

DETERMINANTES MICROECONÓMICOS DE LA MOROSIDAD DE LA DEUDA BANCARIA
EN LAS EMPRESAS NO FINANCIERAS ESPAÑOLAS

Sonia Ruano Pardo (*)

(*) Sonia Ruano Pardo pertenece a la Dirección General de Regulación del Banco de España. La autora desea agradecer los valiosos comentarios y sugerencias recibidos de Vicente Salas y de Jesús Saurina. Este artículo es responsabilidad exclusiva de la autora y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España.

Determinantes microeconómicos de la morosidad de la deuda bancaria en las empresas no financieras españolas

Este trabajo desarrolla una metodología para el análisis microeconómico de la morosidad en la deuda bancaria de las empresas, con el propósito de conocer mejor los distintos elementos que la determinan. En particular, la metodología desarrollada se basa en la estimación de un modelo de selección de Heckman para la ratio de morosidad, utilizando la información a nivel de empresa para una muestra de gran tamaño referida al período 1993-2005. Esta modelización permite analizar por separado los determinantes de los dos tipos de decisiones de las empresas relacionadas con la morosidad: i) la decisión de entrada-salida de la situación de morosidad, y ii) la decisión acerca del nivel de la ratio de morosidad. La mejor comprensión de la naturaleza de los factores micro y macroeconómicos que explican las variaciones de la ratio de morosidad agregada para el conjunto de una economía permite, a su vez, diseñar un indicador agregado de riesgo ex ante, cuyo cómputo, esencialmente basado en información empresarial, incorpora los efectos del ciclo económico.

1 Introducción

El crédito a las empresas no financieras representa una parte importante de las inversiones de los intermediarios financieros. El incumplimiento de los compromisos pactados sobre el pago de los intereses y la devolución del principal por parte de las empresas que acuden a bancos y cajas para conseguir los fondos con los que financiar sus inversiones constituye una fuente de inestabilidad para el sistema bancario, que se engloba genéricamente en el llamado «riesgo de crédito». Las entidades de depósito deben valorar el riesgo de crédito (ex ante) en el momento de tomar las decisiones sobre su concesión y los términos en los que se otorga (interés plazos, garantías). El supervisor prudencial tiene la función de controlar que las decisiones de gestión individualizada del riesgo de crédito por parte de las entidades no pongan en peligro la estabilidad del sistema financiero en su conjunto, imponiendo restricciones regulatorias cuando lo considere necesario. El objetivo de este trabajo es proporcionar evidencia empírica acerca de la evolución del riesgo de crédito ex post en las empresas no financieras en España entre 1993 y 2005, y sus determinantes macro y, fundamentalmente, microeconómicos.

La medición del riesgo de crédito ex ante cobra especial relevancia en el nuevo marco regulatorio de requerimientos de recursos propios definido por Basilea II, y más concretamente en Europa, por la Directiva de Requerimientos de Capital. La Directiva ofrece a las entidades de depósito la posibilidad de que el cálculo del capital regulatorio mínimo se realice de acuerdo con las políticas de aceptación de riesgos establecidas de antemano por la entidad, siempre que tales políticas se implementen con métodos rigurosos de cálculo de la pérdida esperada que conlleva una determinada decisión de crédito. Contar con modelos robustos y fiables para la predicción del riesgo de crédito constituye un paso imprescindible para cumplir con el fondo y la forma de la nueva Directiva de Capital para las entidades financieras.

El presente trabajo muestra evidencia acerca de cuáles son las características observables de los acreedores (empresas no financieras) y del entorno económico general que se asocian al riesgo de crédito revelado por las decisiones de reconocimiento de la morosidad por parte de las entidades de depósito españolas en el período 1993-2005. La metodología y los resultados presentados tienen interés tanto para las entidades, que están desarrollando sus modelos internos para la predicción de riesgo, como para el supervisor bancario, que debe validar los modelos individuales de gestión de las entidades y, al mismo tiempo, disponer de indicadores que informen sobre la evolución de los riesgos agregados.

El indicador sintético utilizado habitualmente para el seguimiento del riesgo de crédito ex post es la ratio de morosidad agregada¹, que puede ser expresada como la media ponderada de las ratios de morosidad de la población de acreditados, utilizando como ponderaciones los pesos relativos de los acreditados en términos de la deuda bancaria agregada. Las variaciones temporales de la ratio de morosidad agregada reflejan de manera simultánea dos tipos de factores relevantes. En primer lugar, los cambios en la distribución estadística de la ratio de morosidad de la población de acreditados². En segundo lugar, las diferencias en términos del riesgo sistémico que implican acreditados con niveles de endeudamiento dispares, ponderando en mayor medida las variaciones en las ratios de morosidad que afectan a los acreditados, frente a los que los intermediarios financieros tienen mayor exposición.

Acorde con dicha interpretación, este trabajo aborda el objetivo principal de explorar los factores micro y macroeconómicos que determinan la evolución de la ratio de morosidad bancaria de las empresas, que se define como la proporción del crédito bancario agregado frente al sector empresarial que acumula incumplimientos en el pago de intereses y/o en la devolución del principal. En particular, el trabajo se centra en las empresas no financieras españolas, que representan prácticamente la mitad³ de la actividad crediticia del sistema bancario español durante el período 1993-2005. El análisis se basa en la información económica y financiera a nivel de empresa para una muestra de empresas de gran tamaño (más de 2.000.000 de observaciones, referidas a unas 460.000 empresas) extraída de la base de datos SABI-INFORMA, que se ha ampliado con la información sobre los riesgos bancarios que se registran en la Central de Información de Riesgos (CIR) del Banco de España para estas empresas.

La metodología empleada parte de la estimación de un modelo econométrico de selección (Heckman) que relaciona las características económico-financieras de las empresas y su situación de morosidad. Este enfoque permite examinar de manera diferenciada la influencia de las características microeconómicas de las empresas tanto en las probabilidades de impago como en las esperanzas condicionales de la ratio de morosidad a nivel de empresa. En un segundo paso, las estimaciones de las ratios de morosidad esperadas de las empresas, dadas sus características individuales, se utilizan para construir una estimación paramétrica de la ratio de morosidad agregada. Finalmente, el trabajo explora en qué medida la información económico-financiera de las empresas, de la que se dispone con cierto retraso, se puede utilizar para formular un modelo predictivo para las probabilidades de impago y para la función de esperanza condicional de la ratio de morosidad de las empresas a partir del cual construir un predictor paramétrico de la ratio de morosidad agregada.

El objetivo de construcción de un indicador del riesgo de impago del sistema bancario basándose en información económico-financiera a nivel de empresa ha sido abordado en otros trabajos empíricos precedentes, tales como los de Bunn y Redwood (2003) para el Reino Unido y Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004) para España. Ambos trabajos proponen indicadores agregados de riesgo que se basan en la utilización de técnicas paramétricas para

1. Se define la ratio de morosidad agregada como la proporción del crédito concedido por las entidades que es reconocido en situación de moroso o dudoso por las entidades en una determinada fecha. El reconocimiento de la situación de morosidad de un determinado crédito bancario es una decisión de la entidad acreedora, que informa de ello a la Central de Información de Riesgos (CIR), mientras que el montante de la deuda en mora está sujeto a normas de supervisión prudencial. 2. A nivel de empresa, la ratio de morosidad se define como la proporción del total de la financiación recibida de entidades de crédito que se encuentra en situación de morosidad en una fecha dada. En este trabajo se ha definido la deuda morosa en sentido amplio, contabilizando en este concepto tanto las obligaciones de pago con más de tres meses de mora como aquellos importes que las entidades consideran de dudoso cobro. 3. Este dato se refiere al peso relativo del sector de empresas no financieras en el crédito agregado para los negocios en España del conjunto de bancos y cajas en diciembre de 2005.

la estimación de la probabilidad de impago⁴ de las empresas en función de sus características económico-financieras. A partir de estas estimaciones de las probabilidades de impago, la deuda en riesgo de la empresa se determina como el producto de la probabilidad de impago por el nivel de endeudamiento bancario de la empresa⁵. Finalmente, el indicador agregado de deuda en riesgo se construye sumando los importes de la deuda en riesgo correspondientes a todas las empresas de la población y se expresa en términos relativos respecto al endeudamiento bancario agregado. De esta forma, se llega a un indicador sintético que refleja simultáneamente las probabilidades de impago de las empresas, que varían en función de las características de la empresa, y las diferencias en el riesgo sistémico a nivel individual.

Tal como los propios autores reconocen, este método de estimación tiende a sobrevalorar el riesgo de crédito en la medida en que, para el cálculo de la deuda en riesgo de las empresas, se asume implícitamente que la ratio de morosidad de las empresas que impagan es siempre igual a 1. Puesto que, en general, este supuesto no se cumple, los indicadores agregados que proponen estos autores han de interpretarse como una cota máxima para el verdadero valor de la deuda en riesgo.

El estimador de la ratio de morosidad agregada que se propone en este trabajo puede interpretarse como una generalización de los indicadores agregados de deuda en riesgo propuestos en los trabajos de Bunn y Redwood (2003) y de Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004), en la medida en que la deuda en riesgo de las empresas se estima como producto de la ratio de morosidad esperada de la empresa y el importe de su deuda bancaria total. El valor esperado de la ratio de morosidad de las empresas se estima utilizando un modelo de selección (de Heckman) que tiene en cuenta que dicho valor esperado es el producto de la probabilidad de impago y el valor esperado de la ratio de morosidad, condicionado a que la empresa se encuentre en situación de mora. En consecuencia, esta modelización de las ratios de morosidad individuales relaja el supuesto de que la ratio de morosidad de las empresas en situación de mora es igual a 1 y corrige la sobrevaloración de la deuda en riesgo que se produce en otras aproximaciones.

El resto del trabajo está estructurado como sigue. En la sección 2 se describe el estimador paramétrico de la ratio de morosidad agregada basada en la aplicación del modelo de selección (de Heckman) que relaciona la situación de morosidad de las empresas con sus características económicas financieras. En la sección 3 se presentan los resultados empíricos obtenidos a partir de la información disponible para una muestra de gran tamaño relativa a empresas financieras españolas, diferenciando entre el modelo explicativo y los modelos predictivos con uno o dos retardos. Por último, la sección 4 resume las principales conclusiones del trabajo.

2 Determinantes microeconómicos de la ratio de morosidad agregada

Sea RM_t la ratio de morosidad agregada correspondiente a las empresas no financieras españolas en el año t . Por definición, la ratio de morosidad agregada es la media ponderada de las ratios de morosidad individuales de las empresas que integran la población (RM_{it} , donde $i=1, \dots, N_t$), siendo las ponderaciones los pesos relativos de las empresas en términos de la deuda bancaria (θ_{it}). Así, la ratio de morosidad agregada puede expresarse como suma de: i) la función de esperanza condicional (fec) de la ratio de morosidad dadas las características de las empresas de la población que se recogen en la matriz Z_t , de dimensiones $N_t \times K$, sien-

4. Para el caso español, la estimación de las probabilidades de impago para empresas no financieras fue abordada por primera vez en los trabajos de Trucharte y Marcelo (2002) y de Corcóstegui, González Mosquera, Marcelo y Trucharte (2003), con el fin de establecer un sistema de clasificación de acreditados basado en la información económico-financiera de las empresas. 5. El concepto de deuda en riesgo fue introducido por Benito, Whitley y Young (2001).

do N_t el número de empresas en la población y K el número de características observables de la empresa, y ii) una perturbación aleatoria (que denotaremos v_t , de acuerdo con la siguiente expresión:

$$RM_t = E \left(\sum_{i=1}^{N_t} \theta_{it} \cdot RM_{it} \middle| Z_t \right) + v_t$$

Además, asumiendo que θ_{it} es observable (esto es: $\theta_{it} \subset Z_t$)⁶ y que, dadas las características propias, la ratio de morosidad de las empresas es independiente en media de las características de otras empresas, esto es, que $E(RM_{it} | Z_t) = E(RM_{it} | Z_{it})$, la fec de la ratio de morosidad agregada puede expresarse como una media ponderada de las fec de las ratios de morosidad de las empresas, dadas sus propias características económico-financieras. Esto es:

$$E \left(\sum_{i=1}^N \theta_{it} \cdot RM_{it} \middle| Z_t \right) = \sum_{i=1}^N \theta_{it} E(RM_{it} | Z_{it})$$

En consecuencia, la modelización empírica de la ratio de morosidad agregada ha de basarse en la estimación de la fec de las ratios de morosidad de las empresas, dadas sus características observables. La fec de la ratio de morosidad de las empresas puede expresarse, a su vez, como el producto de la probabilidad de ser morosa, dadas las características de la empresa, por el valor esperado de la ratio de morosidad de la empresa, dado que esta se encuentra en situación de mora y dadas las características de la empresa. Esto es, la modelización de la fec de la ratio de morosidad debe tener en cuenta que:

$$E(RM_{it} | Z_{it}) = P(RM_{it} > 0 | Z_{it}) \times E(RM_{it} | RM_{it} > 0, Z_{it})$$

El estimador de la deuda en riesgo que utilizan los trabajos empíricos de Bunn y Redwood (2003) y de Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004) se obtiene de la expresión:

$$\sum_{i=1}^N \theta_{it} \cdot \hat{p}_{it} \quad [1]$$

donde \hat{p}_{it} denota el valor estimado de la probabilidad de que la empresa i -ésima sea morosa en el período t ⁷. Esta ecuación proporciona un estimador de la ratio de morosidad agregada para el conjunto de empresas de la economía bajo el supuesto de que toda la deuda de la empresa entrará en mora, es decir, asumiendo implícitamente que el valor esperado de la ratio de morosidad de las empresas morosas es igual a 1. Por ello, se trata de un estimador de la ratio de morosidad agregada que estima la fec de la ratio de morosidad de la empresa como $\hat{E}(RM_{it} | Z_{it}) = \hat{p}_{it}$, que, en consecuencia, tiende a sobrevalorar la ratio de morosidad agregada.

Este trabajo propone un estimador de la ratio de morosidad agregada basado en la estimación de la fec de la ratio de morosidad de las empresas que proporciona el modelo de selección de Heckman. Dicho modelo permite estimar la fec de la ratio de morosidad de la empresa, teniendo en cuenta simultáneamente sus dos componentes: la probabilidad de que, dadas las características de la empresa, esta se encuentre en una situación de morosidad y la fec de la

6. Este supuesto se cumpliría siempre si la ratio de morosidad se definiese como el porcentaje de la deuda bancaria en $t-1$ que se encuentra en situación de morosidad en t . 7. La estimación de las probabilidades de quiebra a partir de la información a nivel de empresa extraída de los estados financieros fue abordada por primera vez por Ohlson (1980). Los trabajos de Bunn y Redwood (2003) y de Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004) aplican esta metodología para estimar, respectivamente, las probabilidades de quiebra y de impago a partir de la información financiera de la empresa, basándose en un modelo de probabilidad probit.

ratio de morosidad, dado que la empresa se encuentra en situación de mora. En definitiva, la expresión compacta del estimador de la ratio de morosidad agregada que proponemos en este trabajo se basa en la siguiente expresión:

$$\hat{E}(RM_t | Z_t) = \sum_{i=1}^N \theta_{it} \cdot \hat{E}^H(RM_{it} | Z_{it}) = \sum_{i=1}^N \theta_{it} \cdot \hat{P}^H(RM_{it} > 0 | Z_{it}) \cdot \hat{E}^H(RM_{it} | RM_{it} > 0, Z_{it}) \quad [2]$$

El resto de la sección está estructurada como sigue. En primer lugar se describe la aplicación del modelo de selección de Heckman al caso de las decisiones relacionadas con las situaciones de morosidad de las empresas. En segundo lugar, se describen las variables explicativas que se han considerado como posibles determinantes de la probabilidad de que una empresa sea morosa y, en la subpoblación de empresas morosas, del importe de su deuda morosa expresado en relación al importe de su endeudamiento bancario.

2.1 UN MODELO EMPÍRICO PARA LA RATIO DE MOROSIDAD

El modelo de selección desarrollado por Heckman (1979) es un modelo biecual que permite tratar de forma simultánea, aunque diferenciada, los determinantes de las decisiones de impagar o no de las empresas⁸ y de las decisiones acerca del nivel de la ratio de morosidad. Más concretamente, el modelo consta de dos ecuaciones. En primer lugar, la «ecuación de participación» modeliza los determinantes de la decisión de llevar o no a cabo una determinada acción (en nuestra aplicación, el incumplimiento de las obligaciones de pago). En segundo lugar, la «ecuación de regresión» modeliza los factores que determinan el valor esperado de la ratio de morosidad de las empresas que deciden llevar a cabo la acción (i. e., las empresas que incumplen con los pagos). Bajo ciertos supuestos⁹, se puede probar que el modelo para las ratios de morosidad de las empresas que incumplen alguna de sus obligaciones de pago es el que se recoge en la siguiente expresión:

$$r_i = x_i' \beta + \frac{\rho}{\sigma_1} \lambda \left(\frac{\delta}{\sigma_1} z_i \right) + \xi_i$$

donde r_i denota la transformación logística de la ratio de morosidad latente de la empresa¹⁰; z_i y x_i se refieren a los vectores de las características de la empresa i -ésima que determinan la probabilidad de ser morosa y el nivel de su ratio de morosidad, respectivamente; δ y β denotan los vectores de coeficientes asociados, respectivamente, a las variables explicativas de la «ecuación de participación» y de la «ecuación de regresión», y σ_1^2 y ρ son parámetros que caracterizan la distribución conjunta de los errores de las dos ecuaciones del modelo. Finalmente, la función $\lambda(\cdot)$ se define como el cociente de la función de densidad y la función de distribución para la $N(0,1)$.

El procedimiento habitual para la estimación consistente y asintóticamente normal de los parámetros del modelo consta de dos etapas. En la primera etapa se estiman los parámetros del modelo probit para la decisión de participación de las empresas (δ , σ_1) y se computa un estimador de λ_i , de acuerdo con el principio de analogía, esto es: $\hat{\lambda}_i = \lambda(\hat{\delta}/\hat{\sigma}_1 z_i)$. En la segunda etapa se estiman por mínimos cuadrados ordinarios los parámetros de la «ecuación de regresión», según la siguiente expresión: $r_i = x_i' \beta + \alpha \hat{\lambda}_i + \zeta_i$.

8. Previsiblemente, la situación de impago dependerá también de la posición que adopte el banco, pues este puede decidir refinanciar a una empresa con dificultades transitorias de liquidez para atender deudas anteriores, lo cual evitaría la situación de impago; o, por el contrario, puede decidir cortar cualquier posibilidad de financiación adicional y reconocer la mora desde el primer momento en que se produce. 9. En particular, el modelo asume que las variables explicativas de la «ecuación de regresión» son un subconjunto de las variables explicativas de la «ecuación de participación» y que las perturbaciones aleatorias de las dos ecuaciones que integran el modelo son realizaciones de una distribución normal bivalente. Para más detalles sobre aspectos técnicos del modelo de Heckman, véase Ruano y Salas (2006). 10. La ratio de morosidad de las empresas morosas (RMI) toma, por definición, valores en el intervalo (0, 1]. La transformación logística de esta variable, esto es: $r_i = \log(RMI_i / (1 - RMI_i))$, toma valores en el intervalo $(-\infty, +\infty)$, por lo que es adecuada para utilizar como variable dependiente en el modelo de regresión lineal.

En la medida en que la decisión de entrar en mora podría deteriorar la relación entre la empresa y su banco y suponer un coste de reputación para la empresa frente a otros prestamistas potenciales, parece razonable considerar que a priori los determinantes de la decisión de entrar/no entrar en mora y los determinantes de la probabilidad de permanecer/salir de la situación de morosidad podrían no coincidir. Atendiendo a este razonamiento, el modelo empírico de la ratio de morosidad a nivel de empresa se ha estimado condicionado en el estatus de la empresa antes de tomar la decisión (i. e., empresas morosas frente a empresas no morosas). La estimación condicional flexibiliza el modelo para tener en cuenta la posibilidad de que los factores que influyen tanto en la decisión de ser moroso como en la decisión acerca del montante relativo de morosidad sean y/o afecten de diferente manera, dependiendo de la situación de morosidad en el período anterior. Además, la estimación separada del modelo de selección para los dos grupos de empresas que se diferencian en la situación de morosidad de la empresa en el período anterior permite abordar el estudio de los factores que explican los procesos de entrada y salida de empresas en situación de mora.

3 Resultados empíricos

Los resultados que se presentan en este trabajo se refieren a una muestra de gran tamaño de empresas no financieras. A excepción de la información sobre los riesgos bancarios con empresas (i. e., los importes de la deuda bancaria y de la deuda bancaria morosa), que se ha extraído de la Central de Información de Riesgos (CIR) del Banco de España, la información sobre las características económicas y financieras de las empresas procede de la base de datos SABI, comercializada por INFORMA. Dicha base de datos contiene la información declarada por las empresas en los estados financieros que estas depositan con periodicidad anual en los registros mercantiles provinciales. Aparte de la información contable, SABI recoge información sobre otras características relevantes de las empresas, tales como su actividad¹¹.

Del cruce de las dos bases de datos con información para empresas no financieras españolas (SABI y CIR), resulta una base de datos que tiene carácter de panel incompleto, como consecuencia de las entradas y salidas de empresas de la muestra, debidas, en primer lugar, a la creación y al cierre de empresas; en segundo lugar, a las incorporaciones y salidas de empresas de la cartera para la que INFORMA adquiere la información de los registros mercantiles y, en tercer lugar, a los filtros aplicados para la depuración de la base de datos¹².

En conjunto, la muestra final de empresas con información disponible contiene más de 2.000.000 de observaciones, referidas a más de 460.000 empresas diferentes observadas en el período 1993-2005. En el cuadro 1 se recogen los tamaños muestrales y las coberturas de la muestra disponible respecto a la población de empresas no financieras registradas en la CIR. El número medio de empresas en la muestra con información completa disponible para el análisis posterior se sitúa próximo a las 160.000. No obstante, el tamaño muestral varía sustancialmente de unos años a otros, con un mínimo de 58.421 empresas en el año 1993 y un máximo de 237.549 en 2003¹³. En media, las empresas contenidas en la muestra representan más de una cuarta parte de la población de empresas no financieras españolas y concentran aproximadamente la mitad del crédito bancario concedido por en-

11. Para más detalles acerca del contenido informativo y las características de las bases de datos CIR, SABI-INFORMA y de la que resulta del cruce de ambas, véase Ruano y Salas (2006). 12. Para cada fecha, se han eliminado las empresas que declaran: i) fondos propios negativos; ii) gastos financieros mayores o iguales que el volumen de deuda, y/o iii) ventas negativas. Adicionalmente, se han eliminado las observaciones negativas de variables positivas por definición (tales como, total activo, ingresos financieros, gastos financieros, deuda, tesorería, etc.). Para más detalles sobre el tratamiento aplicado a la base de datos, véase Ruano y Salas (2006). 13. El sustancial aumento del número de empresas de la muestra a lo largo del tiempo se explica por el creciente esfuerzo realizado por la empresa proveedora de la información (INFORMA) para incorporar en la base de datos la información procedente de los registros mercantiles provinciales para un mayor número de empresas.

**COBERTURA DE LA MUESTRA DE EMPRESAS NO FINANCIERAS DEL CURCE
INFORMA-CIR, EN TÉRMINOS DE NÚMERO DE EMPRESAS, DEUDA
BANCARIA Y DEUDA BANCARIA MOROSA (EN PORCENTAJE)**

CUADRO 1

	TAMAÑOS MUESTRALES	COBERTURAS DE LA MUESTRA EN TÉRMINOS DE:			
		N.º DE EMPRESAS	N.º DE EMPRESAS MOROSAS	DEUDA BANCARIA	DEUDA BANCARIA MOROSA
1993	58.421	18,7	3,7	50,0	12,3
1994	70.906	21,9	4,6	53,2	14,3
1995	85.516	23,5	4,7	55,2	15,1
1996	106.222	23,7	5,1	52,2	16,8
1997	131.886	27,5	6,2	55,8	21,4
1998	156.168	30,4	8,8	54,1	30,0
1999	172.359	31,3	11,2	53,8	34,6
2000	186.300	31,5	12,0	53,2	39,2
2001	192.846	31,0	13,5	51,8	39,3
2002	200.414	30,6	14,3	66,4	43,8
2003	237.549	34,2	14,1	92,3	47,8
2004	225.994	30,1	6,0	48,9	20,2
2005	220.854	27,6	4,9	37,9	18,8

FUENTE: Elaboración propia, con datos de SABI-INFORMA y CIR.

tidades de crédito españolas a este sector, lo que evidencia que el volumen medio de deuda bancaria en las empresas de la muestra es superior al de las empresas de la población.

Los estadísticos que presenta el cuadro 1 en relación con la cobertura de la muestra en términos de la incidencia de la morosidad en las empresas no financieras españolas revelan que la muestra de empresas del cruce SABI-CIR representa solo parcialmente a las empresas morosas. En particular, la cobertura media de la muestra para la subpoblación de empresas morosas se sitúa alrededor del 8% en términos del número de empresas y aumenta hasta el 27,2% en términos del importe de deuda morosa. Ello indica que el importe medio de la deuda morosa por empresa es superior en las empresas de la muestra que en la población. Finalmente, cabe señalar que las mejoras de la cobertura de la muestra a lo largo del tiempo han significado también un aumento en la cobertura de la muestra respecto a la población de empresas morosas¹⁴.

Estas características de la muestra implican necesariamente que el análisis de la morosidad basado en la información de la muestra de empresas resultante del cruce SABI-CIR incurre en sesgos apreciables, que consisten en una infravaloración del importe de la deuda bancaria morosa y, en consecuencia, de la ratio de morosidad agregada¹⁵. No obstante, esta característica de la base de datos no impide extraer conclusiones acerca de la influencia de las ca-

¹⁴. El descenso en la cobertura de la muestra en los años 2004 y 2005 respecto al máximo alcanzado en 2003 se explica por la incompletitud de la información depositada en los registros mercantiles provinciales para estos años en la fecha en que se ha realizado este estudio, tal como refleja el menor número de empresas contenidas en la muestra. La ausencia de información muestral para estos dos años para algunas empresas de gran tamaño podría justificar el significativo descenso de los porcentajes de deuda bancaria y de deuda bancaria morosa que concentran las empresas de la muestra. ¹⁵. Para una comparación de los estadísticos relativos a la morosidad obtenidos a partir de la información poblacional procedente de la CIR para el sector de empresas no financieras con los obtenidos a partir de la muestra utilizada en este trabajo, véase Ruano y Salas (2006).

racterísticas económicas y financieras de las empresas en sus decisiones relacionadas con la morosidad y, en última instancia, acerca de la utilidad de la información contable de las empresas para construir un indicador agregado de riesgo de crédito.

A continuación se describen brevemente los ratios económicos y financieros que se han considerado. En primer lugar, la variable de decisión del modelo de las empresas es el ratio de morosidad de las empresas, que se define como la proporción de la deuda bancaria que se encuentra registrada en situación de morosidad o impago en diciembre del año t . En el modelo probit que se estima en la primera etapa, la variable dependiente es una variable artificial, que toma valor 1 si el ratio de morosidad es estrictamente positiva y 0 en caso contrario¹⁶. En el modelo de regresión para las empresas morosas, la variable dependiente es la transformación logística de la ratio de morosidad, dado que esta toma valores en el intervalo $(-\infty, +\infty)$.

La elección de las variables explicativas de la situación de morosidad de las empresas se ha realizado tomando como referencia la selección de variables utilizada en otros trabajos con propósitos similares¹⁷ y teniendo en cuenta la información disponible en los estados contables públicos de las empresas. Para explicar el estatus de la empresa en relación con la situación de morosidad se han considerado relevantes las siguientes variables:

- i) La rentabilidad de la empresa, medida como cociente entre el beneficio antes de gastos financieros e impuestos¹⁸ y los activos totales (ROA).
- ii) El nivel de *endeudamiento*¹⁹ de la empresa.
- iii) El grado de *liquidez* de los activos de la empresa para hacer frente a sus compromisos de pago a corto plazo²⁰.
- iv) El *grado de cobertura* de los beneficios de las empresas respecto a sus gastos financieros²¹.
- v) Un *indicador del riesgo económico de la empresa*, que se define como una variable artificial que toma el valor 1 si la empresa tiene pérdidas económicas²² y 0 en caso contrario.

La inclusión del indicador de riesgo económico —denotado como $1(\text{ROA}-r < 0)$ — responde a la premisa de que, frente a la mera información acerca de la capacidad de la empresa para generar fondos que proporciona el ROA, estar en pérdidas económicas puede ser interpretado como una señal acerca de la gravedad de los problemas económico-financieros de la

16. Al definir la ratio de morosidad, se ha considerado un umbral mínimo del 5%. Esto es, si la ratio de morosidad de la empresa se encuentra por debajo de este umbral, se asume que es cero y se imputa a la deuda morosa un importe igual a cero. Ello permite filtrar los impagos técnicos que no reflejan situaciones reales de riesgo de crédito. Este tipo de filtros ha sido aplicado con anterioridad en otros trabajos que utilizan información de la CIR relativa a la deuda morosa o dudosa. Véanse Trucharte y Marcelo (2001), Corcóstegui, González Mosquera, Marcelo y Trucharte (2003), Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004), y Jiménez y Saurina (2004). **17.** Entre otros, los trabajos empíricos precedentes de Trucharte y Marcelo (2002), Bunn y Redwood (2003) y Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004) han considerado ratios financieras análogas a las que nosotros incorporamos en nuestro análisis en la modelización de las probabilidades de impago de las empresas, teniendo en cuenta las características individuales. **18.** El beneficio antes de gastos financieros e impuestos se define como la suma del resultado de explotación y los ingresos financieros. **19.** La ratio de endeudamiento se define como el cociente entre deuda total y total activo. **20.** La ratio de liquidez se define como cociente entre la tesorería y la deuda a corto plazo. **21.** La ratio de cobertura se define como cociente entre el beneficio antes de gastos financieros e impuestos y los gastos financieros. **22.** Se considera que la empresa está en pérdidas económicas si el ROA de la empresa es inferior al coste medio de la deuda. Dicho coste se ha aproximado mediante el cociente entre los gastos financieros y la deuda con coste explícito (i. e., excepto deuda con proveedores).

empresa por la entidad financiera que, en última instancia, toma la decisión de refinanciar a la empresa cuando esta no tiene capacidad para hacer frente a los pagos pactados o, en caso contrario, contabilizar la deuda como morosa o dudosa. No obstante, se considera que, una vez que la empresa se encuentra en situación de impago, el montante de deuda impagada se explica solamente con la rentabilidad, medida por el ROA, además de la cobertura, la liquidez y el apalancamiento.

Por último, con el fin de controlar perturbaciones de tipo agregado o sectorial que afecten de forma simétrica a todas las empresas, en la especificación empírica de las ecuaciones de selección y de regresión del modelo de Heckman para la morosidad en el endeudamiento bancario de las empresas se han incluido variables artificiales para el año, el sector²³ y la categoría de tamaño²⁴ a la que pertenece la empresa.

En el resto de la sección se presentan, en primer lugar, los resultados de la estimación del modelo de selección de Heckman para la morosidad de la deuda bancaria en las empresas no financieras. En segundo lugar, se construye el indicador agregado de deuda en riesgo basado en las estimaciones de las ratios de morosidad esperadas de las empresas y se compara su capacidad para ajustar el valor de la ratio de morosidad agregada con la el estimador de la deuda en riesgo que se ha utilizado en trabajos empíricos anteriores. Por último, se discute un indicador adelantado de riesgo de crédito.

3.1 ESTIMACIONES DEL MODELO EMPÍRICO PARA LA MOROSIDAD DE LAS EMPRESAS

Un resumen de los resultados de la estimación del modelo de Heckman para la ratio de morosidad de las empresas no financieras, diferenciando entre las dos categorías de empresas que se definen atendiendo a la condición de morosidad de las mismas en el año anterior al de la toma de decisiones, se recoge en el cuadro 2. Para cada categoría de empresas, el panel inferior recoge los resultados referidos a la primera etapa de estimación del modelo probit para la decisión de las empresas de incumplir o no en el período las obligaciones de pago contraídas frente a entidades de crédito. A su vez, el panel superior recoge los resultados de la estimación de la ecuación de regresión para el nivel de la transformación logística de la ratio de morosidad en las empresas morosas.

Los resultados obtenidos indican que, en empresas que no eran morosas en el momento de la decisión, tanto la probabilidad de entrar en situación de mora como el nivel de la ratio de morosidad varían significativamente en función del tamaño, la actividad y el momento temporal. La probabilidad de entrar en mora es significativamente más elevada en empresas con mayor ratio de endeudamiento y menores grados de liquidez y cobertura. Adicionalmente, la influencia de la rentabilidad de la empresa en la decisión de entrar en mora se ha modelizado mediante la inclusión de dos tipos de variables. Por un lado, se ha incluido en la especificación una ratio de rentabilidad (ROA) que representa una medida continua de la capacidad de la empresa para generar fondos. El coeficiente asociado a esta variables es negativo y significativo, lo que indica que, manteniéndose constante el resto de características de la empresa, un descenso de la rentabilidad de la empresa se encuentra asociado a un aumento en el riesgo de impago de la misma, medido este por la probabilidad de que se produzca dicho impago.

23. La base de datos SABI-INFORMA proporciona el código de actividad de la empresa según la clasificación CNAE-93 (cuatro dígitos). A partir de esta información, se ha definido la siguiente clasificación sectorial: 1) agricultura, ganadería y pesca; 2) manufacturas y extractivas; 3) electricidad, gas y agua; 4) construcción y actividades inmobiliarias; 5) comercio; 6) hostelería; 7) transporte, almacenamiento y comunicaciones; 8) alquiler de maquinaria, informática, I+D y otras, y 9) resto de sectores. 24. Las categorías de tamaño se definen en términos del activo total de la empresa (en miles de euros). Los intervalos considerados son: (0, 2.500], (2.500, 5.000], (5.000, 27.000] y (27.000, +∞), teniendo en cuenta las Recomendaciones de la Comisión Europea sobre la definición de PYME.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE UN MODELO EXPLICATIVO
DE SELECCIÓN DE HECKMAN PARA LA RATIO DE MOROSIDAD

CUADRO 2

	EMPRESAS MOROSAS EN T-1		EMPRESAS NO MOROSAS EN T-1	
	Signo del coeficiente	Significatividad estadística (a)	Signo del coeficiente	Significatividad estadística (a)
Ecuación de regresión				
ROA	-	Sí	-	Sí
TR_ ratio morosidad (t-1)	+	Sí		
Ratio endeudamiento	+	No	-	No
Ratio liquidez	-	No	-	No
Ratio cobertura	-	No	-	Sí
Lambda	+	No	+	Sí
Ecuación de participación				
ROA	-	Sí	-	Sí
1(ROA-r≤0)	+	Sí	+	Sí
TR_ ratio morosidad (t-1)	+	Sí		
Ratio endeudamiento	+	Sí	+	Sí
Ratio liquidez	-	Sí	-	Sí
Ratio cobertura	-	No	-	Sí
Número de observaciones	25.131		2.052.228	
Censuradas	11.125		2.035.766	
No censuradas	13.998		16.462	

a. Se señalan como no significativos aquellos coeficientes con p-valores superiores a 0,10. Los errores estándar son robustos a correlación entre observaciones de la misma empresa. Las estimaciones incluyen, además, variables artificiales de sector, tamaño y año.

Por otro lado, se ha incluido en la especificación una variable discreta que categoriza a las empresas en dos grupos diferenciados de riesgo: las empresas de alto riesgo, aquellas con una rentabilidad económica no positiva (esto es, $ROA-r \leq 0$), y las empresas de bajo riesgo, aquellas con una rentabilidad económica positiva. El signo positivo del coeficiente asociado al indicador de riesgo económico alto revela diferencias significativas en la probabilidad de entrar en mora a favor de las empresas de menor riesgo, manteniéndose constante el resto de características de las empresas. La significación estadística simultánea de las dos medidas de rentabilidad, la continua y la discreta, es coherente con la presunción de que la información acerca de si la empresa se encuentra o no en situación de pérdidas económicas, además de los ratios de rentabilidad, cobertura, liquidez y endeudamiento, es valorada por las entidades financieras que toman la decisión de proveer o no fondos adicionales a la empresa para refinanciar su deuda financiera y que esta no entre en situación de mora.

En relación con la estimación de la fec de la ratio de morosidad de las empresas que entran en mora en una fecha dada, los resultados indican que, en media, el nivel inicial de la ratio de morosidad decrece significativamente con la rentabilidad (medida por el ROA) y el grado de cobertura que alcanzan los beneficios en relación con los gastos financieros. La liquidez y el endeudamiento, sin embargo, no parecen influir de forma significativa en la decisión de la empresa sobre el nivel de la ratio de morosidad. Finalmente, el coeficiente para la lambda de Heckman que se estima a partir de los coeficientes de la primera etapa es significativo, lo que implica que los estimadores de los coeficientes en un modelo de regresión uniecuacional para la ratio de morosidad estimado a partir de la submuestra de empresas morosas serían sesgados.

El modelo estimado para las decisiones relacionadas con la morosidad para las empresas que se encuentran en mora en el momento de la toma de la decisión incluye una lista de variables explicativas análoga a la utilizada para la subpoblación de empresas que no se encontraban en mora. Adicionalmente, en este caso se ha considerado que las decisiones de las empresas podrían estar influidas también por el nivel de la ratio de morosidad en el año anterior. Los resultados indican que esta variable influye significativamente tanto en la decisión de la empresa de salir/continuar en mora como en la decisión acerca del nivel de la ratio de morosidad en aquellas empresas que deciden continuar siendo morosas. Más concretamente, el coeficiente asociado a la ratio de morosidad desfasada un período es positivo tanto en el modelo para la probabilidad de continuar o salir de la situación de morosidad como en el modelo de regresión para las empresas que deciden continuar siendo morosas, lo que evidencia la persistencia temporal de la situación de morosidad de las empresas.

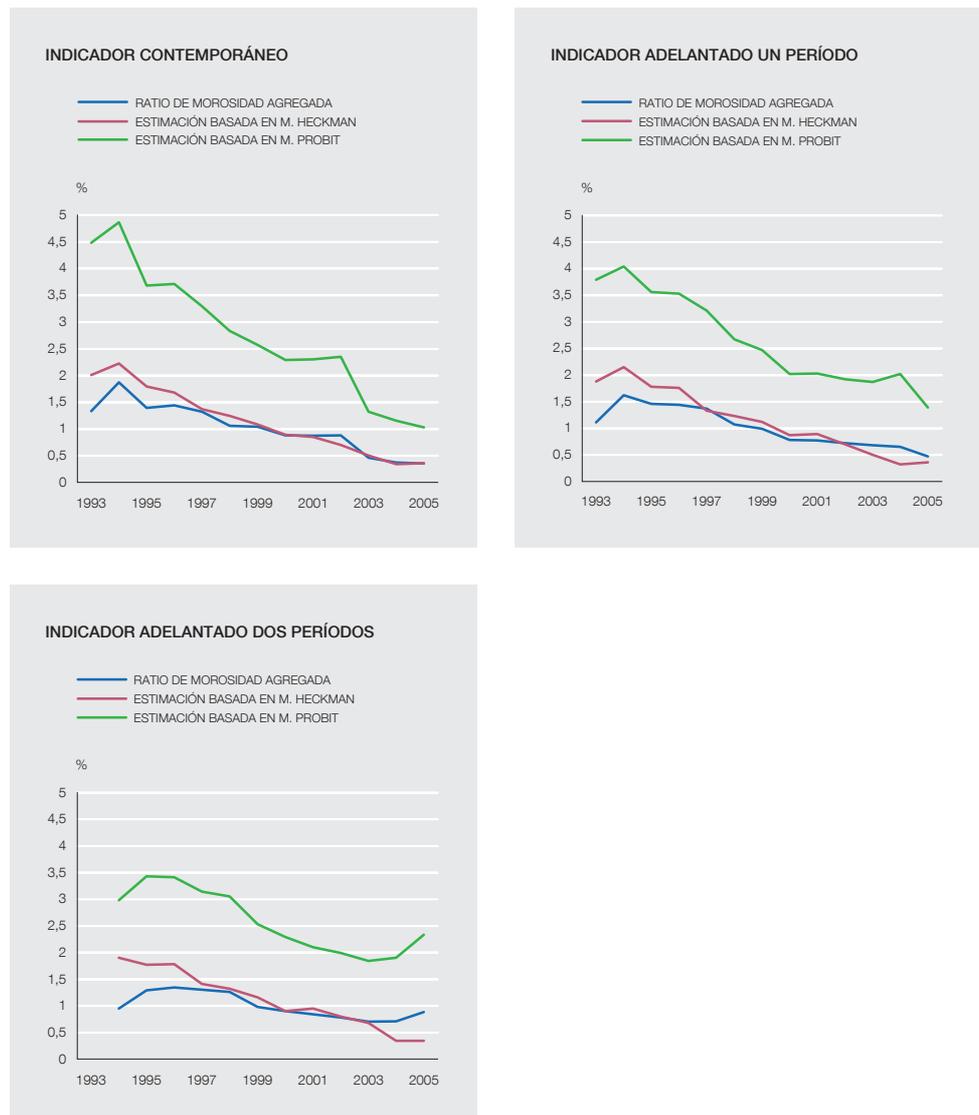
Adicionalmente, la probabilidad de continuar siendo morosas es mayor en las empresas con rentabilidad económica no positiva, y es decreciente con el nivel de rentabilidad de la empresa, así como con los ratios de liquidez y de cobertura, aunque en este último caso el coeficiente no es significativo para los niveles de significación habituales. Por el contrario, esta probabilidad es creciente con el nivel de endeudamiento de la empresa. Por su parte, el nivel de la ratio de morosidad de las empresas que ya eran morosas con anterioridad decrece significativamente con la rentabilidad de la empresa, pero no parece estar influido significativamente por los ratios de endeudamiento, liquidez y cobertura. Aunque no se presentan, los resultados para esta subpoblación de empresas evidencian diferencias significativas en las constantes de las ecuaciones de participación y de regresión para diferentes años, así como por sector. Por categorías de tamaño, sin embargo, las diferencias son menos nítidas. Por último, el coeficiente para la lambda de Heckman no es significativo para los niveles de significación habituales.

3.2 UN INDICADOR SINTÉTICO DE DEUDA EN RIESGO

En esta sección se construyen dos tipos de indicadores del riesgo de crédito que soportan el sector bancario español frente a las empresas no financieras. Ambos indicadores se construyen, de acuerdo con la expresión [2], basándose en las estimaciones de la ratio de morosidad esperada a nivel de empresa que se obtienen a partir de un modelo empírico de selección para la ratio de morosidad. El primer indicador propuesto se denomina «indicador contemporáneo» porque se basa en las estimaciones de los ratios de morosidad individuales que se derivan de un modelo de selección en el que la variable dependiente y las variables explicativas son contemporáneas. El segundo indicador se denomina «*indicador adelantado*» porque se basa en las estimaciones de los ratios de morosidad que se derivan de un modelo en el que las variables explicativas se encuentran desfasadas uno o dos períodos respecto a la variable dependiente. La motivación de este indicador se encuentra en el retraso con el que se dispone de la información contable de las empresas, que llega a ser incluso de dos años. Por ello, se construye un indicador basado en información contable desfasada que permite valorar la utilidad de la información contable de las empresas para cuantificar el riesgo de crédito en un momento dado.

a. El indicador contemporáneo de deuda en riesgo

Para validar en qué medida la evolución de la ratio de morosidad agregada correspondiente al sector de empresas no financieras puede explicarse de acuerdo con la información contable que las empresas reportan en los estados financieros que depositan en los registros mercantiles provinciales, se compara el valor observado de la ratio de morosidad agregada construido a partir de la información de la CIR para el subconjunto de empresas que están contenidas en la muestra con la estimación de la ratio de morosidad agregada que, de acuerdo con la ecuación [2], utiliza las estimaciones de las probabilidades de impago y de los ratios de morosidad en caso de impago para todas las empresas de la muestra, estimadas a partir del mo-



delo empírico de selección para la morosidad de las empresas. En el gráfico 1 (arriba-izquierda) se representan la ratio de morosidad agregada observada y la estimación de esta ratio de acuerdo con el procedimiento descrito. Además, se representa una estimación de la deuda en riesgo calculada de acuerdo con la ecuación [1] y, en consecuencia, definida de forma análoga al indicador sintético utilizado en los trabajos de Bunn y Redwood (2003) y de Benito, Delgado y Martínez Pagés (2004). Para computar este estimador agregado de deuda en riesgo se han utilizado las probabilidades de impago a nivel de empresa estimadas en el modelo probit de participación del modelo de selección de Heckman para las dos subpoblaciones de empresas consideradas.

Los resultados muestran que las estimaciones de la ratio de morosidad agregada basadas en un modelo de selección, en el que se trata de manera diferenciada el comportamiento de las empresas en función de la situación de morosidad en el período previo al de la toma de decisiones por parte de la empresa, son mucho más precisas que las que se derivan de las estimaciones de un modelo de probabilidad que, por definición, tiende a sobrevalorar las ratios de morosidad de las empresas en la medida en que impone que este sea igual a 1.

b. El indicador adelantado de deuda en riesgo

En esta sección se propone una extensión del modelo empírico sobre los determinantes de la morosidad en las empresas presentado en la sección 2, en la que se utiliza información económico-financiera de las empresas desfasada para predecir las ratios de morosidad individuales y, en última instancia, construir un *indicador adelantado* de la deuda en riesgo de las empresas basado en la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \hat{E}(RM_t | Z_{t-s}) &= \sum_{i=1}^N \theta_{it-s} \cdot \hat{E}^H(RM_{it} | Z_{it-s}) = \\ &= \sum_{i=1}^N \theta_{it-s} \cdot \hat{P}^H(RM_{it} > 0 | Z_{it-s}) \cdot \hat{E}^H(RM_{it-s} | RM_{it-s} > 0, Z_{it-s}), \quad s = 1, 2 \end{aligned} \quad [3]$$

donde s denota el número de períodos de adelanto para la predicción de la ratio de morosidad agregada. Nótese que esta expresión es análoga a la expresión [2], en la que se basa la construcción del estimador de la deuda en riesgo a partir de un modelo explicativo basado en la información económico-financiera contemporánea para las decisiones relacionadas con la morosidad de las empresas. El estimador adelantado que se define en la ecuación [3] se basa en un modelo predictivo para las ratios de morosidad individuales a partir de la información económica y financiera que se extrae de los estados contables de las empresas de los que se dispone con cierto retraso. Asimismo, las variables artificiales temporales se reemplazan por información sobre la coyuntura económica de la economía española (crecimiento del PIB real).

El modelo empírico para la predicción de las ratios de morosidad de las empresas es análogo al modelo explicativo estimado en la sección 3.1, en el que los valores corrientes de las variables explicativas de las ecuaciones de participación y de regresión se reemplazan por valores desfasados uno o dos períodos. Un resumen de las estimaciones, distinguiendo según el número de períodos de desfase en la información contable de la empresa (uno o dos años), se muestra en el cuadro 3.

Los resultados de las estimaciones para modelo predictivo a un año son similares a los comentados para el modelo explicativo basado en la información contable contemporánea de las empresas. En particular, se puede concluir también que la probabilidad de impago es mayor en las empresas que tienen una rentabilidad económica no positiva. Además, esta probabilidad es creciente con el nivel de endeudamiento de las empresas y decreciente con la rentabilidad y la liquidez de la empresa. Asimismo, la probabilidad de que una empresa que no es morosa en el momento en que se realiza la predicción entre en mora al año siguiente está inversamente relacionada con el grado de cobertura de los gastos financieros de la empresa y con el crecimiento de la economía²⁵. Finalmente, la probabilidad de que una empresa morosa continúe siéndolo está positivamente relacionada con la tasa de morosidad corriente de la empresa. No obstante, esta probabilidad no varía significativamente con la cobertura de los gastos financieros. Contrariamente a lo esperado, el crecimiento económico parece aumentar la probabilidad de impago de las empresas que ya eran morosas el año anterior. No obstante, para un nivel de significación del 5% el coeficiente resultaría no significativo.

En relación con las estimaciones de la ecuación de regresión correspondiente al modelo predictivo a un año, cabe señalar que, independientemente del estatus de la empresa en

25. Se ha incluido la tasa de variación del PIB real contemporánea a la ratio de morosidad que el modelo predice. En una explotación de este modelo predictivo, esta tasa no sería observable y, en su caso, se utilizaría el crecimiento predicho del PIB real para el año siguiente.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE UN MODELO PREDICTIVO DE SELECCIÓN DE HECKMAN PARA LA RATIO DE MOROSIDAD DE LAS EMPRESAS

CUADRO 3

	MODELO PARA PREDICCIÓN CON UN AÑO DE ADELANTO				MODELO PARA PREDICCIÓN CON DOS AÑOS DE ADELANTO			
	MOROSAS EN T-1		NO MOROSAS EN T-1		MOROSAS EN T-2		NO MOROSAS EN T-2	
	Signo	Significatividad (a)	Signo	Significatividad (a)	Signo	Significatividad (a)	Signo	Significatividad (a)
Ecuación de regresión								
tv. PIB real	-	No	+	Sí				
tv. PIB real (t-1)					+	No	+	Sí
ROA (t-1)	-	Sí	-	Sí				
ROA (t-2)					-	Sí	-	Sí
1[ROA-r(t-1)≤0]								
1[ROA-r(t-2)≤0]								
TR_ ratio morosidad (t-1)	+	Sí						
TR_ ratio morosidad (t-2)					+	Sí		
Ratio endeudamiento (t-1)	+	Sí	+	Sí				
Ratio endeudamiento (t-2)					+	Sí	+	Sí
Ratio liquidez (t-1)	-	No	+	No				
Ratio liquidez (t-2)					-	No	+	Sí
Ratio cobertura (t-1)	-	No	-	No				
Ratio cobertura (t-2)					+	No	+	No
Lambda	+	No	+	No	-	No	+	No
Ecuación de participación								
tv. PIB real	+	Sí	-	Sí				
tv. PIB real (t-1)					+	Sí	-	Sí
ROA (t-1)	-	Sí	-	Sí				
ROA (t-2)					-	Sí	-	Sí
1[ROA-r(t-1)≤0]	+	Sí	+	Sí				
1[ROA-r(t-2)≤0]					+	Sí	+	Sí
TR_ ratio morosidad (t-1)	+	Sí						
TR_ ratio morosidad (t-2)					+	Sí		
Ratio endeudamiento (t-1)	+	Sí	+	Sí				
Ratio endeudamiento (t-2)					+	Sí	+	Sí
Ratio liquidez (t-1)	-	Sí	-	Sí				
Ratio liquidez (t-2)					-	Sí	-	Sí
Ratio cobertura (t-1)	+	No	-	Sí				
Ratio cobertura (t-2)					+	No	-	Sí
Número de observaciones	24.131		1.959.639		19.559		1.596.215	
Censuradas	10.577		1.943.830		12.023		1.578.008	
No censuradas	13.554		15.809		7.536		18.207	

a. Se señalan como no significativos aquellos coeficientes con p-valores superiores a 0,10. Los errores estándar son robustos a correlación entre observaciones de la misma empresa.

b. Las estimaciones incluyen, además, variables artificiales de sector y tamaño.

relación con su situación de morosidad del período del año anterior, la ratio de morosidad del período t es creciente con el nivel de endeudamiento y decreciente con la rentabilidad, pero no está influida significativamente por la liquidez ni por el grado de cobertura de los gastos financieros de la empresa. Adicionalmente, en las empresas que ya eran morosas en $t-1$ el nivel de la ratio de morosidad del período t está positivamente correlacionado con el nivel de dicha ratio en el año anterior. Los resultados en cuanto a los efectos de la coyuntura económica en el nivel de la morosidad varían en función de la subpoblación considerada. Así, mientras que en las empresas que ya eran morosas el período anterior la tasa de crecimiento de la economía no parece influir en el nivel de la ratio de morosidad de forma significativa, en las empresas que entran en mora el crecimiento del PIB influye significativamente en el nivel de la morosidad. No obstante, el signo de la correlación es positivo, lo que parece ir en contra de la intuición.

La validación del modelo de predicción de la ratio de morosidad agregada se realiza comparando gráficamente la ratio de morosidad agregada construida con la información de la CIR para las empresas de la muestra²⁶ con el estimador de esta ratio obtenido de acuerdo con la expresión [2]. Nuevamente, los resultados que se recogen en el gráfico 1 (arriba-derecha) son satisfactorios, en la medida en que el error de predicción del nivel de la ratio de morosidad agregada es muy inferior al que se comete cuando se utiliza un indicador de deuda en riesgo basado en las estimaciones de las probabilidades de impago que se derivan de un modelo probit basado en información desfasada sobre las características económico-financieras de las empresas.

Finalmente, los resultados cualitativos del modelo predictivo con dos desfases son similares a los obtenidos en el modelo explicativo y en el modelo predictivo con un desfase. No obstante, la calidad de las estimaciones se deteriora sensiblemente a medida que se aumenta el número de desfases entre el momento en que se dispone de la información muestral y la fecha para la que se quiere realizar la predicción. No obstante, también en este caso se puede concluir que el nivel del indicador agregado construido a partir de estas estimaciones es similar al de la ratio de morosidad agregada para las empresas de la muestra y aproxima mejor el riesgo que un indicador basado exclusivamente en un modelo de probabilidad, tal como se muestra en el gráfico 1 (abajo-izquierda).

4 Resumen y conclusiones

La morosidad en el cumplimiento de las obligaciones como deudor de una entidad de depósito es un signo de fragilidad financiera para la empresa en mora. La nueva regulación permite a las entidades determinar el consumo de capital regulatorio basándose en sus propios modelos internos de medición de riesgos, lo que exige el desarrollo de herramientas capaces de proporcionar una medición adecuada del riesgo ex ante, esto es, antes de que la situación de fragilidad financiera llegue a producirse. El estudio de los determinantes de la morosidad de la deuda bancaria de las empresas (esto es, del riesgo de crédito ex post) en un tiempo pasado permite, además, hacer mediciones del riesgo de crédito ex ante en el futuro. Este trabajo analiza los determinantes del comportamiento de la ratio de morosidad agregada en las empresas no financieras españolas en el período 1993-2005 basándose en un modelo empírico que explica la morosidad en una fecha dada en función de las características observables de la empresa (principalmente, variables que reflejan la situación económica y financiera, construidas a partir de la información reflejada en los estados contables). La base de datos utili-

26. Nótese que el tamaño muestral en los modelos empíricos basados en información contable contemporánea o desfasada (uno y dos períodos) son diferentes entre sí. Ello explica las diferencias en la ratio de morosidad agregada que se toma como referencia para la valoración del indicador sintético del riesgo de crédito, dado que la ratio de morosidad agregada se ha calculado en cada caso según las observaciones disponibles en la muestra.

zada es el resultado del cruce de la información sobre los riesgos/morosidad de las empresas, extraída de la CIR, con la información pública que las empresas depositan en los registros mercantiles provinciales, fundamentalmente de carácter económico o financiero (contenida en el balance y en la cuenta de resultados), extraída de la base de datos de SABI-INFORMA.

El enfoque utilizado para analizar los determinantes de la ratio de morosidad agregada se basa en la utilización de técnicas econométricas que consisten en el desarrollo de un modelo de selección (de Heckman) aplicado a las decisiones de las empresas relacionadas con la morosidad donde estas decisiones se relacionan, principalmente, con las ratios financieras que sintetizan la situación de la empresa en el momento de la toma de decisiones. Más concretamente, el modelo empírico desarrollado permite analizar los determinantes de dos tipos de decisiones: la decisión de entrar, permanecer o salir de la situación de morosidad y la decisión, en caso de que la empresa decida impagar, acerca del nivel de la ratio de morosidad. Los resultados indican que la probabilidad de que una empresa sea morosa, como el valor esperado de la ratio de morosidad en empresas morosas, son crecientes con la fragilidad económica y financiera de las empresas. Además, los resultados obtenidos indican que la situación de morosidad tiende a persistir a lo largo del tiempo, independientemente del grado de fragilidad de la empresa.

Adicionalmente, el trabajo propone un estimador de la ratio de morosidad agregada, cuyo cómputo se basa en las estimaciones de la función de esperanza condicional de las ratios de morosidad de las empresas obtenidas utilizando una aplicación del modelo de selección de Heckman. La comparación de este estimador con el estimador agregado de deuda en riesgo utilizado en trabajos empíricos anteriores, que se basa en un modelo empírico que tiene en cuenta solamente las predicciones de las probabilidades de impago, indica que los errores de predicción basados en un modelo de selección para las ratios de morosidad son sistemáticamente inferiores a los basados en un modelo sobre las ratios de morosidad. Ello pone de manifiesto que la metodología propuesta en este trabajo es la más adecuada para el cómputo de indicadores sintéticos que relacionen la evolución de los indicadores de fragilidad económica y financiera a nivel de empresa con el comportamiento de los riesgos a nivel agregado.

Finalmente, el trabajo desarrolla una extensión del modelo empírico sobre las ratios de morosidad orientada a la construcción de un indicador adelantado de deuda en riesgo en las empresas no financieras que explote la información económico-financiera de las empresas, de la que se dispone con cierto desfase temporal (uno o dos años). Los resultados obtenidos son análogos a los comentados para el modelo empírico explicativo, aunque cabe decir que, como era de esperar, la calidad de las estimaciones empeora a medida que aumenta el horizonte temporal con el que se realiza la predicción.

Los resultados de este trabajo ponen de manifiesto que las técnicas econométricas de predicción existentes, así como las amplias bases de datos con información sobre las características de las empresas, del sector y del conjunto de la economía, constituyen un punto de partida válido para la viabilidad práctica de los modelos de predicción del riesgo esperado que exige la aplicación de la Directiva de Capital. Del ejercicio realizado, se concluye que, en el período estudiado, la entrada en mora de la deuda bancaria no se determina por el mismo modelo explicativo que la continuidad de la situación de mora una vez se ha entrado en ella. Por ello, incorporar a los modelos de predicción la información pública que proporciona la CIR sobre la morosidad histórica de los potenciales acreedores de una entidad financiera significa incorporar información relevante para la valoración del riesgo de crédito en las operaciones

nuevas. Adicionalmente, los resultados revelan una amplia heterogeneidad en la subpoblación de acreedores morosos en cuanto a la proporción que la deuda bancaria en mora representa sobre el endeudamiento bancario total. Ello permite concluir que la práctica habitual de atribuir la condición de morosa a toda la deuda bancaria, cuando la empresa es morosa en una operación concreta, sobrevalora la morosidad real. Previsiblemente, la gestión del riesgo de crédito obligará a calibrar tanto la probabilidad de que la empresa entre en una situación de fragilidad financiera que lleve al incumplimiento de sus obligaciones con los acreedores como el montante de deuda morosa que puede acumular el acreedor en los años futuros. A este respecto, la evidencia empírica aportada en este trabajo indica que los factores que explican la probabilidad de estar en mora difieren de los que explican el montante de la deuda en mora relativa en un momento determinado.

Cabe señalar, por último, que la explicación de la morosidad bancaria pasada no es la que necesariamente puede explicar la morosidad bancaria en el futuro. La morosidad ex post es consecuencia de decisiones ex ante tomadas por los acreedores y las entidades financieras que están influidas por la forma de valorar los riesgos y, en última instancia, por la regulación vigente. Es de esperar que el cambio regulatorio que representa el Nuevo Acuerdo de Capital provoque conductas diferentes en los agentes que contratan operaciones de préstamo. Si el resultado final es o no un cambio significativo en el patrón de riesgo de crédito en comparación con el observado en este trabajo, tardaremos algún tiempo en saberlo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTMAN, E. (1968). «Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy», *Journal of Finance*, vol. 23, n.º 4, septiembre, pp. 589-906.
- BEAVER, W. (1966). «Financial ratios as predictors of bankruptcy», *Journal of Accounting Research*, Supplement, pp. 71-102.
- BENITO, A., F. J. DELGADO y J. MARTÍNEZ PAGÉS (2004). *A synthetic indicator of financial pressure for Spanish firms*, Documentos de Trabajo, n.º 0411, Banco de España.
- BENITO, A., J. WHITLEY y G. YOUNG (2001). «Analysing corporate and household sector balance sheets», *Financial Stability Review*, diciembre, pp. 160-174.
- BUNN, P., y V. REDWOOD (2003). *Company accounts based modelling of business failures and the implications for financial stability*, Bank of England, Working Paper, n.º 210.
- CORCÓSTEGUI, C., L. GONZÁLEZ MOSQUERA, A. MARCELO y C. TRUCHARTE (2003). «Ciclo económico y capital regulatorio: evidencia en un sistema de clasificación de acreditados», *Estabilidad Financiera*, n.º 4, pp. 71-101.
- HECKMAN, J. J. (1979). «Sample Selection Bias as a Specification Error», *Econometrica*, 47, pp. 153-161.
- JIMÉNEZ, G., y J. SAURINA (2004). «Collateral, type of lender and relationship banking as determinants of credit risk», *Journal of Banking and Finance*, 28, pp. 2191-2212.
- OHLSON, J. A. (1980). «Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy», *Journal of Accounting Research*, 18, 1, pp. 109-131.
- RUANO, S., y V. SALAS (2004). «Indicadores de riesgo a partir de los resultados contables de las empresas», *Estabilidad Financiera*, n.º 7, pp. 161-183.
- (2006). *Morosidad de la deuda empresarial bancaria en España, 1992-2003*, Documentos de Trabajo, n.º 0622, Banco de España.
- TRUCHARTE, C., y A. MARCELO (2002). «Un sistema de calificación (rating) de acreditados», *Estabilidad Financiera*, n.º 2, pp. 93-115.