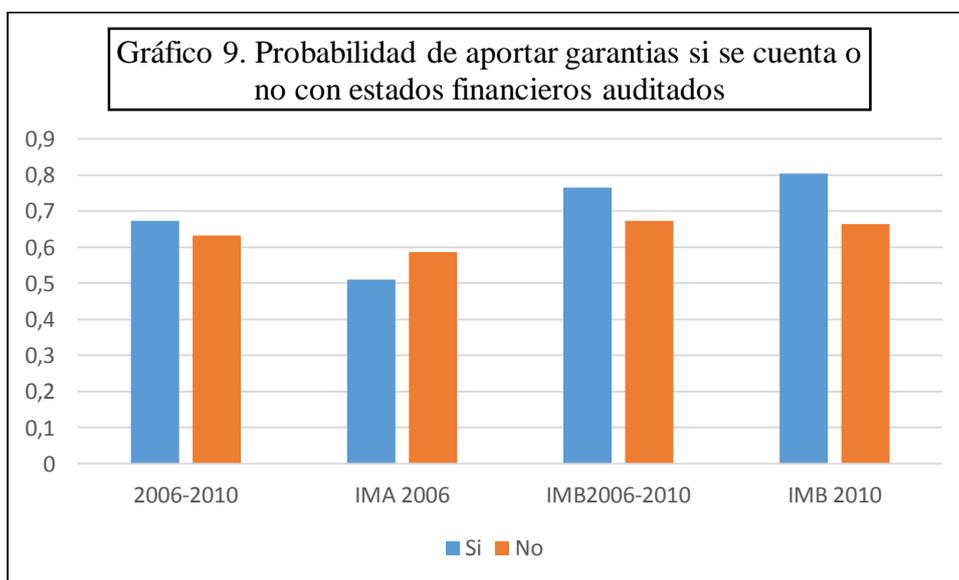
En cuanto a la comparación entre los bancos privados y otros tipos de instituciones financieras que otorgan el préstamo y las probabilidades medias predichas de exigir garantías sobre los préstamos concedidos a las empresas para los modelos IMA 2006-2010, IMA 2006 e IMA 2010 (véase Gráfico 8), se aprecia que en los países con un nivel de ingreso medio alto, son los bancos privados los que presentan una menor probabilidad de exigir garantías a las empresas, frente a otro tipo de instituciones financieras. Además, para los modelos de países de ingreso medio alto (IMA 2006 e IMA 2010), se aprecia un ligero aumento en la probabilidad de exigir garantías en ambas categorías del 2006 al 2010.



El alto grado de penetración de la banca extranjera en América Latina, así como, el alto grado de concentración bancaria en los países de ingreso medio alto en la región (Ferraro, 2011 y Claessens y van Horen, 2012), reducen la exigencia de garantías frente a otro tipo de instituciones financieras. Esto se debe a que en los países con mayores niveles de

ingreso, la banca privada cuenta con mejores instrumentos informativos, que le permiten reducir las asimetrías informativas y por tanto el riesgo del crédito. De esta forma, las empresas que no pueden acceder al crédito otorgado por la banca privada, recurren a la financiación a través de otras instituciones financieras, las cuales les otorgarán el préstamo requerido, pero a un mayor coste que el exigido por la banca privada. Estos resultados son similares a los encontrados en Jiménez *et al.* (2004) y Ono y Uesugi (2009). En definitiva, se puede concluir que en los países con mayor nivel de ingreso, la banca privada exige menos garantías frente a otras instituciones financieras.

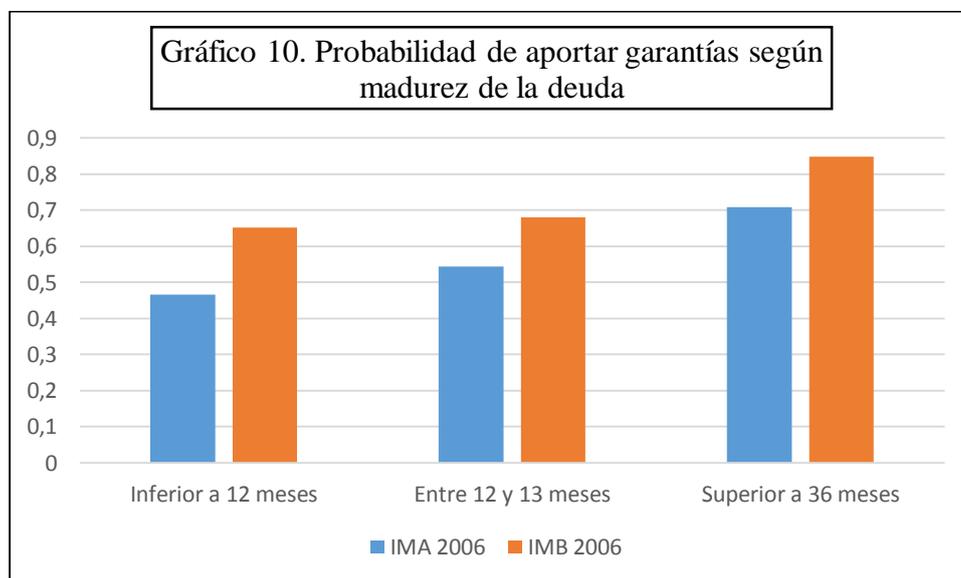
En cuanto al hecho de que las empresas aporten estados financieros auditados influye en la decisión del banco de exigir garantías o no, (véase Gráfico 9), en el modelo general 2006-2010, existe una mayor probabilidad de exigir garantías a las empresas que aportan sus estados financieros (67,29%) frente a las que no lo hacen (63,26%). Dicha probabilidad es todavía mayor en los países de ingreso medio bajo en los modelos IMB 2006-2010 (76,51%) e IMB 2010 (80,34%). Caso contrario es el resultado obtenido en el modelo IMA 2006, donde las empresas que aportaron estados financieros auditados se les exigieron menores garantías (51,04%) frente a las empresas que no lo hicieron (58,67%).



Los estados financieros aportan valiosa información para el banco, y dicha información le permite seleccionar mejor los activos (aquellos que poseen mayor valor o mejor

liquidez, según los intereses del prestamista). Por ello, en países con mayores asimetrías informativas, como los países con un nivel de ingreso medio bajo, los estados financieros sirven de instrumento informativo para el prestamista, de forma que pueda asegurar mejor el préstamo otorgado al prestatario (tal y como se señala en Hanley, 2002). En los países de mayor ingreso, con menores asimetrías informativas que los de ingreso bajo, aportar información financiera supone menor riesgo del préstamo, y por ello, los préstamos pueden ser otorgados sin exigir mayores garantías. En cambio, no aportar este tipo de información financiera, supone para los prestamistas una señal de riesgo, por lo que exigirán mayores garantías.

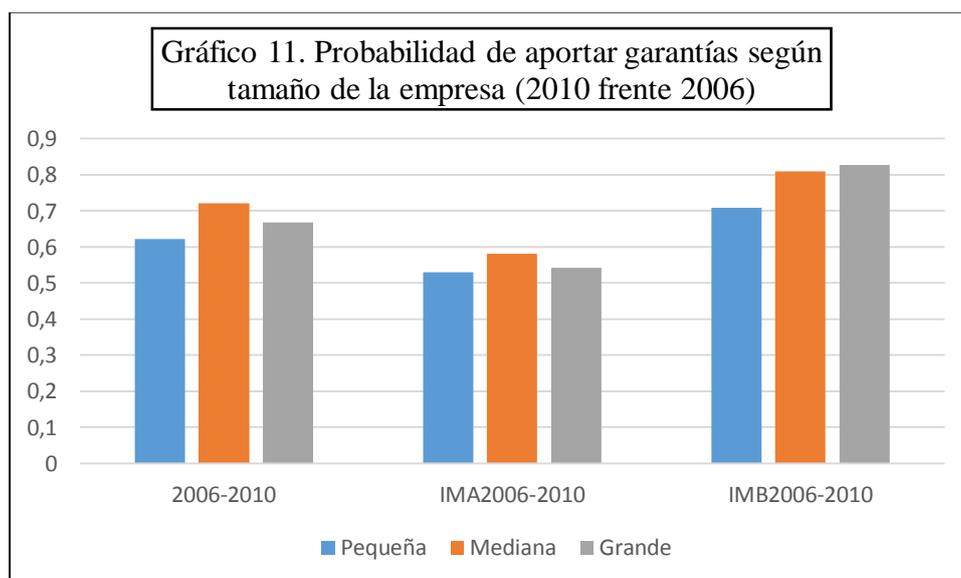
En el Gráfico 10, se presenta la comparación de la madurez de la deuda en el año 2006 para ambos grupos de niveles de ingreso (IMA 2006 e IMB 2006). Al igual que en el caso del tamaño de la empresa, y el tamaño relativo del crédito, la madurez de la deuda, presenta una relación positiva con la aportación de garantías, sea cual sea el plazo de devolución de la deuda, las probabilidades son mayores para las empresas de países de ingreso medio bajo.



En lo que a la madurez de la deuda se refiere, existe consenso en la literatura empírica, sobre la relación positiva entre la madurez de la deuda y la exigencia de garantías, como se muestra en los trabajos de Leeth y Scott (1989), Reig y Ramirez (1998), Cowling

(1999), Creesy y Tovainen (2001), Degryse y Cayseele (2001), Booth y Booth (2006), Voodeckers y Steijvers (2006) y Nguyen y Qian (2012), entre otros. Pocos son los modelos que encuentran el efecto contrario, como en Ono y Uesugi (2009). En definitiva, una mayor madurez de la deuda es un factor de mayor riesgo para los prestamistas, por lo cual, se exigirán mayores garantías (Coco, 1999), lo cual permite evitar o reducir los costes de seguimiento (Mann, 1997 y Manove *et al.*, 2001). En algunos casos, incluso las propias empresas estarán dispuestas a ofrecer mayores garantías buscando mejorar las condiciones del préstamo, como por ejemplo un mayor plazo de devolución del mismo (Chan y Kanatas, 1985; Bester, 1985 y 1987, Besanko y Thakor 1987, entre otros).

Por último en el Gráfico 11, se presentan las probabilidades medias predichas para comparar los efectos del tamaño de la empresa en el 2010 con respecto al 2006 de los modelos 2006-2010, IMA 2006-2010 e IMB 2006-2010.



Si se comparan las probabilidades de aportar garantías según la dimensión de la empresa en el año 2010 frente al 2006, se tiene que tanto en el modelo general como en las empresas de países de ingreso medio alto, es la empresa de tamaño mediano la que presenta un aumento en la exigencia de garantías en el año 2010 con respecto al 2006. En cambio, para las empresas de los países de ingreso medio bajo, en el 2010 el efecto del tamaño es aún mayor y proporcional a la dimensión de la empresa.

#### 4.9. Análisis del cumplimiento de las hipótesis

Finalmente, en este apartado se examina, a partir de los resultados obtenidos de la estimación de los distintos modelos, el cumplimiento de cada una de las hipótesis planteadas en el Capítulo III.

*Hipótesis 1: La exigencia de garantías aumenta con el tamaño de la empresa.*

El tamaño de la empresa resultó ser significativo en todos los modelos. Los resultados muestran que, en general, existe una relación positiva entre la probabilidad de aportar garantías y el tamaño de la empresa.

Este resultado se puede explicar en la medida en que la pequeña empresa posee un nivel de riesgo significativo para el banco, ya que suelen ser empresas de nueva creación y tienen una alta probabilidad de no sobrevivir. Sin embargo, dado su tamaño y que el monto del crédito solicitado no es demasiado grande para el banco, la pequeña empresa no supondrá para éste un alto riesgo de pérdidas por impago. En cambio, las grandes empresas, necesitan financiarse con mayores cuantías, lo que supone un mayor riesgo en caso de impago<sup>127</sup>.

Por tanto, se cumple la hipótesis de que la probabilidad de aportar garantías aumenta según el tamaño de la empresa.

---

<sup>127</sup> Estos resultados son consistentes con los obtenidos en trabajos como el de Berger y Udell (1995), Avery *et al.* (1998), Voordeckers y Steijvers (2006). Sin embargo, hay trabajos que señalan que la pequeña empresa es la que posee una mayor probabilidad de aportar garantías como Degryse y van Cayseele (2000) y Menkhoff *et al.* (2006), que sostienen que las pequeñas empresas, de nueva creación en su mayoría, supondrán un mayor riesgo de impago.

*Hipótesis 2: Las Sociedades Anónimas se les exigen más garantías que aquellas empresas constituidas bajo otra forma jurídica.*

La constitución legal de la empresa, no resultó ser significativa en la mayoría de los modelos estimados en base al criterio adoptado. Sin embargo, si resultó ser significativa en aquellos modelos fijos para los países de ingreso medio alto. En este sentido podría afirmarse que se cumple la hipótesis de que las empresas constituidas legalmente como Sociedades Anónimas, tienen una mayor probabilidad de aportar garantías que aquellas empresas constituidas bajo otras denominaciones legales, en el caso de los países con un nivel de ingreso medio alto.

*Hipótesis 3: Una empresa que se dirige al mercado internacional, posee una mayor probabilidad de aportar garantías frente a las empresas que se dirigen al mercado local y nacional.*

En los países con un nivel de ingreso medio alto, las empresas que dirigen su actividad principal hacia los mercados internacionales, tienen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías, seguido de las empresas locales, de esta manera, son las empresas que dirigen su actividad al mercado nacional, las que presentan una menor probabilidad en la aportación de garantías (véase Figura 6). Sin embargo, en el caso de los países de ingreso medio bajo, teniendo en cuenta que dicha variable sólo resultó significativa en el modelo para el año 2010, son las empresas locales a las que se les exigen mayores garantías.

Las empresas que se dirigen al mercado internacional son las que presentan un mayor riesgo, debido a que dependen no sólo de los factores políticos, económicos y sociales del país de origen, sino además, de los factores externos, es decir, les afectan directamente los tipos de cambio, los precios internacionales, etc. Bajo esta perspectiva, las empresas locales, suponen para los bancos un mayor riesgo si se les compara con las empresas nacionales, ya que el mercado de las empresas locales es más limitado en alcance de clientes y en volumen de ventas que el mercado nacional, por tanto, sus préstamos tendrán asociado un mayor nivel de riesgo si se les compara con las empresas nacionales.

Los resultados son consistentes con los trabajos que han analizado la incidencia de garantías en el sector externo (Pozzolo, 2004; Menkhoff *et al.*, 2006; y Nguyen y Qian, 2012). Por tanto, se acepta la hipótesis de que una empresa que se dirige al mercado internacional, posee una mayor probabilidad de aportar garantías frente a las empresas que se dirigen al mercado local y nacional.

*Hipótesis 4: A mayor madurez de la deuda, más garantías se les exigen a las empresas.*

Los datos de la madurez de la deuda sólo se encuentran disponibles en el *World Bank Enterprise Surveys (WBES)* para el año 2006. En ambos modelos para los países de ingreso medio alto e ingreso medio bajo (IMA 2006 e IMB 2006), la madurez de la deuda posee una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías.

La duración de los plazos tiene una relación directa con el tamaño del préstamo, entre mayor sea el monto de la deuda, mayor será el número de períodos necesarios para su devolución. Por tanto, una mayor madurez aumenta el nivel de riesgo del propio préstamo. Además, un mayor plazo de la deuda, proporciona tiempo suficiente al prestatario para modificar el proyecto, pasando incluso de bajo a alto riesgo, lo que se conoce en la literatura como el problema de sustitución de activos<sup>128</sup>.

Son varios los trabajos empíricos que aportan evidencia a favor de la existencia de una relación positiva entre la madurez de la deuda y la probabilidad de que se aporten garantías sobre el préstamo. Los resultados obtenidos son consistentes con la mayoría de la literatura empírica. Por lo tanto, en base a la evidencia, se concluye que se acepta la hipótesis de que una mayor madurez de la deuda supone una mayor probabilidad de aportar garantías sobre el préstamo.

*Hipótesis 5: El tamaño relativo del crédito posee una relación positiva con la aportación de garantías.*

---

<sup>128</sup> El problema de sustitución de activos, ocurre cuando se sustituyen los activos existentes en la empresa por otros de mayor riesgo, perjudicando a los acreedores de la misma.

La variable tamaño relativo del crédito, es la única variable que resultó ser positiva y estadísticamente significativa en todos los modelos realizados. Si se observan los efectos de dicha variable en países de ingreso medio bajo, éstos son superiores a los de países de ingreso medio alto. Éste tiene un efecto directo sobre el nivel de riesgo del préstamo, al igual que en Leeth y Scott (1989) y de Berger y Udell (1995). Por lo tanto, cuanto mayor sea el nivel de riesgo del préstamo, mayor será la probabilidad de que se exijan garantías. En este sentido, se acepta que el tamaño relativo del crédito posee una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías.

*Hipótesis 6: La banca exige menos garantías que otros intermediarios financieros.*

La variable que indica la probabilidad de que un banco exija garantías, resultó ser significativa sólo en las especificaciones para las empresas de países de ingreso medio alto. Las probabilidades medias predichas de que la banca exija garantías a las empresas en comparación a la de otros intermediarios financieros, es aproximadamente un 18% inferior en todos los modelos especificados. Nótese que el banco reducirá los requerimientos de garantías en mercados más desarrollados, como los del grupo de países con un ingreso medio alto. Caso contrario, en los países con un nivel de ingreso medio bajo, y con mercados con una mayor presencia de información asimétrica, los bancos privados exigirán con mayor probabilidad que se aporten garantías sobre los préstamos<sup>129</sup>. Este argumento, podría explicar los distintos resultados en la literatura empírica. Avery *et al.* (1998) y Chakraborty y Hu (2006) encontraron que existe una relación positiva. Sin embargo, Berger (2004) y Jiménez *et al.* (2004), afirman lo contrario, que son los bancos privados quienes exigen menos garantías que otro tipo de instituciones financieras.

Se acepta la hipótesis de que un banco tiene una menor probabilidad de exigir garantías que otras instituciones financieras, pero sólo se cumple para los países con un nivel de ingreso medio alto.

---

<sup>129</sup> Véase Nguyen y Qian (2012).

*Hipótesis 7: La antigüedad de la empresa tiene un efecto negativo sobre la exigencia de garantías.*

En relación a la antigüedad de la empresa, no hay resultados concluyentes sobre el efecto de esta variable, ya que la antigüedad de la empresa, no resultó significativa en ninguno de los modelos. Se intentó codificar de distintas formas y en ninguna se obtuvo resultados que fuesen significativos. A nivel descriptivo, no se obtuvo ningún resultado concluyente en cuanto a la posible relación de esta variable con la exigencia o no de garantías.

En la evidencia empírica en la literatura, la antigüedad de la empresa ha presentado resultados dispares. Algunos trabajos destacan que son las empresas más jóvenes las que presentan una mayor incidencia de garantías (Degryse y van Cayseele, 2000; y Menkhoff *et al.*, 2006), indicando que las empresas de reciente creación tienen una menor probabilidad de supervivencia y por tanto, representan un mayor riesgo de no devolución del préstamo. Otros apuntan que son las empresas con una mayor antigüedad, las que poseen una menor probabilidad de aportar garantías (Leeth y Scott, 1989, Berger y Udell, 1995; y Cowling, 1999). Sin embargo, en Lehmann y Neuberger (2001) y Voordeckers y Steijvers (2006), sostienen justo lo contrario, son las empresas más antiguas las que presentan una mayor probabilidad de aportar garantías. Asimismo, Avery *et al.* (1988) señalan que cuando se aportan como garantías, activos empresariales, existe una relación positiva con la edad de la empresa, y negativa cuando se aportan garantías personales. En la literatura empírica, la antigüedad de la empresa como un factor determinante en la aportación de garantías, sigue siendo un debate abierto.

*Hipótesis 8: A las empresas auditadas se les exigen que aporten más garantías.*

En el modelo general (2006 y 2010), y en las especificaciones para el grupo de empresas de países de ingreso medio bajo (IMB 2006-2010 e IMB 2010), la probabilidad de que se les exijan garantías sobre el préstamo, es mayor para las empresas que aportan estados financieros auditados. En cambio, para las empresas de ingreso medio alto en el año 2010, dicha probabilidad es mayor si no aportan estados financieros.

Aportar información económica y financiera puede tener dos efectos sobre los prestamistas. Por una parte, con dicha información pueden realizar una mejor valoración de la rentabilidad, el riesgo, la liquidez y la solvencia de las empresas, entre otros. Por la otra, permite a los prestamistas una mejor selección de los activos que las empresas pueden aportar como garantías.

Así, proporcionan información de la empresa, que permite a los prestamistas evaluar de manera más fiable y menos costosa el valor de los activos que pueden aportar las empresas como garantías.

*Hipótesis 9: Si se concentra la estructura de la propiedad de la empresa en un sólo propietario, se le exigirán mayores garantías.*

El porcentaje del capital en manos de un propietario principal, no resultó ser significativa en ninguno de los modelos. Fundamentalmente, el porcentaje de empresas que poseen más del 50% del capital de la empresa en manos del propietario principal, oscila, entre el 60% y 80% en los tamaños de las muestras propuestas. Esta variable se tomó como referencia del trabajo de Berger y Udell (1995), igual que en este trabajo, dicha variable no resultó estadísticamente significativa.

*Hipótesis 10: Las empresas aportarán un menor volumen de garantías cuanto mayor sea el nivel de ingreso por habitante del país.*

En el modelo que combina todos los países para los dos años (2006-2010), se define una variable relativa al nivel de ingreso de los países, con una incidencia negativa sobre la probabilidad de aportar garantías. Los países con un ingreso medio bajo poseen una probabilidad media predicha del 74,50% de que las empresas en este grupo de países se les exija que aporten garantías sobre el préstamo. En cambio, las empresas en países con un ingreso medio alto, poseen una probabilidad de que se les exijan garantías del 60,37%. Cabe destacar, la notable diferencia en la exigencia de garantías cuando se compara entre las economías según su nivel de ingreso, superando los 20 puntos porcentuales.

Estos resultados son similares a los encontrados en Jiménez *et al.* (2004), Weill y Godlewski (2006) y Nguyen y Qian (2012), que incorporan variables para medir el impacto del crecimiento económico de las economías y su relación con la aportación de garantías, donde se concluye que las condiciones económicas favorables reducen la información asimétrica, induciendo a una disminución en los requerimientos de garantías en los préstamos. Por tanto, se puede concluir que los países con un nivel de ingreso medio alto poseen una menor probabilidad de que se les exijan garantías frente a los países con un nivel de ingreso medio bajo.

En resumen, los resultados presentados en este trabajo, van en consonancia con el cumplimiento de las hipótesis planteadas. En el caso de los objetivos de esta investigación, en relación a las hipótesis determinantes de la probabilidad de aportar garantías, dos de ellas no pudieron ser contrastadas. Sin embargo se aceptan la mayor parte de las hipótesis planteadas relativas al efecto sobre la aportación de garantías: del tamaño de la empresa, de la constitución legal, del tipo de mercado, de la madurez de la deuda, del tamaño relativo del crédito, de la institución financiera que otorgó el préstamo y del nivel de ingreso según grupo de países.

Los resultados de este trabajo apoyan la evidencia empírica de la literatura, sobre el papel y los determinantes de las garantías en los préstamos a empresas, que parte del supuesto de que los países con un sistema financiero menor desarrollado, presentan mayores asimetrías informativas en los mercados de crédito.

Las garantías son un mecanismo que puede reducir el riesgo de los proyectos financiados por los bancos, ya que son una señal de la calidad del prestatario. Las características de la empresa, del préstamo, del prestamista y del país; son determinantes en el momento de exigir mayores o menores garantías sobre los préstamos a empresas, racionando o no el crédito.

La dimensión de la empresa, el mercado al que dirige su actividad principal son factores determinantes en la exigencia de garantías. A su vez, las características del préstamo, como son el tamaño y su duración, tienen un papel relevante en la decisión de exigir mayores garantías sobre el préstamo por parte de los prestamistas. En definitiva, son señales de riesgo observable para el banco. De manera complementaria, los estados financieros auditados, son un instrumento que proporciona valiosa información a los

prestamistas sobre los activos, lo que les permite una mejor selección de los mismos, con el objetivo de salvaguardar de mejor manera la devolución del préstamo.

Además, se ha encontrado que dichas características tienen magnitudes diferentes, si se compara la exigencia de garantías entre las empresas pertenecientes a países de ingreso medio bajo e ingreso medio alto de América Latina. Finalmente, se aprecia que los requerimientos de garantías para las empresas en América Latina han aumentado ligeramente en el 2010 con respecto al 2006.

Por último, con objeto de presentar la evidencia que apoya cada uno de los resultados obtenidos en este trabajo en relación al cumplimiento de las hipótesis planteadas, en la Tabla 59 se presenta un cuadro resumen en el que puede observarse que la mayor parte de las hipótesis planteadas tienen un sustento contrastado con la evidencia empírica.

**Tabla 59. Resumen de las hipótesis contrastadas**

Hipótesis	Enunciado	Modelo	Resultado	Trabajos
H <sub>1</sub>	La exigencia de garantías aumenta con el tamaño de la empresa.	2006-2010, IMA 2006-2010 IMB 2006-2010 IMA 2006 IMA 2010 IMB 2006 IMB 2010	Se acepta la hipótesis H <sub>1</sub>	Chakraborty y Hu (2006), Voordeckers y Steijvers (2006), Brick y Palia (2007), Ono y Uesugi (2009), Steijvers y Voordeckers (2010), Halldin (2012), Nguyen y Qian (2012),
H <sub>2</sub>	Las Sociedades Anónimas se les exigen más garantías que aquellas empresas constituidas bajo otra forma jurídica.	Modelos de criterio fijo: 2006-2010 IMA 2006-2010 IMA 2006	Se acepta la hipótesis H <sub>2</sub>	Harhoff y Kortring (1998), Degryse y van Cayseele (2000), Capra <i>et al.</i> (2001) y Brick y Palia (2007)
H <sub>3</sub>	Una empresa que se dirige al mercado internacional, posee una mayor probabilidad de aportar garantías frente a las empresas que se dirigen al mercado local y nacional.	2006-2010, IMA 2006-2010 IMA 2010	Se acepta la hipótesis H <sub>3</sub>	Halldin (2012) y Nguyen y Qian (2012)
H <sub>4</sub>	A mayor madurez de la deuda, más garantías se les exigen a las empresas.	IMA 2006 IMB 2006	Se acepta la hipótesis H <sub>4</sub>	Leeth y Scott (1989), Reig y Ramírez (1998), Cowling (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Cressy y Tovainen (2001), Booth y Booth (2006), Voordeckers y Steijvers (2006), Hainz <i>et al.</i> (2013),
H <sub>5</sub>	El tamaño relativo del crédito posee una relación positiva con la aportación de garantías.	2006-2010 IMA 2006-2010 IMB 2006-2010 IMA 2006 IMA 2010 IMB 2006 IMB 2010	Se acepta la hipótesis H <sub>5</sub>	Leeth y Scott (1989), Harhoff y Kortring (1998), Cowling (1999), Degryse y van Cayseele (2000), Hanley (2002), Pozzolo (2004), Menkhoff <i>et al.</i> (2006), Berger <i>et al.</i> (2007),
H <sub>6</sub>	La banca exige menos garantías que otros intermediarios financieros.	IMA 2006-2010 IMA 2006 IMA 2010	Se acepta la hipótesis H <sub>6</sub>	Jiménez <i>et al.</i> (2004), Nguyen y Qian (2012),
H <sub>7</sub>	La antigüedad de la empresa tiene un efecto negativo sobre la exigencia de garantías.	No resultó significativa	No se pudo contrastar la H <sub>7</sub>	
H <sub>8</sub>	A las empresas auditadas se les exigen que aporten más garantías.	2006-2010 IMB 2006-2010 IMA 2006 IMB 2010	Se acepta la hipótesis H <sub>8</sub>	Mann (1997), Hanley (2002), Chen <i>et al.</i> (2013)
H <sub>9</sub>	Si se concentra la estructura de la propiedad de la empresa en un sólo propietario, se le exigirán mayores garantías.	No resultó significativa	No se pudo contrastar la H <sub>9</sub>	

<b>Hipótesis</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Modelo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Trabajos</b>
H <sub>10</sub>	Las empresas aportarán un menor volumen de garantías cuanto mayor sea el nivel de ingreso por habitante del país.	2006-2010	Se acepta la hipótesis H <sub>10</sub>	Jiménez <i>et al.</i> (2004), Weill y Godlweski (2006) y Nguyen y Qian (2012)

---

## CONCLUSIONES

---

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, analizar el papel y la incidencia en los determinantes de la aportación de las garantías en los préstamos a empresas de América Latina en los años 2006 y 2010. Dicho interés surge inicialmente por dos razones. Por una parte, el acceso al crédito es considerado como uno de los principales obstáculos, para las empresas en general, y las de menor tamaño en particular, para su crecimiento. La reducida participación de las empresas de menor dimensión en el crédito al sector privado es un problema que afecta a todas las economías modernas. Por otra, las dificultades para cumplir con los requerimientos de información y de garantías que solicitan las instituciones bancarias, son las principales causas por las que estas empresas no recurren al crédito bancario como fuente de financiación.

A partir de ambas motivaciones y teniendo en cuenta los principales rasgos que definen a los sistemas financieros en América Latina, caracterizados por su menor grado de desarrollo en la mayoría de países de la región, por una reducida profundidad, una baja intermediación y reducidos niveles de acceso al crédito para las empresas de menor tamaño, se decidió seleccionar como ámbito de contrastación empírica de este trabajo la región de América Latina.

La segmentación de los mercados financieros y las restricciones financieras a las pequeñas y medianas empresas son hechos que predominan en las economías latinoamericanas. La aplicación de diferenciales en los tipos de interés de los préstamos según el tamaño de las empresas, la utilización de fuentes de financiación de menor coste como alternativas a la financiación bancaria (la autofinanciación y el crédito comercial) para financiar sus inversiones, tanto en capital fijo como circulante, son hechos que ponen de manifiesto la existencia de dificultades en el acceso al crédito para este tipo de empresas.

Uno de los principales motivos que explican las dificultades en el acceso al crédito bancario de las empresas de menor dimensión son los fallos de este tipo de mercados debido a los problemas de información a los que se enfrentan los bancos para evaluar el riesgo. Esta falta de información y su distribución asimétrica hacen que las instituciones financieras exijan garantías y eleven los tipos de interés para cubrirse de los riesgos asociados a la concesión del préstamo.

Dichas características de los mercados de crédito en América Latina implican la existencia de mayores asimetrías informativas con respecto a las existentes en las economías con mercados financieros más desarrollados, lo que conlleva una mayor probabilidad de que existan problemas de riesgo moral y/o selección adversa en los préstamos a empresas, por lo cual, los prestamistas exigirán mayores garantías en los mercados de crédito en América Latina con el objetivo de reducir dichos riesgos en los préstamos.

Además, otra de las motivaciones de este trabajo de investigación, es que en la literatura que estudia el papel y los determinantes de las garantías, la mayoría de los trabajos que han aportado evidencia empírica, se han centrado en el análisis de las garantías en países desarrollados y sólo unos cuantos han estudiado su papel en los mercados emergentes.

En este trabajo de investigación se realiza una revisión de la literatura tanto teórica como empírica que estudia el papel y los determinantes de las garantías en los mercados de crédito como una solución a los problemas de información asimétrica. La principal aportación que se realiza en el primer capítulo es la clasificación que se presenta, tanto de los diversos trabajos teóricos, como de los modelos empíricos. En el primer caso, se clasifican según el papel de las garantías (racionamiento de crédito por un aumento de los requerimientos de garantías, *ex ante* como mecanismo señalizador, *ex post* con verificación costosa, y los modelos mixtos) y sus principales resultados. En el segundo, se presenta una síntesis y clasificación de los modelos empíricos, resaltando el objetivo del trabajo, la metodología empleada, las bases de datos utilizadas y el país de aplicación del estudio, así como, los principales resultados detallados según el efecto de las variables explicativas.

Como se puede apreciar a lo largo del primer capítulo, el análisis sobre los determinantes de las garantías, ha evolucionado desde los primeros modelos teóricos que analizan los

mercados de crédito, hasta aquellos modelos especializados en estudiar los contratos de deuda, pasando por diversos trabajos empíricos.

En la presente memoria se ha mostrado cómo puede aproximarse al análisis de los determinantes en los requerimientos de garantías a través de una metodología flexible, como son los modelos de elección discreta y, en particular, los modelos *logit* binomiales. A pesar de la sencillez de las especificaciones utilizadas, desde un punto de vista econométrico, los resultados de los modelos estimados ofrecen una información rica en matices que justifica su elección, como se mostró en el segundo capítulo de esta memoria.

A partir de la base de datos *World Bank Enterprise Surveys* (WBES) del Banco Mundial para 2006 y 2010 y utilizando modelos de elección discreta se abordó la consecución del objetivo planteado. La metodología empleada permitió cuantificar probabilísticamente los efectos de las variables de interés sobre la exigencia o no de garantías. En el análisis llevado a cabo, los cambios discretos, las probabilidades predichas y los cocientes de *odds-ratios* proporcionan una visión enriquecedora sobre los cambios en las probabilidades de la exigencia de garantías ante modificaciones en el vector de variables explicativas.

De las doce áreas de la encuesta, se seleccionaron cuatro y de cada una de ellas aquellas variables potencialmente explicativas de la exigencia de garantías. De las variables relativas al área de *información de control*, se seleccionó el tamaño de la empresa. Correspondiente a *información general* se seleccionaron datos sobre la propiedad de la empresa, su antigüedad y su constitución legal. Del área de *ventas* se seleccionó el tipo de mercado y las ventas totales, y el resto de variables fueron consideradas del área específica dedicada a las *finanzas* de las empresas, como son el volumen del préstamo, la madurez de la deuda, la aportación de garantías, el tipo de institución financiera que otorgó el préstamo, si cuentan con estados financieros auditados y las fuentes de financiación del capital circulante y del capital fijo.

A partir del análisis descriptivo, se identificaron nueve variables que aproximan las características de la empresa y del crédito que se consideran un riesgo observable para el prestatario, no sólo con la intención de observar el papel de éstas como determinantes en la aportación de garantías, sino también si la exigencia de garantías varía en los dos años considerados y si este cambio fue de mayor o menor grado para alguna de las variables y países analizados.

Las nueve variables de interés se agruparon en tres grupos, el primero de éstos con cuatro variables que proporcionan información general de la empresa (tamaño de la empresa, constitución legal, antigüedad y propietario principal), el segundo con una variable que proporciona información sobre el tipo de mercado (local, nacional e internacional), y finalmente, el tercer grupo que contiene cuatro variables que aportan información financiera (institución financiera que otorgó el crédito, tamaño relativo del crédito, estados financieros auditados, y la madurez de la deuda).

Partiendo del supuesto de que el nivel de ingreso de una economía permite discriminar el riesgo de las empresas en el país de referencia, el conjunto de los trece países analizados se dividió en dos grupos según su nivel de ingreso, distinguiendo entre los países de ingreso medio bajo y los de ingreso medio alto. De esta manera, se pudo estudiar los determinantes de las garantías, según el grupo de estudio y sus efectos en ese año en particular.

En este sentido, a nivel descriptivo, se obtuvieron dos resultados relevantes. El primero, que en los países con un nivel de ingreso medio bajo (IMB), existe una mayor incidencia en la aportación de garantías que en los países con un nivel de ingreso medio alto (IMA). El segundo, es que la incidencia en la aportación de garantías, aumentó en el 2010 con respecto al 2006.

El conjunto de variables explicativas que, a nivel descriptivo, permitieron identificar ciertos patrones de comportamiento, y que, por tanto, resultaron ser significativas en la decisión estudiada son: el tamaño de la empresa, el tamaño relativo del crédito, el tipo de mercado al que principalmente se dirige la actividad de la empresa, y si la empresa aportó estados financieros auditados. Además, se incorpora la variable que distingue entre el nivel de ingreso de los países permitiendo evaluar la probabilidad de aportar garantías entre los dos grupos según su nivel de ingreso (bajo y alto).

Los modelos que analizan los créditos de las empresas en ambos años conjuntamente, incorporan las interacciones de algunas características con el año, con la finalidad de observar la variación en el efecto de dichas características sobre la probabilidad de aportar garantías entre el año 2006 y 2010.

A partir de los resultados del análisis descriptivo realizado en el tercer capítulo, se definieron las diez hipótesis que fueron contrastadas a partir de los siete modelos *logit* binomiales especificados por grupos de países según ingreso y año.

Los principales resultados de la contrastación de las hipótesis planteadas en este trabajo de investigación pueden resumirse de forma esquemática en:

- Existe una relación positiva entre la probabilidad de aportar garantías y el tamaño de la empresa. Independientemente del nivel de ingreso del país, siempre las empresas de menor dimensión presentan una menor probabilidad de aportar garantías.
- Las empresas constituidas legalmente como Sociedades Anónimas, tienen una mayor probabilidad de aportar garantías que aquellas empresas constituidas bajo otras formas legales, en los países con un nivel de ingreso medio alto.
- Las empresas que dirigen su actividad principal hacia los mercados internacionales, tienen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías en los países con un nivel de ingreso medio alto.
- La madurez de la deuda, dato sólo disponible para el año 2006, posee una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías para los dos grupos de países según su nivel de ingreso.
- El tamaño relativo del crédito posee una relación positiva con la probabilidad de aportar garantías. Además, el efecto de éste sobre la probabilidad es mayor en el caso de empresas de países de ingreso medio bajo. Cuanto mayor sea el nivel de riesgo del préstamo, mayor será la probabilidad de que se exijan garantías.
- Los intermediarios financieros bancarios tienen una menor probabilidad de exigir garantías que otras instituciones financieras, pero sólo se cumple para los países con un nivel de ingreso medio alto. En economías con un menor nivel de ingreso, tal y como se desprende del análisis descriptivo, los bancos privados exigirán mayores garantías.
- En general, las empresas que aportan sus estados financieros auditados poseen una mayor probabilidad de que se les exijan garantías. Probabilidad que aumenta cuanto menor es el nivel de ingreso por habitante de los países.
- El porcentaje de la participación en el capital de la empresa del propietario principal y la antigüedad de la empresa, no resultaron significativas en ninguno de los modelos.
- El ingreso per cápita del país incide negativamente en la probabilidad de que las empresas aporten garantías. Las empresas de países con un ingreso medio bajo poseen una mayor probabilidad de que se les exija que aporten garantías.

Este último resultado confirma lo observado a nivel descriptivo, que en América Latina las empresas de países con un nivel de ingreso medio alto tienen una menor probabilidad de que se les exijan garantías. Dicho resultado aporta evidencia empírica a favor de que el nivel de ingreso de una economía incide en la probabilidad de que se exijan garantías y permite discriminar el riesgo de las empresas en el país de referencia.

Las características que aproximan el riesgo observable para los prestatarios y que resultaron determinantes en la exigencia de mayores garantías en países de ingreso medio alto de América Latina para los años 2006 y 2010, son las siguientes: empresas medianas y que dirigen su actividad principal al mercado internacional. Pero, se les exigirán menores garantías a las empresas que aporten estados financieros auditados y soliciten el préstamo a un banco privado.

En el caso de las empresas de países de ingreso medio bajo en América Latina para los años 2006 y 2010, son características determinantes para una mayor exigencia de garantías las siguientes: las grandes empresas, que dirigen su actividad principal al mercado local.

En ambos grupos de ingreso las características del préstamo, que resultaron determinantes de la exigencia de garantías y que muestran efectos de la misma dirección, son el tamaño y el plazo de vencimiento del préstamo, de forma que entre mayor sean éstos, mayor será la probabilidad de aportar garantías con el objetivo de asegurar la devolución del mismo.

En resumen, este trabajo de investigación aporta evidencia empírica sobre la incidencia de las garantías en los préstamos a empresas en países emergentes de la región de América Latina considerando el efecto de las características de la empresa y del préstamo como variables que aproximan el riesgo.

Sin embargo, la presente memoria de Tesis y sus conclusiones no están exentas de limitaciones. Por lo cual se destacan algunas de las limitaciones de este trabajo y las posibles futuras líneas de investigación.

La primera limitación tiene su origen en los datos. El *World Bank Enterprise Surveys* (WBES), es una base de datos con información general sobre las empresas en distintos países y para distintos años.

En el caso de América Latina, hasta el momento sólo se dispone de información para los años 2006 y 2010, y muchas de las variables no están para ambos años estandarizadas, es

decir, no se encuentran codificadas de la misma manera, a veces cambian el sentido de la pregunta de la encuesta o las alternativas de respuestas, lo que supone un problema para seleccionar las mismas variables de análisis para todos los países al carecer de homogeneidad, de forma que se pierden variables o no se pueden comparar.

Por otro lado, la información financiera contenida en la base de datos resulta insuficiente a la hora de estudiar en profundidad las características de los préstamos concedidos a una empresa. Así, no se pudo disponer de la información sobre: el tipo de interés del préstamo, el tipo de garantías aportadas, la antigüedad y dimensión de la relación con el banco o el número de productos y servicios contratados con la institución bancaria, entre otros.

El análisis realizado pretende contribuir a explicar los determinantes de los requerimientos de garantías, sin embargo, debe considerarse una primera aproximación a partir de la cual se plantean diversas líneas futuras a desarrollar. Por un lado, a pesar de los inconvenientes inherentes al diseño de la base de datos utilizada, la experiencia de haber trabajado con la WBES, supone una serie de ventajas para desarrollos futuros de este trabajo. La disponibilidad de nuevos datos de manera periódica permitirá profundizar en las tendencias observadas en este trabajo para los mismos grupos de países.

Una de las líneas futuras de investigación es analizar la incidencia de las garantías en los créditos a empresas en países desarrollados y posibilitar así la comparación empírica entre el papel de las garantías en mercados desarrollados y emergentes. En ese caso, se podría, no sólo corroborar o refutar las hipótesis planteadas en este trabajo, sino analizar otras nuevas que permitan explicar las diferencias en las principales características que aproximan el nivel de riesgo.

Desde el punto de vista metodológico, podría resultar interesante utilizar especificaciones mixtas que incorporen aleatoriedad en los parámetros de algunas características de la empresa para comprobar si determinadas variables, a priori, no significativas, pueden contribuir a explicar la decisión de exigir o no garantías, aunque no tengan el mismo efecto para todas las empresas. Por otro lado, podrían evaluarse los efectos de algunas de las variables sobre el tipo de garantías exigidas, mediante el recurso a modelos de respuesta múltiple y observar si éstos difieren entre países de distinto nivel de ingreso.

Como se puede apreciar, todavía queda mucho camino que recorrer en esta línea de investigación.



---

## **ANEXOS**

---



## Anexo 1. Clasificación de la revisión de los trabajos teóricos sobre el papel de las garantías

Modelo	Principales resultados
<b><i>Racionamiento de crédito bajo condiciones de información asimétrica y el papel de las garantías</i></b>	
Stiglitz y Weiss (1981)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo el supuesto de aversión al riesgo, un aumento de los requerimientos de garantías provoca selección adversa y efecto incentivo adverso.</li> <li>• Existe racionamiento de crédito de equilibrio.</li> </ul>
Wette (1983)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un aumento en los requerimientos de garantías provoca selección adversa.</li> <li>• Existe racionamiento de crédito también cuando los prestatarios son neutrales al riesgo.</li> </ul>
Riley (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diferencia de Stiglitz y Weiss (1981), se muestra que si se clasifican a los prestatarios según su nivel de riesgo no habrá racionamiento del crédito.</li> </ul>
<b><i>Las garantías con información asimétrica ex post con verificación costosa</i></b>	
Gale y Hellwig (1985)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un contrato estándar de deuda, implica la obligación de un pago fijo con una cláusula de declaración de bancarrota, si y solo si, no se cumple con los pagos establecidos en el contrato de deuda, en ese caso se procederá a la declaración de la bancarrota de la empresa, y el banco se apropiará de las garantías aportadas, en este sentido, se dice, que un contrato estándar de deuda es un contrato óptimo.</li> <li>• El equilibrio en los contratos de deuda lleva asociado un racionamiento del crédito.</li> </ul>
Williamson (1986)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costes de supervisión aumentan el coste del préstamo.</li> <li>• Dicho incremento aumenta la probabilidad de quiebra de la empresa.</li> </ul>
Williamson (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El incumplimiento de las condiciones del préstamo se interpreta como una situación de bancarrota y los costes de supervisión, como los costes de quiebra.</li> </ul>
Bester (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La garantía tiene un efecto incentivo sobre la renegociación de la deuda con el banco.</li> </ul>
<b><i>Las garantías con información asimétrica ex ante como mecanismo señalizador</i></b>	
Chan y Kanatas (1985)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las garantías aporta una señal sobre la calidad del prestatario.</li> <li>• Cuanto mayor sea la cantidad de garantías aportadas, mayor será la calidad del prestatario</li> </ul>
Bester (1985)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las garantías aportan una señal sobre la calidad del prestatario.</li> <li>• Ofreciendo contratos que combinan inversamente las garantías y los tipos de interés se pueden clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo.</li> <li>• Los prestatarios de bajo riesgo escogerán el contrato que combina la aportación de altas garantías y un bajo tipo de interés y viceversa con los de alto riesgo.</li> <li>• No existe racionamiento de crédito.</li> </ul>

<b>Modelo</b>	<b>Principales resultados</b>
Bester (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al igual que en Bester (1985), las garantías aportan una señal sobre la calidad del prestatario.</li> <li>• Se pueden clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo, a través de contratos que combinen de manera inversa los tipos de interés y las garantías.</li> <li>• Un aumento en los requerimientos de garantías disminuye el riesgo moral.</li> <li>• Habrá racionamiento de crédito, sólo si existen restricciones de riqueza inicial en el modelo.</li> </ul>
Deshons y Freixas (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen los mismos resultados que en Bester (1985).</li> <li>• Sin embargo, si existen restricciones de riqueza inicial, habrá una clasificación parcial de los prestatarios.</li> <li>• Cuando suponen una estructura de mercado de monopolio, al banco le interesa más racionar el crédito que clasificar a los prestatarios.</li> </ul>
Besanko y Thakor (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se llega a los mismos resultados principales presentados en Bester (1985).</li> <li>• Si existen restricciones de riqueza inicial entre los prestatarios habrá racionamiento, pero este racionamiento tiene un papel clasificador de los prestatarios.</li> </ul>
Igawa y Kanatas (1990)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pueden clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo ofreciendo un par de contratos que combinen garantías y tipos de interés como en Bester (1985).</li> <li>• Sin embargo, la exigencia de garantías provoca riesgo moral.</li> </ul>
<b><i>Las garantías con información asimétrica ex ante y ex post como mecanismo señalizador e incentivo</i></b>	
Stiglitz y Weiss (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un aumento de los requerimientos de garantías provoca selección adversa y efecto incentivo adverso.</li> <li>• Si se ofrecen dos contratos diferentes que combinan inversamente las garantías y los tipos de interés, puede obtenerse una clasificación de los prestatarios.</li> <li>• Siempre habrá racionamiento de crédito de equilibrio.</li> </ul>
Boot y Thakor (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La existencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario reduce el riesgo moral.</li> <li>• Si el proyecto que se financia con un contrato de deuda resulta exitoso, el prestatario accederá a una mejora continua en futuros contratos de deuda.</li> </ul>
Mann (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las garantías personales en las pequeñas empresas tiene un efecto incentivo sobre la renegociación de la deuda.</li> <li>• La exigencia de garantías limita futuros préstamos con otros bancos, manteniendo así la exclusividad del prestatario.</li> <li>• Es menos costoso para el banco exigir garantías que realizar un seguimiento de los proyectos.</li> <li>• Los avances en las nuevas tecnologías de la información aplicadas a los mercados de crédito reducen la exigencia de garantías.</li> </ul>

<b>Modelo</b>	<b>Principales resultados</b>
Coco (1999)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las garantías pueden no ser un mecanismo que señala la buena calidad de los prestatarios cuando difieren en sus preferencias del riesgo.</li> <li>• Las empresas más adversas al riesgo, escogen proyectos más seguros, pero pueden ser más reticentes a aportar garantías.</li> <li>• A las empresas con un mayor riesgo observable para el banco, se les exigirá que aporten más garantías.</li> </ul>
Manove <i>et al.</i> (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un banco con menor incentivo, será aquel que sustituye el seguimiento de los proyectos, por la aportación de garantías.</li> <li>• Dicho efecto sustitución, reduce el seguimiento y la verificación de los proyectos a financiar por el banco, por una mayor exigencia de garantías.</li> <li>• Bajo condiciones de información asimétrica, el banco tiene dos opciones: Por una parte, exigir más garantías, desplazando del mercado a los proyectos de menor riesgo o bien, sustituir la exigencia de garantías por el seguimiento de los proyectos, con lo cual en este segundo caso, se financiarán más proyectos con un mayor nivel de riesgo, aumentando la cartera de préstamos del banco con empresas en bancarrota.</li> <li>• Como resultado de lo anterior, los bancos de menor tamaño y grado de especialización serán los que exijan mayores garantías frente a los grandes bancos y los especializados en créditos a empresas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2. Clasificación de la revisión de la literatura empírica sobre las garantías

A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente					
Trabajo	Objetivo	Modelo de referencia	Metodología y variable dependiente	Base de datos y país de aplicación del estudio	Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)
Hester (1979)	Analizar el efecto de las características del prestatario y del préstamo sobre la exigencia de garantías	Hodgman (1963)	Mínimos cuadrados ordinarios Se aportaron o no garantías	Elaboración propia a partir de encuestas a entidades bancarias Estados Unidos	Tamaño de la empresa (-) Tamaño del préstamo (-)
Leeth y Scott (1989)	Examinar el uso de las garantías en los préstamos a pequeñas y medianas empresas	Chan y Kanatas (1985)	<i>Probit</i> Se aportaron o no garantías	<i>National Federation of Independent Business</i> (NFIB) Estados Unidos	Antigüedad de la empresa (-) Madurez de la deuda (+) Tamaño del préstamo (+)
Boot <i>et al.</i> (1991)	Analizar la relación entre las garantías y el riesgo del crédito	Stiglitz y Weiss (1981)	<i>Logit</i> Se aportaron o no garantías	<i>The Federal Reserve's Survey of Terms of Bank Lending</i> (STBL) Estados Unidos	Madurez de la deuda (-) Tamaño del préstamo (-) Tipo de interés (+)
Berger y Udell (1995)	Examinar el papel de las líneas de crédito en la relación de las pequeñas empresas con los bancos	Boot y Thakor (1994)	<i>Logit</i> Modelo 1: Se aportaron o no garantías en la línea de crédito Modelo 2: Se aportaron o no efectos comerciales a cobrar y existencias como garantías en la línea de crédito	<i>National Survey of Small Business Finances</i> (NSSBF) Estados Unidos	Antigüedad de la empresa (+) Apalancamiento (+) Duración de la relación (-)
Ang <i>et al.</i> (1995)	Examinar el papel de las garantías personales en los préstamos a pequeñas empresas	Bester (1985)	Análisis descriptivo garantías personales	<i>National Survey of Small Business Finances</i> (NSSBF) Estados Unidos	Constitución legal: Sociedades responsabilidad limitada (+) Tamaño de la empresa (-)
Avery <i>et al.</i> (1998)	Estudiar la relación entre las garantías personales y la concesión del crédito a las pequeñas empresas	Bester (1985)	<i>Logit</i> Modelo 1: Se aportaron o no garantías personales Modelo 2: Se aportaron o no garantías del negocio	<i>National Survey of Small Business Finances</i> (NSSBF) y <i>Survey of Consumer Finances</i> (SCF) Estados Unidos	Antigüedad de la empresa (-) Garantías personales (+) Garantías del negocio (-)

A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente					
Trabajo	Objetivo	Modelo de referencia	Metodología y variable dependiente	Base de datos y país de aplicación del estudio	Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)
Harhoff y Korting (1998)	Examinar el papel de la relación entre el prestamista y el prestatario	Boot y Thakor (1994)	<i>Probit</i> Se aportaron o no garantías	Elaboración propia a partir de encuestas a empresas Alemania	> 50% 1 propietario o familia (-) Antigüedad de la empresa (-) Duración de la relación (-) Número de prestamistas (+) Tamaño de la empresa (-) Tamaño del préstamo (+)
Cowling (1999)	Examinar la incidencia de las garantías en los préstamos bancarios concedidos a pequeñas empresas	Leeth y Scott (1989)	<i>Logit</i> Se aportaron o no garantías	<i>Association of British Chambers of Commerce</i> Reino Unido	Antigüedad de la empresa (-) Banco principal (+) Madurez de la deuda (+) Tamaño del préstamo (+)
Klapper (1999)	Analizar si las líneas de crédito que aportan efectos comerciales a cobrar como garantías están asociadas a prestatarios que presentan un mayor riesgo de impago	Beste (1985)	<i>Logit</i> Se aportaron o no efectos comerciales a cobrar como garantías	<i>Compustat</i> No especificado	Crecimiento del número de empleados en los últimos 5 años (+) Solvencia (-) Tamaño de la empresa (-) Variación existencias (+)
Hanley (2002)	Examinar los determinantes de la exigencia de garantías personales para empresas <i>start-up</i>		<i>Logit</i> Se aportaron o no garantías  <i>Tobit</i> Cantidad de garantías aportadas	Elaboración propia a partir de las solicitudes de crédito de un banco Reino Unido	Activos y capital de reciente adquisición (+) Capital corriente (-) Empresas ya existentes (+) Tamaño del préstamo (+)

A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente					
Trabajo	Objetivo	Modelo de referencia	Metodología y variable dependiente	Base de datos y país de aplicación del estudio	Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)
La Porta <i>et al.</i> (2003)	Examinar los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario en las condiciones de los préstamos		<p><i>Probit</i> Se aportaron o no garantías</p> <p><i>Tobit</i> Cantidad de garantías aportadas</p> <p><i>Probit</i> Se aportaron o no garantías personales</p>	Elaboración propia a partir de préstamos concedidos por 17 bancos México	<p>Duración relación (-)</p> <p>Garantías personales (+)</p> <p>Tamaño de la empresa (-)</p> <p>Tipo de interés (-)</p>
Jiménez <i>et al.</i> (2004)	Explicar los factores que determinan el uso de las garantías	<p>Chan y Kanatas (1985)</p> <p>Bester (1985)</p> <p>Besanko y Thakor (1987)</p> <p>Boot y Thakor (1994)</p> <p>Manove <i>et al.</i> (2001)</p>	<p><i>Logit</i> condicional Se aportaron o no garantías</p> <p><i>Logit</i> multinomial Cantidad de garantías</p>	Central de Información de Riesgos del Banco de España España	<p>Antiguo prestatario (-)</p> <p>Banco principal (-)</p> <p>Crecimiento del PIB (-)</p> <p>Duración de la relación (-)</p> <p>Grado de concentración bancaria (-)</p> <p>Nuevo prestatario (+)</p> <p>Número de prestamistas (-)</p> <p>Riesgo (-)</p> <p>Tamaño del préstamo (-)</p> <p>Tipos de interés (+)</p>

<b>A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Chakraborty y Hu (2006)	Analizar el uso de las garantías en las líneas de crédito para pequeñas empresas y la influencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario sobre las condiciones del préstamo	Stiglitz y Weiss (1981) Bester (1985) Besanko y Thakor (1987) Boot y Thakor (1994).	<i>Probit</i> Se aportaron o no garantías	<i>National Survey of Small Business Finances</i> (NSSBF) Estados Unidos	Muestra: Completa Antigüedad de la empresa (-) Número de servicios financieros (-) Número de prestamistas (+) Tamaño de la empresa (+)  Muestra: Líneas de crédito Antigüedad de la empresa (-) Duración de la relación (-) Tamaño de la empresa (+)  Muestra: Préstamos que no son líneas de crédito: Número de servicios financieros (-) Tamaño de la empresa (+)
Booth y Booth (2006)	Examinar la relación entre las garantías y los costes del préstamo	Chan y Kanatas (1985) Bester (1985) Besanko y Thakor (1987) Mann (1997).	<i>Probit</i> Se aportaron o no garantías	<i>Securities and Exchange Commission</i> (SEC) Estados Unidos	Comisión de apertura (+) Madurez de la deuda (+) Préstamo destinado a consolidación deuda (-) Tamaño de la empresa (-)
Hernández y Martínez (2006)	Analizar el efecto de la relación entre prestamista y prestatario sobre la aportación de garantías en las pequeñas y medianas empresas.	Boot y Thakor (1994)	<i>Probit</i> Si se aportaron o no garantías personales	Observatorio Económico de la Pequeña y Mediana empresa de la región de Murcia y Sistema de Análisis de Balances Españoles (SABE) España	Antigüedad de la empresa (-) Banco principal (+) Duración de la relación (+) Tamaño de la empresa (-)

A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente					
Trabajo	Objetivo	Modelo de referencia	Metodología y variable dependiente	Base de datos y país de aplicación del estudio	Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)
Menkhoff <i>et al.</i> (2006)	Examinar el papel y los determinantes de las garantías en los mercados emergentes	Bester (1985) Besanko y Thakor (1987) Bester (1994).	<i>Probit</i> Se aportaron o no garantías  <i>Tobit</i> Cantidad de garantía	Elaboración propia a partir de informes de líneas de crédito procedentes de bancos comerciales Tailandia	<i>Probit:</i> Antigüedad (-) Banco principal (+) Duración de la relación (+) Número de prestamistas (-) Tamaño de la empresa (-) Tamaño del préstamo (+)  <i>Tobit:</i> Antigüedad (-) Duración de la relación (+) Banco principal (-) Tamaño de la empresa (-)
Voordeckers y Steijvers (2006)	Examinar el efecto sobre las garantías del negocio y de las garantías personales	Chan y Kanatas (1985) Bester, (1985) Besanko y Thakor (1987) Mann (1997) Manove <i>et al.</i> (2001).	<i>Probit</i> ordenado 1) No se aportaron garantías 2) Sólo se aportaron garantías del negocio 3) Se aportaron garantías personales (con o sin garantías del negocio).  <i>Logit</i> Modelo 1: Se aportaron o no garantías Modelo 2: Se aportaron o no garantías personales o del negocio	Elaboración propia a partir de los informes de créditos aprobados por un banco Bélgica	<i>Probit:</i> Antigüedad (+) Banco principal (+). Crédito comercial (-) Duración de la relación (+) Empresa familiar (+) Madurez de la deuda (+) Número de prestatarios (-) Tamaño de la empresa (+)  <i>Logit:</i> 1. Tamaño del préstamo con garantías personales (+) 2. Tamaño del préstamo con garantías del negocio (-)

<b>A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Berger <i>et al.</i> (2007)	Examinar si una reducción de la información asimétrica entre prestamistas y prestatarios está asociada con la exigencia de garantías	Townsend (1979) Stiglitz y Weiss (1981) Bester (1985, 1987) Besanko y Thakor (1987) Gale y Hellwig (1985) Williamson (1986)	<i>Logit</i> Se aportaron o no garantías	<i>Federal Reserve's Survey of Terms of Bank Lending (STBL)</i> y <i>Small Business Credit Scoring (SBCS)</i> Estados Unidos	Sistema de puntuación de las solicitudes de crédito (-) Tamaño del banco (+) Tamaño del préstamo (+)
Ono y Uesugi (2009)	Estudiar los determinantes del uso de garantías personales y del negocio en el crédito a pequeñas y medianas empresas	Bester (1985, 1994) Boot y Thakor (1994) Manove <i>et al.</i> (2001)	<i>Probit</i> Modelo 1: Se aportaron o no garantías Modelo 2: Se aportaron o no garantías personales	<i>Survey of the Financial Environment (SFE)</i> Japón	Modelo 1: Institución financiera especializada (-) Duración relación (+) Garantías personales (+) Madurez de la deuda (-) Número de servicios financieros (+) Requerimiento de documentación (+) Tamaño de la empresa (+) Tipo de interés a corto plazo (+)  Modelo 2 Institución financiera especializada (+) Tamaño banco (-) Tamaño de la empresa (-)

<b>A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Steijvers <i>et al.</i> (2010)	Analizar el impacto de las características de la relación entre el prestamista y el prestatario y sus efectos sobre el uso de garantías en los préstamos a pequeñas empresas	Stiglitz y Weiss (1981) Chan y Kanatas (1985) Bester (1985) Besanko y Thakor (1987) Boot y Thakor (1994) Mann (1997) Manove <i>et al.</i> (2001).	Árbol de decisión Modelo 1: Se aportaron o no garantías Modelo 2: Se aportaron garantías personales o del negocio	<i>National Survey of Small Business Finances</i> (NSSBF) Estados Unidos	Banco principal (1) (+) Duración de la relación (-) (1, 2) Empresa familiar (2) (+) Tamaño del préstamo (+) (1, 2)
Halldin (2012)	Analizar la relación entre los activos aportados como garantías y la entrada de las empresas al sector exportador	Berger y Udell (1995)	<i>Probit</i> Si se aportaron terrenos y edificios como garantías	<i>Statistics Sweden</i> (SCB) Suecia	Maquinaria y equipo (+) Edificios y terrenos (+) Tamaño de la empresa (+) Coeficiente deuda a CP y activos corrientes (-)
Nguyen y Qian (2012)	Analizar si los préstamos a empresas por parte de las instituciones financieras exigen garantías y el valor de las garantías como porcentaje del valor total del préstamo	Stiglitz y Weiss (1981)	Mínimos cuadrados ordinarios para datos agrupados y con efectos fijos por país: Se aportaron o no garantías Mínimos cuadrados ordinarios: Cantidad de garantías	<i>World Bank Enterprise Survey</i> (WBES) Varios países	Antigüedad de la empresa (-) Banco (+) Empresas exportadoras (+) Madurez de la deuda (+) PIB per cápita (-) Tamaño de la empresa (+)
Bernini (2013)	Analizar las restricciones de garantías en empresas exportadoras en economías en transición	Stiglitz y Weiss (1981) Manove <i>et al.</i> (2001)	<i>Tobit</i> Se aportaron o no garantías	<i>Business Environment and Enterprise Performance Surveys</i> (BEEPS) Europa del Este y Asia Central	Tamaño de la empresa (-) Competencia nacional (+)

<b>A) Modelos que analizan las garantías como variable dependiente</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Chen <i>et al.</i> (2013)	Se analiza la relación entre las garantías y el conservadurismo de información financiera en las empresas chinas	Bester (1985) Chan y Kanatas (1985) Besanko y Thakor (1987 a,b) Boot <i>et al.</i> (1991).	Sección cruzada Se aportaron o no garantías	<i>China Securities Markets and Accounting Research Database</i> (CSMAR)	Antigüedad de la empresa (+) Conservadurismo financiero (-) Activos intangibles (+)
Hainz <i>et al.</i> (2013)	Se analiza el impacto de la competencia bancaria sobre el uso de las garantías en los contratos de préstamos.	Bester (1985) Besanko y Thakor (1987) Manove <i>et al.</i> (2001).	<i>Logit</i> Se aportaron o no garantías	<i>Dealscan del Loan Pricing Corporation (LPC)</i> Varios países	Competencia bancaria (-) Madurez de la deuda (+) Número de prestatarios (+) Préstamo a plazos (+) Existencia de pactos o convenios (+) Tamaño del préstamo (-) Costes bancarios (+) Derechos de los acreedores (+)

<b>B) Modelos que analizan la garantía como variable dependiente y su relación con el riesgo</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Machauer y Weber (1998)	Examinar la relación entre los términos del préstamo y el riesgo del prestatario	Beste (1985) Besanko y Thakor (1987)	Mínimos cuadrados ordinarios Tipo de interés  Análisis de regresión Porcentaje de préstamos sin garantías	Elaboración propia a partir de informes de crédito de 5 bancos Alemania	Dependiente: Tipo de interés. Independiente: Garantías (+)  Dependiente: Préstamos sin garantías. Independientes: Banco principal (+) Constitución legal: Sociedades o empresarios individuales (+)
Reig y Ramírez (1998)	Estudiar si las decisiones de una Sociedad de Garantía Recíproca (SGR) de exigir más garantías, aumenta el nivel de riesgo soportado por ésta y si este comportamiento se debe a la existencia de información asimétrica	Beste (1985, 1987)	Análisis discriminante Garantías + Tipo de interés	Sociedad de Garantía Recíproca (SGR) España	Madurez de la deuda (+) Tamaño de la empresa (-)
Degryse y van Cayseele (2000)	Estudiar los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario en pequeñas y medianas	Boot y Thakor (1994)	Mínimos cuadrados ordinarios Tipo de interés  <i>Logit</i> Se aportaron o no garantías	Elaboración propia a partir de préstamos concedidos por 1 banco Bélgica	Dependiente: Tipo de Interés Independiente: Garantía (-)  Dependiente: Garantías Independientes: Antigüedad de la empresa (-) Tamaño del préstamo (+) Madurez de la deuda (+) Pequeñas empresas (+)

<b>B) Modelos que analizan la garantía como variable dependiente y su relación con el riesgo</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Capra <i>et al.</i> (2001)	Comprobar la hipótesis de Bestler, sobre el efecto clasificador de los contratos de préstamo que combinan los requisitos de garantías y tipos de interés	Bestler (1985, 1987)	<i>Logit</i> Garantías + Tipo de interés	Sociedad de Garantía Recíproca (SGR) España	Prestatarios de bajo riesgo <i>ex post</i> escogen contratos de deuda con altas garantías y un bajo tipo de interés.
Cressy y Tovainen (2001)	Comprobar si existe evidencia que pruebe la existencia de selección adversa en el mercado de crédito	Boot <i>et al.</i> (1991) De Meza y Webb (1992)	Modelo de regresión Tipo de interés  Modelo de regresión Se aportaron o no garantías	Elaboración propia a partir de préstamos concedidos Reino Unido	Dependiente: Tipo de Interés Independiente: Garantías (-)  Dependiente: Garantías Independiente: Madurez de la deuda (+)
Lehmann y Neuberger (2001)	Estudiar los efectos de la relación entre el prestamista y el prestatario en pequeñas y medianas	Besanko y Thakor (1987) Petersen y Rajan (1994)	Mínimos cuadrados ordinarios Tipo de interés  <i>Tobit</i> Se aportaron o no garantías	Elaboración propia a partir de encuesta bancos Alemania	Dependiente: Tipo de Interés Independiente: Garantías (-)  Dependiente: Garantías Independientes: Duración de la relación (-) Constitución legal: (-) Banco principal (+) Pequeñas empresas (+)

<b>B) Modelos que analizan la garantía como variable dependiente y su relación con el riesgo</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Pozzolo (2004)	Examinar la decisión de aportar garantías personales o del negocio	Stiglitz y Weiss (1981) Chan y Kanatas (1985) Beste (1985, 1994) Besanko y Thakor (1987) Coco (1999) Manove <i>et al.</i> (2001)	<i>Logit</i> binomial Tipo de interés.  <i>Logit</i> multinomial 0. No se aportaron garantías 1. Se aportaron garantías del negocio 2. Se aportaron garantías personales	Elaboración propia a partir de los informes de los supervisores bancarios del Banco Central, la Central de Registro del Crédito y la Central de Balances Italia	Dependiente: Tipo de Interés Independiente: Garantías (-) Dependiente: Garantías Independientes: Tamaño del préstamo (+) Número de prestamistas (-) Antigüedad (Garantías del negocio: +; Garantías personales: -) Tipo de interés (Garantías del negocio: +; Garantías personales: -) Duración de la relación (Garantías del negocio: +; Garantías personales: -)
Brick y Palia (2007)	Examinar el impacto de la relación entre el prestamista y el prestatario sobre los requerimientos de garantías	Chan y Kanatas (1985) Beste (1985) Besanko y Thakor (1987, 1994)	Mínimos cuadrados ordinarios Tipo de interés  <i>Logit</i> Se aportaron o no garantías personales  <i>Logit</i> Se exigieron o no garantías del negocio	<i>National Survey of Business Finances</i> (NSBF) Estados Unidos	1. Garantías personales y del Negocio (+)  Constitución legal: Responsabilidad limitada (+) Duración de la relación (-) Tamaño de la empresa: Garantías del Negocio (+), Garantías personales (-). Garantías personales > Garantías del negocio
Jianchun y Daly (2012)	Analizar los determinantes de las garantías en los préstamos de las empresas chinas	Boot <i>et al.</i> (1991) Boot y Thakor (1994) Berger y Udell (1995) Jimenez <i>et al.</i> (2006)	Regresión Z-Altman	<i>China Security Regulatory Commission</i> y <i>GTA</i>	Z-Altman (-) Número de prestamistas (+) Variables financieras de control (-)

<b>C) Modelos que analizan la garantía como variable independiente</b>					
<b>Trabajo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Modelo de referencia</b>	<b>Metodología y variable dependiente</b>	<b>Base de datos y país de aplicación del estudio</b>	<b>Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)</b>
Orgler (1970)	Clasificar a los prestatarios según su nivel de riesgo	Wu (1969)	Análisis multivariante Éxito y fracaso de los prestatarios	Elaboración propia a partir de informes de crédito Estados Unidos	Garantías (+)
Berger y Udell (1990)	Examinar la relación entre las garantías y el riesgo del crédito	Stiglitz y Weiss (1981) Chan y Kanatas (1985) Besanko y Thakor (1987)	Regresión Prima de riesgo	<i>Federal Reserve's Survey of Terms of Bank Lending (STBL)</i> Estados Unidos	Garantías (+)
Elsas y Krahn (1998)	Estudiar los efectos de la existencia de una relación previa entre el prestamista y el prestatario sobre las condiciones del préstamo	Boot y Thakor (1994)	Mínimos cuadrados ordinarios Prima de riesgo	Elaboración propia a partir de informes de crédito de 5 bancos Alemania	Préstamos sin garantías (-)
Hanley y Crook (2005)	Analizar la concesión de préstamo a las empresas <i>start-up</i>	Bester (1985) Besanko y Thakor (1987)	<i>Logit</i> Se aceptó o se rechazó el préstamo	Elaboración propia a partir de solicitudes de crédito de 1 banco Reino Unido	Cantidad de Garantías (-)
Weill y Godlewski (2006)	Estudiar si la garantía ayuda a resolver el problema de selección adversa en los mercados de crédito	Chan y Kanatas (1985) Bester (1985) Besanko y Thakor (1987).	Mínimos cuadrados ordinarios Prima de riesgo	<i>Dealscan</i> 43 países	Garantías (+)

C) Modelos que analizan la garantía como variable independiente					
Trabajo	Objetivo	Modelo de referencia	Metodología y variable dependiente	Base de datos y país de aplicación del estudio	Principales resultados (efecto positivo o negativo de las variables explicativas)
Berger <i>et al.</i> (2012)	Analizar la relación entre las garantías y el riesgo en los préstamos a empresas	Efectos <i>ex post</i> de la garantía: Townsend (1979), Gale y Hellwig (1985) y Williamson (1986).  Efectos <i>ex ante</i> de la garantía: Chan y Kanatas (1985), Bester (1985), Besanko y Thakor (1987).	Mínimos cuadrados ordinarios Prima de riesgo  <i>Probit</i> Incumplimiento <i>ex post</i>	Central de Información de Riesgos Crediticios (CIRC) Bolivia	1. Dependiente: Prima de Riesgo Independientes: Garantías (-) Características de las Garantías: Líquida (-) Externa (+) Tipos de Garantías (-) Bienes y raíces residenciales (+) 2. Dependiente: Incumplimiento <i>ex post</i> Independientes: Garantías (+) Líquida (-) Externa (+) Depósitos y Letra de Crédito (-) Resto Tipos de Garantías (+)

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 3. Características financieras de América Latina para los años 2006 y 2010

Tabla 3.1. Indicadores de profundidad financiera

	Crédito bancario al sector privado como % del PIB		Depósitos bancarios como porcentaje del PIB		Porcentaje de empresas que utilizan financiación bancaria para inversiones	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Todos los países	80,5	83,2	35,5	42,3	N.D.	14,3
Países de Alto Ingreso*	86,7	87,7	66,9	80,0	32,0	34,3
América Latina y Caribe	26,8	36,7	36,6	37,6	17,6	32,7
Argentina	24,9	23,2	21,6	19,5	6,9	30,3
Bolivia	57,5	49,4	33,3	42,5	22,2	27,8
Chile	78,7	104,8	43,9	37,5	29,1	44,8
Colombia	51,7	66,0	16,1	18,3	30,6	35,0
Ecuador	17,5	22,2	19,7	25,1	24,0	17,0
El Salvador	57,9	65,3	37,8	43,9	17,3	31,7
Guatemala	39,0	36,5	35,5	37,7	12,8	26,6
Honduras	42,6	51,1	42,5	43,5	8,5	17,0
México	34,3	44,4	19,9	24,7	2,6	16,2
Nicaragua	58,1	50,4	26,0	27,8	13,0	21,9
Paraguay	15,8	29,7	14,9	23,9	8,2	30,1
Perú	15,3	18,7	21,1	27,7	30,9	45,9
Uruguay	30,5	31,4	38,3	36,0	6,9	13,7

\*Incluye todos los países de ingreso alto a nivel mundial según datos del Banco Mundial.

Fuente: Elaboración propia en base a *International Financial Statistics* (IFS, FMI) y *World Bank Enterprise Surveys* (WBES).

Tabla 3.2. Acceso al crédito y garantías en 2010

Zonas y países	Porcentaje de préstamos que se les exigieron garantías	Valor de las garantías como porcentaje de la cantidad prestada	Porcentaje de empresas que identifican el acceso al crédito como principal obstáculo
<b>Todos los países</b>	77,8	194,4	28,6
<b>Países de Ingreso Alto miembros de la OCDE</b>	63,8	148,3	11,6
<b>Países de Ingreso Alto no miembros de la OCDE</b>	76,0	180,3	26,0
<b>Oriente Medio y África del Norte</b>	79,0	202,6	35,7
<b>Asia oriental y el Pacífico</b>	79,8	201,2	16,7
<b>África Subsahariana</b>	80,8	183,2	40,8
<b>Asia del sur</b>	81,0	236,0	26,5
<b>Europa Oriental y Asia Central</b>	82,7	206,7	17,2
<b>América Latina y el Caribe</b>	72,1	204,1	31,1
Argentina	65,3	181,3	43,5
Bolivia	91,5	183,9	28,7
Chile	51,1	209,5	17,6
Colombia	60,5	169,6	41,4
Ecuador	80,6	209,5	19,3
El Salvador	79,1	166,3	26,6
Guatemala	71,5	156,7	19,6
Honduras	81,1	222,4	27,0
México	67,0	208,9	29,6
Nicaragua	80,9	243,2	23,3
Panamá	67,9	240,2	1,0
Paraguay	35,7	281,6	19,5
Perú	47,7	229,1	8,5
Uruguay	55,1	165,2	16,0
Venezuela	81,8	265,9	9,2

Fuente: Banco Mundial. *Enterprise Survey* [en línea]. [Consulta: noviembre de 2015].  
 Disponible en web: <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploretopics/finance>

**Anexo 4. Clasificación de grupos según nivel de ingreso del Banco Mundial del año 2006 al 2010 (en dólares)**

<b>Año</b>	<b>Renta baja</b>	<b>Media-baja</b>	<b>Media-alta</b>	<b>Renta Alta</b>
2006	905 o menos	Entre 905 y 3.595	Entre 3.595 y 11.116	11.116 o más
2007	935 o menos	Entre 935 y 3.705	Entre 3.705 y 11.456	11.456 o más
2008	975 o menos	Entre 975 y 3.855	Entre 3.855 y 11.906	11.906 o más
2009	995 o menos	Entre 995 y 3.945	Entre 3.945 y 12.196	12.196 o más
2010	1.005 o menos	Entre 1.005 y 3.976	Entre 3.976 y 12.275	12.275 o más

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial

**Anexo 5. Países de América Latina según ingreso nacional bruto *per cápita* del año 2006 al 2010 (en miles de dólares)**

<b>País</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Argentina	6.784	8.384	10.233	9.457	11.460
Bolivia	1.090	1.210	1.460	1.610	1.760
Chile	7.260	8.630	10.030	9.940	10.730
Colombia	3.430	4.050	4.630	5.020	5.460
Ecuador	2.890	3.110	3.310	3.860	4.070
El Salvador	2.980	3.170	3.380	3.300	3.350
Guatemala	2.220	2.440	2.650	2.670	2.750
Honduras	1.460	1.610	1.760	1.820	1.890
México	8.240	8.830	9.360	8.530	8.730
Nicaragua	1.220	1.290	1.390	1.390	1.470
Paraguay	1.440	1.780	2.290	2.370	2.810
Perú	2.750	3.330	3.940	4.130	4.560
Uruguay	5.380	6.380	7.690	8.550	10.110

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial

## Anexo 6. Países que componen la muestra según especificación del modelo

Modelos generales	País y año(s)	Modelos específicos	País y año
<i>2006-2010</i>	<i>Muestra completa</i>		
<b>IMA 2006-2010</b>	Argentina 2006 y 2010 Chile 2006 y 2010 México 2006 y 2010 Uruguay 2006 y 2010 Colombia 2010 Ecuador 2010 Perú 2010	<b>IMA 2006</b>	Argentina Chile México Uruguay
		<b>IMA 2010</b>	Argentina Chile Colombia Ecuador México Perú Uruguay
<b>IMB 2006-2010</b>	Bolivia 2006 y 2010 El Salvador 2006 y 2010 Guatemala 2006 y 2010 Honduras 2006 y 2010 Nicaragua 2006-2010 Paraguay 2006 y 2010 Colombia 2006 Ecuador 2006 Perú 2006	<b>IMB 2006</b>	Bolivia Colombia Ecuador El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay Perú
		<b>IMB 2010</b>	Bolivia El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Banco Mundial 2006 y 2010.

**Anexo 7. Grupos de países de América Latina según su nivel de ingreso (base fija 2010)**

<b>Países Ingreso Medio Alto</b>	<b>Países Ingreso Medio Bajo</b>
Argentina	Bolivia
Chile	El Salvador
Colombia	Guatemala
Ecuador	Honduras
México	Nicaragua
Perú	Paraguay
Uruguay	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Banco Mundial 2010.

**Anexo 8. Cocientes de *odds-ratios* del modelo *logit* binomial 2006 y 2010****Tabla 8.1. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,80	0,75
Mediana	1,25	1	0,94
Grande	1,33	1,07	1

**Tabla 8.2. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado**

p/q	Local	Nacional	Internacional
Local	1	0,98	0,67
Nacional	1,03	1	0,69
Internacional	1,49	1,45	1

**Tabla 8.3. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,62	0,46	3,69
Entre el primer y segundo cuartil	1,60	1	0,73	5,91
Entre el segundo y el tercer cuartil	2,18	1,36	1	8,05
Superior al tercer cuartil	3,69	2,30	1,69	1

**Tabla 8.4. Cocientes de *odds-ratios* de la disponibilidad de estados financieros auditados**

p/q	Estados financieros	Sin estados financieros
Estados financieros	1	1,21
Sin estados financieros	0,82	1

**Tabla 8.5. Cocientes de *odds-ratios* del nivel de ingreso según grupo de países**

p/q	Ingreso Medio Alto	Ingreso Medio Bajo
Ingreso Medio Alto	1	0,50
Ingreso Medio Bajo	1,99	1

**Tabla 8.6. Cocientes de *odds-ratios* de la institución financiadora del crédito en 2010 frente a 2006**

p/q	Banco privado 2006	Otros 2006
Banco privado 2010	1	0,64
Otros 2010	1,56	1

**Anexo 9. Resultados del modelo *logit* binomial fijo para los años 2006 y 2010**

<b>Variables</b>	<b>Estimaciones</b>	<b>Cambios discretos</b>	<b>Probabilidades Medias Predichas</b>
<i>Constante</i>	0,8285***		
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Pequeña			0,5819
Mediana	0,1838*	0,0395	0,6214
Grande	0,2622**	0,0560	0,6379
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>			
Local	0,1838*	-0,0710	0,6135
Nacional	0,2622**	-0,0811	0,6035
Internacional			0,6846
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,4790
Entre el primer y segundo cuartil	0,4753***	0,1108	0,5898
Entre el segundo y tercer cuartil	0,7709***	0,1765	0,6555
Superior al tercer cuartil	1,2498***	0,2713	0,7503
<b>Constitución legal de la empresa</b>			
Sociedad Anónima	0,2908***	0,0621	0,6378
Otras			0,5758
<b>Nivel de ingreso por grupo de países</b>			
Países con Ingreso Medio Alto	-1,1404***	-0,2280	0,5643
Países con Ingreso Medio Bajo			0,7923
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>			
Pequeñas empresas			0,5750
Medianas empresas	0,5399***	0,1118	0,6868
Grandes empresas	0,3085*	0,0654	0,6404
Mercado local	0,2970*	0,0621	0,6595
Mercado nacional	0,0841	0,0833	0,6154
Mercado internacional			0,5974
Banca privada	-0,7265***	-0,1540	0,5391
Otras instituciones financieras			0,6931
Sociedad Anónima	-0,2793**	-0,0599	0,5755
Otras constituciones legales			0,6355
Países con Ingreso Medio Alto	0,3075**	0,0643	0,6454
Países con Ingreso Medio Bajo			0,5811

N= 5532;  $LnL = -3392,136$ ;  $R_{MCF}^2 = 0,07937$ ;

% predicciones correctas= 65,293%

\*significativo al 10%; \*\*significativo al 5%; \*\*\*significativo al 1%.

**Anexo 10. Cocientes de *odds-ratios* del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

**Tabla 10.1. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,66	0,67
Mediana	1,53	1	1,02
Grande	1,50	0,98	1

**Tabla 10.2. Cocientes de *odds-ratios* del tipo de mercado**

p/q	Local	Nacional	Internacional
Local	1	1,20	0,83
Nacional	0,83	1	0,69
Internacional	1,21	1,45	1

**Tabla 10.3. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,65	0,51	2,81
Entre el primer y segundo cuartil	1,54	1	0,79	2,42
Entre el segundo y el tercer cuartil	1,94	1,26	1	5,58
Superior al tercer cuartil	2,88	1,87	1,48	1

**Tabla 10.4. Cocientes de *odds-ratios* de la institución financiadora del crédito**

p/q	Banco privado	Otros
Banco privado	1	0,44
Otros	2,27	1

**Anexo 11. Resultados de la estimación del modelo *logit* binomial fijo para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010**

Variables	Estimaciones	Cambios discretos	Probabilidades Medias Predichas
<i>Constante</i>	0,0019		
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Pequeña			0,5216
Mediana	0,1838	0,0432	0,5648
Grande	0,2544*	0,0595	0,5812
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>			
Local			0,5756
Nacional	-0,1844***	-0,0433	0,5324
Internacional	0,2053*	0,0469	0,6225
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,4314
Entre el primer y segundo cuartil	0,4203***	0,1021	0,5335
Entre el segundo y tercer cuartil	0,6947***	0,1677	0,5992
Superior al tercer cuartil	1,0461***	0,2468	0,6783
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>			
Banca privada	-0,4888***	-0,1110	0,5491
Otras instituciones financieras			0,6601
<b>Constitución legal de la empresa</b>			
Sociedad Anónima	0,1443*	0,0338	0,5706
Otras			0,5368
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>			
Pequeñas empresas			0,5237
Medianas empresas	0,4654***	0,1071	0,6308
Grandes empresas	0,1697	0,0398	0,5635
Banca privada	-0,3167**	-0,0737	0,5279
Otras instituciones financieras			0,6017

N= 4248;  $LnL = -2796,746$ ;  $R_{MCF}^2 = 0,04041$ ;

% predicciones correctas= 60,452%

\*significativo al 10%; \*\*significativo al 5%; \*\*\*significativo al 1%.

**Anexo 12. Cocientes de *odds-ratios* del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

**Tabla 12.1. Cocientes de *odds-ratios* de la institución financiadora del crédito**

p/q	Banco privado	Otros
Banco privado	1	0,48
Otros	2,08	1

**Tabla 12.2. Cocientes de *odds-ratio* de la disponibilidad de estados financieros auditados**

p/q	Estados financieros	Sin estados financieros
Estados financieros	1	0,71
Sin estados financieros	1,41	1

**Anexo 13. Resultados del modelo *logit* binomial fijo para los países de Ingreso Medio Alto 2006**

Variables	Estimaciones	Cambios discretos	Probabilidades Medias Predichas
<i>Constante</i>	-0,1619		
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>			
Local	-0,3967**	-0,0875	0,5700
Nacional	-0,4990**	-0,1109	0,5466
Internacional			0,6575
<b>Madurez de la deuda</b>			
Menos de un año			0,5183
Entre 1 y 3 años	0,1808	0,0431	0,5613
Mayor a 3 años	0,9042***	0,2007	0,7189
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,4718
Entre el primer y segundo cuartil	0,2987**	0,0712	0,5430
Entre el segundo y tercer cuartil	0,6484***	0,1524	0,6242
Superior al tercer cuartil	0,9009***	0,1889	0,6607
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>			
Banca privada	-0,3460*	-0,0771	0,5646
Otras instituciones financieras			0,6416
<b>Constitución legal de la empresa</b>			
Sociedad Anónima	0,6102***	0,1407	0,5973
Otras			0,4567

N= 1556;  $LnL = -1003,125$ ;  $R_{MCF}^2 = 0,05576$ ;

% predicciones correctas= 62,982%

\*significativo al 10%; \*\*significativo al 5%; \*\*\*significativo al 1%.

**Anexo 14. Cocientes de *odds-ratios* del modelo *logit* binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

**Tabla 14.1. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño de la empresa**

p/q	Pequeña	Mediana	Grande
Pequeña	1	0,82	0,70
Mediana	1,22	1	0,85
Grande	1,43	1,17	1

**Tabla 14.2. Cocientes de *odds-ratios* del tamaño relativo del crédito**

p/q	Inferior al primer cuartil	Entre el primer y segundo cuartil	Entre el segundo y el tercer cuartil	Superior al tercer cuartil
Inferior al primer cuartil	1	0,64	0,38	5,91
Entre el primer y segundo cuartil	1,57	1	0,60	9,28
Entre el segundo y el tercer cuartil	2,63	1,67	1	15,53
Superior al tercer cuartil	5,91	3,77	2,25	1

**Tabla 14.3. Cocientes de *odds-ratios* de la disponibilidad de estados financieros auditados**

p/q	Estados financieros	Sin estados financieros
Estados financieros	1	1,65
Sin estados financieros	0,61	1

**Anexo 15. Resultados del modelo *logit* binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010**

Variables	Estimaciones	Cambios discretos	Probabilidades Medias Predichas
<i>Constante</i>	-0,0637		
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Pequeña			0,7605
Mediana	0,3382*	0,0507	0,8112
Grande	0,6340**	0,0885	0,8490
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,6400
Entre el primer y segundo cuartil	0,5780***	0,1156	0,7556
Entre el segundo y tercer cuartil	1,2640***	0,2170	0,8570
Superior al tercer cuartil	2,3823***	0,3070	0,9471
<b>Institución financiera que otorgo el préstamo</b>			
Banca privada	0,5877***	0,0911	0,8185
Otras instituciones financieras			0,7274
<b>Interacciones 2010 frente a 2006</b>			
Pequeñas empresas			0,7731
Medianas empresas	0,7301*	0,0938	0,8669
Grandes empresas	0,8156*	0,1025	0,8767
Mercado local			0,8206
Mercado nacional	-0,5787**	-0,0879	0,7327
Mercado Internacional	-0,8266*	-0,1320	0,6886
Banca privada	-0,5908*	-0,0886	0,7354
Otras instituciones financieras			0,8240

N= 1284;  $LnL = -567,2261$ ;  $R_{MCF}^2 = 0,10983$ ;

% predicciones correctas= 78,984%

\*significativo al 10%; \*\*significativo al 5%; \*\*\*significativo al 1%.

**Anexo 16. Resultados del modelo *logit* binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2006**

<b>Variables</b>	<b>Estimaciones</b>	<b>Cambios discretos</b>	<b>Probabilidades Medias Predichas</b>
<i>Constante</i>	-0,4354*		
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Pequeña			0,7920
Mediana	0,3063	0,0405	0,8325
Grande	0,5191*	0,0651	0,8572
<b>Madurez de la deuda</b>			
Menos de un año			0,7408
Entre 1 y 3 años	0,5064**	0,0785	0,8193
Mayor a 3 años	1,1847***	0,1545	0,8953
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,6964
Entre el primer y segundo cuartil	0,6264***	0,1080	0,8044
Entre el segundo y tercer cuartil	1,1864***	0,1785	0,8749
Superior al tercer cuartil	1,9788***	0,2412	0,9377
<b>Institución financiera que otorgó el préstamo</b>			
Banca privada	0,5686**	0,0796	0,8364
Otras instituciones financieras			0,7568
N=902; $LnL = -366,7115$ ; $R_{MCF}^2 = 0,13644$ ;			
% predicciones correctas= 82,705%			
*significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.			

**Anexo 17. Resultados del modelo *logit* binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2010**

Variables	Estimaciones	Cambios discretos	Probabilidades Medias Predichas
<i>Constante</i>	0,0513		
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Pequeña			0,5926
Mediana	1,0102***	0,1909	0,7834
Grande	1,3895***	0,2450	0,8375
<b>Tipo de mercado de la empresa</b>			
Local			0,8178
Nacional	-0,5357*	-0,0831	0,7347
Internacional	-0,7630*	-0,1243	0,6936
<b>Tamaño relativo del crédito</b>			
Inferior al primer cuartil			0,6272
Entre el primer y segundo cuartil	0,3000	0,0631	0,6904
Entre el segundo y tercer cuartil	0,8356**	0,1598	0,7871
Superior al tercer cuartil	1,9887***	0,2908	0,9180
N=448; $LnL = -190,8222$ ; $R_{MCF}^2 = 0,09013$ ;			
% predicciones correctas= 75,654%			
*significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%.			

---

## **INDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y ANEXOS**

---



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índices para medir la bondad de ajuste	71
Tabla 2. Variables según área incluidas en las encuestas de 2006 y 2010	103
Tabla 3. Cambios en la constitución legal de la empresa entre las encuestas de 2006 y 2010	105
Tabla 4. Cambios en las fuentes de financiación del capital circulante entre la encuesta 2006 y 2010	106
Tabla 5. Cambios en las fuentes de financiación del capital fijo entre las encuestas de 2006 y 2010	107
Tabla 6. Grupos de países de América Latina según su nivel de ingreso	110
Tabla 7: Incidencia de garantías según muestra	112
Tabla 8. Tamaño de la empresa e incidencia de garantías según muestra	114
Tabla 9. Constitución legal de la empresa e incidencia de garantías según muestra	117
Tabla 10. Tipo de mercado e incidencia de garantías según muestra	119
Tabla 11. Madurez de la deuda e incidencia de garantías según muestra	122
Tabla 12. Tamaño relativo del crédito e incidencia de garantías según muestra	125
Tabla 13. Institución financiera que otorgó el crédito e incidencia de garantías según muestra	128
Tabla 14. Antigüedad de la empresa e incidencia de garantías según muestra	130
Tabla 15. Empresas que cuentan con estados financieros auditados e incidencia de garantías según muestra	132
Tabla 16. Porcentaje del propietario principal y su incidencia de garantías según muestra	134
Tabla 17. Incidencia de garantías según nivel de ingreso	135
Tabla 18. Proporción de préstamos que requirieron garantías (+/- 70%) según país	136
Tabla 19. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los años 2006 y 2010	144
Tabla 20. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los años 2006 y 2010	148
Tabla 21. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los años 2006 y 2010	149
Tabla 22. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006	151
Tabla 23. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tipo de mercado en 2010 frente a 2006	152

Tabla 24. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	156
Tabla 25. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	158
Tabla 26. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	159
Tabla 27. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006	160
Tabla 28. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	163
Tabla 29. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	165
Tabla 30. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	166
Tabla 31. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa	167
Tabla 32. Cocientes de <i>odds-ratios</i> de la madurez de la deuda	167
Tabla 33. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño relativo del crédito	167
Tabla 34. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto año 2010	171
Tabla 35. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010	172
Tabla 36. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2010	173
Tabla 37. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa	174
Tabla 38. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tipo de mercado	174
Tabla 39. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño relativo del crédito	174
Tabla 40. Cocientes de <i>odds-ratios</i> de la institución financiadora del crédito	174
Tabla 41. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	176
Tabla 42. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	177
Tabla 43. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	179
Tabla 44. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa en 2010 frente a 2006	180

Tabla 45. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tipo de mercado en 2010 frente a 2006	180
Tabla 46. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	182
Tabla 47. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	183
Tabla 48. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	184
Tabla 49. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa	185
Tabla 50. Cocientes de <i>odds-ratios</i> de la madurez de la deuda	185
Tabla 51. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño relativo del crédito	185
Tabla 52. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	187
Tabla 53. Cambios discretos en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	188
Tabla 54. Probabilidades medias predichas en el modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	190
Tabla 55. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño de la empresa	190
Tabla 56. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tipo de mercado	191
Tabla 57. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del tamaño relativo del crédito	191
Tabla 58. Cocientes de <i>odds-ratios</i> de la disponibilidad de estados financieros auditados	191
Tabla 59. Resumen de las hipótesis contrastadas	209

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Función de pago de dos partes contratantes	5
Gráfico 2. Efecto de las garantías sobre el rendimiento del banco	7
Gráfico 3. Equilibrio agrupador con racionamiento del crédito	22
Gráfico 4. Profundidad financiera en 2010 (% del PIB)	98
Gráfico 5. Probabilidad de aportar garantías según el tamaño de la empresa	194
Gráfico 6. Probabilidad de aportar garantías según el mercado principal de la empresa	195
Gráfico 7. Probabilidad de aportar garantías según el tamaño relativo del crédito	196
Gráfico 8. Probabilidad de aportar garantías en países de Ingreso Medio Alto según institución financiera que otorgó el crédito	197
Gráfico 9. Probabilidad de aportar garantías según si se cuenta o no con estados financieros auditados	198
Gráfico 10. Probabilidad de aportar garantías según la madurez de la deuda	199
Gráfico 11. Probabilidad de aportar garantías según tamaño de la empresa (2010 frente 2006)	200

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de la revisión de los trabajos teóricos sobre el papel de las garantías	221
Anexo 2. Clasificación de la revisión de la literatura empírica sobre las garantías	224
Anexo 3. Características financieras de América Latina para los años 2006 y 2010	237
Anexo 4. Clasificación de grupos según nivel de ingreso del Banco Mundial del año 2006 al 2010 (en dólares)	239
Anexo 5. Países de América Latina según ingreso nacional bruto <i>per cápita</i> del año 2006 al 2010 (en miles de dólares)	240
Anexo 6. Países que componen la muestra según especificación del modelo	241
Anexo 7. Grupos de países de América Latina según su nivel de ingreso (base fija 2010)	242
Anexo 8. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del modelo <i>logit</i> binomial 2006 y 2010	243
Anexo 9. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial fijo para los años 2006 y 2010	244
Anexo 10. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	245
Anexo 11. Resultados de la estimación del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006 y 2010	246
Anexo 12. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Alto 2006	247
Anexo 13. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial fijo para los países de Ingreso Medio Alto 2006	248
Anexo 14. Cocientes de <i>odds-ratios</i> del modelo <i>logit</i> binomial para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	249
Anexo 15. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2006 y 2010	250
Anexo 16. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2006	251
Anexo 17. Resultados del modelo <i>logit</i> binomial fijo para los países de Ingreso Medio Bajo 2010	252



---

**BIBLIOGRAFÍA**

---

Aaberge, R.R., Colombino, U.U., y Wennemo, T.T. (2009). Evaluating alternative representations of the choice sets in models of labor supply. *Journal of Economic Surveys*, 23 (3), 586-612.

Acosta-Michlik, L., Lucht, W., Bondeau, A., y Beringer, T. (2011). Integrated assessment of sustainability trade-offs and pathways for global bioenergy production: Framing a novel hybrid approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15 (6), 2791-2809.

Aitchison, J. y Silvey, S. (1957). The generalization of probit analysis to the case of multiple responses. *Biometrika*, 44, 131–140.

Akerlof, G. (1970). The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), 488-500.

Akin, J., D. Guilkey y R. Sickles (1979). A random coefficient probit model with an application to a study of migration. *Journal of Econometrics*, 11 (2-3), 233-246.

ALIDE (2011). Crecimiento con sustentabilidad. Garantías cuesta arriba. *Revista ALIDE*, julio-septiembre 2011, 6-8.

Allen, R.G.D., y A.L. Bowley (1935). *Family expenditure*. London, P. S. King and Son.

Amato, J.D. y Furfine, C.H. (2004). Are credit ratings procyclical?. *Journal of Banking & Finance*, 28 (11), 2641-2677.

Amemiya, T. (1973). Regression analysis when the dependent variable is truncated normal. *Econometrica*, 41, 997–1016.

Amemiya, T. (1981). Qualitative response models: A survey. *Journal of Economic Literature*, 19 (4), 481-536.

- Amemiya, T. (1985). *Advanced Econometrics*. Cambridge: Harvard University Press.
- Andrews, C.J., y Krogmann, U. (2009). Explaining the adoption of energy-efficient technologies in U.S. commercial buildings. *Energy and Buildings*, 41 (3): 287-294.
- Ang, J.S., Lin, J. y Tyler, F. (1995). Evidence on the lack of separation between business and personal risks among small businesses. *Journal of Small Business Finance*, 4 (2-3), 197-210.
- Arena, M. (2008). Bank failures and bank fundamentals: A comparative analysis of Latin America and East Asia during the nineties using bank-level data. *Journal of Banking & Finance*, 32, 299–310.
- Arnberg, S., y Bjørner, T. (2007). Substitution between energy, capital and labour within industrial companies: A micro panel data analysis. *Resource and Energy Economics*, 29 (2), 122-136.
- Arreaza, A. y Fernández, N. (2011). América Latina. En el *Reporte Financiero Anual*, No. 1. Corporación Andina de Fomento, septiembre de 2011, 2-5.
- Ashbaugh-Skaife, H., Collins, D.W. y LaFond, R. (2006). The effects of corporate governance on firms' credit ratings. *Journal of Accounting and Economics*, 42 (1), 203-243.
- Avery, R.B., Bostic, R. y Samolyk, K. (1998). The role of personal wealth in small business finance. *Journal of Banking and Finance*, 22 (6-8), 1019-1061.
- Baklouti, I. (2013). Determinants of microcredit repayment: The case of Tunisian Microfinance Bank. *African Development Review*, 25, 370–382.
- Ballescá-Ramírez, M. (2007). La banca extranjera en América Latina: resultado de su desempeño. *Espiral*, 14 (40), 123-156
- Balogun, O.L. y Yusuf, S.A. (2011). Determinants of demand for microcredit among the rural households in South-Western States, Nigeria. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 7, 41–48
- Baltensperger, E. (1978). Credit rationing: Issues and question. *Journal of Money, Credit and Banking*, 15, 170-183.
- Banco Mundial (2012). *World Development Indicators*, Banco Mundial, Washington, DC.

- Banco Mundial (s.f.). *Doing Business*. Descargado de: <http://www.doingbusiness.org>
- Banco Mundial (s.f.). *Enterprise Surveys. Data on Finance - Latin America & Caribbean*. Descargado de: <http://www.enterprisesurveys.org/Data/ExploreTopics/finance#latin-america-caribbean--13>
- Banco Mundial (s.f.). *Enterprise Surveys*. Descargado de: <http://www.enterprisesurveys.org>
- Barrell, R., Davis, E. P., Karim, D. y Liadze, I. (2010). Bank regulation, property prices and early warning systems for banking crises in OECD countries. *Journal of Banking & Finance*, 34, 2255-2264.
- Barro, R.J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), 407-443.
- Barros, C.P., Ferreira, C. y Williams, J. (2007). Analysing the determinants of performance of best and worst European banks: A mixed logit approach. *Journal of Banking & Finance*, 31, 2189-2203.
- Beck, T. (2009). The econometrics of finance and growth. En Terrence Mills y Kerry Patterson, editores, *Palgrave Handbook of Econometrics*. Vol. 2. Hampshire, U.K.: Palgrave MacMillan.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. y Levine, R. (2010). Financial institutions and markets across countries and over time. *World Bank Economic Review*, 24 (1), pp. 77–92.
- Belmar, C. y Maggi, C. (2010). Política e instituciones de fomento de las pymes en Chile, en Ferraro, C. y Stumpo, G. (compiladores), *Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales*, CEPAL, LC/G.2421-P, Santiago.
- Ben-Akiva, M. y Lerman, S. (1985). *Discrete choice analysis*. London: MIT Press.
- Berger, A. (2004). Potential competitive effects of Basel II on banks in SME credit markets in the United States, *mimeo*.
- Berger, A. y Udell, G. (1990). Collateral, loan quality and bank risk. *Journal of Monetary Economics*, 25 (1), 21-42.
- Berger, A. y Udell, G. (1995). Relationship lending and lines of credit in small firm finance. *Journal of Business*, 68 (3), 351-381.

Berger, A., Espinosa-Vega, M.A., Frame, W.S. y Miller, N.H. (2007). Why do borrowers pledge collateral? New empirical evidence on the role of asymmetric information. Working Paper 2006-29, Federal Reserve Bank of Atlanta.

Berger, A., Frame, W.S. e Ioannidou, V. (2012). Reexamining the empirical relation between loan risk and collateral: The role of the economic characteristics of collateral. Working Paper 2011-12, Federal Reserve Bank of Atlanta.

Berman, N. y J. Héricourt (2008). Financial factors and the margins of trade: Evidence from cross-country firm-level data. CES Working Paper 50, Centre d'Economie de la Sorbonne.

Bernini, M. (2013). Competitive pressure, export status and financial constraints in transition economies. *Midwest Finance Association 2013 Annual Meeting Paper*.

Berry, W.D., DeMeritt, J.R., y Esarey, J. (2010). Testing for interaction in binary logit and probit models: Is a product term essential. *American Journal of Political Science*, 54 (1), 248-266.

Besanko, D. y Thakor, A.V. (1987). Collateral and rationing: Sorting equilibria in monopolistic and competitive credit markets. *International Economic Review*, 28, 671-689.

Bester, H. (1985). Screening vs. rationing in credit markets with imperfect information. *American Economic Review*, 75 (4), 850-855.

Bester, H. (1987). The role of collateral in credit markets with imperfect information. *European Economic Review*, 31 (4), 887-899.

Bester, H. (1994). The role of collateral in a model of debt renegotiations. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 26 (1), 72-86.

Bhatta, B.P., y Larsen, O.I. (2011). Errors in variables in multinomial choice modeling: A simulation study applied to a multinomial logit model of travel mode choice. *Transport Policy*, 18 (2), 326-335.

Bhattarai, K., y Whalley, J. (2003). Discreteness and the welfare cost of labor supply tax distortions. *International Economic Review*, 44 (3), 1117-1133.

BID (2004). *Desencadenar el crédito: Cómo ampliar y estabilizar la banca*. Informe de Progreso Económico y Social (IPES 2005). Banco Interamericano de Desarrollo.

- BID (2012). El mundo de los senderos que se bifurcan: América Latina y el Caribe ante los riesgos económicos globales, Informe Macroeconómico Anual de América Latina y el Caribe, BID, Washington, DC.
- Black, J. y de Meza, D. (1992). Diversionary tactics: Why business loans are so safe. Discussion Papers in Economics, University of Exeter, No. 9/92.
- Blume, M., Lim, F., y MacKinlay, A. (1998). The declining credit quality of us corporate debt: Myth or reality?. *Journal of Finance*, 53, 1389–1413.
- Bojnec, S., y Dries, L. (2005). Causes of changes in agricultural employment in Slovenia: Evidence from micro data. *Journal of Agricultural Economics*, 56 (3), 399-416.
- Boot, A. y Thakor, A. (1994). Moral hazard and secured lending in an infinitely repeated credit market game. *International Economic Review*, 35 (4), 899-920.
- Boot, A., Thakor, A. y Udell, G. (1991). Secured lending and default risk: Equilibrium analysis and policy implications and empirical results. *Economic Journal*, 101 (406), 458-472.
- Booth, J.R. y Booth, L.C. (2006). Loan collateral decisions and corporate borrowing costs. *Journal of Money, Credit and Banking*, 38 (1), 67-90.
- Borzekowski, R., y Kiser, E.K. (2008). The choice at the checkout: Quantifying demand across payment instruments. *International Journal of Industrial Organization*, 26 (4), 889-902.
- Bourgain, A., Pieretti, P. y Zanaj, S. (2009). International financial competition and bank risk-taking in emerging economies. CREA Discussion Paper Series 09-08.
- Brau, R. (2008). Demand-driven sustainable tourism? A choice modelling analysis. *Tourism Economics*, 14 (4), 691-708.
- Brick, I. y Palia, D. (2007). Evidence of jointness in the terms of relationship lending. *Journal of Financial Intermediation*, 16 (3), 452-476.
- Brown, F. y Domínguez, L. (2010). Políticas e instituciones de apoyo a la pequeña y mediana empresa, en Ferraro, C. y G. Stumpo (comps.), Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales, CEPAL, (LC/G. 2421-P), Santiago.

- Bure, V.V. (2007). Methodological aspects of statistical analysis in precision agriculture. *Russian Agricultural Sciences*, 33 (6), 412-414.
- Burneo, M. y Grijalva, W. (2010). Políticas e instituciones de apoyo a las pymes en el Ecuador, en C. Ferraro y G. Stumpo (comps.), Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales, CEPAL, (LC/G. 2421-P), Santiago.
- Cabal, M. (2010). Políticas e instituciones de apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas: la experiencia de El Salvador, en C. Ferraro y G. Stumpo (comps.), Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales, CEPAL, (LC/G. 2421-P), Santiago.
- Canbas, S., Cabuk, A. y Kilic, S. B. (2005). Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The Turkish case. *European Journal of Operational Research*, 166 (2), 528–546.
- Capelleras, J.L., Greene, F.J. y Kantis, H.D. (2009). La velocidad de creación de nuevas empresas y su relación con el crecimiento. Un análisis empírico en cuatro países de América del Sur, en J. L. Capelleras y H. Kantis (coords.), Nuevas empresas en América Latina: factores que favorecen su rápido crecimiento, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Nacional de General Sarmiento y AECID (Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación).
- Capra, C. M., Fernández, M.O., Ramírez, I. (2001). Un estudio sobre el papel clasificador de las garantías en los mercados de crédito con información asimétrica. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Documento de Trabajo WP-EC 2001-25.
- Carey, M., Post, M. y Sharpe, S.A. (1998). Does corporate lending by banks and finance companies differ? Evidence on specialization in private debt contracting. *Journal of Finance*, 53 (3), 845-878.
- Carvallo, O. y Kasman, A. (2005). Cost efficiency in the Latin American and Caribbean banking systems. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 15, 55–72.
- Casilda-Bejar, R., Lamothe-Fernández, P. y Monjas-Barroso, M. (1997). *La banca y los mercados financieros*. Alianza universidad textos, 508 págs.

CEPAL (2012). Los países de renta media: Un nuevo enfoque basado en brechas estructurales, LC/G.2532/Rev.1, 48 págs.

CEPAL/BID/OEA (2011). Experiencias exitosas en innovación, inserción internacional e inclusión social: una mirada desde las pymes, LC/L.3371, septiembre, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Chakraborty, A. y Hu, C.X. (2006). Lending relationships in line-of-credit and nonlinear-of-credit loans: Evidence from collateral use in small business. *Journal of Financial Intermediation*, 15 (1), 86-107.

Chan, Y. y Kanatas, G. (1985). Asymmetric valuation and the role of collateral in loan agreements. *Journal of Money, Credit and Banking*, 17 (1), 84–95.

Chaudhuri, A. (2013). Bankruptcy prediction using bayesian, hazard, mixed logit and rough bayesian models: A comparative analysis. *Computer and Information Science*, 6 (2), 103-125.

Chen, J.Z., Lobo, G.J., Wang, Y. y Yu, L. (2013). Loan collateral and financial reporting conservatism: Chinese evidence. *Journal of Banking & Finance*, 37, 4989–5006.

Cheung, S. (1996). Provincial credit ratings in Canada: An ordered probit analysis. Working Paper 96-6.

Chintagunta, P.K., y Nair, H.S. (2011). Discrete choice models of consumer demand in marketing. *Marketing Science*, 30 (6), 977-996.

Chortareas, G.E., Garza-García, J.G. y Girardone, C. (2011). Banking sector performance in Latin America: Market power versus efficiency. *Review of Development Economics*, 15(2), 307-325.

Claessens, S. y van Horen, N. (2012). Foreign Banks: Trends, impact and financial stability. IMF Working Paper, No. 12/10, enero, Fondo Monetario Internacional, Washington, DC.

Coco, G. (1999). Collateral, heterogeneity in risk attitude and the credit market equilibrium. *European Economic Review*, 43 (3), 559-574.

Colombo, S., Hanley, N., y Louviere, J. (2009). Modelling preference heterogeneity in stated choice data: an analysis for public goods generated by agriculture. *Agricultural Economics*, 40 (3), 307-322.

Cowling, M. (1999). The incidence of loan collateralization in small business lending contracts: Evidence from the UK. *Applied Economics Letters*, 6 (5), 291-293.

Cragg, J.G. y Uhler, R.S. (1970). The demand for automobiles. *The Canadian Journal of Economics*, 3 (3), 386-406.

Cramer, J. (1999). Predictive performance of the binary logit model in unbalanced samples. *Journal of the Royal Statistical Society, Series D (The Statistician)*, 48, 85-94.

Cressy, R. y Toivanen, O. (2001). Is there adverse selection in the credit market?. *Venture Capital*, 3 (3), 215-238.

Daberkow, S.G. y McBride, W.D. (2003). Farm and operator characteristics affecting the awareness and adoption of precision agriculture technologies in the US. *Precision Agriculture*, 4 (2), 163-177.

Daude, C., Yeyati, E.L. y Nagengast, A. (2012). Real Exchange Rate Fluctuations in Emerging Markets: Drivers and Policy Options. Working Paper, Centro de Desarrollo de la OCDE.

Davis, E.P. y Karim, D. (2008). Comparing early warning systems for banking crises. *Journal of Financial Stability*, 4, 89-120.

De Meza, D. y Webb D.C. (1987). Too much investment: A problem of asymmetric information. *The Quarterly Journal of Economics*, 102, 281-292.

Degryse, H. y van Cayseele, P. (2000). Relationship lending within a bank-based system: Evidence from European small business data. *Journal of Financial Intermediation*, 9 (1), 90-109.

Demirgüç-Kunt, A. y Detragiache, E. (2005). Cross-country empirical studies of systemic bank distress: A survey. IMF, Working paper No. WP/05/96.

Deshons, M. y Freixas, X. (1987). Le rôle de la garantie dans les contrats de prêt bancaire. *Finance*, 8 (1), 7-32.

Diamond, D.W. (1989). Reputation acquisition in debt markets. *Journal of Political Economy*, 97 (4), 828-62.

Dinh, T.H.T. y Kleimeier, S. (2007). A credit scoring model for Vietnam's retail banking market. *International Review of Financial Analysis*, 16 (5), 471-495.

- Dubas, J., Lee, B., Mark, N. (2010). A multinomial logit approach to exchange rate policy classification with an application to growth. *Journal of International Money and Finance*, 29, 1438-1462.
- Efron, B. (1978). Regression and ANOVA with zero-one data: Measures of residual variation. *Journal of the American Statistical Association*, 73 (361), 113-121.
- Elsas, R. y Krahen, J.P. (1998). Is relationship lending special? Evidence from credit-file data in Germany. *Journal of Banking and Finance*, 22 (10-11), 1283-1316.
- Engel, E. (1895). Die Lebenskosten belgischer Arbeiter-Familien fruher und jetzt. *Bulletin de l'Institut International de Statistique*, 9, 1-129.
- Fawaz, F., Rahnamamoghadam, M. y VictorValcarcel, V. (2014). A Refinement of the Relationship between Economic Growth and Income Inequality in Developing Countries. *MPRA Paper No. 55268*.
- Ferraro, C. (2011). *Eliminando Barreras: El Financiamiento a las pymes en América Latina*, LC/R.2179, Naciones Unidas, Santiago de Chile, noviembre.
- FMI (2009). Global financial regulatory reform: Implications for Latin America and the Caribbean (LAC); Preparado por un equipo dirigido por Robert Rennhack; IMF Staff Position Note SPN/09/19; Julio 21, 2009.
- FMI (2012). 2012 Spillover report, IMF Policy Papers, 9 de Julio.
- Fullerton, A.S. (2009). A conceptual framework for ordered logistic regression models. *Sociological Methods Research*, 38 (2), 306-347.
- Gale, D. y Hellwig, M. (1985). Incentive-compatible debt contracts: The one period problem. *Review of Economic Studies*, 52 (4), 647-663.
- Galindo, A., Micco, A. y Powell, A. (2004). Loyal lenders or fickle financiers: Foreign banks in Latin America. Working paper, agosto. Universidad Torcuato di Tella.
- Gallego, S., L. Molina y J. M. Serena (2010). La crisis financiera global en América Latina y Europa del Este. *Boletín Económico del Banco de España* 79, mayo, 79-92.
- Gambacorta, L. Yang, J. y Tsatsaronis, K. (2014). Financial structure and growth. *BIS Quarterly Review*, March, 21-35.

- García-Herrero, A., Sonsoles-Gallego, J.S., Cuadro, L. y Egea, C. (2002). Latin American financial development in perspective. Banco de España, Documento de Trabajo nº 0216, pp. 76.
- Garrido, C. (2011). Nuevas políticas e instrumentos para el financiamiento de las pymes en México durante la última década. Oportunidades y desafíos, CEPAL.
- Goldsmith, R. (1969). *Financial structure and development*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Greenaway, D., Guariglia, A. y Kneller, R. (2007). Financial factors and exporting decisions. *Journal of International Economics*, 73 (2), 377-395.
- Greene, W. (2008). *Econometric analysis*. Prentice Hall, 7th Edition, New York.
- Greene, W. y Hensher, D. (2002). Specification and estimation of nested logit models. *Transportation Research, B*, 36 (1), 1–18.
- Greenhill, B., Ward, M.D., y Sacks, A. (2011). The separation plot: A new visual method for evaluating the fit of binary models. *American Journal of Political Science*, 55 (4), 991-1002.
- Gregorio, J. y Guidotti, P.E. (1995). Financial development and economic growth. *World Development*, 23 (3), 433-448.
- Grossmann, V. (2007). Firm size and diversification: Multiproduct firms in asymmetric oligopoly. *International Journal of Industrial Organization*, 25 (1), 51-67.
- Guajardo Cantú, G. y Andrade de Guajardo, N.E. (2008). *Contabilidad Financiera*. 5ta. Edición, McGraw-Hill, pp. 556.
- Gutiérrez-López, C. (2013). Evolución e impacto de la regulación bancaria internacional hasta el Basilea III: el caso de América Latina. *Pecunia*, 16/17 (enero-diciembre), 147-173
- Gutiérrez-López, y Abad-González, J. (2014). ¿Permitían los estados financieros predecir los resultados de los tests de estrés de la banca española? Una aplicación del modelo logit. *Spanish Accounting Review*, 17 (1), 58–70.
- Haan, P. (2010). A multi-state model of state dependence in labor supply: Intertemporal labor supply effects of a shift from joint to individual taxation. *Labour Economics*, 17 (2), 323-335.

- Hagle, T.M. y Mitchell, G.E. (1992). Goodness-of-fit measures for probit and logit. *American Journal of Political Science*, 36, 762-784.
- Hainz, C., Weill, L. y Godlewski, C.J. (2013). Bank Competition and Collateral: Theory and Evidence. *Journal of Financial Services Research*, 44, 131-148.
- Halldin, T. (2012). External finance, collateralizable assets and export market entry. *CESIS Electronic Working Paper Series*, Paper No. 268, 33 págs.
- Ham, S., Brown, D., y Jang, S. (2004). Proponents or opponents of casino gaming: A qualitative choice model approach. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 28 (4), 391-407.
- Hanley, A. (2002). Do binary collateral outcome variables proxy collateral levels? The case of collateral from start-ups and existing SME's. *Small Business Economics*, 18 (4), 317-331.
- Hanley, A. y Crook, J. (2005). The role of private knowledge in reducing the information wedge: A research note. *Journal of Business Finance & Accounting*, 32 (1-2), 415-433.
- Hansen, N.H. y Sulla, O. (2013). El crecimiento del crédito en América Latina: ¿Desarrollo financiero o boom crediticio? *Revista Estudios Económicos*, 25, 51 - 80.
- Harhoff, D. y Körting, T. (1998). Lending relationships in Germany: Empirical evidence from survey data. *Journal of Banking and Finance*, 22 (10-11), 1317-1353.
- Harris, M. y Raviv, A. (1992). Financial contracting theory. En J.J. Laffont (ed.): *Advances in Economic Theory: Sixth World Conference*. Cambridge University Press.
- Hart, O. (1995). *Firms, contracts and financial structure*. Clarendon Lectures in Economics, Oxford: Oxford University Press.
- Hart, O. (2001). Financial contracting. *Journal of Economics Literature*, 39, 1079-1100.
- Hart, O. y Moore, J.H. (1998). Default and renegotiation: A dynamic model of debt. *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1-41.
- Hausman, J.A., y McFadden, D.L. (1984). A specification test for the multinomial logit model. *Econometrica*, 52 (5), 1219-1240.
- Heckman, J.J. (1974). Shadow prices, market wages, and labor supply. *Econometrica*, 42 (4), 679-694.

- Heckman, J.J. (1979). Sample selection as a specification error. *Econometrica*, 47 (1), 153-161.
- Heckman, J.J. (2001). Micro data, heterogeneity, and the evaluation of public policy: Nobel lecture. *Journal of Political Economy*, 109 (4), 673-748.
- Hensher, D. y Bradley, M. (1993). Using stated response choice data to enrich revealed preference discrete choice models. *Marketing Letters*, 4 (2), 139-151.
- Hernández-Cánovas, G. y Martínez-Solano, P. (2006). Banking relationships: Effects on debt terms for small Spanish firms. *Journal of Small Business Management*, 44 (3), 315-333.
- Hester, D. (1979). Customer relationships and terms of loans: Evidence from a pilot survey. *Journal of Money, Credit and Banking*, 11 (3), 349-357.
- Hodgman, D.R. (1963). *Commercial Bank Loan and Investment Policy*. Urbana: University of Illinois Press.
- Hope, O.K. (2003). Disclosure practices, enforcement of accounting standards, and analysts' forecast accuracy: An international study. *Journal of Accounting Research*, 41, 235-72.
- Hosmer D.W. y Lemeshow, S. (1989). *Applied logistic regression*. New York: Wiley.
- Houthakker, H.S. (1957). An international comparison of household expenditure patterns. *Econometrica*, 25 (4), 532-552.
- Igawa, K. y Kanatas, G. 1990. Asymmetric information, collateral and moral hazard. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25 (4), 469-490.
- Jackson, T.H. y Kronman, A.T. (1979). Secured financing and priorities among creditors. *The Yale Law Journal*, 88, 1143-1182.
- Jansen, G., Graaf, N., y Need, A. (2011). Class voting, social changes and political changes in the Netherlands 1971-2006. *Electoral Studies*, 30 (3), 510-524.
- Jara-Díaz, S., Vergara, C., y Gálvez, T. (2006). Methodology to calculate social values for air pollution using discrete choice models. *Transport Reviews*, 26 (4), 435-449.
- Jianchun, M. y Daly, K. (2012). Evidence of collateral, asymmetric information, credit risk, and banking regulations from firms. *The Chinese Economy*, 45 (2), 21-37.

- Jiménez, G., Salas, V. y Saurina, J. (2004). Determinants of collateral. Documentos de trabajo del Banco de España, 20, 9-38.
- Jones, S. y Hensher, D.A. (2004). Predicting firm financial distress: A mixed logit model. *The Accounting Review*, 79, 1011-1039.
- Kalyuzhnova, Y., y Kambhampati, U. (2007). Education or employment: Choices facing young people in Kazakhstan. *Journal of International Development*, 19 (5), 607-626.
- Kay, R. y Little, S. (1986). Assessing the fit of the logistic model: A case study of children with haemolytic uraemic syndrome. *Applied Statistics*, 35, 16-30.
- Keane, M.P., y Sauer, R.M. (2009). Classification error in dynamic discrete choice models: Implications for female labor supply behavior. *Econometrica*, 77 (3), 975-991.
- Kemp, S., Madden, G., y Simpson, M. (1998). Emerging Australian education markets: A discrete choice model of Taiwanese and Indonesian student intended study destination. *Education Economics*, 6 (2), 159-169.
- Kidokoro, Y. (2006). Benefit estimation of transport projects: A representative consumer approach. *Transportation Research*, 40 (7), 521-542.
- King, R. y Levine, R. (1993a). Finance and growth: Schumpeter might be right, *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 717-38.
- King, R. y Levine, R. (1993b). Finance, entrepreneurship, and growth: Theory and evidence. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 513-42.
- King, R. y Levine, R. (1993c). Financial intermediation and economic development. en *Capital Markets and Financial Intermediation*, eds. Colin Mayer y Xavier Vives, Cambridge University Press.
- Klapper, L. (1999). The uniqueness of short-term collateralization. World Bank Working Paper WPS2544.
- Kolari, J., Glennon, D., Shin, H. y Caputo, M. (2002). Predicting large US commercial bank failures. *Journal of Economics and Business*, 54, 361-387.
- Kolodinsky, J. y Pelch, L. (1997). Factors influencing the decision to join a community supported agriculture (CSA) Farm. *Journal of Sustainable Agriculture*, 10 (2-3), 129-141.
- Kornstad, T. y Thoresen, T. (2007). A discrete choice model for labor supply and childcare. *Journal of Population Economics*, 20 (4), 781-803.

Krieg, R.G. (1993). Black-white regional migration and the impact of education: a multinomial logit analysis. *The Annals of Regional Science*, 27 (3), 211-222.

Krystallis, A., Linardakis, M., y Mamalis, S. (2010). Usefulness of the discrete choice methodology for marketing decision making in new product development: An example from the European functional foods market. *Agribusiness: An International Journal*, 26 (1), 100-121.

Kukuk, M. y Rönnerberg, M. (2013). Corporate credit default models: A mixed logit approach. *Review of Quantitative Finance & Accounting*, 40, 467-483.

Kuntchev, V., Ramalho, R., Rodríguez-Meza, J. y Yang, J. (2012). What have we learned from the Enterprise Surveys regarding access to finance by SMEs?. *World Bank Working Paper*, pp. 33.

La Porta, R., López-de-Silanes, F. y Zamarripa, G. (2003). Related lending. *Quarterly Journal of Economics*, 118 (1), 231-268.

Laitila, T. (1993). A pseudo-R2 measure for limited and qualitative dependent variable models. *Journal of Econometrics*, 56 (3), 341-355.

Lara Rubio, J., Rodríguez Bolívar, P.M. y Rayo Cantón, S. (2011). Un caso empírico en la evaluación del riesgo de crédito de una institución de microfinanzas peruana. *Contabilidad y Negocios*, 11 (6), 21-30.

Leeth, J. y Scott, J. (1989). The incidence of secured debt: Evidence from the small business community. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24 (3), 379-394.

Lehmann, E. y Neuberger, D. (2001). Do lending relationships matter? Evidence from bank survey data in Germany. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 45 (4), 339-359.

Lemp, J.D., Kockelman, K.M. y Damien, P. (2010). The continuous cross-nested logit model: Formulation and application for departure time choice. *Transportation Research*, 44 (5), 646-661.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: Views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35, 688-726.

Levine, R. (2002). Bank-based or market-based financial systems: Which is better. *Journal of Financial Intermediation*, 11, 398-428.

- Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. En Phillippe Aghion y Steven Durlauf, editores, *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.
- Linden, F. McNamara, G. y Vaaler, P. (1998). Idiosyncratic region and rater effects on sovereign credit ratings, presented at international management division of the Academy of Management annual meeting in San Diego, California, USA, August.
- Logan, A. (2001). The United Kingdom small banks' crisis of the early 1990. What were the leading indicators of failure?. Bank of England Working Paper, 139.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A. y Swaite, J.F. (2000). *Stated choice methods analysis and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Luce, R. (1959). *Individual choice behaviour: A theoretical analysis*. New York: Wiley.
- Luzar, E., Diagne, A., Ecgan, C., y Henning, B. (1998). Profiling the nature-based tourist: A multinomial logit approach. *Journal of Travel Research*, 37 (1), 48-55.
- Machauer, A. y Weber, M. (1998). Bank behaviour based on internal credit ratings of borrowers. *Journal of Banking and Finance*, 22 (10-11), 1355-1383.
- Maddala, G.S. (1983). *Limited-dependent and qualitative variables in economics*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Mann, R.J. (1997). The role of secured credit in small-business lending. *The Georgetown Law Journal*, 86, 1-44.
- Manove, M.A., Padilla, J. y Pagano, M. (2001). Collateral versus project screening: A model of lazy banks. *Rand Journal of Economics*, 32, 726-744.
- Manuelito, S. y Jiménez, L.F. (2010). Los mercados financieros en América Latina y el financiamiento de la inversión: hechos estilizados y propuestas para una estrategia de desarrollo, CEPAL - Serie Macroeconomía del desarrollo N° 107, Naciones Unidas, Santiago de Chile, noviembre.
- Mariuzzo, F., Walsh, P., y Whelan, C. (2010). Coverage of retail stores and discrete choice models of demand: Estimating price elasticities and welfare effects. *International Journal of Industrial Organization*, 28 (5), 555-578.
- Marschak, J., (1960). Binary choice constraints and random utility indicators, in eds K.Arrow, *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford: Stanford UP, 312-329.

- Martínez, F., Aguila, F., y Hurtubia, R. (2009). The constrained multinomial logit: A semi-compensatory choice model. *Transportation Research*, 43 (3), 365-377.
- Martínez-Peria, M.S. y Moky, A. (2004). How foreign participation and market concentration impact bank spreads: Evidence from Latin America. *Journal of Money, Credit and Banking*, 36 (3), 511–537.
- Matthies, A.B. (2013). Empirical research on corporate credit ratings: A literature review. SFB 649 Discussion Paper 2013-003.
- Mayberry, J.P. (1973). Structural requirements for abstract-mode models of passenger transportation. In RE Quandt (ed.), *The Demand for Travel: Theory and Measurement*. DC Health and Co., Lexington, Mass.
- McCullagh, P. (1980). Regression models for ordered data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, 42, 109-142.
- McDuff, D. (2011). Demand substitution across US cities: Observable similarity and home price correlation. *Journal of Urban Economics*, 70 (1), 1-14.
- McFadden, D. (1968). *The revealed preferences of a public bureaucracy*. Department of Economics, University of California, Berkeley.
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour en *Frontiers in Econometrics*, P. Zarembka (Ed.), New York, Academic Press.
- McFadden, D. (1984). Econometric analysis of qualitative response models en *Handbook of Econometrics*, Z. Griliches y M. Intriligator (Eds.), Volume 2, 1395-1457, Amsterdam, North-Holland.
- McKelvey, R.D. y Zavoina, W. (1975). A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. *Journal of Mathematical Sociology*, 4 (1), 103-120.
- Menkhoff, L., Neuberger, D. y Suwanaporn, C. (2006). Collateral-based lending in emerging markets: Evidence from Thailand. *Journal of Banking and Finance*, 30 (1), 1-21.
- Michalek, J.J., Feinberg, F.M., y Papalambros, P.Y. (2005). Linking marketing and engineering product design decisions via analytical target cascading. *Journal of Product Innovation Management*, 22 (1), 42-62.

- Minda, A. (2007). The entry of foreign banks into Latin America: A source of stability or financial fragility? *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 38(150), 43-71.
- Moguillansky, G., Rogerio, S. y Vergara, S. (2004). Comportamiento paradójico de la banca extranjera en América Latina. *Revista Cepal*, 82, 19-36.
- Mohammadian, A., y Miller, E. (2003). Empirical investigation of household vehicle type choice decisions. *Transportation Research Record*, 1854 (1), 99-106.
- Molouny, L. y Grandes, M. (2014). Los determinantes de la demanda de microcréditos en Argentina. Documento de trabajo No. 11. Escuela de Negocios. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Católica Argentina.
- Molua, E. (2009). Accommodation of climate change in coastal areas of Cameroon: Selection of household-level protection options. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 14 (8), 721-735.
- Montoriol Garriga, J. (2006). *Relationship lending and small business finance: Empirical analysis of cost of capital, credit rationing, and firm performance*. Ph.D. Thesis. Economics and Business Department Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, 192 págs.
- Morfin, A. (2015). Garantías y apoyo al comercio exterior de las pymes en América Latina. *CEPAL - Serie Financiamiento para el Desarrollo* No. 255, pp. 42.
- Muûls, M. (2008). Exporters and credit constraints. A firm-level approach. Working Paper Research No. 139, septiembre, National Bank of Belgium, Brussels.
- Naceur, S.B. y Ghazouani, S. (2007). Stock markets, banks, and economic growth: Empirical evidence from the MENA region. *Research in International Business and Finance*, 21, pp. 297-315.
- Newell, R.G., y Pizer, W.A. (2008). Carbon mitigation costs for the commercial building sector: Discrete-continuous choice analysis of multifuel energy demand. *Resource and Energy Economics*, 30 (4), 527-539.
- Nguyen, H. y Qian, R. (2012). The cross-country magnitude and determinants of collateral borrowing. Policy Research World Bank Working Paper WPS6001.

- O'Connell, A.A. y Liu, X. (2011). Model diagnostics for proportional and partial proportional odds models. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 10 (1), 139-175.
- OCDE-CEPAL (2011). Perspectivas económicas de América Latina 2012: Transformación del Estado para el desarrollo, LC/G.2501, 176 págs.
- OCDE-CEPAL (2012). Perspectivas económicas de América Latina 2013: Políticas de Pymes para el cambio estructural, LC/G.2545, 192 págs.
- Ono, A. y Uesugi, I. (2009). The role of collateral and personal guarantees in relationship lending: Evidence from Japan's small business market. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41 (5), 935-960.
- Orgler, Y.E. (1970). A credit score model for commercial loans. *Journal of Money, Credit and Banking*, 2 (4), 435-445.
- Pagano, M. (1993). Financial markets and growth: An overview. *European Economic Review*, 37, 613-622.
- Pérez-Caldentey, E., Vera, C., Díaz, A. y Vera, S. (2014). El financiamiento del comercio internacional y el rol de la banca de desarrollo en América Latina y el Caribe. *CEPAL - Serie Financiamiento para el Desarrollo* No. 251, pp. 47.
- Petersen, M.A. y Rajan, R.G. (1994). The benefits of firm-creditor relationships: Evidence from small business data. *Journal of Finance*, 49, 3-37.
- Pombo, P. y Herrero, A. (2001). *Los sistemas de garantías para la micro y la pyme en una economía globalizada*. DP Editorial, España.
- Pombo, P., Molina, H. y Ramírez, J. (2007). Propuesta para una clasificación y terminología internacional de los esquemas/sistemas de garantía: conceptos, características, tipologías y definiciones. *Revista Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Granada*, XV (1): 53-76.
- Pozzolo, A.F. (2004). The role of guarantees in bank lending. EFMA 2004 Basel Meetings Paper. 24 págs.
- Prais, S.J. y Houthakker, H.S. (1955). *Analysis of family budgets*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

- Pulina, M. (2011). Consumer behaviour in the credit card market: A banking case study. *International Journal of Consumer Studies*, 35, 86–94.
- Rabl, A.A., Spadaro, J.V., y Zwaan, B. (2005). Uncertainty of air pollution cost estimates: To what extent does it matter?. *Environmental Science & Technology*, 39 (2), 399-408.
- Ramírez, M.D. (2013). Do financial and institutional variables enhance the impact of remittances on economic growth in Latin America and the Caribbean? A panel cointegration analysis. *International Advances in Economic Research*, 19, 273–288.
- Rasciute, S. y Pentecost, E.J. (2010). A nested logit approach to modelling the location of foreign direct investment in the Central and Eastern European Countries. *Economic Modelling*, 27 (1), 32-39
- Reig-Pérez, A. y Ramírez-Comeig, I. (1998). Efectos de la información asimétrica sobre el riesgo y el comportamiento de las sociedades de garantía recíproca: Un análisis empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 27 (95), 469-497.
- Riley, J.G. (1987). Credit rationing: A further remark. *American Economic Review*, 77 (1), 224-227.
- Rodgers, T. y Ghosh, D. (2001). Measuring the determinants of quality in UK higher education: A multinomial logit approach. *Quality Assurance in Education*, 9 (3), 121-126.
- Rothschild, M. y Stiglitz, J. (1976). Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information. *Quarterly Journal of Economics*, 95, 629-649.
- Sahut, J.M. y Mili, M. (2011). Banking distress in MENA countries and the role of mergers as a strategic policy to resolve distress. *Economic Modelling*, 28 (1), 138-146.
- Sandy, J. (1990). Local public schools, private schools and a family's location decision. *Studies in Economics and Finance*, 13 (1), 31-55.
- Schreiner, M. (1999). A scoring model of the risk of costly arrears at a microfinance lender in Bolivia. Microfinance Risk Management and Center for Social Development. Washington University in St. Louis.

Shen, J. (2009). Latent class model or mixed logit model? A comparison by transport mode choice data. *Applied Economics*, 41 (22), 2915-2924.

Sillano, M., y Ortúzar, J. (2005). Willingness-to-pay estimation with mixed logit models: some new evidence. *Environment and Planning*, 37 (3), 525-550.

Snell, E. (1964). A scaling procedure for ordered categorical data. *Biometrics*, 20, 592-607.

Solimano, A. (2013). Comercio exterior, cadenas globales de producción y financiamiento: conceptos y relevancia para América Latina y el Caribe. Serie financiamiento del desarrollo, 247. LC/L.3745, 34 pp.

Spence, M. (1973). Job market signalling. *Quarterly Journal of Economics*, 87 (3), 355-374.

Steijvers, T. y Voordeckers, W. (2009). Collateral and credit rationing: A review of recent empirical studies as a guide for future research. *Journal of Economic Surveys*, 23 (5), 924-946.

Steijvers, T., Voordeckers, W. y Vanhoof, K. (2010). Collateral, relationship lending and family firms. *Small Business Economics*, 34 (3), 243-259.

Stewart, J. y Hensher, D.A. (2007). Modelling corporate failure: A multinomial nested logit analysis for unordered outcomes. *The British Accounting Review*, 39 (1), 89-107.

Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, 71 (3), 393-410.

Stiglitz, J. y Weiss, A. (1992). Asymmetric information in credit markets and its implications for macroeconomics. *Oxford Economic Papers*, 44 (4), 694-724.

Strahan, P.E. (1999). Borrower risk and the price and nonprice terms of bank loans. FRB of New York Staff Report, 37 págs.

Su, X. y Zhang, L. (2014). A Re-Examination of Credit Rationing in the Stiglitz and Weiss Model (Noviembre 18, 2014). Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1703428>

Tabak, B.M., Fazio, D.M. y Cajueiro, D.O. (2013). Systemically important banks and financial stability: The case of Latin America. *Journal of Banking & Finance*, 37, 3855-3866

- Terceño, A. y Guercio, M.B. (2011). El crecimiento económico y el desarrollo del sistema financiero. Un análisis comparativo. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 17 (2), 033 - 046.
- Tezanos-Vázquez, S. y Quiñones-Montellano, A. (2012). ¿Países de renta media? Una taxonomía alternativa. *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo*, 1 (2), 5-27.
- Theil, M. (2001). Finance and economic growth: A review of theory and the available evidence. European Commission Economic Paper No. 158.
- Thurstone, L. (1927). A law of comparative judgement. *Psychological Review*, 34, 273-86.
- Tirole, J. (1999). Incomplete contracts: Where do we stand?. *Econometrica*, 67 (4), 741-782.
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent Variables. *Econometrica*, 26 (1), 24-36.
- Torre, A., de la, Feyen, E. e Ize, A. (2013). Financial development: Structure and dynamics. *World Bank Economic Review*, World Bank Group, 27 (3), 514-541.
- Torre, A., de la, Ize, A. y Schmukler, S. (2012). *Financial development in Latin America and the Caribbean: The Road Ahead*. World Bank, Washington, DC.
- Townsend, R. (1979). Optimal contracts and competitive markets with costly state verification. *Journal of Economic Theory*, 21 (2), 265-293.
- Train, K. (2009). *Discrete choice methods with simulation*. Second Edition, Cambridge University Press.
- Trevino, L., y Thomas, S. (2000a). Systematic differences in the determinants of foreign currency sovereign ratings by rating agency. *Discussion Papers in Accounting and Management Science* 00-153, School of Management, University of Southampton, UK.
- Trevino, L., y Thomas, S. (2000b). The statistical determinants of local currency sovereign ratings. *Discussion Papers in Accounting and Management Science* 00-158, School of Management, University of Southampton, UK.
- Trevino, L., y Thomas, S. (2001). Local versus foreign currency ratings: What determines sovereign transfer risk?. *Journal of Fixed Income*, 11(1), 65-76.

Unión Europea (UE). Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas [Diario Oficial L 124 de 20.5.2003].

Urga, G. y Walters, C. (2003). Dynamic translog and linear logit models: A factor demand analysis of interfuel substitution in US industrial energy demand. *Energy Economics*, 25 (1), 1-21.

Valle, P., Correia, A., y Rebelo, E. (2008). Determinants of tourism return behaviour. *Tourism & Hospitality Research*, 8 (3), 205-219.

Van Gool, J., Baesens, B., Seru, P. y Verbeke, W. (2009). An analysis of the applicability of credit scoring for microfinance. Katholieke Universiteit Leuven Leuven, Belgium. University of Southampton, Southampton, United Kingdom.

Veall, M.R. y Zimmermann, K.F. (1992). Pseudo-R<sup>2</sup>'s in the ordinal probit model. *Journal of Mathematical Sociology*, 16 (4), 333-342.

Villanúa Martín, I. (1995). Medidas de bondad del ajuste en modelos econométricos con variable dependiente dicotómica. *Cuadernos Aragoneses de Economía*, 5 (2), 373-382.

Voordeckers, W. y Steijvers, T. (2006). Business collateral and personal commitments in SME lending. *Journal of Banking and Finance*, 30 (11), 3067-3086.

Wachtel, P. (2003). How much do we really know about growth and finance?. *Economic Review*, 88, 33-48.

Weill, L. y Godlewski, C. (2006). Does collateral help mitigate adverse selection? A cross-country analysis. MPRA Working Paper 2508, University Library of Munich, Germany.

Werden, G.J. (1996). The use of the logit model in applied industrial organization. *International Journal of the Economics of Business*, 3 (1), 83-105.

Wette, H.C. (1983). Collateral in credit rationing in markets with imperfect information: A note. *American Economic Review*, 73 (3), 442-445.

Williams, R. (2006). Generalized ordered logit: Partial proportional odds models for ordinal dependent variables. *The Stata Journal*, 6 (1), 58-82.

Williamson, S.D. (1986). Costly monitoring, financial intermediation and equilibrium credit rationing. *Journal of Monetary Economics*, 18, 159-179.

- Williamson, S.D. (1987). Costly monitoring, loan contracts and equilibrium credit rationing. *Quarterly Journal of Economics*, 102, 135-146.
- Windmeijer, F. (1995). Goodness of fit measures in binary choice models. *Econometric Reviews*, 14 (1), 101-116.
- Winkelmann, R y Boes, S. 2006. *Analysis of microdata*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Second Edition, MIT Press Books, The MIT Press.
- World Federation of Exchanges (s.f.). Descargado de: <http://www.world-exchanges.org/statistics>
- Wu, H.K. (1969). Bank examiner criticisms, bank loan defaults, and bank loan quality. *Journal of Finance*, 24.
- Yankow, J.J. (2003). Does distance matter? A comparison of boundary and distance-based measures of internal migration. *Journal of Economic and Social Measurement*, 28 (3), 161-175.
- Yildirim, H.S. y Philippatos, G.C. (2007). Restructuring, consolidation and competition in Latin American banking markets. *Journal of Banking & Finance*, 31, 629-639.
- Zamudio Gómez, N.E. (2007). Determinantes de la probabilidad de incumplimiento de las empresas colombianas. *Borradores de Economía*, 004292, Banco de la República (Colombia).
- Zorrilla Salgador, J.P. (2003). La administración de riesgos financieros en las pymes de exportación. Estudio de caso: zona conurbana Veracruz-Boca del Río. Tesis Licenciatura, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México.
- Zorrilla Salgador, J.P. y Rodríguez Brito, M.G. (2010). El uso de la garantía en los mercados de crédito: Una revisión de la literatura empírica. *Análisis Económico*, 59 (25), 77-97.
- Zorrilla Salgador, J.P., Rodríguez Donate, C. y Rodríguez Brito, M.G. (2011). Análisis de los determinantes en los requerimientos de garantía: Evidencia empírica de Chile. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 40 (152), 653-671.

Zuleta, L.A. (2011). Política pública e instrumentos de financiamiento a las pymes en Colombia, en Ferraro, C. (compilador), Eliminando barreras: el financiamiento a las pymes en América Latina, LC/R.2179, Naciones Unidas, Santiago de Chile, noviembre, pp. 61-99.