



Trabajo Fin de Grado

Modelos de Credit Scoring: propuesta y aplicación práctica a una empresa. Modelo KMV Riskcalc, caso Lehman Brothers

Autor

Elena Valero Iñigo

Director

María Vargas Magallón

Facultad economía y empresa, Campus Paraíso
2024

RESUMEN

El análisis de la variable riesgo de crédito es muy importante en el mundo financiero, especialmente para los bancos. Esta variable identifica a los prestatarios con probabilidad de impago de sus obligaciones, permitiendo a las entidades reducir sus pérdidas y, por tanto, mejorar su rentabilidad.

La finalidad de este trabajo es, tras haber contextualizado la situación macroeconómica en el periodo objeto de estudio (2003-2007), y analizado económica y financieramente la entidad de Lehman Brothers, valorar su probabilidad de impago en el periodo previo a su quiebra, aplicando el modelo Riskcalc, con el que se obtiene una probabilidad aproximada del 54% de quiebra. Tras este análisis se aplica el modelo del Z-Score de Altman. Vemos que el modelo de Altman permite reflejar la situación de riesgo a la que se enfrentaba la entidad, mientras que el Riskcalc muestra una situación más favorable a la real. Por otra parte, es complicado afirmar si la quiebra pudiera haberse evitado, ya que fue el resultado de un conjunto de factores que venían gestándose desde hacía algún tiempo.

Palabras clave: probabilidad de impago, Credit Scoring, riesgo de crédito.

ABSTRACT

Credit risk analysis is highly important in the financial world, especially for banks. This variable identifies borrowers who are likely to default on their obligations, allowing institutions to reduce their losses and, therefore, improve their profitability.

The purpose of this work is, after contextualizing the macroeconomic situation during the period under study (2003-2007) and analyzing the economic and financial situation of Lehman Brothers, to assess its default probability in the period before its bankruptcy, by applying the Riskcalc model, which yields an approximate 54% default probability. After this analysis, Altman's Z-Score model is applied. We realize that Altman's model captures the risk situation the entity was facing, while Riskcalc shows a more favorable situation than the real one.

On the other hand, it is difficult to assert whether the bankruptcy could have been avoided, as it was the result of a set of factors that had been developing for some time.

Key words: probability of default, Credit Scoring, credit risk.

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	ANTECEDENTES.....	9
2.1.	Historia Lehman Brothers.....	9
2.2.	Situación macroeconómica años 2003-2007	10
2.2.1.	Mercado hipotecario.....	10
2.2.2.	Liquidez.....	13
2.2.3.	Los tipos de interés y la titulización de hipotecas	14
2.2.4.	Calificaciones crediticias	17
3.	ANÁLISIS DE LA QUIEBRA	18
3.1.	Análisis patrimonial del balance de situación (2003-2007).....	18
3.2.	Análisis de la cuenta de pérdidas y ganancias (2003-2007)	23
4.	APLICACIÓN MODELO RISKCALC	27
4.1.	Modelo Moody's KMV RiskCalc USA 3.1	27
4.2.	Variables del modelo.....	27
4.3.	Relevancia de las variables	29
4.4.	Aplicación del modelo.....	30
5.	ANALISIS DE ROBUSTEZ: EL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN (1986).....	31
6.	CONCLUSIONES ANÁLISIS AÑOS 2003-2007.....	33
7.	CONSECUENCIAS DE LA QUIEBRA EN EL AÑO 2008.....	34
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
	ANEXO	42

1. INTRODUCCIÓN

Conforme avanza la sociedad y evoluciona la actividad económica van apareciendo y se desarrollan conceptos que acompañan dicha evolución, uno de esos conceptos que ha ido ganando importancia con el paso de los años, sobre todo desde que se han producido las distintas crisis financieras, es el de **riesgo de crédito**. El cual, según el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se define como el “*riesgo de que un prestatario o contraparte bancaria no cumpla con sus obligaciones de acuerdo con los términos acordados.*”

Se podrían incluir varias definiciones e interpretaciones más, pero de todas ellas, sacamos como conclusión que la gestión del riesgo de crédito es un concepto fundamental en la actividad económica de cualquier país, tanto para las personas físicas como para las personas jurídicas, es una forma de identificar y posteriormente anticiparse a un posible impago por parte del prestatario. Se trata de intentar moderar las posibles pérdidas procedentes de impagos, por lo que disponer de los mecanismos para medirlo es crucial, ya que este riesgo existe en todo tipo de operación crediticia.

Tradicionalmente para evaluar este riesgo se usaba la teoría de las 5C's, que consistía en hacer un análisis detallado de cinco conceptos que son los siguientes: el *carácter*, que se refiere a una evaluación del individuo más que de la empresa, su credibilidad; la *capacidad*, es decir, las posibilidades que tienes como individuo de poder hacer frente al crédito; el *capital*, como respaldo; *condiciones* generales del crédito; y por último el *colateral*, también conocido como garantía del préstamo.

Respecto a la variable capacidad de pago, ésta se puede considerar desde la perspectiva de la persona física o jurídica. Si consideramos inicialmente la persona física; se trata de identificar la capacidad de deuda que un individuo puede llegar a asumir. Si los ingresos con los que se cuentan no superan a las deudas, quiere decir que no se tiene capacidad de pago, o que esta, es limitada. Además, también se debe tener en cuenta otra serie de gastos que tienen las personas; por una parte, los gastos fijos como la alimentación, el transporte o la educación, y por otra, gastos variables como podrían ser unas posibles vacaciones, gasto en ocio o desembolsos extra en fechas señaladas. Una vez conocidos los montos de estos, se restan a los ingresos. En este sentido, la declaración de la renta aporta información muy valiosa sobre la capacidad de pago de las personas físicas.

Una de las formas que existen para medir esta capacidad de pago de las personas físicas -y de las empresas- sería a través de los modelos de Credit Scoring (Bailey (2001)). Podríamos definir éste como un sistema de calificación de créditos que intenta automatizar la toma de decisiones en cuanto a conceder o no una determinada operación de riesgo, normalmente un crédito. Los modelos de Credit Scoring surgieron en el año 1936 con Fisher, cuya idea fue desarrollada posteriormente en 1941 por Durand, quien hacía una distinción entre “buenos” y “malos” pagadores (Pomares (2020)). Con el nacimiento de las tarjetas de crédito estos modelos cogieron fuerza y a partir del año 1968 se instauraron, siendo aplicados en la mayoría de las empresas relacionadas con el sector financiero. En el caso de los Estados Unidos, se empezaron a usar a partir del año 1960, con la finalidad que hemos explicado anteriormente.

Quienes principalmente valoran la capacidad de pago de las personas físicas son los bancos, ya que esta información les permitirá conocer si la concesión de un crédito o préstamo es posible, o no, y el monto total de este. Un banco no prestará dinero a una persona que no tenga capacidad de pago y por lo tanto no pueda afrontar sus deudas.

Respecto a la variable carácter del modelo de las 5 C's, éste hace referencia a indicadores como el nivel de estudios, profesión, o antigüedad en el trabajo; el capital se refiere al porcentaje que aporta el comprador para la adquisición de la vivienda; las condiciones, son, entre otras, el tipo de interés que aplica dicho préstamo, y que puede ser fijo, variable o mixto y su duración; el colateral, que son las características propias del inmueble que se financia y se aporta como garantía, y por último, la capacidad, que, tal y como se ha explicado anteriormente, hace referencia al análisis de ingresos y gastos, tanto fijos como eventuales.

En función de si el banco está en posesión de esta información o no, podemos diferenciar dos tipos de scoring, siendo aplicable asimismo este método también para medir el riesgo de crédito de las empresas:

- Scoring proactivo: cuando el banco cuenta con información previa del solicitante, le es otorgada al cliente una puntuación en función de su comportamiento de pago en productos contratados anteriormente y de otros datos de los que se dispone, con la finalidad de tener información para poder pre-conceder otras posibles operaciones.

- Scoring reactivo: en este caso, el banco no cuenta con información previa del cliente, de manera que es el banco, a través de datos económicos, entre otros, el que decide si la operación solicitada es viable o no.

Así mismo, la información que va a necesitar un banco va a variar en función del tipo de préstamo solicitado (Fernández (2022)); así, en el caso de un préstamo hipotecario, el cual va destinado a la compra de viviendas, locales, oficinas...se usarán ratios, como el de esfuerzo financiero, que mide la proporción de los ingresos obtenidos que se destina al pago de la deuda, este ratio no debe ser superior al 30%; el ratio de solvencia, que es la capacidad que tiene el cliente para hacer frente a las deudas, entre otros. Además de estos ratios, se necesita conocer la situación laboral, qué tipo de contrato tiene y la antigüedad en el puesto de trabajo, los ahorros existentes, -que deberían ser un 20% como mínimo del valor del inmueble-, o el historial crediticio del cliente.

Es importante destacar que la propiedad pasa a ser la garantía del préstamo, por lo que, si el prestatario no cumple con su obligación de pagar, el prestamista tomará posesión de la vivienda.

Para financiar bienes que no van destinados a la compra de un inmueble, como puede ser la compra de un coche, se utilizan los préstamos al consumo, cuyas características más importantes son que sus importes son más bajos¹, y están pactados para ser amortizados en el medio/corto plazo.

Por lo que la principal diferencia en la información necesaria para evaluar la concesión de uno y otro radica en que en las hipotecas se lleva a cabo una evaluación de la propiedad, ya que será la garantía, mientras que en los créditos al consumo esta búsqueda de información se focaliza más en el historial crediticio de la persona que lo solicita.

Adicionalmente, también se mide la capacidad de pago de las empresas, es decir, la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones financieras, como el pago a proveedores, préstamos, sueldos y otros gastos operativos.

En el ámbito de las empresas la aplicación del Credit Scoring requiere un análisis individual de cada operación que se solicita con ratios como el de estacionalidad de las compras, que hace referencia a los patrones y hábitos de compra que tienen los

¹Según el Banco de España, el importe de un préstamo al consumo no puede ser superior a 75.000 euros.

consumidores dependiendo de la temporada del año. Otro de los ratios fundamentales sería el ratio de solvencia, que mide la capacidad de pago de forma general, o los ratios de liquidez o tesorería, que informan de la capacidad de pago en el corto plazo. Por último, también suele calcularse el ratio de disponibilidad, que mide la proporción de dinero líquido del que dispone la empresa en el corto plazo.

Además de los ratios mencionados, se debe analizar la rotación de inventarios y las cuentas por cobrar. También se debe llevar a cabo un análisis de tendencias para observar cómo han evolucionado todos los indicadores en un periodo de tiempo y con todo ello juzgar la estabilidad de la empresa. Todos estos indicadores se deben valorar de forma conjunta y con ellos determinar la capacidad de pago de la empresa.

Por último, también se mide la capacidad de pago de los bancos, que se definiría como la capacidad que tienen las instituciones financieras para afrontar sus deudas. Para medirla se usan indicadores como el ratio de capital, que mide la solidez en términos financieros del banco; el de capital total, que mide la proporción de activos financiados con capital propio y deuda a largo plazo; o el ratio de deuda capital, que indica la proporción de deuda con respecto al patrimonio neto de la entidad. De igual modo el cálculo del ratio de liquidez resulta imprescindible.

También se mide la rentabilidad con indicadores como el ROE (*return on equity*) o el ROA (*return on assets*), asimismo se evalúa la calidad de los activos y la proporción de los préstamos que por diversos motivos son incobrables. Es importante tener en cuenta que la evaluación de un banco puede variar según normativas y que es un proceso complejo.

Por otra parte, para medir el riesgo de crédito actualmente existen diferentes agencias, una de ellas es Moody's; esta agencia, a la hora de otorgar una calificación, considera diversos factores como el historial de pagos de la entidad evaluada, el entorno, la situación financiera y las perspectivas de futuro. En definitiva, se trata de otorgar una calificación a la entidad evaluada en función de su solvencia.

Otra agencia de rating es Fitch, que además de tener en cuenta los factores de Moody's, considera también la estructura de gobierno de la entidad. Standard & Poor's, es otra de las grandes agencias de rating. Por último, DRBS, que es otra agencia de calificación crediticia, en concreto la cuarta más grande del mundo. Todas ellas otorgan calificaciones

a las distintas emisiones de deuda, tanto pública como corporativa, para valorar el nivel de riesgo de esas emisiones.

En la Figura 1 podemos observar las distintas calificaciones otorgadas por las principales agencias de calificación crediticia. Las formas que adoptan estas calificaciones tienen un significado; así las mejores calificaciones, que son las que están en la parte superior de la tabla, serían las correspondientes a mayor calidad crediticia y, por tanto, menor riesgo para el inversor, a diferencia de las de la parte inferior de la tabla, que se corresponden con una calidad inferior, un mayor grado de especulación y por lo tanto un riesgo mayor.

Figura 1: Ratings de las agencias de calificación más importantes

Rating de la deuda a largo plazo				
	Moody's	S&P	Fitch	DBRS
Grado de inversión	Aaa	AAA	AAA	AAA
	Aa1	AA+	AA+	AA (high)
	Aa2	AA	AA	AA
	Aa3	AA-	AA-	AA (low)
	A1	A+	A+	A (high)
	A2	A	A	A
	A3	A-	A-	A (low)
	Baa1	BBB+	BBB+	BBB (high)
	Baa2	BBB	BBB	BBB
	Baa3	BBB-	BBB-	BBB (low)
Grado de especulación	Ba1	BB+	BB+	BB (high)
	Ba2	BB	BB	BB
	Ba3	BB-	BB-	BB (low)
	B1	B+	B+	B (high)
	B2	B	B	B
	B3	B-	B-	B (low)
	Caa1	CCC+	CCC+	CCC (high)
	Caa2	CCC	CCC	CCC
Especulación con riesgo	Caa3	CCC-	CCC-	CCC (low)
	Ca	CC	CC	CC (high)
	C	C	C	CC
		D	D	CC (low)
				C (high)
				C
				C (low)
				D

Fuente: Bankinter

Existe una relación inversa entre el riesgo y la rentabilidad llamada el “teorema binomio rentabilidad-riesgo”, por el que, a peor calificación otorgada por las agencias, el riesgo que se debe asumir aumenta y por lo tanto la rentabilidad exigida a dicha inversión será mayor y viceversa.

El objetivo de este trabajo va a ser analizar el caso de Lehman Brothers. Específicamente, el trabajo se centra en el estudio de cómo una de las mayores compañías de servicios financieros de los Estados Unidos entró en quiebra ante la incapacidad de encontrar inversores que aportaran capital, todo esto como consecuencia de una serie de factores, y de su mayor problema, las llamadas “hipotecas basura” o hipotecas *subprime*.

Se pretende analizar qué falló en su modelo de negocio, examinando el mercado hipotecario, la liquidez, la evolución de los tipos de interés y las calificaciones crediticias obtenidas hasta el año 2007, pretendiendo determinar cuáles fueron los motivos por los que no se detectó con antelación el riesgo existente en el banco que desencadenó la quiebra de la entidad en el año 2008. El periodo objeto de estudio abarca los cinco años previos a la quiebra, es decir, desde el año 2003 hasta el año 2008.

Tras haber analizado el contexto macroeconómico durante ese periodo, se llevará a cabo un análisis de la situación que atravesó Lehman Brothers en el momento de su quiebra, todo esto con ayuda de ratios como el de liquidez o solvencia. Además, se estudiará el impacto que pudo tener la situación macroeconómica en la quiebra de la entidad. También se estudiará la importancia que tuvieron las hipotecas denominadas “basura” en esta crisis.

Para determinar el porqué de la crisis y el motivo por el cual no se pudo prever, se va a realizar un análisis predictivo de la probabilidad de impago de la entidad a través del modelo Moody's KMV RiskCalcTM v3.1 U. S para bancos.

Por último, se llevará a cabo un análisis de las consecuencias de lo que desencadenó en una de las mayores crisis en Estados Unidos, y que se extendió a nivel mundial, centrándonos en las reformas y cambios en la legislación que acarreó esta grave crisis.

2. ANTECEDENTES

2.1. Historia Lehman Brothers

Lehman Brothers fue fundada como una empresa familiar en 1850 en Montgomery, Alabama. En esa época, en Estados Unidos, la esclavitud seguía existiendo, y el algodón era una de las principales fortalezas económicas del país, por lo que realmente comenzó siendo una empresa que comercializaba con algodones. Posteriormente, en el año 1885 se trasladó a Nueva York, siendo en el año 1887 cuando la empresa empezó a cotizar en bolsa y no fue hasta el año 1906, cuando empezaron a focalizar su negocio en los créditos bancarios.

En ese momento pasó a ser considerado un banco de inversiones, con sede en Nueva York y oficinas ubicadas alrededor de todo el mundo, llegando a ser uno de los mayores bancos estadounidenses, y el cuarto banco de inversión más grande del mundo, detrás de Goldman Sachs, Morgan Stanley y Merrill Lynch. Según Drew (2022) sus servicios

abarcaban la banca de inversión, la gestión de activos financieros e inversiones de renta fija, banca comercial, gestión de inversiones y servicios bancarios en general.

Tenía varias empresas dependientes entre las cuales se encontraban Aurora Loan Services Inc y SIB Mortgage Corporation, que se dedicaban al negocio de los préstamos hipotecarios. Como se ha mencionado anteriormente, su sede central estaba en Nueva York, pero poseía dos sedes regionales; la primera ubicada en la ciudad de Tokio y la segunda en Londres, disponiendo de oficinas alrededor de todo el mundo. Fue una empresa que consiguió, sin dificultades, superar acontecimientos que iban acaeciendo en Estados Unidos, como la Guerra Civil en el año 1861 o la Gran Depresión en el año 1929.

2.2. Situación macroeconómica años 2003-2007

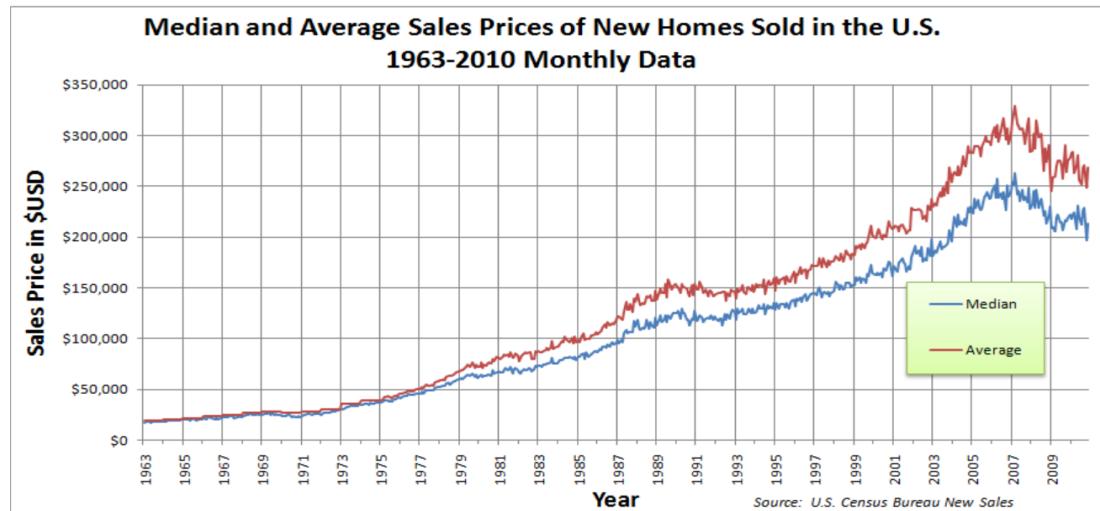
2.2.1. Mercado hipotecario

En primer lugar, se va a analizar el mercado hipotecario en Estados Unidos, en el cual se pudo apreciar un auge muy significativo en la concesión de hipotecas durante el periodo objeto de estudio. Uno de los motivos de dicho auge fue la evolución de los tipos de interés, los cuales se mantenían bajos por lo que había mucha solicitud de financiación para la adquisición de viviendas. Al incrementarse la financiación por parte de las entidades bancarias, aumentó la compra de viviendas, y como consecuencia de ello, el precio de éstas (Nadal (2008)).

Por otro lado, el crecimiento económico y la continua creación de empleo impulsaban esta necesidad de financiación para la compra de viviendas.

A continuación, en la Figura 2, se muestra la evolución del precio de la vivienda nueva en Estados Unidos entre los años 1963 y 2010.

Figura 2: Mediana y precios medios de venta de viviendas nuevas en los Estados Unidos entre 1963 y 2010



Fuente: U.S Census Bureau New Sales

Como se puede apreciar en la Figura 2, donde se muestran los precios de venta de viviendas nuevas vendidas en los Estados Unidos en el periodo comprendido entre los años 1963 y 2010, los precios de la vivienda no dejaron de aumentar, siendo el pico en el año 2007, en el que el precio medio llegó a superar los 300.000 dólares.

En este contexto de subida imparable de los precios de la vivienda nueva, bancos como Lehman Brothers concedían hipotecas a personas que no podían hacer frente al pago de estas. Se produjo una expansión del crédito, dando lugar a lo que actualmente se denomina “hipotecas basura” o “hipotecas *subprime*”. Es decir, se trata de hipotecas que tienen un alto nivel de riesgo porque se conceden a personas que en condiciones normales no optarían a una, bien por no tener trabajo o ingresos, o al menos no de forma estable (no tienen capacidad de pago o esta es muy limitada).

Entonces, ¿por qué los bancos concedían estos préstamos? Porque veían que, si el cliente no pagaba, tenían dos opciones:

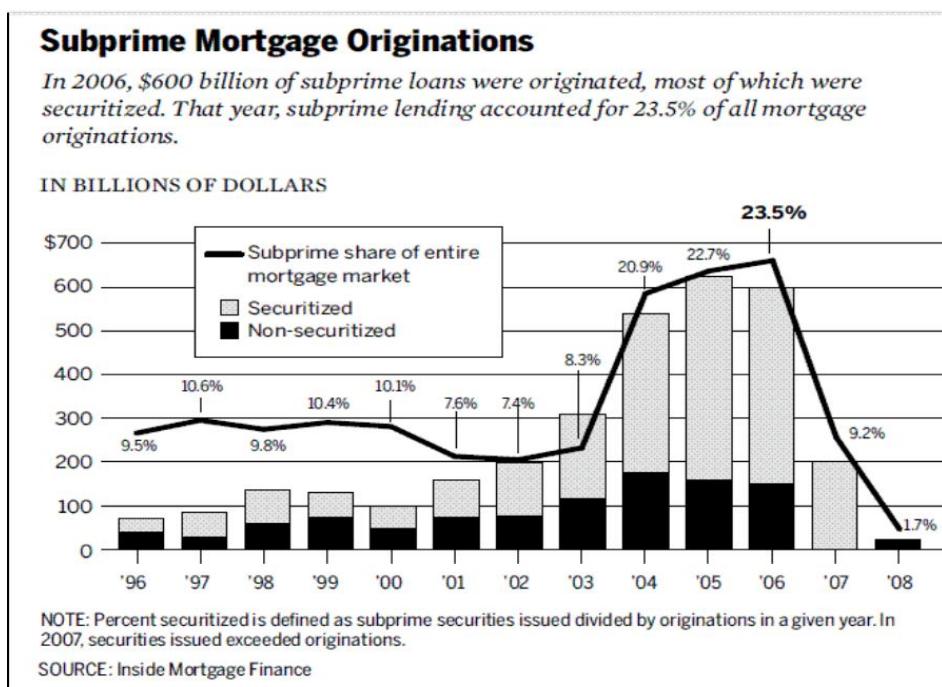
- Que el cliente vendiera su casa y, como estas se revalorizaban continuamente, la deuda se cancelaría.
- O que el propio banco se quedara la vivienda, ya que era la garantía del préstamo, esta se revalorizaba y con la venta de la vivienda se cancelaría la deuda del cliente.

Como se aprecia en la Figura 3, el pico de los préstamos de alto riesgo concedidos se da en el periodo 2004 a 2006, así en 2006 se concedieron 600.000 millones de dólares en

préstamos de alto riesgo, la mayoría de los cuales fueron titulizados, esto significa que ese préstamo se cede a un tercero por un precio, con esto las entidades consiguen traspasar parte de sus riesgos y pueden conceder nueva financiación, por lo que su negocio sigue desarrollándose. Mediante el proceso de titulización la entidad deja de ser acreedora. Ese año, los préstamos de alto riesgo representaron el 23,5 % de todas las hipotecas que habían sido concedidas.

Hay que subrayar que como se aprecia en la imagen, hasta el año 2001 apenas se concedían hipotecas *subprime*, así la media de préstamos concedidos de este tipo apenas superó el 10%, duplicándose este valor a partir del año 2004.

Figura 3: Préstamos hipotecarios de alto riesgo en el periodo 1996 - 2008



Fuente: Inside Mortgage Finance

Además, muchos prestatarios eligieron optar por préstamos a tipos variables aprovechando los bajos tipos de interés, lo que les hizo más vulnerables a posibles subidas futuras de los tipos de interés, tal y como sucedió.

Hay que subrayar que la expansión del crédito mencionada anteriormente fue consecuencia mayormente de la actuación de las GSE (*government-sponsored enterprises*), unas agencias privadas cuasigubernamentales creadas por el Congreso para mejorar el flujo de crédito en algunas regiones de los Estados Unidos. Estas empresas prestan servicios financieros al público con la finalidad de mejorar la liquidez y el acceso

al crédito. Son empresas privadas, pero están respaldadas por el gobierno. Se asemejan a las cajas de ahorro conocidas aquí.

Los dos ejemplos más conocidos de GSE, aunque no son los únicos son:

- *Federal National Mortgage Association*, comúnmente conocida como “*Fannie Mae*”, como indica en su web, su propósito es “comprar hipotecas a los prestamistas para liberar el dinero que necesitan para conceder otros préstamos hipotecarios, asegurando así la disponibilidad continua de hipotecas asequibles.”
- *Federal Home Loan Mortgage Corporation*, conocido como “*Freddie Mac*”, como indica en su web, “fue fletado por el Congreso en 1970 para apoyar el sistema de financiación de viviendas de Estados Unidos. En lugar de prestar directamente a los prestatarios, Freddie Mac opera en el mercado hipotecario secundario de Estados Unidos, comprando préstamos que cumplen con nuestros estándares de prestamistas aprobados. Esos prestamistas son entonces, a su vez, capaces de conceder más préstamos a prestatarios calificados y mantener el capital fluyendo en el mercado de la vivienda.”

2.2.2. Liquidez

La liquidez durante este periodo fue variando. Entre los años 2003 y 2005 se mantuvo en niveles elevados, ya que la Reserva Federal mantenía los tipos de interés bajos para estimular la economía y con ello la inversión. Además de este estímulo por parte de la Reserva Federal, la favorable situación del mercado inmobiliario estadounidense mejoraba aún más la liquidez.

Al tener controlada la inflación durante este periodo, permitió a la Reserva Federal bajar los tipos de interés para impulsar la actividad económica. Al llevar a cabo esta bajada de los tipos, fluye más el crédito, tanto para empresas como para particulares, lo que acaba generando liquidez.

Aparentemente, la situación de Lehman Brothers era adecuada. A 30 de noviembre de 2007, su fondo de liquidez fue de aproximadamente \$35 mil millones, frente a unos \$31 mil millones el año anterior (*Lehman Brothers annual report 2007*). Durante este periodo de tiempo la liquidez se hallaba en uno de sus niveles más altos, como resultado de la mencionada expansión del crédito .

Durante el año 2006 los tipos de interés sufrieron una subida significativa, llegando a alcanzar el 5,25%, por lo que, a partir del año 2007, conforme la crisis de las hipotecas *subprime* avanzaba, los bancos e instituciones financieras comenzaron a tener problemas para financiarse, y por lo tanto la Reserva Federal redujo al máximo los tipos de interés, situándose, como podemos ver en la Tabla 1, en un 0% a finales del año 2008.

2.2.3. Los tipos de interés y la titulización de hipotecas

Respecto a los tipos de interés, resaltar en primer lugar los años 2000 y 2001, que son los que van a marcar la evolución de los siguientes, pues en estos años la Reserva Federal decidió bajar la tasa de interés de los Fondos Federales desde el 6.5% al 1%. Asimismo, la tasa hipotecaria fija a 30 años bajó un 2.5 %, pasando de un 8% a 5.5%.

Tras la recesión que hubo en el año 2001, la Reserva Federal llevó a cabo una Política monetaria expansionista, es decir, que las tasas de intereses disminuyeron considerablemente, lo que favoreció la concesión de crédito para la compra de vivienda produciéndose un auge en el mercado inmobiliario, pero también en el endeudamiento de las familias.

En la tabla que se muestra a continuación, están recogidos los tipos de interés de la Reserva Federal de Estados Unidos desde junio de 2003 hasta diciembre de 2008.

Tabla 1: Tipos de interés a un año de la Reserva Federal (2003-2008).

Fecha	Tipos de Interés
25/06/2003	1,00%
30/06/2004	1,25%
30/06/2005	3,25%
29/06/2006	5,25%
18/09/2007	4,75%
30/04/2008	2,00%
08/10/2008	1,50%
29/10/2008	1,00%
16/12/2008	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de un artículo en Expansión.

Como se puede observar en la Tabla 1, los tipos de interés llegaron a su máximo en el año 2006, estas subidas se llevaron a cabo con el propósito de reducir la inflación.

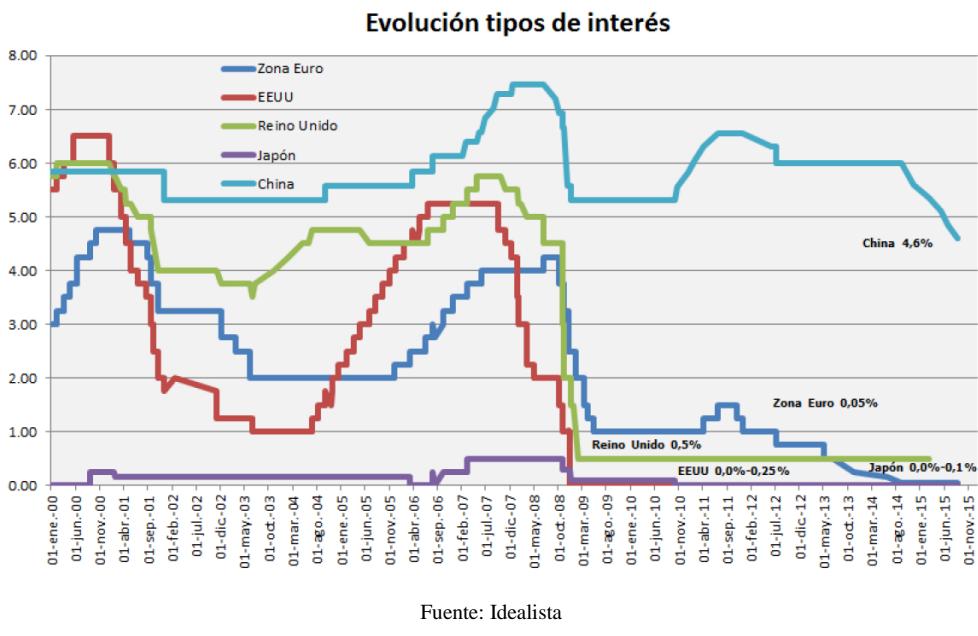
A continuación, en la figura 4, se muestra la evolución de los tipos de interés a un año en la zona euro, en EE. UU., Reino Unido, Japón y China entre los años 2000 y 2015.

Como se observa, la evolución de los tipos de interés en China pone de manifiesto que sigue unas políticas económicas totalmente diferentes a las economías occidentales. Los tipos en China suelen estar a niveles muy superiores al resto de las grandes potencias, sin embargo, hay ciertos patrones que se replican (también hay una escalada entre los años 2004 a 2007 y una caída abrupta desde entonces). No obstante, la escasa información proporcionada por el Gobierno chino no permite inferir o explicar el porqué de esa evolución de los tipos de interés oficiales. Por otro lado, la evolución de los tipos de interés en Japón es algo atípico, ya que provienen de una gran crisis inmobiliaria y de sus mercados de renta variable, llevando décadas con sus tipos a un nivel próximo al 0%.

En cuanto a Reino Unido, al no estar presente en la zona euro, muestra una evolución de sus tipos algo diferente a la de Estados Unidos y la zona euro, si bien se atisban ciertos paralelismos con éstas.

Lo más representativo de este gráfico, es, por lo tanto, que Estados Unidos y la Zona euro mantienen patrones muy similares, si bien siempre es Estados Unidos el que se anticipa en la revisión de los tipos. Además, se percibe a partir de la figura 4 que en Estados Unidos tanto los máximos como los mínimos alcanzados son más extremos que en la zona euro.

Figura 4: Evolución tipos de interés en las principales potencias mundiales (2000-2015)



Fuente: Idealista

Como consecuencia de las bajas tasas de interés hasta los años 2004-2005, tal y como se ha comentado anteriormente, el acceso a los créditos se flexibilizó de forma que prácticamente cualquiera podía acceder a uno, muchas personas solicitaron préstamos hipotecarios con el fin de adquirir una vivienda, el mercado hipotecario se disparó y con ello el precio de éstas.

A su vez, durante este periodo, Lehman Brothers comenzó a comercializar los MBS (*mortgage-backed securities*), es decir, títulos respaldados por hipotecas. Estos activos estaban vinculados a las hipotecas de alto riesgo, también conocidas como hipotecas *subprime* o basura. La mayoría de estos títulos están emitidos por empresas respaldadas por el gobierno, como Fannie Mae o Freddie Mac.

Los bancos actúan como intermediario entre el inversor y los propietarios de la vivienda, de modo que cuando la hipoteca ya está firmada, ésta se vende como un préstamo convencional, el cual se incorpora a un grupo de hipotecas con características similares, creando un título.

Existen principalmente dos tipos de MBS:

- Por un lado, tenemos las transferencias (*pass-throughs*), que es la forma más básica de un MBS. Cuando los propietarios de la vivienda hacen el pago de la cuota de la hipoteca, el principal y los intereses recibidos se trasladan a los inversores.

- Por otro lado, están las obligaciones hipotecarias colateralizadas (CMO), que son más complejas que las transferencias de hipotecas. En una CMO, las hipotecas están organizadas en tramos basados en tasas, riesgo y fechas de vencimiento. A los diferentes tramos se les asignan distintas calificaciones de crédito, que determinan la rentabilidad de los títulos respaldados por las hipotecas.

Los MBS son títulos que tienen como objetivo brindar liquidez al mercado hipotecario, permiten que los prestamistas vendan estas hipotecas y así poder seguir comercializando nuevas, es decir, suponen una descarga de deuda.

Considerando este escenario en el que, por un lado, los inversores asumían un alto nivel de riesgo y, por otro lado los niveles de deuda eran muy elevados, el hacer frente a esas deudas cada vez resultaba más complicado. Esto provocó el impago de los créditos e hipotecas concedidas.

Asimismo, los niveles de liquidez comenzaron a decaer, pues no resultaba fácil encontrar inversores a quienes colocar estos títulos respaldados por hipotecas.

2.2.4. Calificaciones crediticias

Durante el periodo objeto de estudio, las calificaciones otorgadas a Lehman Brothers por las agencias de calificación crediticia Moody's, Standard & Poor's (S & P), y Fitch, fueron altas. No fue hasta el momento en el que empezó a acrecentarse la inestabilidad y, por tanto, la crisis financiera, cuando estas calificaciones comenzaron a deteriorarse, delatando los problemas que estaban surgiendo con las hipotecas *subprime*. La rebaja de dichas calificaciones fue uno de los indicadores clave de la crisis financiera que iba a sobrevenir, siendo a su vez uno de los desencadenantes de la quiebra de la entidad.

La última calificación crediticia que recibió Lehman Brothers por parte de Standard & Poor's fue una "D" el día 15 de septiembre de 2008, justo antes de la quiebra, lo cual es indicativo de una situación de insolvencia, es decir, bonos basura. Sin embargo, hasta ese momento la empresa recibió una calificación A, lo que significa una calidad alta. El motivo que alegó esta agencia para notificar esta rebaja en la calificación fue que Lehman Brothers iba a acogerse al capítulo 11 del código de bancarrota estadounidense².

²Consiste en una reestructuración de la deuda, de manera que el deudor mantiene el control de las operaciones comerciales y no vende todos sus activos. Las empresas intentarán renegociar los términos de las deudas, como las tasas de interés y los montos mínimos de pago, para que puedan salir de la quiebra como un negocio saludable.

Asimismo, la calificación crediticia recibida por parte de Moody's poco antes de la quiebra fue A2, es decir, bajo riesgo. No obstante, esta calificación se revisó con motivo de la exposición que tenía Lehman Brothers a pérdidas debidas a las hipotecas *subprime*.

La combinación de todos estos factores hizo que el mundo financiero se estremeciera ante la crisis que se sobrevenía. Como se ha indicado al exponer la situación macroeconómica en Estados Unidos, esta crisis no se produjo solo por factores internos de la empresa, sino que un cúmulo de acontecimientos hizo quebrar una de las mayores instituciones financieras a nivel mundial. En el siguiente apartado se analizará la quiebra en mayor profundidad.

3. ANÁLISIS DE LA QUIEBRA

Lehman Brothers se declara en bancarrota el 15 de septiembre de 2008, pero ya desde el año 2007 la situación se iba deteriorando, de hecho, este año en Estados Unidos va a estar marcado por el comienzo de una crisis. A mediados del año los primeros problemas del mercado hipotecario comenzaron a surgir, la mayoría provocados por las hipotecas *subprime*. Los bancos comenzaron a registrar pérdidas debidas a estas y la confianza depositada en estas instituciones hasta el momento comenzó a desaparecer.

La crisis estalló oficialmente en diciembre del año 2007, en ese momento comienza un proceso de desaceleración en la economía.

A continuación, se va a analizar qué falló en el modelo de Lehman Brothers y por qué no se pudo predecir la crisis. Para ello, en primer lugar, se van a analizar las cuentas anuales de la compañía en el periodo previo a la quiebra.

3.1. Análisis patrimonial del balance de situación (2003-2007)

En las tablas 2 y 3 se muestra la composición del balance de la empresa, agrupado por masas patrimoniales, en los cinco años anteriores a la quiebra, así como su estructura a lo largo del periodo objeto de estudio. Por último, en la tabla 4 se puede observar la evolución de dichas masas patrimoniales.

Tabla 2: Masas patrimoniales del Balance de Lehman Brothers en los años previos a la quiebra (en millones de dólares)

	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL ACTIVO	291.638	340.890	363.692	503.545	691.063
ACTIVO NO CORRIENTE	27.931	25.633	27.767	39.715	56.671
ACTIVO CORRIENTE	263.707	315.257	335.925	463.830	634.392
Existencias	-	-	-	-	-
Realizable	247.333	307.625	325.716	451.752	614.363
Disponible	16.374	7.632	10.209	12.078	20.029

	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL PASIVO	280.352	326.469	347.938	484.354	668.573
PASIVO CORRIENTE	238.659	276.426	288.572	403.176	545.423
PASIVO NO CORRIENTE	41.693	50.043	59.366	81.178	123.150
PATRIMONIO NETO	10.276	14.421	15.754	19.191	22.490
TOTAL P.NETO Y PASIVO	291.638	340.890	363.692	503.545	691.063

Fuente: Elaboración propia a partir de las Cuentas Anuales consolidadas del Lehman Brothers

Tabla 3: Estructura del Balance de situación de Lehman Brothers en los años previos a la quiebra

	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL ACTIVO	100%	100%	100%	100%	100%
ACTIVO NO CORRIENTE	9,577%	7,519%	7,635%	7,887%	8,201%
ACTIVO CORRIENTE	90,423%	92,481%	92,365%	92,113%	91,799%
Existencias	-	-	-	-	-
Realizable	84,808%	90,242%	89,558%	89,714%	88,901%
Disponible	5,614%	2,239%	2,807%	2,399%	2,898%

	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL PASIVO	96,130%	95,770%	95,668%	96,189%	96,746%
PASIVO CORRIENTE	81,834%	81,090%	79,345%	80,068%	78,925%
PASIVO NO CORRIENTE	14,296%	14,680%	16,323%	16,121%	17,820%
PATRIMONIO NETO	3,524%	4,230%	4,332%	3,811%	3,254%
TOTAL P.NETO Y PASIVO	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers

Tabla 4: Evolución del Balance de situación de Lehman Brother en los años previos a la quiebra.

	2003 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2006	2006 - 2007
TOTAL ACTIVO	16,89%	6,69%	38,45%	37,24%
ACTIVO NO CORRIENTE	-8,23%	8,33%	43,03%	42,69%
ACTIVO CORRIENTE	19,55%	6,56%	38,08%	36,77%
Existencias	-	-	-	-
Realizable	24,38%	5,88%	38,70%	36,00%
Disponible	-53,39%	33,77%	18,31%	65,83%
	2003 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2006	2006 - 2007
TOTAL PASIVO	16,45%	6,58%	39,21%	38,03%
PASIVO CORRIENTE	15,82%	4,39%	39,71%	35,28%
PASIVO NO CORRIENTE	20,03%	18,63%	36,74%	51,70%
PATRIMONIO NETO	-	-	-	-
TOTAL P.NETO Y PASIVO	16,89%	6,69%	38,45%	37,24%

Fuente: Elaboración propia a partir de Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers

A partir de la información suministrada por las tablas 2,3 y 4, comprobamos que el activo total está compuesto mayoritariamente por activo corriente, el cual representa algo más del 90% del total del activo en todos los años analizados. Destaca también el mínimo peso que tiene el disponible sobre el activo corriente, siendo la mayor parte de este realizable (también en torno al 90%). Hay que subrayar que, al ser una entidad financiera, las existencias son nulas, los bancos no trabajan con existencias en un sentido literal, ya que no cuentan con un inventario de productos físicos, sino que sus activos principales son los préstamos, inversiones, efectivo y sus equivalentes.

Por otra parte, hay que destacar que la mayor parte de recursos financieros de Lehman Brothers proviene de fuentes externas (clientes y mercados externo) a la propia entidad, de hecho, más del 90% de sus recursos provienen de fuentes ajenas. Además, la mayor parte de su financiación ajena es a corto plazo (provienec de los clientes), siendo ésta en torno al 80% en el periodo analizado.

El valor del patrimonio neto durante los 5 años es relativamente bajo en comparación con el tamaño de sus pasivos, esto puede ser indicativo de un excesivo endeudamiento, lo que implicaría un elevado riesgo financiero.

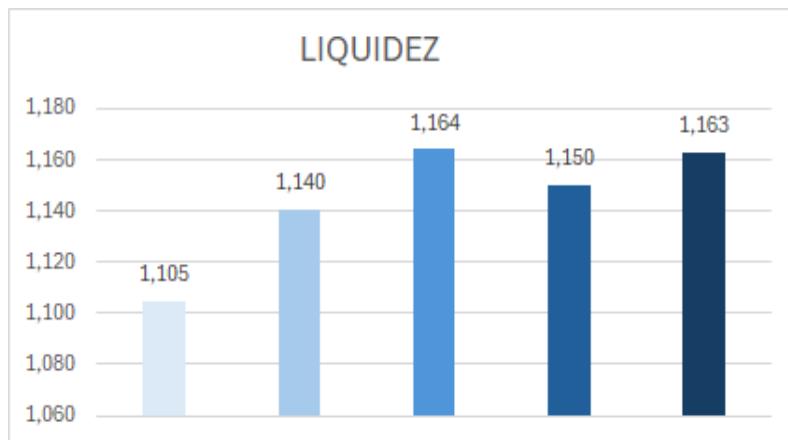
A continuación, se analiza la evolución de las ratios de la empresa desde el año 2003 al año 2007.

En primer lugar, se va a analizar la evolución del ratio de liquidez, que mide la capacidad de una empresa para hacer frente a sus obligaciones de forma inmediata. Este es superior

a la unidad durante todo el periodo analizado, por lo que podríamos decir que Lehman Brothers podía hacer frente a sus deudas a corto plazo, sin embargo, debemos resaltar que el margen de seguridad que tiene la empresa es pequeño.

Gráfico 1: Evolución del ratio de liquidez (2003-2007)

(AC/PC)

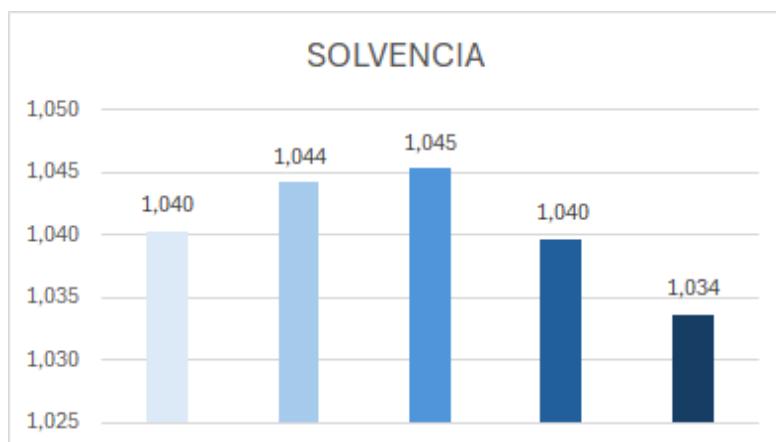


Fuente: Elaboración propia a partir de las cuentas anuales de Lehman Brothers

En cuanto al ratio de solvencia, que nos indica si los activos de Lehman Brothers serían suficientes para hacer frente a todas sus obligaciones de pago, se observa que durante los cinco años analizados el activo es mínimamente superior al pasivo y por lo tanto es un indicador de buena salud financiera. Sin embargo, el patrimonio neto de la empresa es muy reducido en comparación con el pasivo, lo cual, como se ha mencionado anteriormente, es indicativo de un elevado riesgo.

Gráfico 2: Evolución del ratio de solvencia (2003-2007)

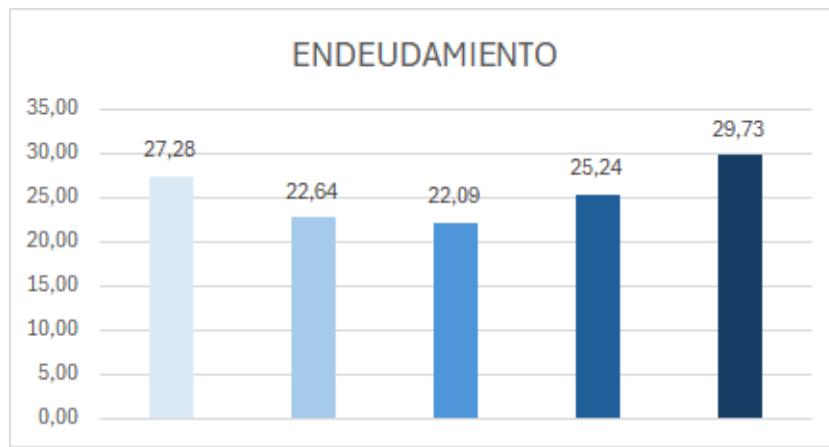
(A/P)



Fuente: Elaboración propia a partir de las cuentas anuales de Lehman Brothers

A continuación, a partir del gráfico 3, se observa el enorme endeudamiento al que la entidad está sometida, indicando que la relación entre sus recursos propios y ajenos está muy descompensada. Este ratio no debe ser mayor a la unidad, y como se observa en el gráfico, durante los cinco años anteriores a la quiebra es muy superior, lo cual hace presagiar una situación de alarma.

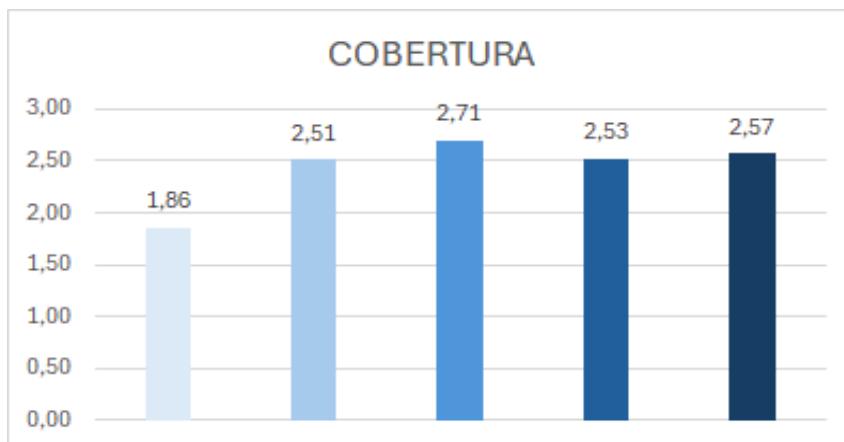
Gráfico 3: Evolución del ratio de endeudamiento (2003-2007)
(P/PN)



Fuente: Elaboración propia a partir de las cuentas anuales de Lehman Brothers

A continuación, el análisis del ratio de cobertura, que nos informa acerca de la protección que tienen las entidades financieras ante los préstamos impagados de sus clientes, revela una situación favorable pues este ratio supera, ampliamente, durante los cinco años analizados la unidad.

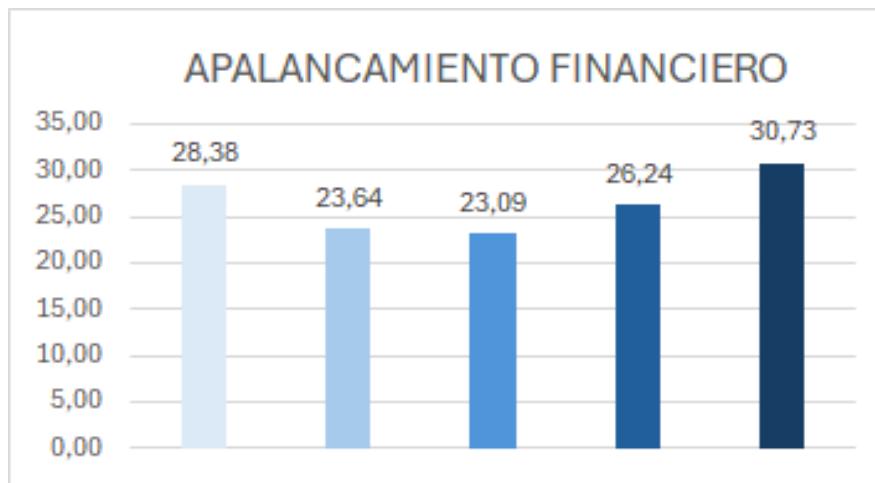
Gráfico 4: Evolución del ratio de cobertura (2003-2007)
((PN+PNC) / ANC)



Fuente: Elaboración propia a partir de las cuentas anuales de Lehman Brothers

Por último, el ratio de apalancamiento muestra cifras ligeramente altas aunque dentro de lo normal, valores entre el 25% y el 50% se consideran adecuados. La evolución de este ratio revela que la empresa financiaba una parte muy significativa de sus activos con deuda en lugar de con recursos propios. La implicación de esta estructura de financiación es altos pagos de intereses, afectando de forma negativa a sus ganancias.

Gráfico 5: Evolución del ratio de apalancamiento financiero (2003-2007)
(A/PN)



Fuente: Elaboración propia a partir de las cuentas anuales de Lehman Brothers

Por tanto, el análisis del balance de la empresa en los cinco años previos a la crisis revela un endeudamiento excesivo, si bien el resto de los ratios no permiten augurar un grave desenlace.

3.2. Análisis de la cuenta de pérdidas y ganancias (2003-2007)

A continuación, en las Tablas 5 y 6 se muestra la estructura operativa y la significatividad -con respecto a los ingresos por intereses- de la cuenta de pérdidas y ganancias de Lehman Brothers en los cinco años previos a la quiebra. Además, en la tabla 7 se analiza la evolución de la cuenta de pérdidas y ganancias de la entidad en el periodo previo a la quiebra.

**Tabla 5: Estructura operativa de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias de Lehman Brothers
en los años previos a la quiebra (en millones de dólares)**

	2003	2004	2005	2006	2007
Ingresos por intereses	7.599	7.682	3.884	30.284	41.693
Gastos por intereses	6.684	6.711	3.581	29.126	39.746
MARGEN DE INTERESES	915	971	303	1.158	1.947
Ingresos por comisiones	875	1.145	411	2.050	2.471
Gastos por comisiones	272	337	120	629	859
Otros ingresos de explotación	4.559	6.577	3.096	14.375	14.839
Otros gastos de explotación	838	1.042	383	1.715	2.047
MARGEN BRUTO	5.239	7.314	3.307	15.239	16.351
Honorarios profesionales	105	191	62	364	466
Compensación y beneficios	3.215	4.329	1.886	8.669	9.494
Desarrollo de negocio	105	155	53	301	378
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	1.814	2.639	1.306	5.905	6.013
Dividendos de valores fiduciarios	51	24	-	-	-
GANANCIAS/PERDIDAS ANTES DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	1.763	2.615	1.306	5.905	6.013
Gastos o ingresos por impuesto sobre las ganancias de las actividades continuadas	545	831	431	1.945	1.821
GANANCIAS/PERDIDAS DESPUÉS DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	1.218	1.784	875	3.960	4.192
Ganancias/pérdidas después de impuestos procedentes de actividades interrumpidas	-	-	-	-	-
RESULTADO DEL EJERCICIO	1.218	1.784	875	3.960	4.192

*Datos en millones

Fuente: Elaboración propia a partir de las Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers.

A partir de la tabla 5 observamos un resultado del ejercicio positivo durante los cinco años previos a la quiebra, debido a unos ingresos por intereses lo suficientemente elevados para cubrir sus gastos.

Subrayar, no obstante, los elevados gastos por intereses que tiene la empresa, lo cual es debido al excesivo endeudamiento de la entidad. Resaltan los elevados ingresos y gastos por intereses de los años 2006 y 2007, el motivo de ello es que comenzaron a conceder mucha más financiación, por lo que ellos mismos necesitaron financiación.

Tabla 6: Significatividad con respecto a los ingresos por intereses de Lehman Brothers en los años previos a la quiebra

	2003	2004	2005	2006	2007
Ingresos por intereses	100%	100%	100%	100%	100%
Gastos por intereses	88%	87%	92%	96%	95%
MARGEN DE INTERESES	12%	13%	8%	4%	5%
Ingresos por comisiones	12%	15%	11%	7%	6%
Gastos por comisiones	4%	4%	3%	2%	2%
Otros ingresos de explotación	60%	86%	80%	47%	36%
Otros gastos de explotación	11%	14%	10%	6%	5%
MARGEN BRUTO	69%	95%	85%	50%	39%
Honorarios profesionales	1%	2%	2%	1%	1%
Compensación y beneficios	42%	56%	49%	29%	23%
Desarrollo de negocio	1%	2%	1%	1%	1%
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	24%	34%	34%	19%	14%
Dividendos de valores fiduciarios	1%	0%	-	-	-
GANANCIAS/PERDIDAS ANTES DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	23%	34%	34%	19%	14%
Gastos o ingresos por impuesto sobre las ganancias de las actividades continuadas	7%	11%	11%	6%	4%
GANANCIAS/PERDIDAS DESPUÉS DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	16%	23%	23%	13%	10%
Ganancias/permidas después de impuestos procedentes de actividades interrumpidas	-	-	-	-	-
RESULTADO DEL EJERCICIO	16%	23%	23%	13%	10%

Fuente: Elaboración propia a través de las Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers.

Tabla 7: Evolución de la cuenta de pérdidas y ganancias de Lehman Brothers en los años previos a la quiebra.

	2003 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2006	2006 - 2007
Ingresos por intereses	1%	-49%	680%	38%
Gastos por intereses	0%	-47%	713%	36%
MARGEN DE INTERESES	6%	-69%	282%	68%
Ingresos por comisiones	31%	-64%	399%	21%
Gastos por comisiones	24%	-64%	424%	37%
Otros ingresos de explotación	44%	-53%	364%	3%
Otros gastos de explotación	24%	-63%	348%	19%
MARGEN BRUTO	40%	-55%	361%	7%
Honorarios profesionales	82%	-68%	487%	28%
Compensación y beneficios	35%	-56%	360%	10%
Desarrollo de negocio	48%	-66%	468%	26%
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	45%	-51%	352%	2%
Dividendos de valores fiduciarios	-53%	-	-	-
GANANCIAS/PERDIDAS ANTES DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	48%	-50%	352%	2%
Gastos o ingresos por impuesto sobre las ganancias de las actividades continuadas	52%	-48%	351%	-6%
GANANCIAS/PERDIDAS DESPUÉS DE IMPUESTOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES CONTINUADAS	46%	-51%	353%	6%
Ganancias/permidas después de impuestos procedentes de actividades interrumpidas	-	-	-	-
RESULTADO DEL EJERCICIO	46%	-51%	353%	6%

Fuente: Elaboración propia a través de las Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers.

El rasgo más notable que se observa en las tablas 5,6 y 7 es, como hemos mencionado anteriormente, el elevado porcentaje de gastos por intereses, que durante estos cinco años representan una media aproximada del 90% respecto a los ingresos por intereses.

Por otro lado, son llamativos los bajos porcentajes que suponen los honorarios profesionales y el desarrollo del negocio.

Seguidamente, se han calculado algunos de los ratios con los que se analiza la rentabilidad general, financiera y económica de Lehman Brothers, que permiten estudiar la tendencia de la entidad financiera durante los cinco años precedentes a la quiebra.

Tabla 8: Análisis de la rentabilidad de Lehman Brothers de Lehman Brothers en los años previos a la quiebra

	DEFINICIÓN	2003	2004	2005	2006	2007
RENTABILIDAD ECONÓMICA ROI	BAII <i>Activos totales</i>	2,606%	2,254%	1,068%	6,014%	6,033%
RENTABILIDAD FINANCIERA ROE	Beneficio neto <i>Fondos propios</i>	11,853%	12,371%	5,554%	20,635%	18,639%
RENTABILIDAD GENERAL ROA	Beneficio neto <i>Total de activos</i>	0,418%	0,523%	0,241%	0,786%	0,607%

Fuente: Elaboración propia a partir de las Cuentas Anuales consolidadas de Lehman Brothers.

La rentabilidad económica de Lehman Brothers, conocida como ROI (*return on investment*), indica el beneficio que obtiene la entidad por cada dólar invertido, es decir, la rentabilidad de una inversión de forma general. Hay que destacar que ha ido mejorando en los dos últimos años del periodo analizado, sin embargo, no son datos elevados.

Por otra parte, el ROA (*return on assets*) indica lo eficaz que es la empresa haciendo uso de sus activos con la finalidad de generar ingresos. Lehman Brothers obtiene un ROA muy bajo en el periodo analizado, pues un valor adecuado se consideraría una cifra superior al 5%.

Y finalmente, la rentabilidad financiera, conocida como ROE (*return on equity*), que determina la capacidad que tiene una empresa para generar beneficios para sus accionistas, presenta valores razonablemente adecuados en los dos últimos años analizados, pues se entiende como tal un valor superior al 15%.

Resulta curioso que los ratios de rentabilidad muestran valores más adecuados en los dos últimos años analizados, los más próximos a la quiebra. Si bien es cierto que el más que excesivo endeudamiento de la entidad hace que las expectativas, a priori, no sean buenas.

4. APLICACIÓN MODELO RISKCALC

4.1. Modelo Moody's KMV RiskCalc USA 3.1

Como se ha explicado anteriormente, Moody's es una agencia de calificación crediticia, la cual, posee una herramienta para medir el riesgo crediticio llamada Moody's RiskCalc.

Según se indica en la web de Moody's "RiskCalc ofrece un enfoque integral para evaluar el incumplimiento y la recuperación de empresas privadas, instituciones financieras y operaciones de financiación de proyectos. Los modelos RiskCalc generan cálculos prospectivos de probabilidad de incumplimiento o Frecuencia Esperada de Incumplimiento™ (EDF o *Expected Default Frequency*), pérdida en caso de incumplimiento, y medidas de crédito de pérdida esperada."

El modelo evalúa con gran precisión el riesgo de crédito de empresas privadas al combinar la información de sus estados financieros con la del mercado de renta variable del país en el que opera la entidad.

En primer lugar, se van a exponer las variables que tiene en cuenta el modelo, posteriormente se expondrá la relevancia que tiene cada una de estas variables en el modelo para finalmente aplicarlo.

Es importante destacar que los datos que se obtienen tras la aplicación del modelo son aproximados, ya que, el modelo publicado por Moody's no facilita los datos exactos de los coeficientes, por lo que han sido obtenidos a través de la observación del gráfico.

4.2. Variables del modelo

Moody's realiza un proceso de selección de variables a partir de un amplio listado de ratios. Durante la construcción del modelo, se aseguran de incluir al menos un ratio de cada grupo, aunque en ocasiones Moody's ha incorporado más de una variable por categoría.

A continuación, en la Tabla 9 se muestran las variables que incluye el modelo indicando la categoría a la que pertenecen y la importancia relativa que tienen dentro de este (Dwyer, 2006).

Tabla 9: Variables del modelo RiskCalc v3.1 U. S Banks

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	FÓRMULA
Ratios de concentración	Préstamos sobre activo	(Préstamos Comerciales e Industriales + Préstamos para Construcción y Desarrollo + Préstamos de Bienes Raíces Comerciales) / Activos
Ratios de rentabilidad	Margen de intereses netos	(Ingresos por intereses-Gastos por intereses)/Activos
	Ingresos sobre activos	Ingreso Neto / Activos
Ratio de capital	-	Capital Propio / Activos
Ratio de liquidez	-	(Valores del Gobierno + Valores Municipales + Valores respaldados por hipotecas) / Activos
Ratios de calidad de los activos	-	Cargos por Incumplimiento de Préstamos Comerciales / Activos
	-	Cargos por Incumplimiento de Préstamos al Consumidor / Activos
	-	Otros Bienes Raíces Poseídos / Activos

Fuente: Elaboración propia a partir de Moody's KMV RiskCalc v3. U.S Banks

- Ratios de concentración: Permiten conocer la proporción de deuda que tiene la empresa sobre sus activos. La relación que mantiene con la probabilidad de *default* es directa, ya que, a mayor proporción de deuda, mayor probabilidad de *default* y viceversa.
- Ratios de rentabilidad: Los ratios incluidos en esta categoría mantienen todos una relación inversa con la probabilidad de *default*, es decir, que a mayor rentabilidad, menor probabilidad de *default* y viceversa.
- Ratio de capital: Indica la proporción de activos de la empresa que son financiados con su capital. Cuanto mayor sea el ratio de capital, mayores pérdidas puede absorber la empresa, por lo que la probabilidad de *default* disminuye, esto supone una relación inversa entre estas variables.
- Ratio de liquidez: Incluye efectivo y equivalentes. Este mide la capacidad de la empresa para disponer de activos líquidos. Cuanto mayor sea la liquidez, menor probabilidad de incumplimiento de deuda. Por lo que la relación que hay entre este ratio y la probabilidad de *default* es inversa.
- Ratios de calidad de los activos: Los ratios incluidos en esta categoría permiten medir el riesgo de impago asociado a los activos de la empresa así como su potencial para generar ingresos. Cuanto más alto sea este ratio, mayor

probabilidad *default*, por lo que mantiene una relación directa con esta probabilidad.

4.3. Relevancia de las variables

El peso de cada categoría dentro del modelo para el cálculo de la EDF tiene mucha importancia para posteriormente calcular el riesgo de crédito. A continuación, en la Tabla 10 se observan los pesos de cada categoría:

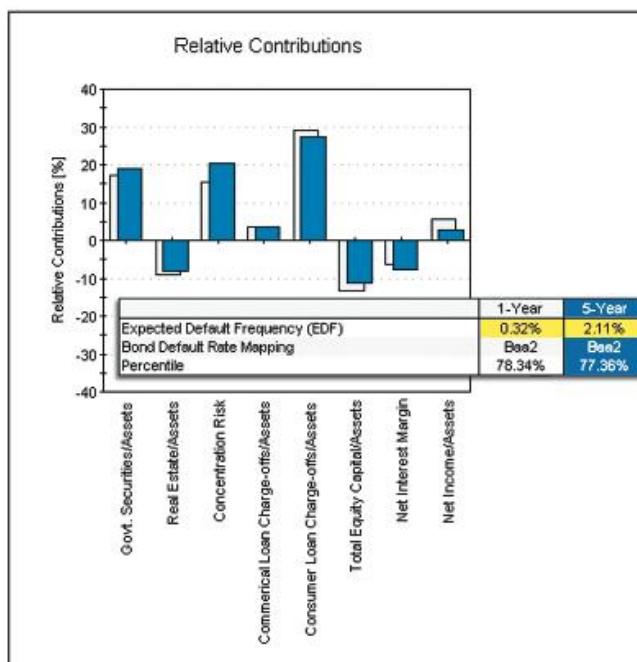
Tabla 10: Pesos de las categorías en el modelo Riskcalc v3.1 U. S Banks

CATEGORÍA	PESO
Ratio de capital	28%
Ratio de rentabilidad	24%
Ratio de concentración	23%
Ratio de liquidez	7%
Ratio de calidad de los activos	19%

Fuente: Moody's Riskcalc v3.1 U. S Banks

Asimismo, el modelo cuenta con una herramienta que permite evaluar el impacto de cada variable sobre la EDF. Esto resulta muy útil pues permite descubrir sobre qué variables debe actuar la entidad para disminuir la probabilidad de impago.

Gráfico 6: Peso relativo de cada variable sobre la EDF



Fuente: Moody's KMV RiskCalc v3.1 U. S Banks

Como se puede constatar en el gráfico 6, el aumento de las variables que tienen coeficientes negativos permitirá disminuir la probabilidad de impago, mientras que un aumento de las variables con coeficientes positivos llevará a un incremento del riesgo de impago.

4.4. Aplicación del modelo

La ecuación (1) define la recta de regresión que se va a usar para estimar la probabilidad de *default* de Lehman Brothers. Dado que se pretende calcular esta probabilidad para cinco años, se aplica la distribución normal sobre la media de cada ratio financiero considerando el peso de cada variable en el modelo.

$$\text{FSO EDF} = F(\phi(\text{Promedio}(0.19*x_1(2003)) - (0.08*x_2(2003)) + (0.2*x_3(2003)) - (0.03*x_4(2003)) + (0.28*x_5(2003)) - (0.11*x_6(2003)) - (0.07*x_7(2003)) + (0.02*x_8(2003)) + \dots + (0.19*x_1(2008)) - (0.08*x_2(2008)) + (0.02*x_3(2008)) - (0.03*x_4(2008)) + (0.28*x_5(2008)) - (0.11*x_6(2008)) - (0.07*x_7(2008)) - (0.02*x_8(2008))) \quad (1)$$

Donde;

$$x_1 = \frac{\text{Valores del Gobierno} + \text{Valores municipales} + \text{Valores respaldados por hipotecas}}{\text{Activos}}$$

$$x_2 = \frac{\text{Otros Bienes Raíces Poseídos}}{\text{Activos}}$$

$$x_3 = \frac{\text{Préstamos}}{\text{Activos}}$$

$$x_4 = \frac{\text{Cargos por Incumplimiento de Préstamos Comerciales}}{\text{Activos}}$$

$$x_5 = \frac{\text{Cargos por Incumplimiento de Préstamos al consumidor}}{\text{Activos}}$$

$$x_6 = \frac{\text{Capital}}{\text{Activos}}$$

$$x_7 = \frac{\text{Margen de intereses}}{\text{Activos}}$$

$$x_8 = \frac{\text{Ingresos netos}}{\text{Activos}}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 11:

Tabla 11: Resultados obtenidos tras la aplicación de KMV Riskcalc v3.1 U. S Banks

PESO RELATIVO SOBRE LA EDF (%)	RATIO	MEDIA	MEDIA*PESO RELATIVO
19%	x1	0,37274715	0,07082196
-8%	x2	0	0
20%	x3	0,12951422	0,02590284
3%	x4	-0,0001684	-5,0508E-06
28%	x5	0	0
-11%	x6	0,03830896	-0,00421399
-7%	x7	0,0023878	-0,00016715
2%	x8	0,02411026	0,00048221
TOTAL		0,09282082	
			54%

Fuente: Elaboración propia

En la primera columna de la Tabla 11 se pueden observar los pesos relativos de cada una de las variables sobre la EDF en porcentaje, los cuales, son aproximados. La segunda columna recoge los ratios del modelo que han sido explicados anteriormente; en la siguiente columna están recogidas las medias de cada uno de los ratios durante el periodo de tiempo objeto de estudio. Y finalmente, la última columna recoge el producto de la media mencionada anteriormente. La suma total de la última columna ha sido el dato sobre el qué se ha aplicado una distribución normal acumulada, obteniendo una probabilidad de insolvencia del 54%.

A pesar de la alarmante situación de la compañía, especialmente por su excesivo endeudamiento, sin embargo, el modelo Riskcalc nos da una probabilidad de insolvencia de un 54%, cifra considerablemente inferior a lo que cabría esperar.

5. ANALISIS DE ROBUSTEZ: EL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN (1986)

A diferencia del modelo de Moody's para medir el riesgo crediticio de una empresa, el modelo z-score de Altman utiliza únicamente cinco ratios financieros (Makowski, 2023). Fue un modelo desarrollado por Edward Altman en el año 1968 a través del cual se puede predecir la probabilidad de quiebra de una empresa. Aunque fue desarrollado principalmente para empresas manufactureras, ha sido aplicado para diversos sectores.

La probabilidad de quiebra se obtiene a partir del siguiente modelo (fórmula (2)):

$$Z - \text{Score} = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 0,99X_5 \quad (2)$$

Donde:

X_1 = Capital circulante / Activo total

X_2 = Resultado retenido / Activo total

X_3 = RAIT / Activo total

X_4 = Capitalización bursátil / Pasivo total

X_5 = Ventas netas /Activo Total

La probabilidad de quiebra de cualquier empresa va a depender del resultado de dicha fórmula, de tal manera que:

- Z-SCORE superior a 2,99: La entidad se encuentra en una “Zona segura” donde la probabilidad de quiebra es mínima.
- Z-SCORE entre 2,98 y 1,82: La entidad se encuentra en la llamada “Zona gris” donde la probabilidad de quiebra es alta.
- Z-SCORE inferior a 1,81: La entidad se encuentra en una “Zona de peligro” donde la solvencia es mínima y es probable una quiebra.

Los resultados obtenidos para cada uno de los años objeto de estudio de Lehman Brothers se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12: Modelo Z-Score de Altman aplicado a Lehman Brothers

COEFICIENTES	RATIOS	2003	2004	2005	2006	2007
1,2	X1	0,085887	0,113911	0,130201	0,120454	0,128742
1,4	X2	0,022974	0,025580	0,027603	0,031491	0,028504
3,3	X3	0,026056	0,022535	0,010679	0,060142	0,060332
0,6	X4	0,089152	0,088005	0,082487	0,121141	0,088270
0,99	X5	0,021770	0,025501	0,010476	0,034918	0,027866
	Z	0,296257	0,324920	0,289991	0,494353	0,474040
		PELIGRO FINANCIERO				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar con la aplicación del modelo de Altman, podemos concluir que la entidad bancaria se encontraba en una situación de mínima solvencia y era probable una quiebra. A diferencia del modelo de Altman, mucho más alarmista, el modelo Riskcalc concluye una probabilidad de impago del 54% aproximadamente, siendo que el modelo de Altman posiciona a la empresa en una “zona de peligro” desde el año 2003. Es por ello que podemos afirmar que el modelo de Altman ha sido capaz de reflejar más fielmente la crítica situación en la que se hallaba la entidad.

6. CONCLUSIONES ANÁLISIS AÑOS 2003-2007

Con toda la información reunida, la finalidad de este apartado es dilucidar si se pudo haber previsto la quiebra de Lehman Brothers que desembocó en una crisis en Estados Unidos y a nivel mundial.

Analizando los balances de la empresa, existen consideraciones negativas, ya que el activo corriente tiene un gran peso, y además el peso del realizable en éste es excesivamente elevado. Esto implica que la empresa puede tener dificultades para la recaudación de los cobros por parte de sus clientes, generando dificultades en sus flujos de efectivo. Esto nos indica, gestión poco eficiente del efectivo.

Observando el pasivo de la empresa, se comprueba que su pasivo es extremadamente elevado, con una gran proporción además de pasivo corriente, esto ocurre por la dependencia de la empresa de préstamos y financiación por parte de agentes externos; los años previos a la quiebra, la entidad registró unos ratios de endeudamiento de entre 22 y 29 puntos. Su patrimonio neto es muy reducido, por lo que esto conduciría a una situación de alarma.

Como consecuencia de estas variables, los costes por intereses son excesivamente altos, mermando la capacidad de la empresa para invertir y por lo tanto reduciendo sus beneficios, afectando asimismo a la rentabilidad.

Si situamos todos estos factores en un contexto de burbuja inmobiliaria junto con una situación macroeconómica que comenzaba a desestabilizarse, se deduce que la quiebra se pudo prever.

A través de la aplicación del modelo Riskcalc se observa una probabilidad de impago del 54% aproximadamente, una cifra más baja de la que cabría esperar dada la delicada salud financiera de la entidad en los años previos, con un endeudamiento excesivo.

Por otro lado, a través del modelo Z-Score de Altman, se observa que desde el año 2003, el modelo ya sitúa a la entidad financiera en esa zona de peligro, donde había problemas de insolvencia que permitían atisbar el inminente colapso.

La aplicación del modelo de Altman, mucho más alarmista pero también más realista según los datos que se desprenden de las cuentas anuales de la entidad en los años previos al colapso, permite deducir que sí que había factores que indicaban una situación inestable y de poca solvencia. Sin embargo, es complicado afirmar si la quiebra pudiera haberse

evitado, ya que fue el resultado de un conjunto de factores, tanto internos como externos, que venían gestándose desde hacía algún tiempo.

No obstante, una mayor previsión junto a una mejor gestión interna del riesgo por parte de la entidad podría haber mitigado los efectos de esta crisis, sin duda.

Además de estos factores, la confianza que había en los mercados hizo que la población no se pudiera anticipar ni prever la magnitud de la crisis que se sobrevenía.

7. CONSECUENCIAS DE LA QUIEBRA EN EL AÑO 2008

La caída de Lehman Brothers tuvo consecuencias a nivel global y desencadenó en una de las peores crisis que habían tenido lugar hasta el momento. Marcó el inicio de lo que sería una de las peores recesiones a nivel global. Destapó los problemas que pueden llegar a causar la falta de control a la hora de asumir riesgos en operaciones financieras y las irregularidades que se habían llevado a cabo con la titulización de las hipotecas basura.

Una de las consecuencias inmediatas de la quiebra fue, la reducción de los créditos a nivel mundial debido a la pérdida de confianza en los mercados financieros. Los bancos empezaron a limitar la concesión de estos, asegurándose de que pudieran ser devueltos, ya que muchos de los concedidos anteriormente se habían vuelto incobrables. Comenzaron a ser más cautelosos con el riesgo de crédito exigiendo garantías, por lo que obtener financiación se volvió más complicado.

El intento de controlar este riesgo provocó un aumento de los tipos de interés, tanto en los préstamos que se estaban concediendo como en los que ya se habían concedido, por lo que obtener financiación cada vez resultaba más costoso.

Además, los supervisores bancarios, el Banco Central Europeo y la Reserva Federal de Estados Unidos, tuvieron dudas sobre la solvencia y capacidad de supervivencia de los bancos y por este motivo incrementaron sus exigencias en dotaciones y provisiones, así como en capital.

Esto no solo ocurrió en los Estados Unidos, sino que se extendió por todo el mundo, viéndose afectadas empresas e individuos a la hora de disponer de créditos.

Tras la proclamación de la quiebra se produjeron despidos masivos; los trabajadores de Lehman Brothers, desde altos ejecutivos hasta los empleados en puestos de menor rango, se vieron obligados a dejar la empresa. Estos trabajadores no solo se vieron afectados por los despidos, sino que quedaron envueltos en un mercado laboral complejo, ya que el

sector financiero estaba viviendo una de sus mayores crisis. Muchas de las filiales de esta empresa fueron cerradas, por lo que otros bancos de inversiones también se vieron obligados a prescindir de parte de su plantilla de trabajadores.

Hay que aclarar que el desempleo no sólo tuvo lugar en el mercado financiero, sino que efectivamente fue algo generalizado, muchas personas perdieron sus puestos de trabajo, viéndose envueltos en un mercado laboral cada vez más complicado y con menos posibilidades.

Todos estos acontecimientos conducen a otra de las grandes consecuencias que tuvo la crisis; las empresas que se dedicaban a la construcción no podían acceder a financiación para llevar a cabo sus proyectos, esto propició una disminución en la inversión en estos proyectos. Todo esto combinado con que se dejaron de conceder préstamos a las familias con la misma facilidad con la que se habían concedido hasta ese momento, propició que la demanda de las viviendas disminuyese, provocando una caída en los precios de éstas. Como resultado, los márgenes de beneficios que tenían las constructoras se vieron muy afectados y muchos proyectos dejaron de ser rentables. La inversión en términos generales se contrajo, y con ello el crecimiento económico.

Dados los acontecimientos, era necesaria una respuesta gubernamental contundente, por lo que en octubre de 2008 comenzó en Estados Unidos un Plan de Rescate de Activos en Problemas, conocido como TARP (*Troubled Asset Relief Program*), estrategia que utilizó el gobierno de los Estados Unidos para estabilizar la economía suministrando fondos a las instituciones financieras.

A través de esta estrategia de rescate, se autorizó al Tesoro Estadounidense a comprar activos problemáticos a instituciones financieras. Inicialmente se aportaron 700 mil millones de dólares, que se rebajaron posteriormente a 475 mil millones por la Ley de Reforma y Protección al Consumidor de Dodd-Frank Wall Street³, la cual fomenta la transparencia y estabilidad del sistema financiero protegiendo a los consumidores de posibles prácticas abusivas del sistema.

El motivo por el que esta ley consiguió que se rebajaran los activos rescatados fue porque, se consideró que, si se rescataban todos los activos, aumentaría el déficit público y si el

³Esta ley tiene la finalidad de proteger al inversor, pretende devolver a estos la confianza en el sistema financiero. Destacar que esta ley fue respaldada en el año 2010 por el presidente Barak Obama.

banco que estaba siendo rescatado no devolvía el dinero, toda esa duda recaería sobre la población, de manera que aumentaría la recaudación de impuestos.

Algunos de los puntos a destacar de esta ley fueron:

- El refuerzo de la protección a los inversores.
- La gestión del riesgo sistémico, este término se refiere a la inestabilidad que se crea en el sistema financiero como consecuencia de algún evento catastrófico, como pudo ser esta crisis.
- Supervisión global de los mercados financieros.
- Uso de herramientas para prevenir estas crisis financieras.
- Aumento de los estándares regulatorios internacionales.

De los 475 mil millones de dólares que finalmente se aprobaron, fueron repartidos de esta manera:

- 250.000 millones de dólares para estabilizar las instituciones bancarias.
- 27.000 millones de dólares para reiniciar los mercados de crédito.
- 82.000 millones de dólares para estabilizar la industria automotriz de Estados Unidos. Se tuvo que llevar a cabo un rescate de la empresa automotriz, con la ola de pánico provocada por la quiebra. Empresas como General Motors (GM) y Chrysler estaban gravemente comprometidas. En el caso de la GM, era la empresa más grande del sector automovilístico, y su rescate con recursos propios era inviable. Ambos rescates se llevaron a cabo con el propósito de reducir al máximo los posibles despidos, además de para estabilizar uno de los sectores más importantes en Estados Unidos.
- 70.000 millones de dólares para estabilizar American International Group (AIG), uno de los líderes mundiales en seguros y servicios financieros. AIG ofrecía seguros de todo tipo, desde seguros del hogar hasta seguros frente a secuestros.
- Y finalmente unos 46.000 millones de dólares con la finalidad de ayudar a las familias en dificultades para evitar que se ejecutaran sus hipotecas.

La quiebra de Lehman Brothers marcó un punto de inflexión a nivel mundial, esta, hizo tambalearse a las economías y mercados financieros de todo el mundo, convirtiéndose no solo en una crisis financiera, sino que también lo fue a nivel económico y social.

La respuesta gubernamental mencionada junto a políticas monetarias expansivas fue fundamental para hacer frente a la crisis que se sobrevenía y poder evitar una recesión mayor.

El colapso de Lehman Brothers provocó un pánico generalizado en el sistema financiero que condujo a una crisis sistémica. En total, 24 países fueron víctimas de crisis bancarias y en la mayoría de ellos la actividad económica aún no ha retomado la tendencia.

Por lo que, aunque hayan pasado 16 años desde la quiebra, sus consecuencias y enseñanzas serán relevantes en la gestión de riesgos a lo largo de los años.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Webgrafía:

About Freddie Mac. <https://www.freddiemac.com/about>

Alarcos, A. P. Así están los tipos de interés en los cinco mercados más importantes del mundo.idealista/news.<https://www.idealista.com/news/finanzas/inversion/2015/08/26/738919-asi-estan-los-tipos-de-interes-en-los-cinco-mercados-mas-importantes-del>

Altman Z-score: La fórmula para predecir quiebras. Academia de Inversión - Aprende Value Investing Desde Cero. <https://www.academiadeinversion.com/altman-z-score-formula-predecir-quiebras/>

Auge y caida de AIG, la mayor aseguradora del mundo. Expansion. <https://www.expansion.com/2013/02/19/directivos/1361299246.html>

Bankinter. ¿Qué es la titulización hipotecaria? | FAQs | Bankinter. <https://www.bankinter.com/banca/preguntas-frecuentes/hipotecas/que-es-la-titulizacion-hipotecaria>

CNMV - Boletín Internacional. Www.boletininternacionalcnmv.es.

Credit scoring. (s/f). Expansion.com. <https://www.expansion.com/diccionario-economico/credit-scoring.html>

De Redacción de Drew, E. (s. f.). Caso Lehman Brothers: Historia de un gran fracaso. Drew. <https://blog.wearedrew.co/caso-de-estudio/caso-lehman-brothers-historia-de-un-gran-fracaso>

EL CRASH DE 2008.Elmundo.es.

<https://www.elmundo.es/especiales/2008/10/economia/crisis2008/index.html>

EE. UU. sube los tipos en 0,75 puntos hasta máximos de 2008 para luchar contra la inflación. Diario ABC. <https://www.abc.es/economia/eeuu-sube-tipos-puntos-luchar-inflacion-20220921200252-nt.html>

Explicación de los diferentes capítulos de la bancarrota. NFCC - National Foundation for Credit Counseling. <https://www.nfcc.org/es/blog/different-chapters-bankruptcy-explained/>

Financieros, M. S. Capacidad de pago: ¿Qué es y Cómo se Calcula? Gomaxxa.com; MAXXA Servicios Financieros. <https://www.gomaxxa.com/blog/capacidad-de-pago-que-es-como-se-calcula>

Hipotecas Subprime. Datosmacro.com.

<https://datosmacro.expansion.com/diccionario/hipotecas-subprime>

Human verification. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-rescate-automotriz-en-EU-el-tiempo-les-dio-la-razon-20130403-0005.html>

Iberinform.es.<https://www.iberinform.es/blog/detalle/cuatro-ratios-que-miden-la-capacidad-de-pago-de-una-empresa>

La banca reclama una agencia de rating pública. Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2009/06/22/empresas/1245677990_850215.html

Las agencias de calificación financiera más importantes y cómo leer sus ratings. Blog Oficial de Bankinter. <https://www.bankinter.com/blog/economia/leer-rating-agencias-calificacion-financiera>

Lehman, la mayor quiebra de la historia: \$613 billones. Investorsconundrum.com. <https://investorsconundrum.com/2008/09/16/lehman-la-mayor-quiebra-de-la-historia-613-billones/>

Mundinteractivos. La contratación de hipotecas «subprime» en EE. UU. pasó del 8,5% al 20,1% en tres años | elmundo.es.

<https://www.elmundo.es/elmundo/2007/11/05/suvivienda/1194260142.html>

¿Qué es una empresa patrocinada por el gobierno (GSE)? <https://www.rocketmortgage.com/es/learn/empresa-patrocinada-por-el-gobierno>

ROA, ROE y ROI: Qué es cada uno y por qué son importantes para las pymes. Cinco Días.https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/pyme/1652124397_933026.html

SEC.gov | HOME. <https://www.sec.gov/>

S&P rebaja los «ratings» de Bank of America, Merrill Lynch y Lehman Brothers. Cinco Días.https://cincodias.elpais.com/cincodias/2008/09/15/empresas/1221645560_850215.html

S&P se lava las manos y niega cualquier error sobre Lehman Brothers. elEconomista.es.
<https://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/768871/09/08/SP-se-lava-las-manas-niega-cualquier-error-sobre-Lehman.html>

Scorings y ratings ¿Para qué sirven? Entender los ratings en oportunidades de inversión. Stockcrowdin.com. <https://blog.stockcrowdin.com/scorings-y-ratings-entender-los-ratings-en-oportunidades-de-inversion>

Spadafore, S. ¿Cuáles son los requisitos para solicitar un crédito de consumo? ComparaOnline; Compara. <https://www.comparaonline.cl/credito-consumo/tip/requisitos-credito-consumo>

TARP de Henry Paulson una controvertida estrategia de rescate - FasterCapital. FasterCapital. <https://fastercapital.com/es/contenido/TARP--TARP-de-Henry-Paulson--una-controvertida-estrategia-de-rescate.html>

Tipos de la Reserva Federal de USA. Datosmacro.com.
<https://datosmacro.expansion.com/tipo-interes/usa>

Troubled Asset Relief Program (TARP). U.S. Department of The Treasury.
<https://home.treasury.gov/data/troubled-asset-relief-program>

Who We Are | Fannie Mae. <https://www.fanniemae.com/about-us/who-we-are>

Artículos, tesis, trabajos fin de grado y libros:

Nadal, A. (2008), “La crisis financiera de Estados Unidos”, Boletín Económico de ICE, nº 2953, págs. 19-29,

Bailey, M., & etc. (2001). Credit scoring: The principles and practicalities. White Box Publishing.

Dwyer, D. W., Guo, G., & Hood, F. M. (2006). MOODY'S KMV RISKCALCTM v3.1 US BANKS.

Fernández, J. A. (2022). Lo que el banco analiza antes de conceder una hipoteca a un cliente. Ediciones EL PAÍS S.L.

Isaac-Roque, D., & Caicedo-Carrero, A. (2023). Relación entre los indicadores financieros del modelo Altman Z y el puntaje Z. Retos, 13(25), 139-158.

Makowski, B. (2023). Modelo Altman - una herramienta para analizar la salud financiera de una empresa. - ConQuest Consulting

Miranda, J. (s.f.). Trabajo de fin de grado. Modelos Analíticos de Credit Scoring: Caso INDAP. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile

Moody's KMV RISKCALC 3.1 U. S BANKS

Pomares, A. (2020) Trabajo de fin de grado. Credit Scoring: sus orígenes, aplicaciones y técnicas más conocidas.

Pozzi, S. (2008). EE. UU. baja los tipos de interés casi al 0%. Ediciones EL PAÍS S.L.

Richard S. Fuld.Jr and Joseph M. Gregory (February 15,2008) Lehman Brothers 2007 Annual Report

ANEXO

CUENTAS ANUALES LEHMAN BROTHERS

LEHMAN BROTHERS HOLDINGS INC. and SUBSIDIARIES CONSOLIDATED STATEMENT OF INCOME (Unaudited) (In millions, except per share data)			
	Nine Months Ended		
	August 31, 2003	August 31, 2002	
Revenues			
Principal transactions	\$ 3,246	\$ 1,431	
Investment banking	1,261	1,362	
Commissions	875	978	
Interest and dividends	7,599	8,843	
Other	52	34	
Total revenues	13,033	12,648	
Interest expense	6,684	8,032	
Net revenues	6,349	4,616	
Non-interest expenses			
Compensation and benefits	3,215	2,354	
Technology and communications	441	404	
Brokerage and clearance fees	272	237	
Occupancy	230	213	
Business development	105	112	
Professional fees	105	90	
Other	90	61	
Real estate reconfiguration	77	—	
Total non-interest expenses	4,535	3,471	
Income before taxes and dividends on trust securities			
Provision for income taxes	1,814	1,145	
Dividends on trust securities	545	315	
Net income	51	42	
Net income applicable to common stock	\$ 1,218	\$ 788	
Earnings per common share			
Basic	\$ 4.88	\$ 2.97	
Diluted	\$ 4.63	\$ 2.77	
August 31, 2003			
ASSETS			
Cash and cash equivalents	\$ 11,901	\$ 11,901	
Cash and securities segregated and on deposit for regulatory and other purposes	4,473	4,473	
Securities and other financial instruments owned (includes \$25,551 at August 31, 2003 and \$22,211 at November 30, 2002 pledged as collateral)	119,871	119,871	
Collateralized agreements:			
Securities purchased under agreements to resell	104,710	104,710	
Securities borrowed	22,752	22,752	
Receivables:			
Brokers, dealers and clearing organizations	6,234	6,234	
Customers	14,324	14,324	
Others	1,459	1,459	
Property, equipment and leasehold improvements (net of accumulated depreciation and amortization of \$750 in 2003 and \$590 in 2002)	2,167	2,167	
Other assets	3,501	3,501	
Excess of cost over fair value of net assets acquired (net of accumulated amortization of \$162 in 2003 and \$155 in 2002)	246	246	
Total assets	\$ 291,638	\$ 291,638	

August 31, 2003

LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY

Commercial paper and short-term debt	\$	2,128
Securities and other financial instruments sold but not yet purchased		73,138
Collateralized financing:		
Securities sold under agreements to repurchase		95,100
Securities loaned		9,917
Other secured borrowings		9,570
Payables:		
Brokers, dealers and clearing organizations		7,561
Customers		34,028
Accrued liabilities and other payables		7,217
Long-term debt:		
Senior notes		39,467
Subordinated indebtedness		2,226
Total liabilities		280,352
Commitments and contingencies		
Trust issued securities subject to mandatory redemption		1,010
STOCKHOLDERS' EQUITY		
Preferred stock		1,045
Common stock, \$0.10 par value;		
Shares authorized: 600,000,000 in 2003 and 2002;		
Shares issued: 260,636,181 in 2003 and 258,791,416 in 2002;		
Shares outstanding: 239,214,383 in 2003 and 231,131,043 in 2002		
Additional paid-in capital		26
Accumulated other comprehensive income (net of tax)		3,435
Retained earnings		(15)
Other stockholders' equity, net		6,700
Common stock in treasury, at cost: 21,421,798 shares in 2003 and 27,660,373 shares in 2002		704
		(1,619)
Total stockholders' equity		10,276
Total liabilities and stockholders' equity	\$	291,638

In millions, except per share data	Three Months Ended August 31,		Nine Months Ended August 31,	
	2004	2003	2004	2003
Revenues				
Principal transactions	\$ 1,217	\$ 1,200	\$ 4,435	\$ 3,243
Investment banking	526	453	1,580	1,245
Commissions	348	314	1,145	875
Interest and dividends	2,769	2,467	7,682	7,599
Asset management and other	191	29	362	71
Total revenues	5,051	4,463	15,404	13,033
Interest expense	2,428	2,116	6,711	6,684
Net revenues	2,623	2,347	8,693	6,349
Non-Interest Expenses				
Compensation and benefits	1,306	1,174	4,329	3,235
Technology and communications	195	150	550	441
Brokerage and clearance fees	114	96	337	272
Occupancy	107	76	313	230
Professional fees	74	35	191	105
Business development	56	36	155	105
Other	48	31	160	90
Real-estate-related charges	—	—	19	77
Total non-interest expenses	1,900	1,598	6,054	4,535
Income before taxes and dividends on trust preferred securities	723	749	2,639	1,814
Provision for income taxes	218	250	831	545
Dividends on trust preferred securities	—	19	24	51
Net income	\$ 505	\$ 480	\$ 1,784	\$ 1,218
Net income applicable to common stock	\$ 487	\$ 469	\$ 1,732	\$ 1,185
Earnings per common share				
Basic	\$ 1.79	\$ 1.92	\$ 6.29	\$ 4.88
Diluted	\$ 1.71	\$ 1.81	\$ 5.94	\$ 4.63
Dividends paid per common share	\$ 0.16	\$ 0.12	\$ 0.48	\$ 0.36

See Notes to Consolidated Financial Statements.

In millions

August 31, 2004

Assets		
Cash and cash equivalents	\$ 2,832	\$
Cash and securities segregated and on deposit for regulatory and other purposes	4,800	
Securities and other inventory positions owned (includes \$33,197 in 2004 and \$32,273 in 2003 pledged as collateral)	146,501	146,501
Securities received as collateral	4,463	
Collateralized agreements:		
Securities purchased under agreements to resell	85,578	
Securities borrowed	71,083	
Receivables:		
Brokers, dealers and clearing organizations	2,434	
Customers	11,123	
Others	1,901	
Property, equipment and leasehold improvements (net of accumulated depreciation and amortization of \$1,074 in 2004 and \$921 in 2003)	2,931	
Other assets	3,586	
Identifiable intangible assets and goodwill (net of accumulated amortization of \$196 in 2004 and \$166 in 2003)	3,658	
Total assets	\$ 340,890	\$

In millions, except per share data

August 31, 2004

Liabilities and Stockholders' Equity		
Commercial paper and short-term debt	\$ 2,326	\$
Securities and other inventory positions sold but not yet purchased	90,092	
Obligation to return securities received as collateral	4,463	
Collateralized financing:		
Securities sold under agreements to repurchase	107,083	
Securities loaned	11,804	
Other secured borrowings	13,059	
Payables:		
Brokers, dealers and clearing organizations	4,729	
Customers	34,214	
Accrued liabilities and other payables	8,656	
Long-term debt:		
Senior notes	47,039	
Subordinated indebtedness	3,004	
Total liabilities	\$ 326,469	
Commitments and contingencies		
Preferred securities subject to mandatory redemption	—	
Stockholders' Equity		
Preferred stock	1,345	
Common stock, \$0.10 par value;		
Shares authorized: 600,000,000 in 2004 and 2003;		
Shares issued: 297,796,197 in 2004 and 294,575,285 in 2003;		
Shares outstanding: 269,508,910 in 2004 and 266,679,056 in 2003		
Additional paid-in capital	30	
Accumulated other comprehensive income (net of tax)	6,125	
Retained earnings	(16)	
Other stockholders' equity, net	8,720	
Common stock in treasury, at cost: 28,287,287 shares in 2004 and 27,896,229 shares in 2003	787	
Total stockholders' equity	(2,570)	
Total liabilities and stockholders' equity	\$ 340,890	\$

See Notes to Consolidated Financial Statements.

44

Revenues		
Principal transactions	\$ 2,195	\$
Investment banking	685	
Commission	411	
Interest and dividends	3,384	
Asset management and other	218	
Total revenues	\$ 7,391	
Interest expense		
Net revenues	\$ 3,810	
Non-Interest Expenses		
Compensation and benefits	1,886	
Technology and communications	200	
Brokerage and clearance fees	120	
Occupancy	119	
Professional fees	62	
Business development	53	
Other	64	
Real estate reconfiguration charge	—	
Total non-interest expenses	\$ 2,504	
Income before taxes and dividends on trust preferred securities	1,306	
Provision for income taxes	431	
Dividends on trust preferred securities	—	
Net income	\$ 875	
Net income applicable to common stock	\$ 856	
Earnings per common share		
Basic	\$ 2.91	
Diluted	\$ 2.91	
Dividends paid per common share	\$ 0.20	

See Notes to Consolidated Financial Statements.

In millions	February 28, 2005
Assets	
Cash and cash equivalents	\$ 5,931
Cash and securities segregated and on deposit for regulatory and other purposes	4,278
Securities and other inventory positions owned (includes \$32,601 in 2005 and \$27,418 in 2004 pledged as collateral)	152,963
Securities received as collateral	3,767
Collateralized agreements:	
Securities purchased under agreements to resell	87,196
Securities borrowed	81,790
Receivables:	
Brokers, dealers and clearing organizations	3,554
Customers	12,278
Others	2,229
Property, equipment and leasehold improvements (net of accumulated depreciation and amortization of \$1,278 in 2005 and \$1,187 in 2004)	2,969
Other assets	3,463
Identifiable intangible assets and goodwill (net of accumulated amortization of \$223 in 2005 and \$212 in 2004)	3,274
Total assets	\$ 363,692
<hr/>	
In millions, except per share data	February 28, 2005
Liabilities and Stockholders' Equity	
Commercial paper and short-term debt	\$ 3,079
Securities and other inventory positions sold but not yet purchased	97,209
Obligation to return securities received as collateral	3,767
Collateralized financing:	
Securities sold under agreements to repurchase	104,951
Securities loaned	14,416
Other secured borrowings	11,340
Payables:	
Brokers, dealers and clearing organizations	3,808
Customers	40,925
Accrued liabilities and other payables	9,077
Long-term debt:	
Senior notes	56,213
Subordinated indebtedness	3,153
Total liabilities	347,938
Commitments and contingencies	
Stockholders' Equity	
Preferred stock	1,345
Common stock, \$0.10 par value:	
Shares authorized: 600,000,000 in 2005 and 2004;	30
Shares issued: 299,846,283 in 2005 and 297,796,197 in 2004;	(13)
Shares outstanding: 275,429,512 in 2005 and 274,159,411 in 2004	10,039
Additional paid-in capital	6,127
Accumulated other comprehensive income (net of tax)	889
Retained earnings	(2,663)
Other stockholders' equity, net	Common stock in treasury, at cost: 24,416,771 shares in 2005 and 23,636,786 shares in 2004
Total stockholders' equity	15,754
Total liabilities and stockholders' equity	\$ 363,692

IN MILLIONS, EXCEPT PER SHARE DATA	YEAR ENDED NOVEMBER	
	2007	2006
REVENUES		
Principal transactions	\$ 9,197	\$ 9,802
Investment banking	3,903	3,160
Commissions	2,471	2,050
Interest and dividends	41,693	30,284
Asset management and other	1,739	1,413
Total revenues	59,003	46,709
Interest expense	39,746	29,126
Net revenues	19,257	17,583
NON-INTEREST EXPENSES		
Compensation and benefits	9,494	8,669
Technology and communications	1,145	974
Brokerage, clearance and distribution fees	859	629
Occupancy	641	539
Professional fees	466	364
Business development	378	301
Other	261	202
Total non-personnel expenses	3,750	3,009
Total non-interest expenses	13,244	11,678
Income before taxes and cumulative effect of accounting change	6,013	5,905
Provision for income taxes	1,821	1,945
Income before cumulative effect of accounting change	4,192	3,960
Cumulative effect of accounting change	—	47
Net income	\$ 4,192	\$ 4,007
Net income applicable to common stock	\$ 4,125	\$ 3,941
Earnings per basic common share:		
Before cumulative effect of accounting change	\$ 7.63	\$ 7.17
Cumulative effect of accounting change	—	0.09
Earnings per basic common share	\$ 7.63	\$ 7.26
Earnings per diluted common share:		
Before cumulative effect of accounting change	\$ 7.26	\$ 6.73
Cumulative effect of accounting change	—	0.08
Earnings per diluted common share	\$ 7.26	\$ 6.81
Dividends paid per common share	\$ 0.60	\$ 0.48

CONSOLIDATED STATEMENT OF FINANCIAL CONDITION

IN MILLIONS	NOVEMBER 30,	
	2007	2006
ASSETS		
Cash and cash equivalents	\$ 7,286	\$ 5,987
Cash and securities segregated and on deposit for regulatory and other purposes	12,743	6,091
Financial instruments and other inventory positions owned (includes \$63,499 in 2007 and \$42,600 in 2006 pledged as collateral)	313,129	226,596
Collateralized agreements:		
Securities purchased under agreements to resell	162,635	117,490
Securities borrowed	138,599	107,666
Receivables:		
Brokers, dealers and clearing organizations	11,005	7,449
Customers	29,622	18,470
Others	2,650	2,052
Property, equipment and leasehold improvements (net of accumulated depreciation and amortization of \$2,438 in 2007 and \$1,925 in 2006)	3,861	3,269
Other assets	5,406	5,113
Identifiable intangible assets and goodwill (net of accumulated amortization of \$340 in 2007 and \$293 in 2006)	4,127	3,362
Total assets	\$691,063	\$503,545

See Notes to Consolidated Financial Statements.

CONSOLIDATED STATEMENT OF FINANCIAL CONDITION

(continued)

IN MILLIONS, EXCEPT SHARE DATA	NOVEMBER 30,	
	2007	2006
LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY		
Short-term borrowings and current portion of long-term borrowings (including \$9,035 in 2007 and \$6,064 in 2006 at fair value)	\$ 28,066	\$ 20,638
Financial instruments and other inventory positions sold but not yet purchased	149,617	125,960
Collateralized financings:		
Securities sold under agreements to repurchase	181,732	133,547
Securities loaned	53,307	23,982
Other secured borrowings (including \$9,149 in 2007 and \$0 in 2006 at fair value)	22,992	19,028
Payables:		
Brokers, dealers and clearing organizations	3,101	2,217
Customers	61,206	41,695
Accrued liabilities and other payables	16,039	14,697
Deposit liabilities at banks (including \$15,986 in 2007 and \$14,708 in 2006 at fair value)	29,363	21,412
Long-term borrowings (including \$27,204 in 2007 and \$11,025 in 2006 at fair value)	123,150	81,178
Total liabilities	668,573	484,354
Commitments and contingencies		
STOCKHOLDERS' EQUITY		
Preferred stock	1,095	1,095
Common stock, \$0.10 par value:		
Shares authorized: 1,200,000,000 in 2007 and 2006;		
Shares issued: 612,882,506 in 2007 and 609,832,302 in 2006;		
Shares outstanding: 531,887,419 in 2007 and 533,368,195 in 2006	61	61
Additional paid-in capital ⁽¹⁾	9,733	8,727
Accumulated other comprehensive loss, net of tax	(310)	(15)
Retained earnings	19,698	15,857
Other stockholders' equity, net	(2,263)	(1,712)
Common stock in treasury, at cost ⁽¹⁾ (60,995,087 shares in 2007 and 76,464,107 shares in 2006)	(5,524)	(4,822)
Total common stockholders' equity	21,395	18,096
Total stockholders' equity	22,490	19,191
Total liabilities and stockholders' equity	\$691,063	\$503,545

⁽¹⁾ Balances and share amounts at November 30, 2006 reflect the April 28, 2006 2-for-1 common stock split, effected in the form of a 100% stock dividend.

See Notes to Consolidated Financial Statements.