



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN DE COLLATERAL DEBT OBLIGATIONS (CDO)

Autor: Pablo Ruiz de Velasco de Urbina

Director: Susana Carabias López

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene por objetivo analizar los distintos métodos existentes para valorar el producto conocido como *Collateral Debt Obligation* (CDO), desde un punto de vista crítico para entender cuáles son las ventajas e inconvenientes y, sobre todo, las limitaciones cada uno de estos métodos.

Previo a este análisis crítico, se ha llevado a cabo un estudio de la figura del CDO para entender la estructura, así como el funcionamiento de este producto financiero.

A continuación, se ha hecho un análisis de los distintos métodos de valoración existentes que ha permitido entender cómo se valora este producto financiero, así como la estructura de los distintos métodos propuestos para implementar dicha valoración.

Finalmente, se ha podido realizar el análisis crítico de estos métodos de valoración, buscando centrarse en cuáles son las ventajas, inconvenientes y limitaciones que suponen cada uno de estos métodos.

Palabras Clave: Collateralized Debt Obligation (CDO), Métodos de valoración, Análisis comparativo, Special Purpose Vehicle (SPV), Tramo, Gran Recesión

ABSTRACT

The purpose of this End-of-Degree Project is to analyze the existing valuation methods of the financial product known as Collateral Debt Obligation (CDO), from a critical point of view to understand what the advantages, disadvantages and, above all, the limitations of these methods are.

Prior to this critical analysis, the project has carried out a study of the figure of the CDO to understand the structure as well as the operation of this financial product.

Then, an analysis has been made of the different valuation methods, in order to understand how this financial product is valued, as well as the structure of the different methods proposed to implement said valuation.

Finally, it has been possible to carry out the critical analysis of these valuation methods, seeking to focus on the advantages, disadvantages and limitations that each of these methods have.

Keywords: Collateralized Debt Obligation (CDO), Valuation methods, Comparative analysis, Special Purpose Vehicle (SPV), Tranche, Great Recession

Índice

1. Introducción	1
1.1 Objetivo de la Investigación.....	1
1.2 Justificación del Tema.....	1
1.3 Metodología de investigación	3
2. Planteamiento del CDO como producto financiero	5
2.1 Concepto de CDO	5
2.1.1 Definición.....	5
2.1.2 Contextualización del CDO: protagonismo en la Gran Recesión de 2008.....	7
2.2 Agentes involucrados en el CDO	9
2.2.1 Préstamos subyacentes	9
2.2.2 Banco de Inversión.....	11
2.2.3 Special Purpose Vehicle.....	12
2.2.4 Agencias de Rating.....	13
2.2.5 Inversores	14
2.3 Funcionamiento del CDO.....	16
2.3.1 Flujos de Caja.....	17
2.3.2 Cotización del CDO	21
2.3.3 Contrato de Seguro del CDO: Credit Default Swap (CDS)	22
3. Métodos de valoración de CDO	24
3.1 Método Re-rating de Valoración.....	26
3.2 Método de Análisis Vectorial.....	28
3.3 Método Probabilístico de Valoración.....	30
4. Análisis crítico de los métodos de valoración	33
4.1 Ventajas de los métodos de valoración	33
4.2 Inconvenientes de los métodos de valoración	35
4.3 Limitaciones de los métodos de valoración	37
5. Conclusión	39
6. Bibliografía	41

Índice tablas e ilustraciones

Tablas

Tabla 1: Estructura de capital de un CDO15

Tabla 2: Ejemplo Método de Análisis Vectorial30

Ilustraciones

Ilustración 1: Estructura de flujos de caja de un CDO18

1. Introducción

El presente Trabajo de Fin del Grado de ADE se encuadra dentro de la línea temática de la valoración de productos financieros. En concreto, este Trabajo llevará a cabo un análisis crítico de los métodos de valoración de CDO

1.1 Objetivo de la Investigación

El objetivo principal de este trabajo es el siguiente:

Analizar cuáles son los distintos métodos que la doctrina ha empleado para valorar el producto conocido como *Collateral Debt Obligation* desde un punto de vista crítico para entender cuáles son las ventajas e inconvenientes y, sobre todo, las limitaciones cada uno de estos métodos.

Para conseguir este objetivo de investigación será necesario en primer lugar conocer y entender qué es el CDO. Para ello se hará un estudio del CDO como producto financiero, su estructura, quiénes son las principales figuras en él y el nivel de riesgo asociado a cada una de estas.

De cumplir con este objetivo, este trabajo ayudaría a que una crisis de la magnitud como la sufrida en la crisis de 2008 no volviera a ocurrir. Si bien es imposible no volver a sufrir una crisis económica, sí que es posible mitigar los efectos de las mismas, evitando cometer los mismos errores que en el pasado, y este trabajo ayudaría precisamente en este ámbito.

1.2 Justificación del Tema

El CDO puede considerarse como el producto financiero más relevante de la crisis de 2008 (en adelante “la Gran Recesión”). Por ello, se trata de un producto que ha tenido importantes implicaciones tanto económicas como de otra naturaleza (sociales o éticas entre otras) en nuestra sociedad actual.

Desde principios de siglo, el volumen de negociación de este tipo títulos derivados comenzó a crecer exponencialmente, con motivo del crecimiento de los mercados inmobiliario e hipotecario a nivel global (Pozsar, 2008).

Tras el estallido de la burbuja inmobiliaria, los CDO fueron la fuente de pérdidas mil millonarias en todo el sector financiero, en especial en el bancario. Estas pérdidas causaron las quiebras de, entre otros, instituciones históricas como Bearn Stearns, Lehman Brothers y Merrill Lynch. También llevó al rescate general del sector bancario en Estados Unidos por valor de 700 mil millones de dólares a través de la conocida *Emergency Economic Stabilization Act of 2008* (Shah, 2009).

El protagonismo de los CDO en esta crisis radica en, precisamente, ser la fuente de dichas pérdidas que protagonizó el sector financiero.

El origen de estas pérdidas se debe a que el CDO fue el instrumento con el que se canalizó la excesiva especulación que precedió a la Gran Recesión. Esta especulación se caracterizó por un desconocimiento genérico del funcionamiento de estos productos, así como de su nivel de riesgo por parte de los inversores. Esto llevo a una incorrecta valoración de los mismos, valoración que fue mantenida durante los primeros años del siglo respaldado por la burbuja inmobiliaria. Una vez que la burbuja estalló, dichas valoraciones fueron corregidas a la baja, provocando las pérdidas ya mencionadas (Barnett-Hart, 2009).

Estos son precisamente los motivos por los que considero que es particularmente relvante el propósito general de esta investigación.

En cuanto al estado actual de la literatura, se pueden encontrar dos tipos de análisis doctrinales en este sentido.

Por un lado, destacan los análisis doctrinales sobre los CDO como producto financiero. En este sentido, destaca el enfoque global que lleva a cabo Tavakoli (2004) del producto, su origen, así como de los distintos elementos que lo componen.

Por otro lado, otros autores se centran en la valoración de los CDO por lo que sus estudios tienen una mayor carga estadística. En este ámbito, los autores llevan a cabo una propuesta propia de método de valoración, así como su demostración y justificación estadística. Cabe señalar el estudio de Burtschell, Gregory y Laurent (2009) en el que se lleva a cabo una comparativa de hasta 4 métodos de valoración de CDO.

Tras un análisis del estado actual de la literatura, puede destacarse dos cuestiones en las que parece necesario profundizar.

En primer lugar, un estudio de los distintos métodos de valoración como el que llevan a cabo Burtschell, Gregory y Laurent (2009), centrado más en la comparativa. Burtschell, Gregory y Laurent (2009) llevan a cabo una recopilación de varios métodos, pero no profundizan en el análisis de las ventajas, inconvenientes y limitaciones de cada uno de los métodos a fin de compararlos entre sí.

En segundo lugar, una contextualización de los métodos de valoración. Casi todos los autores llevan a cabo el desarrollo de su método sin llevar a cabo un previo análisis de la figura del CDO. Como consecuencia, es necesario tener previamente una base de conocimientos para entender estos análisis

Considero de vital importancia tratar estas dos cuestiones desde una perspectiva conjunta. Llevar a cabo un análisis conjunto de ambas cuestiones ayudaría a la divulgación de estos conocimientos, a fin de que el “pequeño inversor” pueda entender estos mejor productos y no dejarse llevar por la especulación general de los mercados.

1.3 Metodología de investigación

En cuanto a la metodología que se va a emplear para este trabajo de investigación, esta consistirá en una investigación teórica en la que se empleará como fuentes de información artículos académicos y publicaciones análogas al respecto del tema.

Se va a buscar estructurar toda la información que se pueda obtener a través de distintas bases de datos, alineándola con el objetivo del trabajo. Se han utilizado Google Scholar y DialNet. Estas bases de datos considero que son las adecuadas ya que permiten llegar a la mayor parte de publicaciones académicas que se han llevado a cabo. En este sentido, se ha tomado en consideración el número de citas de las publicaciones, para filtrar aquellas que han tenido una mayor repercusión, al considerarse estas publicaciones más relevantes.

En una primera fase del trabajo de investigación se han utilizado como palabras clave “*Collateral Debt Obligation*”, “*CDO*”, “*Valuation*”, “*derivative*”, “*crisis*” y “*2008*”. En cuanto a las búsquedas, se ha utilizado los siguientes booleanos: “*Valuation*” AND

(“Collateral Debt Obligation” OR “CDO”); y “crisis” AND “2008” AND (“Collateral Debt Obligation” OR “CDO”).

A partir de estas búsquedas se han obtenido una gran cantidad de publicaciones académicas que nos permite obtener la información necesaria. Considero que la búsqueda es completa ya que se ha obtenido toda la información necesaria para llevar a cabo las cuestiones a analizar en este trabajo, sin quedar asuntos desconocidos.

Adicionalmente, se ha tenido la posibilidad de acceder a la operativa real de los CDO a través de profesionales del sector financiero. En este sentido, se pretende contrastar la información obtenida a través de este fuente con las publicaciones obtenidas, buscando de este modo el fundamento teórico de aquella información proveniente de la práctica financiera.

Considero que la metodología que se va a emplear es válida y correcta puesto que permite combinar y contrastar las distintas investigaciones y trabajos realizados sobre las distintas cuestiones concretas por académicos con la información que se pueda obtener de la operativa real en el mundo financiero. Al usar varias fuentes de información con distintos puntos de vista se consigue que este trabajo de investigación tenga una perspectiva global de los CDO.

2. Planteamiento del CDO como producto financiero

Antes de llevar a cabo el análisis de los distintos métodos de valoración existentes es necesario llevar a cabo un estudio de la figura del CDO.

Este estudio se divide en tres partes. En primer lugar, se buscará hallar una definición de CDO, así como llevar a cabo una contextualización de esta figura. En segundo lugar, se determinará cuáles son las figuras que participan en el CDO y en qué modo. Para terminar, se analizará el funcionamiento del CDO una vez se ha emitido este producto.

2.1 Concepto de CDO

En este apartado el presente trabajo se centrará en la definición de CDO y en la contextualización del mismo. En definitiva, en este punto hay dos preguntas a las que se quiere dar respuesta: ¿Qué es un CDO? y ¿Por qué han sido tan relevantes en los últimos años?

2.1.1 Definición

A lo largo del tiempo se han propuesto muchas definiciones de este producto financiero por parte de la doctrina académica. Estas definiciones buscan resumir las principales características del CDO, así como su estructura. En este sentido, la definición ideal sería aquella que permita condensar en un menor espacio la mayor información posible de este producto.

Como primer acercamiento al producto, cabe señalar la definición establecida por Hull (2012). Este define el CDO como una forma de empaquetar el riesgo de crédito en la que se crean varias clases de valores (conocidas como tramos) a partir de una cartera de activos de renta fija y se establecen una serie de reglas para determinar cómo se reparten entre las distintas las clases las pérdidas en caso de incumplimiento crediticio.

De cara a un mejor entendimiento de esta figura, se debe resaltar de esta primera definición que el CDO es una “forma de empaquetar el riesgo de crédito (...) a partir de una cartera de activos de renta fija”. Es decir, el CDO consiste básicamente en juntar varios activos de renta fija en un único producto de modo que los rendimientos que se obtengan de este conjunto de activos –en forma de flujos de caja– se empaquetan y

procesan a través del propio CDO. El destino de estos flujos de caja será los propios inversores del CDO –que pueden ser de varias clases, de acuerdo con los tramos mencionados–.

Por otro lado, se puede destacar también la definición aportada por Tavakoli (2004). De acuerdo con este autor, el CDO es un producto financiero respaldado por activos cuya garantía subyacente es una cartera de bonos (ya sean corporativos o soberanos) o préstamos bancarios. Por otro lado, es un producto financiero con una estructura de flujos de caja particular. Esta misma consiste en que los ingresos por intereses y los reembolsos de capital de los activos subyacentes se asignan por un determinado orden a los valores del CDO emitidos (los denominados *tranches* o tramos). De acuerdo con Tavakoli, dada estas características y estructura, los CDO forman una clase cada vez más importante de valores de renta fija en términos de volumen.

Por último, se puede mencionar la definición que llevan a cabo Lucas, Goodman y Fabozzi (2008). Esta es particularmente interesante puesto que distinguen a su vez entre el concepto de CDO y el de CDO sintético.

Para Lucas, Goodman y Fabozzi (2008) un CDO es un tipo *Asset-backed security* (más conocido por su acrónimo ABS) en el que el activo subyacente es un grupo diversificado de una o más clases de deuda. Estas clases de deuda pueden ser: préstamos corporativos, bonos corporativos, bonos de mercados emergentes, titulizaciones de activos de renta fija, titulizaciones hipotecarias, hipotecas comerciales, fideicomisos de inversión respaldados por valores y bienes de *real estate*. De acuerdo con los mismos autores, la lista de tipos de activos incluidos en una cartera de CDO se está expandiendo continuamente.

Por otro lado, para estos autores un CDO sintético es un subtipo de CDO que se llama así porque el titular no posee realmente el conjunto de activos subyacentes en los que tiene el riesgo. Dicho de otra manera, un CDO sintético adquiere los riesgos económicos, pero no la propiedad legal, de sus activos crediticios de referencia. En el CDO ordinario lo característico es la estructura de los flujos de caja. En cambio, el elemento básico para los CDO sintéticos es un *Credit Default Swap* (en adelante CDS), que permite la transferencia del riesgo económico de un conjunto de activos, pero no la propiedad legal.

Se pueden encontrar muchas otras definiciones en la doctrina similares. De todas estas definiciones se puede deducir las siguientes características del CDO que conforman su definición:

- Es un producto financiero;
- Está respaldado por un conjunto de activos de renta fija de los que se obtienen los flujos de caja destinados a los inversores del producto;
- Se estructura en cuanto a sus inversores por *tranches* o tramos a los que se les da un determinado orden para la asignación de los flujos de caja;
- Puede tener los activos subyacentes en propiedad (CDO ordinario) o tener tan solo su riesgo económico (CDO sintético).

2.1.2 Contextualización del CDO: protagonismo en la Gran Recesión de 2008

Como se ha visto, el CDO es un producto financiero que, fundamentalmente, consiste en combinar un gran número de activos de renta fija en un único paquete prestamista con varios pagadores. El CDO surge como consecuencia de la titulización de productos no cotizados que comienza a desarrollarse con mayor rapidez a partir de los años 90 en Estados Unidos, y en menor medida en Europa (Tavakoli, 2004). La finalidad originaria del CDO era dar a los bancos un mecanismo a través del cual pudieran hacer de un conjunto de préstamos privados un producto financiero pudiera cotizar en los mercados (Mason y Rosner, 2007). Se trata por tanto de un derivado financiero complejo en cuanto a su estructura, y como consecuencia, también en cuanto a su valoración (Duffie y Garleanu, 2001).

Ha sido uno de los productos financieros protagonistas la Gran Recesión debido precisamente a una falta de entendimiento sobre qué había detrás de este producto y cómo se valoraba (Van Deventer, 2008).

Como se mencionó anteriormente, tras el estallido de la burbuja inmobiliaria en 2008, los CDO fueron la fuente de pérdidas mil millonarias en todo el sector financiero, en especial en el bancario. Estas pérdidas se originaron como consecuencia de que multitud de instituciones financieras participaron en los CDO como inversores, destinando un capital considerable a estos productos. En los inicios de la crisis, el valor de estas inversiones se

vio gravemente afectado, ocasionando estas pérdidas que tuvieron, entre otras, las siguientes consecuencias:

- En abril de 2007 el fondo de créditos hipotecarios *subprime* New Century se declaró en bancarrota (Stempel, 2007)
- En junio de 2007 dos *hedge funds* gestionados por Bear Stearns cierran con pérdidas millonarias (Bajaj y Creswell, 2007)
- En agosto de 2007 entran en pérdidas debido a las inversiones en CDO múltiples instituciones financieras como IKB Deutsche Industrie Bank, AXA, BNP Paribas, Kohlberg Kravis and Roberts (KKR), Countrywide Financial, Basis Capital y Barclays (Van Deventer, 2008)
- En octubre de 2007 es destituido el Consejero Delegado de Merrill Lynch y el presidente ejecutivo de Citigroup es obligado a renunciar debido a las pérdidas ocasionadas (Van Deventer, 2008)
- En marzo de 2008 JP Morgan rescata a Bear Stearns para evitar la quiebra del banco de inversión (Guerrera, White y Guha, 2008)
- En septiembre de 2008, a raíz de las pérdidas ocasionadas por los CDO, Lehman Brothers entra en bancarrota y Merrill Lynch es rescatado forzosamente por Bank of America (Anderson, Dash y Ross Sorkin, 2008)

El motivo por el que los CDO fueron el origen de estas pérdidas en todo el sector financiero fue que en los años que precedieron a la Gran Recesión se utilizó este producto como instrumento canalizador de la especulación inmobiliaria. Una vez que la burbuja inmobiliaria estalló, el valor de los CDO cayó drásticamente al ser los préstamos hipotecarios su principal activo subyacente, provocando las pérdidas ya mencionadas (Barnett-Hart, 2009).

Esta especulación se caracterizó además por un desconocimiento genérico del funcionamiento de estos productos, así como de su nivel de riesgo por parte de los inversores (MacKenzie, 2011). Se puede deducir a partir de esto que hubo una incorrecta valoración de los CDO, valoración que fue mantenida durante los primeros años del siglo respaldado por la burbuja inmobiliaria. De ahí la importancia, ya mencionada en la introducción, de llevar a cabo un estudio conjunto tanto de la figura del CDO –para poder entender en qué consiste este producto–, como de los métodos de valoración del mismo

existentes –dado que las pérdidas de la Gran Recesión se dieron en base a una incorrecta valoración del producto–.

2.2 Agentes involucrados en el CDO

En este segundo punto, el presente trabajo se centrará en los agentes e instituciones que participan en todo el proceso de génesis y originación del CDO.

En este sentido, se puede distinguir, de acuerdo con lo establecido por Tavakoli (2004), como partes del proceso de génesis y originación del CDO, por orden temporal, los siguientes:

1. Originación de los activos subyacentes: se trata del paso previo e independiente del CDO en el que se generan los activos de renta fija. En este paso previo se puede distinguir dos figuras: el préstamo –que es el subyacente que llevará a cabo los pagos de efectivo durante la vida del CDO– y el originador –institución, normalmente un banco, que inicia el proceso de titulización.
2. Titulización de los activos subyacentes: es el proceso a través del cual se da origen al CDO. Este proceso lo lleva a cabo una institución –normalmente un banco de inversión– que consiste en empaquetar varios activos subyacentes en un vehículo especial creado al efecto –el Special Purpose Vehicle (en adelante “SPV”)–. Tras este proceso, desaparece el originador del activo subyacente puesto que transmite el activo de renta fija a este vehículo (o el riesgo económico en el caso de los CDO sintéticos).
3. Emisión de títulos CDO por el SPV: finalmente, el SPV como sociedad independiente emite una serie de títulos –con un orden de preferencia de cobro determinado– que suscriben los inversores finales del CDO.

Como se puede ver, en este proceso hay numerosos agentes que participan con una función muy específica. Se analizará a continuación cada una de estas figuras.

2.2.1 Préstamos subyacentes

Como se ha visto en la definición del CDO, una de las características principales de este producto es que está respaldado por un conjunto de activos de renta fija. Es decir, los flujos de caja del CDO se obtienen de los rendimientos producidos por un conjunto de

deudas o préstamos en los que por un lado hay una figura que debe una determinada cantidad de dinero –el prestatario–, y, por otro lado, una figura que es a la que se le debe ese dinero –el prestamista– (Parlour y Plantin, 2008).

En este sentido, se debe distinguir la figura del prestamista de la del originador que se mencionaba anteriormente. El originador es aquella institución que “crea” el activo de renta fija, correspondiéndose con una emisión primaria (Tavakoli, 2004). El prestamista no tiene por qué ser originador, ya que en caso de que el activo de renta fija se transmita, la figura que debe cobrar la deuda será distinta de quién origino dicha deuda (Parlour y Plantin, 2008).

En el CDO se produce una transmisión de los activos de renta fija del originador al SPV, pasando por tanto a ocupar la posición de prestamista. En todo este proceso, la figura del prestatario no se ha modificado, por lo que debe satisfacer los mismos pagos en concepto de intereses y reembolso del capital (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

De este modo, el conjunto de prestatarios de cada uno de los activos de renta fija que se empaquetan en el CDO es lo que se conoce como préstamos subyacentes. La importancia de los mismos es que constituyen el soporte real de los flujos de caja que hay en el CDO. En otras palabras, los flujos de caja que reciben los inversores del CDO vienen de los pagos realizados en concepto de intereses o reembolso del capital de estos préstamos subyacentes (Choudhry y Fabozzi, 2003).

Como se ha visto anteriormente, el CDO puede estar formado por multitud de tipos de activos de renta fija, lo que quiere decir que puede estar formado por distintos tipos de prestamistas subyacentes. Estas clases de deuda pueden ser: préstamos corporativos, bonos corporativos, bonos de mercados emergentes, titulizaciones de activos de renta fija, titulizaciones hipotecarias, hipotecas comerciales, fideicomisos de inversión respaldados por valores y bienes de *real estate* (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Al ser estos prestamistas el subyacente de los flujos de caja del CDO, es de gran importancia su análisis de cara a valorar correctamente el riesgo que puede tener un CDO en concreto. Precisamente el problema de la Gran Recesión fue que estos CDO tenían un excesivo número de préstamos hipotecarios que se dejaron de pagar con la crisis, arrastrando consigo todo el valor del CDO (Barnett-Hart, 2009).

2.2.2 Banco de Inversión

El Banco de Inversión es una de las figuras más importantes en el proceso de “creación” del CDO, puesto que es el responsable de organizar todo este proceso (Tavakoli, 2004). Se puede distinguir dos tipos de responsabilidades del Banco de Inversión: las administrativas y las estratégicas (Choudhry y Fabozzi, 2003).

Las responsabilidades administrativas son aquellas relacionadas con obligaciones legales y formales que es necesario cumplimentar para llevar a cabo el (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008). De acuerdo con estos autores, las más relevantes en este ámbito son:

- La creación del SPV: es necesario que alguien constituya este vehículo y le dote de toda la estructura societaria necesaria para su operatividad;
- Organizar el proceso de calificación crediticia del CDO con las Agencias de Rating; y
- Determinar el acuerdo de gestión con el Gestor de los activos subyacentes, que se encargará de seleccionar la cartera inicial de Activos de renta fija que conformen el CDO, así como su administración de acuerdo con las pautas prescritas en el estatuto del CDO –dicha administración consiste principalmente en las gestiones de cobro de los intereses y reembolsos de capital–.

En cuanto a las responsabilidades estratégicas, estas son aquellas decisiones que hay que tomar en relación con la estructura financiera del CDO. De acuerdo con Lucas, Goodman y Fabozzi (2008), las responsabilidades más relevantes en este sentido son:

- Estructurar la financiación del CDO en cuánto a sus inversores, en especial la determinación de los distintos *tranches* o tramos (Super Senior, AAA, AA, BBB, etc.) así como el tamaño de cada uno de estos tramos;
- Determinar la estructura de los flujos de caja mediante la concreción de los *coverage tests* (que se explicara a continuación en el apartado de funcionamiento del CDO) y los cupones de cada uno de los *tranches* o tramos; y
- Aunque forma parte del acuerdo de gestión con el Gestor de los activos subyacente, se incluye entre estas responsabilidades estratégicas la decisión sobre el conjunto aceptable de activos elegibles para el CDO –puesto que determinan la calidad crediticia del subyacente y por tanto del CDO en su conjunto–.

Estas últimas responsabilidades estratégicas son de mayor relevancia puesto que implican que el Banco de Inversión debe trabajar con y equilibrar los deseos tanto del Gestor de activos y del vendedor, con los inversores del CDO y las agencias de calificación de rating (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

A la hora de llevar a cabo su actuación, el Banco de Inversión tendrá como objetivo primordial el de minimizar el coste de financiación para el CDO. Por tanto, tomará las decisiones de selección de activos subyacentes elegibles, tamaño y cupón de cada uno de los tramos, estructura de los flujos de caja, etc, en base a este objetivo (Tavakoli, 2004).

2.2.3 Special Purpose Vehicle

El *Special Purpose Vehicle* o SPV es una de las figuras centrales del CDO.

El SPV es una entidad legal separada e independiente a la que se transfiere una serie de activos para llevar a cabo un determinado propósito o actividad. Este propósito u objetivo es el único objeto social que tienen de modo que no pueden tomar decisiones más allá de este ámbito. Para ello, tienen un estatuto en el que se determinan las reglas de su operatividad, que se configuran de un modo cerrado (Gorton y Souleles, 2007). Otras características de los SPV de acuerdo con Gorton y Souleles son:

- No tienen directivos ni empleados independientes;
- Sus funciones administrativas son realizadas por un fiduciario que sigue las reglas preespecificadas en el estatuto, en especial con respecto a la recepción y distribución de los flujos de caja;
- No hay otras decisiones a tomar; y
- Los activos propiedad del SPV son mantenidos a través de un acuerdo de servicio.

En definitiva, el SPV es el vehículo jurídico con el que se articula varias operaciones económicas como puede ser sindicaciones de deuda, procesos de titulización, transacciones de arrendamiento –tipo *Sale & Lease Back*– o compras apalancadas –tipo *Leveraged Buy Out*– (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

En cuanto al CDO, se estaría en el caso de una operación de titulización. El SPV opera por tanto como el vehículo a través del cual se canalizan todas las actuaciones del CDO. Cabe destacar que el SPV es la sociedad que emite los títulos que suscriben los inversores

para invertir en el CDO, razón por la que se puede escuchar la expresión “el SPV emite los CDO” (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

En el caso de los CDO, el SPV suele tener su sede social en las Islas Caiman o en Delaware. El motivo detrás es que estos territorios permiten al SPV transmitir más fácilmente sus obligaciones a los inversores al mismo tiempo que evita el pago de impuestos por dichas transacciones (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

2.2.4 Agencias de Rating

Como parte del proceso de titulización para la emisión del CDO es necesario que este se encuentre calificado por al menos una agencia de rating. Esta nota o calificación del CDO supone una valoración del riesgo global de impago de los flujos de caja por parte de los activos subyacentes que conforman el CDO (Tavakoli, 2004).

Hay que recordar, como se ha visto anteriormente, que la base sobre la que se establecen los flujos de caja del CDO son los activos subyacentes, los cuales pueden ser de distinto tipo. Por tanto, al empaquetarse todos los activos subyacentes en un único producto – precisamente a través del SPV–, se hace necesario valorar el riesgo global del nuevo producto (White, 2010).

En este proceso de calificación del rating del CDO participan generalmente dos o tres de las principales agencias de rating –Moody's, S&P y Fitch–. Cada agencia tiene un método de valoración del riesgo distinto, pero suelen llegar a conclusiones similares (White, 2010). Para la valoración del riesgo global del CDO se centran en tres puntos clave que son (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008):

- Las garantías con las que cuentan los activos subyacentes como colateral, así como la diversificación en cuanto al conjunto de estas garantías –por ejemplo, que no todos los activos subyacentes estén garantizados por hipotecas inmobiliarias, sino que haya diversificación en estas garantías–;
- La probabilidad de incumplimiento por parte del prestamista subyacente individual; y
- La tasa de recuperación del capital comprometido en base a la máxima pérdida esperada.

Por otro lado, hay que señalar que las agencias de calificación no solo determinan el rating del CDO. De acuerdo con Lucas, Goodman y Fabozzi (2008), son también responsables de:

- Aprobar la estructura legal y crediticia del CDO;
- Realizar la *due diligence* en cuanto al Gestor de los activos subyacentes y el fideicomisario; y
- Calificar los diferentes *tranches* o tramos de deuda emitidos por el SPV.

2.2.5 Inversores

Los inversores del CDO son aquellos que suscriben los títulos emitidos por el SPV tras el proceso de titulización. Ahora bien, el SPV puede emitir distintos tipos de títulos – tanto de deuda como de *Equity*–, por lo que el inversor puede estar en posiciones distintas dentro de la escala de preferencia de cobro, en función del tipo de título que suscriba. Es precisamente esta preferencia de cobro la que determina los *tranches* o tramos (Tavakoli, 2004). A la hora de determinar el tamaño de cada uno de estos tramos, así como su remuneración, lo que se está haciendo en la práctica es organizar la estructura de pasivos del SPV (Goodman y Fabozzi, 2002).

En los CDO estos pasivos tienen una clasificación muy detallada y estricta en cuanto a la preferencia de cobro. Se puede destacar de mayor a menor preferencia de cobro los siguientes tramos (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008):

1. Deuda Super Senior.
2. Deuda Senior. Este tramo se denominan también Clase A.
3. Deuda intermedia. Este tramo se le conoce también como Clase B.
4. Deuda subordinada o *Mezzanine*. Este tramo se le conoce también como Clase C.
5. La estructura de capital del CDO pudiendo ser primero acciones y en segundo lugar también acciones preferentes. Este tramo también se le conoce conjuntamente como *Equity*.

Como se puede ver, estos tramos van desde la parte superior a la parte inferior de la estructura de capital. El primer *tranche* será el tramo más seguro ya que –como se verá posteriormente en el apartado de funcionamiento– será el que primero reciba cualquier

clase de flujo de caja. Es por ello que este tramo suele recibir la calificación AAA por la agencia de rating dentro del CDO (Goodman y Fabozzi, 2002).

Es importante por tanto distinguir la calificación crediticia del CDO en su conjunto de la calificación que pueda recibir un tramo específico. Este hecho permite adecuar la disposición al riesgo de un determinado inversor a la inversión que va a llevar a cabo. De este modo, un inversor buscando un rating AAA puede invertir en un CDO más especulativo y peor calificado, pero sobre una mayor base de protección contra pérdidas –más arriba en la estructura del pasivo–. Del mismo modo, un inversor buscando un rating BB puede invertir en un CDO mejor calificado, pero sobre una base más apalancada – más abajo en la estructura del pasivo– (Franke y Krahen, 2007).

En la tabla 1 se puede observar un ejemplo de CDO con una estructura de capital simplificada.

Tabla 1: Estructura de Capital de CDO

Clase de Inversor	Tramo de Estructura de Capital	Tamaño	Cupón
	Super Senior	870	LIBOR + 6
Clase A	AAA	50	LIBOR + 50
Clase B	AA	30	LIBOR + 90
Clase C	A	5	LIBOR + 175
Clase D	BBB	15	LIBOR + 400
Clase E	Equity	30	Efectivo Residual
Total		1000	

Fuente: adaptado de Lucas, Goodman y Fabozzi (2008)

Se puede destacar algunos puntos en cuanto a esta estructura:

1. Existe una gran variedad de tramos de la estructura de capital del CDO. Cada uno de estos tramos se remunera de acuerdo con el riesgo asumido –a mayor riesgo por menor preferencia de cobro, mayor interés–.
2. La remuneración de cada tramo del CDO es una tasa variable en base al LIBOR más una prima en puntos básicos
3. La mayor parte de la financiación se establece en la parte superior de la cadena de preferencia –el tramo Super Senior–.

Esta estructura de pasivos, en cuanto al tamaño y la remuneración de cada tramo es determinada por el Banco de Inversión encargado del proceso de titulización. Hay que recordar que el objetivo primordial del Banco de Inversión es el de minimizar el coste de financiación para el CDO (Tavakoli, 2004). De ahí el mayor tamaño que suele haber de los tramos mayor preferencia de cobro. Asimismo, también se busca favorecer que el tramo de Equity, que se encuentra en la parte más baja de la cadena de preferencia, pueda obtener la mayor cantidad de flujo de efectivo residual (Picone, 2002), lo cual se consigue precisamente reduciendo el coste de financiación.

Otro asunto que se debe mencionar en este aspecto es la responsabilidad absoluta de los inversores del CDO. Esta responsabilidad se debe a que el SPV no puede quebrar ni declararse en bancarrota, ya sea de modo voluntario o por acción de un acreedor (Gorton y Souleles, 2007). De este modo, los flujos de caja en el CDO se ejecutan y reparten de acuerdo con las reglas preestablecidas en el estatuto del SPV. Estas reglas ya regulan el reparto de los flujos de caja en caso de insolvencia por parte del SPV. En otras palabras, cuando el SPV no disponga de flujos de caja suficientes por insolvencia de los activos subyacentes, dichas pérdidas serán asumidas por los acreedores –que son los inversores del CDO– de acuerdo con las reglas que recogen la preferencia de cobro (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Por último, hay que señalar que la financiación que se obtiene por parte de los inversores del CDO se emplea en la adquisición por el SPV de los activos subyacentes que se titulizan (Tavakoli, 2004). Puede ocurrir en este sentido que el SPV no esté listo para adquirir estos activos subyacentes. Es por ello, que esta inversión puede articularse como solicitudes de financiación dentro de un período de tiempo específico contra los inversores del CDO. De este modo se elimina la carga negativa que el SPV soportaría si tuviera que mantener la financiación sin invertir y se flexibiliza la operativa del CDO donde el SPV puede solicitar fondos y devolverlos según lo requieran sus necesidades (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008)

2.3 Funcionamiento del CDO

Una vez que se ha determinado y explicado cuáles son las principales figuras del CDO, se puede entrar ahora a analizar el funcionamiento de este producto financiero.

El principal aspecto en cuanto al funcionamiento es la estructura de flujos de caja que se llevará a cabo durante la vida del CDO. No obstante, también se hace necesario hablar en este apartado tanto de la cotización del CDO como de los *Credit Default Swaps*, al ser cuestiones relevantes en la práctica una vez se ha emitido este producto.

2.3.1 Flujos de Caja

Como se ha explicado en el apartado anterior, en los CDO hay un Gestor de los activos subyacentes que se encargará de seleccionar la cartera inicial de Activos de renta fija que conformen el CDO, así como su administración de acuerdo con las pautas prescritas en el estatuto del CDO –principalmente las gestiones de cobro de los intereses y reembolsos de capital– (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

El objetivo del Gestor de activos en un CDO es por tanto generar el suficiente flujo de caja para remunerar los distintos *tranches* o tramos del CDO sin que sea necesario la liquidación de los activos subyacentes (Goodman y Fabozzi, 2002). En este sentido, hay que señalar que la estructura de flujos de caja esta prediseñada desde el momento inicial –al haberse determinado tanto los distintos tramos que tiene el CDO, con sus respectivas preferencias de cobro, como el tamaño de dichos tramos y su remuneración–. Por esta razón, se establecen restricciones al Gestor de activos en cuanto a los activos subyacentes que puede comprar –solo podrán ser aquellos activos elegibles negociados con el Banco de Inversión– para gestionar de este modo correctamente el riesgo crediticio (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Como se ha mencionado en varias ocasiones, la estructura de flujos de caja del CDO está preestablecida de acuerdo con los estatutos del SPV. Además, esta estructura, si bien puede haber pequeñas variaciones, es prácticamente idéntica en todos los CDO (Choudhry y Fabozzi, 2003).

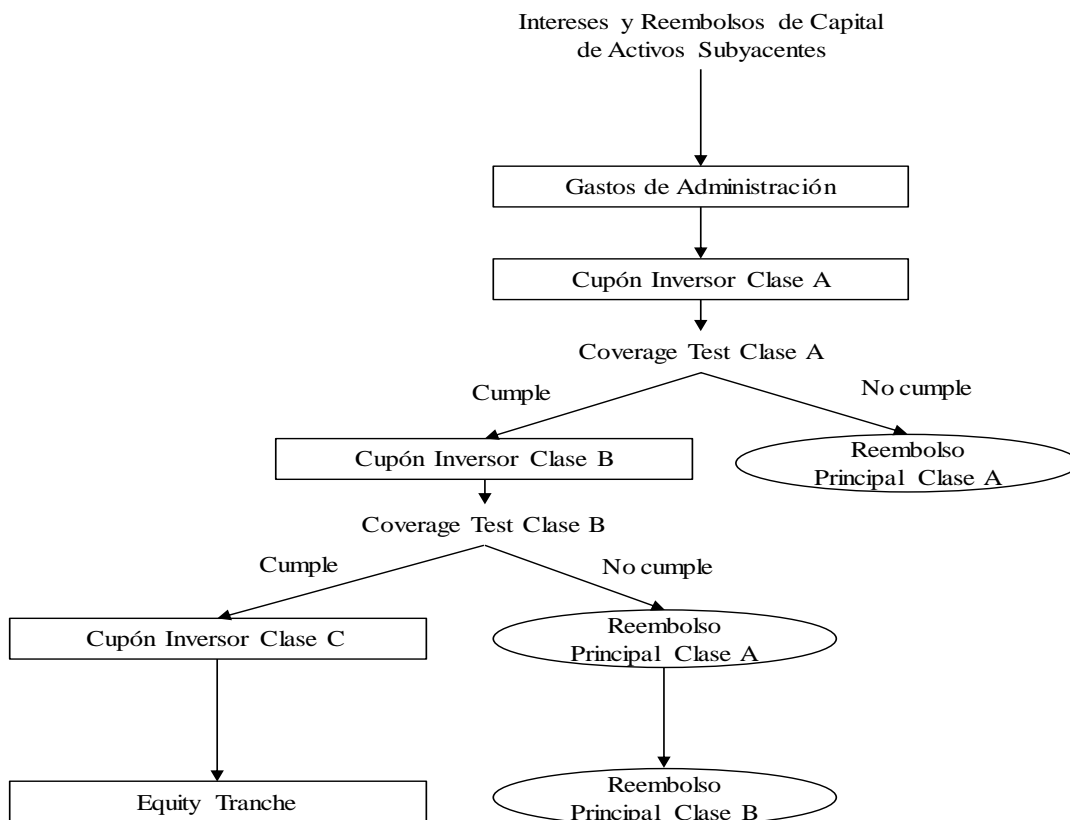
En primer lugar, en un CDO los flujos de caja se reciben del Gestor de activos tras la recepción por este de los intereses y reembolsos de capital de los activos subyacentes (Fabozzi, y Goodman, 2001). Por poner un ejemplo, en un CDO cuyos activos subyacentes fueran hipotecas, los flujos de caja del mismo vendrían de las hipotecas mensuales pagadas por los prestatarios, hipotecas que incluyen tanto una parte de intereses como otra de amortización de la deuda. El montante acumulado de todas las

hipotecas mensuales pagadas será el flujo de caja que se repartirá entre los inversores del CDO.

Ahora bien, ¿cómo se reparte este montante acumulado? De acuerdo con lo que se denomina la “cascada” de distribuciones que viene establecido en el estatuto del SPV (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

La ilustración 1 muestra la estructura de distribución de estos flujos de caja, de acuerdo con la prioridad o preferencia de cobro de las Clases más altas respecto de las más bajas.

Ilustración 1: Estructura de flujos de caja de un CDO



Fuente: Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008

Como se puede ver, la estructura de distribución de los flujos de caja está jerarquizada y predeterminada de un modo cerrado. Se puede determinar casi de modo automático qué inversores van a recibir el flujo de caja y cuánto, sin que quepa la posibilidad de que haya flujos de caja sin distribuir (Fabozzi, y Goodman, 2001).

En primer lugar, el montante que resulte de la recepción de los intereses y reembolsos de capital de los activos subyacentes satisface los gastos de administración y demás impuestos o *fees* que se hayan generado con ocasión de la operativa del CDO. En particular destaca en este ámbito la remuneración del Gestor de los activos y los gastos de operaciones como comisiones, impuestos o registro (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Si tras el pago de estas cantidades sigue habiendo efectivo a repartir, se satisface entonces en segundo lugar el cupón de la primera clase de inversor –la Clase A–.

Una vez satisfecho la totalidad del cupón de la primera clase, se lleva a cabo lo que se conoce como *coverage test*. Este consiste en que se realizan una serie de pruebas de basadas en ratios establecidos en el estatuto del SPV que es necesario cumplir. Hay dos tipos de pruebas: el *Overcollateralization Test* y *Interest Coverage Test*. Estas pruebas o ratios están diseñados para proteger a los inversores del CDO contra un deterioro de los activos subyacentes (Fabozzi, y Goodman, 2001).

De este modo, si no se cumplen con los *coverage test* los activos subyacentes del CDO se consideran excesivamente deteriorados, por lo que las cantidades de efectivo restantes irán destinadas a reembolsar el capital de la Clase A, en lugar de remunerar a los restantes inversores que se encuentran por debajo en la escala de prioridad de cobro (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

En caso de que se cumplan los *coverage test*, se puede considerar que el CDO tiene activos subyacentes de una calidad adecuada, por lo que las restantes cantidades se destinan entonces a satisfacer el cupón de la segunda clase de inversor –la Clase B– (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Este proceso se vuelve a repetir con cada Clase de inversor, de modo que habrá un *coverage test* para cada tramo del CDO. Hay que señalar que en caso de que se incumpla un *coverage test* distinto del primero, las cantidades restantes de efectivo irán a reembolsar el principal de los inversores por el mismo orden de prioridad. En otras palabras, si se incumple el *coverage test* de la Clase B, se satisface primero el principal de la Clase A y a continuación el de la Clase B (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Por último, y como cierre de la estructura de flujos de caja, se encuentra el tramo de Equity. En el caso de que se cumplan con el *coverage test* del tramo inmediatamente anterior al Equity y siga habiendo efectivo de los intereses y reembolsos de capital de los activos subyacentes, entonces se distribuirá todo el montante restante entre los inversores del tramo de Equity (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Se puede observar la enorme relevancia que tienen los *coverage test*, puesto que van a determinar si el flujo de caja va destinado a remunerar a los inversores de tramos inferiores o a amortizar el principal de inversores de tramos superiores. Por ello, conviene un análisis más detallado de los ya mencionados *Overcollateralization Test* y *Interest Coverage Test*.

Overcollateralization Test

Esta prueba dentro de los *coverage test* consiste en calcular el ratio de colateral del que dispone el *tranche* o tramo en cuestión. Este ratio se calcula como la división del balance principal de colateral del SPV entre el balance principal de *tranche* o tramo en cuestión así como de aquellos otros tranches más senior que este primero (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008). De este modo la fórmula sería la siguiente:

$$= \frac{\text{Valor principal (par) del colateral del SPV}}{\text{Valor principal del tramo} + \text{Valor principal de tramos más seniors}}$$

A estos efectos, hay que tener en cuenta como colateral del SPV el conjunto de activos subyacentes que en último término se pueden liquidar de cara a obtener flujos de caja para repagar el capital a los inversores del CDO. Por ello, este ratio lo que indica es cuánto colateral (o activo subyacente) hay en un momento dado en relación con el principal a repagar al inversor del CDO. De este modo, cuanto mayor sea la relación, mayor será la protección de los inversores en cuestión (Fabozzi, y Goodman, 2001).

El *Overcollateralization Test* consiste por tanto en establecer en los estatutos del SPV un mínimo que debe cumplir este ratio. De este modo, en caso de que el ratio de colateralización caiga por debajo de este determinado límite, se considera que los activos subyacentes del CDO se han deteriorado por lo que los flujos de caja irán destinados a reembolsar el capital de los inversores senior en lugar de pagar el cupón de los inversores subordinados (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

Interest Coverage Test

Esta prueba dentro de los *coverage test* consiste en calcular el ratio de intereses del *tranche* o tramo en cuestión. Este ratio se calcula como la división del flujo de caja del CDO a repartir entre el total de intereses devengados del *tranche* o tramo en cuestión así como de aquellos otros tranches más senior que este primero (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008). De este modo la fórmula sería la siguiente:

$$= \frac{\text{Flujo de Caja del CDO a repartir}}{\text{Intereses devengados del tramo} + \text{Intereses devengados de tramos más seniors}}$$

Por ello, este ratio lo que indica es cuánto efectivo hay en el momento de la distribución en relación con la cantidad devengada por el inversor del CDO en concepto de cupón. De este modo, cuanto mayor sea la relación, mayor será la protección de los inversores en cuestión (Fabozzi, y Goodman, 2001).

El *Interest Coverage Test* consiste por tanto en establecer en los estatutos del SPV un mínimo que debe cumplir este ratio. De este modo, en caso de que el ratio de intereses caiga por debajo de este determinado límite, se considera que el CDO no ha generado suficientes flujos de caja, por lo que el efectivo disponible irá destinados a reembolsar el capital de los inversores senior en lugar de pagar el cupón de los inversores subordinados (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008).

2.3.2 Cotización del CDO

Como se mencionó anteriormente, los inversores del CDO son aquellos que suscriben los títulos emitidos por el SPV, que puede emitir distintos tipos de títulos –tanto de deuda como de Equity– (Tavakoli, 2004). Cuando hablamos de la cotización del CDO, nos estamos refiriendo precisamente a la cotización de estos títulos suscritos por los inversores (Fabozzi, y Goodman, 2001).

El CDO surge a raíz del proceso de titulización que se lleva a cabo respecto de un conjunto de activos de renta fija. Precisamente uno de los objetivos de este proceso de titulización es que una serie de activos normalmente ilíquidos –como puede ser varias hipoteca inmobiliarias– se empaqueten de tal modo que el conjunto de los mismos pueda cotizar de forma separada en los mercados financieros (Tavakoli, 2004).

Anteriormente se determinó que el proceso de titulización tenía, entre otras, dos partes: la transmisión de los activos de renta fija al SPV y la emisión por el mismo de títulos tanto crediticios, como representativos del capital –es decir, Equity– (Tavakoli, 2004). Precisamente lo que se consigue de este modo es que el conjunto de los activos subyacentes pase a formar un patrimonio separado que emite títulos admitidos a cotización, o, en otras palabras, que los activos normalmente ilíquidos pasen a ser cotizados (Fabozzi, y Goodman, 2001).

Dado que estos títulos surgen a raíz de un mismo proceso de titulización y que los títulos se encuentran respaldados por un mismo conjunto de activos subyacentes, se considera al CDO como un derivado financiero en todos sus tramos. En consecuencia, los CDO cotizan como un derivado global en el que se puede invertir en diferentes *tranches* o tramos en función del *seniority* o prioridad de cobro que el inversor busque tener (Fabozzi, y Goodman, 2001).

En este sentido, cada uno de las *tranches* tendrá un precio distinto y su evolución en el tiempo también será diferente dado el diferente nivel de riesgo que representan (Fabozzi, y Goodman, 2001). A modo de ejemplo, si un determinado CDO tiene un cierto deterioro en cuanto a sus activos subyacentes, cabe esperar que el tramo de Equity o incluso los tramos más subordinados no vayan a recibir más flujos de caja. Por ello, la cotización de estos tramos reflejará este hecho. No obstante, pese al deterioro del CDO, los tramos más *senior* siguen estando protegidos por lo que su cotización se puede no ver afectada.

2.3.3 Contrato de Seguro del CDO: Credit Default Swap (CDS)

Los *Credit Default Swaps* o CDS son derivados cuya razón de ser la transferencia del riesgo de impago de un instrumento de crédito entre las dos partes contratantes. Se trata de un producto que se negocia principalmente en mercados no regulados – *Over the counter* o OTC– de forma bilateral (Arce, González Pueyo y Sanjuán, 2010).

En la mayor parte de CDS, el comprador paga una prima al vendedor, obteniendo de este la obligación de pagar la diferencia entre el valor contractual del crédito o bono subyacente al que hace referencia el CDS y su valor de mercado (Arce, González Pueyo y Sanjuán, 2010). En otras palabras, que en caso de que se produzca un deterioro o impago del crédito, el vendedor del CDS asuma dicha pérdida.

Los CDS han tenido una gran importancia en el funcionamiento de los CDO –razón que nos lleva a hablar precisamente de los mismos en este apartado– por dos motivos que se corresponden con cada una de las posiciones que se pueden adoptar en el CDS.

La primera de ellas se corresponde con la parte compradora del CDS. Este derivado permite asegurar al comprador del mismo del posible deterioro o impago de un determinado activo de renta fija. De este modo, los CDS se pueden y suelen utilizar para rebajar el riesgo de un determinado CDO (Lucas, Goodman, Fabozzi y Manning, 2007).

En este sentido, el SPV puede llevar a cabo no solo la adquisición de los activos de renta fija subyacentes, sino que también puede comprar CDS sobre dichos activos de renta fija. De este modo, se estaría asegurando, a cambio del pago de una prima, un determinado nivel de flujos de caja. Todo ello mejoraría la calidad crediticia de ese CDO en concreto, pero a un coste –la prima a pagar– (Lucas, Goodman, Fabozzi y Manning, 2007).

En segundo lugar, los CDS se pueden utilizar también en su posición de vendedor para dar lugar a los conocidos como “CDO de CDS” o “CDO sintéticos” (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008). Como se mencionó anteriormente en la definición del CDO, el CDO sintético es aquel que no posee realmente el conjunto de activos subyacentes, sino que tan solo adquiere los riesgos económicos asociados a estos activos.

Esta adquisición del riesgo económico se lleva a cabo adoptando la posición vendedora de un conjunto de CDS sobre los activos de renta fija por parte del SPV. De este modo, el SPV recibirá como flujos de caja las primas correspondientes a los CDS –que irán destinados a los inversores de este CDO sintético– (Lucas, Goodman y Fabozzi, 2008). Hay que señalar que, para llevar a cabo los contratos de CDS, no es necesario ninguna inversión por parte del SPV, entonces cabe preguntarse para qué es necesaria la financiación por parte de los inversores. Precisamente esta financiación es necesaria para responder de las potenciales pérdidas y deterioros de los activos de renta fija, cuya calidad crediticia se está asegurando (Lucas, Goodman, Fabozzi y Manning, 2007).

En definitiva, como se puede deducir de la estructura, el CDO sintético es un CDO en el que el subyacente que estructura el producto financiero son un conjunto de CDS, de ahí el nombre que en ocasiones –según Lucas, Goodman y Fabozzi– se le da de CDO de CDS.

3. Métodos de valoración de CDO

El objetivo del presente trabajo es analizar cuáles son los distintos métodos que la doctrina ha empleado para valorar los CDO desde un punto de vista crítico para entender cuáles son las ventajas e inconvenientes y, sobre todo, las limitaciones cada uno de estos métodos.

Como se mencionó, para conseguir este objetivo de investigación era necesario conocer y entender qué es el CDO como producto financiero. Una vez llevado a cabo en el anterior apartado el estudio de esta figura, se está ya en condiciones de poder entrar a estudiar y analizar los distintos métodos de valoración.

De cara a un mejor entendimiento de estos métodos de valoración, se va a dividir el estudio de los mismos en dos partes.

En primer lugar, se revisará los distintos métodos de valoración de CDO desde un punto de vista objetivo. De este modo, se conseguirá entender en qué consiste el método en concreto sin entrar a valorar ningún aspecto.

En segundo lugar, se analizará desde un punto de vista crítico cada uno de los modelos revisados, prestando especial atención a cuáles son las ventajas e inconvenientes y, sobre todo, las limitaciones cada uno de ellos.

En cuanto a los métodos de valoración que se van a revisar, se va a seguir la clasificación propuesta por Prince (2006). Esta es una clasificación genérica que distingue los siguientes tipos de métodos de valoración:

- Método *Re-rating* de Valoración
- Método de Análisis Vectorial
- Método de Análisis Probabilístico

Cabe destacar que es una clasificación genérica que Prince lleva a cabo de los métodos de valoración de CDO existentes. Dentro de cada uno de estos tipos puede haber distintas propuestas metodológicas llevadas a cabo por varios autores –en especial dentro del Método de Análisis Probabilístico– que difieran entre sí, pero se encuadran a efectos de este trabajo dentro de la misma categoría.

Asimismo, también hay que señalar que estos métodos Prince los encuadra como métodos dinámicos de valoración. El motivo por el que los califica de este modo es que se fundamentan en el análisis de los flujos de caja futuros del *tranche* o tramo objeto de valoración. Es decir, son métodos de valoración que se basan en las expectativas futuras de los flujos de caja a recibir (Prince, 2006).

En este tipo de métodos, el análisis de los flujos de caja se realiza sobre la base de que los activos subyacentes no se liquidan, sino que se van amortizando de forma proporcional en el tiempo (Prince, 2006). No obstante, en el análisis sí se tienen en cuenta las potenciales expectativas sobre incumplimientos de pago, tasas de recuperación y tasas de prepago para modelizar correctamente los futuros flujos de caja futuros (Smithson, 2009).

Teniendo esto en cuenta, cada método de valoración propone un procedimiento para modelizar los flujos de caja futuros, que constituye precisamente la diferencia fundamental entre estos métodos dinámicos (Prince, 2006). No obstante, los parámetros a partir de los cuáles se modelizan dichos flujos de caja son, de acuerdo con Smithson (2009) los mismos a saber:

- Tasa de incumplimiento crediticio: se trata del porcentaje de activos subyacentes que se espera que vayan a incumplir los compromisos de pago.
- Tasa de recuperación: esta tasa mide el capital que se espera recuperar de aquellos activos subyacentes insolventes, expresado como un porcentaje sobre el valor nominal de dicho activo.
- Tasa de prepago: se trata de la proporción del capital de los activos subyacentes que se amortiza con anterioridad a vencimiento final, es decir, reembolsos parciales del principal. Es necesario determinar esta tasa esperada, puesto que influye tanto para el cálculo de los flujos de caja del periodo en que se amortice parcialmente, como en los periodos posteriores –puesto que los intereses de ese activo en concreto serán menores–.
- Tipos de interés: se trata de determinar la evolución de los tipos de interés que se espera del presente hasta el vencimiento del CDO. En este sentido hay dos opciones: asumir que los tipos de interés estarán en torno a los actuales tipos *forward* –puesto que precisamente lo que buscan estos productos es predecir este

parámetro a distintas fechas– o ajustar dichos tipos *forward* con una prima o descuento, según se considere.

A continuación, se explicará en qué consiste cada método.

3.1 Método Re-rating de Valoración

El método re-rating de valoración se fundamenta en el procedimiento empleado por las agencias de rating para calificar los CDO. Este método aprovecha la necesaria publicidad que tienen que llevar a cabo estas agencias sobre los criterios empleados para determinar el rating de estos productos financieros (Prince, 2006).

En este sentido, podemos mencionar dos publicaciones oficiales de las agencias Moody's y S&P desarrollando el sistema empleado por la agencia respectiva en este ámbito, a saber:

- Moody's Modeling Approach to Rating Structured Finance Cash Flow CDO Transactions, September 26, 2005
- S&P's Global Cash Flow and Synthetic CDO Criteria, March 21, 2002

Lo que propone este método es reproducir el enfoque cuantitativo y metodológico de las agencias de rating a posteriori, dada la evolución del CDO y de acuerdo con las nuevas expectativas sobre el mismo (Prince, 2006). Hay que tener en cuenta que estos métodos ya contienen su propio sistema para calcular los parámetros necesarios –mencionados anteriormente– para modelizar los flujos de caja del CDO (Hull, 2010).

Lo interesante de este método no es el proceso de modelización de los flujos de caja del CDO, sino el análisis que propone en base a los resultados que se obtienen del sistema empleado por las agencias calificadoras. Hay que tener en cuenta que los métodos de estas agencias tienen por objetivo y resultado final el llegar a una nota o rating específico. En consecuencia, al reproducir este sistema se llegará también a una nueva nota o rating. En otras palabras, con este método de valoración, estamos llevando a cabo una revisión o re-rating propio del CDO (Prince, 2006).

Una vez se ha reproducido la metodología de la agencia de rating, y se ha obtenido con ello una nueva calificación, se va a utilizar dicha calificación para calcular la tasa de

descuento apropiada para el CDO objeto de valoración. Esta se va a obtener en base a los rendimientos a los que se hayan emitidos activos de renta fija de reciente emisión con una calificación similar a la obtenida a través del re-rating (Prince, 2006).

Prince (2006) utiliza un ejemplo muy sencillo para entender este último paso. Se presupone, por un lado, el CDO que es objeto de valoración por el método re-rating con la siguiente información:

- CDO con calificación AA;
- Lleva cotizando siete años, quedando tres para llegar a vencimiento;
- El tranche o tramo en cuestión se remunera con un cupón de LIBOR + 60 pb;
- El CDO reclasifica a AAA

Por otro lado, se presupone un activo de renta fija –ya sea un bono, o incluso otro CDO–, con la siguiente información:

- Bono con calificación AAA
- Emisión primaria en los últimos 6 meses
- Remunerado con un cupón de LIBOR + 27 pb

En este caso, el spread de 33 pb entre el CDO y el bono podría estar justificado en la diferente calificación de ambos activos, puesto que el CDO tiene más riesgo al tener un menor rating. No obstante, al haber reclasificado el CDO a AAA, este spread debería tender a ser nulo (Prince, 2006).

Además, al ser el bono con el que se compara de reciente emisión, se puede utilizar el rendimiento de este bono como tasa de descuento. Dado que son activos con una misma calificación –si tenemos en cuenta la recalificación que se ha hecho del CDO–, se presupone que ambos tienen el mismo riesgo, por lo que el rendimiento del bono se corresponde con la tasa de descuento de mercado correspondiente a activos con ese riesgo en ese momento (Prince, 2006).

El fundamento del método re-rating se encuentra en la confianza que transmite a los inversores los rating realizados por las agencias oficiales, como medida del riesgo de un producto financiero. Este rating se obtiene con la emisión primaria del producto y luego se revisa periódicamente (Prince, 2006). El problema de este rating oficial es que, al

revisarse tan solo periódicamente, un CDO que lleva tiempo cotizando en el mercado puede no reflejar correctamente la situación del producto en ese momento, por no haberse revisado aun dicho rating (Hull, 2010).

Dicho de otro modo, los rating se vuelven poco fiables a medida que el CDO evoluciona –ya sea para bien o para mal– porque las agencias llevan a cabo sus revisiones tan solo periódicamente. Por lo tanto, una calificación oficial de CDO puede o no reflejar el riesgo actual del mismo, y, por lo tanto, no proporciona toda la información sobre su calidad crediticia (Hull, 2010).

De ahí la razón de ser este método de valoración: proporcionar un nuevo rating actualizado, aunque no oficial, que se adapte a la situación y expectativas actuales del CDO aprovechando la fiabilidad de la metodología utilizada por las agencias de calificación.

En resumen, este método nos proporciona dos elementos. Por un lado, una valoración del CDO en base al rendimiento al que debería estar cotizando según la nueva calificación dada a dicho producto. Por otro lado, la tasa de descuento apropiada para dicho CDO – que se corresponde con el rendimiento anteriormente mencionado– en base al nivel de riesgo del CDO en ese momento.

3.2 Método de Análisis Vectorial

El método de análisis vectorial es similar al método re-rating de valoración salvo por el hecho de que la metodología no está estandarizada y el objetivo del método no es la obtención de un rating. En otras palabras, este método de valoración no utiliza los enfoques de valoración empleados por las agencias de calificación, sino que utiliza un método propio (Smithson, 2009).

Este método propio consiste en establecer tres escenarios distintos de expectativas a futuro: un caso pesimista, un caso base y un caso optimista. Las variaciones entre estos escenarios se van a centrar en los cuatro parámetros señalados anteriormente. De este modo, lo que se busca es contemplar escenarios personalizados o propios que parecen probables, o razonablemente posibles, dado el estado en ese momento de la economía (Prince, 2006).

En este sentido, se llevan a cabo estimaciones de los incumplimientos de activos subyacentes en el futuro; la tasa de recuperación que se espera de dichos activos insolventes y las amortizaciones anticipadas previstas. Estas estimaciones se combinan con las expectativas sobre los tipos de interés para predecir los flujos de caja futuros del CDO. Generalmente se llevan a cabo varios niveles de estrés para cada una de estas variables (Smithson, 2009).

Podemos ver como las tres primeras estimaciones se refieren a características del CDO, mientras que la última se refiera a un parámetro general de los mercados financieros. Por ello, en cuanto a las tres primeras, se pueden hacer estimaciones tanto para activos subyacentes de un mismo tipo como para el conjunto de todos los activos subyacentes (Smithson, 2009). A modo de ejemplo, se puede determinar el incumplimiento de todos los activos subyacentes con calificación CCC y aplicar una tasa de incumplimiento anual constante para el resto de activos subyacentes.

Una vez que se tienen los distintos escenarios con respecto a los parámetros clave, se proyectan los flujos de caja futuros del CDO para cada tramo en cada escenario. Posteriormente, se lleva a cabo un promedio de los flujos de caja para cada escenario (Smithson, 2009). Dicho promedio suele ser una media aritmética pura, aunque en ocasiones también se pondera cada flujo de caja a la probabilidad del escenario en cuestión (Prince, 2006).

De este modo, se llega a un flujo de caja promedio de todos los escenarios previstos. Finalmente, estos flujos de caja promedio se descuentan a una tasa de descuento – normalmente utilizando el método de re-rating para determinar la tasa de descuento óptima–, llegando de este modo al valor o precio objetivo del tramo en cuestión (Smithson, 2009).

A continuación, en la Tabla 2, se puede ver un ejemplo que nos proporciona Prince (2006) sobre este método de análisis vectorial.

Tabla 2: Ejemplo Método de Análisis Vectorial

Tranche	Balance	Cupón	Tasa de Descuento	Suma de los Flujos de Caja Descontados			Precio medio
				Caso Pesimista	Caso Base	Caso Optimista	
A	75,600,000	L+29bp	L+27bp	75,680,000	75,680,000	75,680,000	100.1
B	4,000,000	L+50bp	L+50bp	4,000,000	4,000,000	4,000,000	100.0
C	5,400,000	L+80bp	L+85bp	5,380,000	5,380,000	5,380,000	99.6
D	6,600,000	L+195bp	L+185bp	6,650,000	6,650,000	6,650,000	100.8
Equity	8,400,000	14%	13%	3,700,000	8,300,000	10,000,000	94.0
Total	100,000,000			95,410,000	100,010,000	101,710,000	

Fuente: adaptado de Prince (2006)

Esta tabla resume lo que deberían ser los principales resultados obtenidos tras emplear este método. De este modo, se puede observar para cada tramo lo siguiente:

- El balance actual del tramo en cuestión, que se correspondería con el total financiado a través de dicho tramo
- El cupón al que se remunera dicho tramo
- La tasa a la que se descuentan los flujos de caja estimados de dicho tramo
- La suma de los flujos de caja descontados en cada uno de los escenarios
- El precio medio que corresponde dado el promedio de los flujos de caja estimados del tramo y el balance actual del mismo

Se puede observar cómo, en este caso, las estimaciones que se han llevado a cabo implican que el único tramo afectado en los escenarios pesimistas es el tramo de Equity. Se puede deducir por tanto que el CDO en cuestión protege suficientemente a los inversores de los tramos superiores, incluso en escenarios adversos.

3.3 Método Probabilístico de Valoración

Para terminar los métodos de valoración, es necesario hablar del método probabilístico de valoración.

Este tipo de método de valoración es muy similar al método de análisis vectorial puesto que comparten la misma estructura para llevar a cabo la valoración. Las diferencias fundamentales entre ambos métodos son dos: primero, en el método probabilístico no se hace ninguna distinción entre varios escenarios genéricos a futuro; segundo, las

estimaciones en cuanto a los parámetros clave para modelizar los flujos de caja se realizan a nivel individual de los activos subyacentes –mientras que en el análisis vectorial se hace a nivel de grupo de activos– (Prince, 2006).

Precisamente la segunda diferencia es la principal característica de este método de valoración. En este sentido, se busca modelizar el conjunto de rendimientos posibles de cada uno de los activos subyacentes individualmente considerados. Incluso hay propuestas en este ámbito que también llevan a cabo un tratamiento probabilístico de en base a la potencial correlación entre los distintos activos subyacentes (Nedeljkovic, Rosen y Saunders, 2011).

Dentro de los métodos probabilísticos se pueden encontrar una gran cantidad de propuestas distintas por parte de muchos autores. La razón de ello es que la modelización de los activos subyacentes en base a distribuciones de probabilidad hace que este método de valoración tenga una gran carga de trabajo estadístico. Estas distribuciones de probabilidad se pueden analizar y ejecutar con múltiples métodos estadísticos distintos. Por ello, cada autor en este sentido puede proponer un método de valoración distinto en base a otro método estadístico (Nedeljkovic, Rosen y Saunders, 2011).

Pese a ello, se pueden englobar las propuestas realizadas por los distintos autores en un mismo tipo de métodos de valoración – precisamente lo que se está llamando “métodos probabilísticos de valoración”– puesto que siguen una estructura similar (Prince, 2006).

Estos modelos probabilísticos modelizan el conjunto de rendimientos posibles de los activos subyacentes en base a distribuciones de potenciales pérdidas de los mismos. La idea detrás de estos modelos es que dichas distribuciones de probabilidad dependan de una variable de riesgo que sea inherente al activo en cuestión, más uno o varios factores que sean sistemáticos y por tanto se refieran a todos los activos del CDO (Guegan y Houdain, 2005).

En otras palabras, el valor de los activos subyacentes se calcula como una función de un conjunto de variables comunes, lo cual permite introducir la potencial correlación entre los activos en el modelo, más el factor específico del activo subyacente individual (Guegan y Houdain, 2005).

En este sentido, los modelos probabilísticos asumen que el activo subyacente incumple – las pérdidas potenciales se hacen por tanto realidad– cuando el valor correspondiente de la función anterior cae por debajo de un límite predeterminado. La concreción de esta función es precisamente el cálculo de la probabilidad condicional de incumplimiento (Guegan y Houdain, 2005).

Por tanto, los modelos probabilísticos de valoración se estructuran en dos partes diferenciadas:

En primer lugar, el llamado “paso de agregación”. Este primer paso consiste en el cálculo del riesgo de cada activo subyacente de forma individual para a continuación agregar los resultados y determinar los flujos de caja esperados del CDO.

De este modo, se modeliza de acuerdo con lo mencionado anteriormente el riesgo de incumplimiento de los activos subyacentes de forma individual mediante el cálculo de la probabilidad condicional de incumplimiento. Finalmente, al tener el riesgo de incumplimiento de todos los activos subyacentes, se agregan los resultados para calcular la distribución de las potenciales pérdidas del CDO (Guegan y Houdain, 2005).

Dicho de otro modo, este primer paso consiste en el cálculo del riesgo de cada activo subyacente de forma individual para a continuación agregar los resultados y determinar los flujos de caja esperados del CDO.

En segundo lugar, el llamado “paso de inversión”, en el que se lleva a cabo la distribución de las pérdidas de los activos subyacentes entre los correspondientes tramos del CDO. Este paso es idéntico en todos los métodos probabilísticos, puesto que consiste en la aplicación de la estructura de flujos de caja del CDO prevista en el estatuto del SPV (Guegan y Houdain, 2005).

Finalmente, y al igual que en el método de análisis vectorial, se descuentan a una tasa adecuada estas estimaciones de los flujos de caja del CDO para poder obtener el valor esperado del tramo de CDO en cuestión (Prince, 2006).

4. Análisis crítico de los métodos de valoración

Como recapitulación del trabajo, hasta ahora se ha podido estudiar la figura del CDO en cuanto a la estructura, así como el funcionamiento de este producto financiero. En segundo lugar, se ha podido hacer análisis de los distintos métodos de valoración existentes que ha permitido entender cómo se valora este producto financiero, así como la estructura de los distintos métodos propuestos para implementar dicha valoración.

Por ello, se está ahora en condiciones de poder realizar un análisis crítico de estos métodos de valoración. Este análisis crítico se va a enfocar en tres puntos:

En primer lugar, las ventajas que ofrecen cada uno de los métodos que se han visto, en el sentido de condiciones positivas o facilidades que ofrecen.

En segundo lugar, los inconvenientes que suponen, entendiéndolo por ello aquellas características del modelo que dificultan su implementación.

En tercer lugar, las limitaciones que puedan tener, es decir, aquellas características de las que pueden carecer estos métodos, siendo necesarias o positivas para su correcta valoración.

4.1 Ventajas de los métodos de valoración

Método re-rating de valoración

En cuanto al método re-rating de valoración, la principal ventaja que ofrece, en opinión de Prince (2006), es que el hecho de que se fundamente en la metodología empleada por las agencias calificadoras puesto que se trata de un enfoque estandarizado y conocido en los mercados financieros.

Esto supone una mayor fiabilidad en cuanto a la validez y aceptación del enfoque cuantitativo y metodológico. En este sentido, otros métodos de valoración pueden ser criticados si este enfoque no se considera el correcto desde un punto de vista matemático o financiero. En cambio, el método re-rating utiliza un método oficial, por lo que se encuentra respaldado por una institución con *autorictas* en este ámbito.

Por último, cabe destacar asimismo la gran utilidad de los resultados de este método, a saber, el rating que se obtiene y la tasa de descuento óptima (Prince, 2006).

El nuevo rating que este método da al CDO permite tener una fuente de comparación estandarizada. De este modo, se pueden comparar múltiples productos financieros distintos para asegurar que el nivel de riesgo que se está estimando es el adecuado.

Además, la tasa de descuento que se deduce de dicho rating es de enorme utilidad para entender cuál es el coste del capital que se está asumiendo. Tal es la utilidad de este último punto, que se suele utilizar en los otros métodos de valoración para determinar la tasa de descuento adecuada.

Método de análisis vectorial

En cuanto al método de análisis vectorial, su principal ventaja es el funcionamiento y operatividad del modelo. Según Smithson (2009), se trata de un modelo de valoración rápido, repetible e intuitivo.

Es un modelo rápido de implementar puesto que las estimaciones que se tienen que llevar a cabo en cuanto a los parámetros clave se realizan para un conjunto –sino todos– de activos subyacentes.

Es un modelo repetible puesto que depende al final únicamente de los parámetros clave, sin que haya operaciones matemáticamente complejas de por medio. Por tanto, una vez estructurado el modelo, es fácilmente reproducirlo de nuevo cambiando simplemente los parámetros.

Es un modelo intuitivo puesto que se fundamenta en uno de los principios financieros básicos que es el del valor temporal del dinero. A grandes rasgos, este método realiza una estimación a futuro de los flujos de caja futuros del *tranche* o tramo y descuenta dichos flujos a la tasa de descuento adecuada.

En definitiva, este método de valoración permite dedicar la mayor parte del tiempo a lo verdaderamente relevante de cara a la valoración, que es determinar las estimaciones de los parámetros clave.

Métodos probabilísticos de valoración

En cuanto a los métodos probabilísticos de valoración, en opinión de Prince (2006), el principal atractivo es la posibilidad de obtener una distribución de probabilidad para el CDO, y no solo un indicativo de precio derivados de escenarios personalizados –como ocurre en el método de análisis vectorial—. Esta distribución de probabilidad se consigue gracias a estar respaldado por métodos de análisis estadístico.

Este último hecho hace además que estos métodos de valoración se revistan de una mayor justificación matemática. Estos métodos entran a analizar todo el rango de posibles rendimientos por parte de cada uno de los activos subyacentes (y, por lo tanto, también de los potenciales rendimientos de CDO). Al analizar todos los posibles escenarios desde un punto de vista matemático, algunos autores, como Guegan y Houdain (2005), argumentan que el análisis de valoración resultante es de mayor calidad.

Otra ventaja de estos métodos de valoración es que dan una mejor apreciación del riesgo del CDO llevar a cabo un análisis completo de las pérdidas potenciales de cada uno de los activos subyacentes. Este el motivo por el que muchos inversores, según Prince (2006), prefieren este tipo de métodos de valoración.

4.2 Inconvenientes de los métodos de valoración

Método re-rating de valoración

La principal desventaja del método re-rating se deriva, al igual que su principal ventaja, del hecho de que se fundamente en la metodología empleada por las agencias calificadoras.

Esta metodología tiene por objetivo principal calcular la probabilidad de que se produzca un incumplimiento crediticio, asignando el rating en función de dicha probabilidad. En consecuencia, estas metodologías suelen enfocarse en escenarios de estrés de mercado, que en cierta medida son anormales (Tavakoli, 2004).

En consecuencia, este método de valoración pone énfasis en eventos extremos sin considerar los escenarios más moderados, lo cual puede ser de mayor interés de cara a una valoración en condiciones normales de mercado (Prince, 2006). Además, este peso

excesivo a escenarios anormales de mercado puede llevar a valoraciones más bajas que las utilizadas por otros métodos.

Otro inconveniente de este método es que el nuevo rating que se obtenga de la reclasificación no es oficial, por lo que nunca tendrá la misma fiabilidad y confianza que el publicado por la propia agencia de rating.

Por último, un inconveniente de este método, común a los métodos dinámicos de valoración, es que para implementar este método se debe desarrollar un modelo preciso de flujos de caja del CDO, lo cual puede suponer una inversión importante ya sea económica o temporal –si es uno mismo quien va a construir dicho modelo– (Prince, 2006).

Método de análisis vectorial

En cuanto al método de análisis vectorial, podemos señalar varios inconvenientes. Estos se derivan de la poca profundidad del análisis que lleva a cabo este método de valoración en aras de la mayor rapidez y agilidad del modelo. En opinión de Prince (2006), los principales inconvenientes son:

- No está del todo claro cómo convertir los resultados en un solo precio. Al haber varios escenarios posibles –con distintos flujos de caja descontados para cada tramo según el escenario– este método proporciona un valor del tramo distinto para cada escenario. Hay distintas propuestas para convertir dichos conjuntos de valores en un solo precio –ya sea media aritmética o ponderada por probabilidad–, pero esto no transmite seguridad en cuánto al resultado final.
- Como hemos visto, los resultados de este método son consecuencia directa de los distintos escenarios previstos. La solución de asignar probabilidades a cada escenario supone introducir un elemento de subjetividad que influye notablemente en el resultado final –puesto una persona puede poner más énfasis en un conjunto de escenarios, diferentes de los que pondría otra persona–.
- Al igual que los otros métodos dinámicos de valoración, este método también requiere de un modelo que replique la cascada de distribuciones del CDO.

En definitiva, según Prince (2006), es poco probable que se utilice como método de valoración estandarizado en los mercados financieros. No obstante, es probable que ayude a complementar el análisis llevado a cabo con otros métodos, al permitir determinar las consecuencias que tiene en el CDO un escenario particular de mercado.

Métodos probabilísticos de valoración

En cuanto a los métodos probabilísticos de valoración, hay que señalar también algunos inconvenientes.

En primer lugar, y a pesar de la supuesta fiabilidad matemática de estos modelos, hay que ser cautelosos con los resultados que se obtengan en opinión de Guegan y Houdain (2005). El motivo es que estos resultados pueden ser significativamente diferentes tanto de la intuición y como de otros métodos empleados, sobre todo cuando los métodos probabilísticos se aplican en su sentido más puro. Según Prince (2006), la razón de esto puede deberse a que los modelos más matemáticos en ocasiones pueden introducir pequeñas variables que en determinados escenarios carezcan de sentido desde un punto de vista financiero.

Por otro lado, también hay que mencionar la mayor inversión en tiempo e, incluso, dinero que suponen este tipo de métodos de valoración. Se trata de métodos de gran complejidad que requieren un conocimiento matemático previo considerable –la mayoría están diseñados en torno a simulaciones de Montecarlo– (Guegan y Houdain, 2005)

Por último, y al igual que en los métodos dinámicos anteriores, este método también requiere de un modelo que replique la cascada de distribuciones del CDO, con la inversión monetaria o temporal que ello requiere (Prince, 2006).

4.3 Limitaciones de los métodos de valoración

Para terminar este análisis crítico, es necesario mencionar las limitaciones de estos métodos de valoración. Estas limitaciones son comunes a los tres métodos puesto que se derivan del hecho de ser métodos dinámicos de valoración y que por tanto se fundamentan únicamente en las expectativas de flujos de caja del CDO.

Como se ha visto anteriormente, la valoración que se lleva a cabo del CDO en todos estos métodos se deduce únicamente a partir de los flujos de caja que se espera que genere este producto para el tramo en cuestión. Por ello, no se tienen en cuenta a efectos de valoración dos cuestiones: el valor liquidativo del CDO y la valoración de mercado (Smithson, 2009).

Por un lado, el valor liquidativo del CDO es aquella cantidad que se obtendría en un momento dado en caso de liquidar el SPV. En otras palabras, aquella cantidad que iría a los inversores en caso de que se vendiesen todos los activos subyacentes del CDO en el mercado (Prince, 2006).

Por otro lado, la valoración de mercado del CDO es aquel precio al que está cotizando en un momento dado el tramo concreto del CDO. Este precio es el resultado directo de la oferta y demanda que haya de los títulos de dicho tramo (Fabozzi, y Goodman, 2001).

De acuerdo con Smithson (2009) ambos suponen una limitación a los métodos dinámicos de valoración porque se trata de información que va más allá de los flujos de caja esperado y por tanto no se está teniendo en cuenta. Al prescindir de esta información, puede haber ocasiones en el que se lleven a cabo incorrectas valoraciones del producto.

En cuanto a la primera, el valor liquidativo es el suelo de valoración de cualquier producto financiero. Puede ocurrir que, en circunstancias extremas de mercado, la valoración que se dé al CDO en virtud de los flujos de caja esperados caiga por debajo de este valor. En estos casos, los métodos anteriores estarían minusvalorando el CDO, puesto que si se liquidara el mismo se obtendría un mayor valor (Smithson, 2009)

En cuanto al segundo, el CDO al fin y al cabo es un producto financiero que cotiza en los mercados, y los productos cotizan en función de la oferta y la demanda. Tan relevante es en este sentido la expectativa de flujos de caja futuros como la valoración que el mercado esté dando a un producto concreto. Esta limitación se hace aun más relevante cuando el inversor del CDO es de tipo especulativo –que invierte en el CDO con la intención de vender su posición en el corto o medio plazo– puesto que influirá más en su inversión la valoración de mercado que las estimaciones de flujos de caja.

5. Conclusión

A modo de conclusión del presente Trabajo de Fin de Grado se procederá a analizar el estudio llevado a cabo en relación con los objetivos que se buscaban realizar.

El objetivo principal del trabajo era analizar cuáles son los distintos métodos que la doctrina ha empleado para valorar los CDO desde un punto de vista crítico para entender cuáles son las ventajas, inconvenientes y limitaciones de cada uno de estos métodos, llevando a cabo para ello un estudio previo de la figura del CDO como producto financiero.

El fundamento de este objetivo radica en la Gran Recesión de 2008. Como se ha podido ver anteriormente, el CDO fue el producto protagonista de esta crisis económica, siendo la fuente de pérdidas mil millonarias y multitud de quiebras en todo el sistema financiero. Como varios autores han podido señalar, había una falta de conocimiento generalizada sobre en qué consistía este producto. A esto se le sumó el hecho de que el CDO fuera el producto en el que se centrara toda la especulación financiera del mercado inmobiliario. En consecuencia, hubo una incorrecta valoración de este producto que supuso en el final las pérdidas mencionadas.

Junto a esto, al analizar el estado actual de la literatura sobre los CDO, se pudo observar la polarización de los estudios académicos llevados a cabo entre análisis doctrinales del CDO como producto financiero y análisis estadísticos del mismo en cuanto a su valoración. Se identificó como hueco en el estado actual de la literatura la realización de un análisis global del CDO que permitiera al lector profundizar en ambas cuestiones –el CDO como producto financiero y su valoración– en un único estudio.

Si juntamos los dos análisis anteriores, el resultado que se obtiene es que durante la Gran Recesión había una falta de conocimiento del CDO, hubo valoraciones incorrectas del mismo y en la doctrina científica no había estudios que se enfocasen de modo global en ambos problemas.

En este Trabajo de Fin de Grado se ha conseguido cumplir con este objetivo principal.

En primer lugar, se ha llevado a cabo un estudio de la figura del CDO que ha permitido conocer las principales figuras que participan en este producto, la estructura del mismo, y su funcionamiento.

En segundo lugar, se ha hecho un análisis de los distintos métodos de valoración existentes que ha permitido entender cómo se valora este producto financiero, así como la estructura de los distintos métodos propuestos para implementar dicha valoración.

Finalmente, se ha realizado un análisis crítico de estos métodos de valoración, en el que se ha podido determinar las ventajas, inconvenientes y limitaciones que tienen cada uno de estos métodos.

Por tanto, se considera que el objetivo principal del trabajo ha sido cumplimentado. Ello debería ayudar a que una crisis de la magnitud como la sufrida en la Gran Recesión no vuelva a ocurrir. Si bien es imposible no volver a sufrir una crisis económica, sí que es posible mitigar los efectos de las mismas, evitando cometer los mismos errores que en el pasado. Este trabajo debería ayudar a que, en cuanto a los CDO, no se vuelvan a cometer los fallos que llevaron a la última crisis económica que el mundo ha vivido.

6. Bibliografía

Anderson, J., Dash, E. y Ross Sorkin, A. (2008). Lehman Files for Bankruptcy; Merrill Is Sold. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2008/09/15/business/15lehman.html>

Arce, O., González Pueyo, J. y Sanjuán, L. (2010). The credit default swap market: Areas of vulnerability and regulatory responses. *Working Paper, CNMV*.

Bajaj, V. y Creswell, J. (2007, junio 21). Bear Stearns Staves Off Collapse of 2 Hedge Funds. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2007/06/21/business/21bonds.html>

Barnett-Hart, A. K. (2009). The story of the CDO market meltdown: An empirical analysis. *Tesis Doctoral. Harvard University, Boston, Estados Unidos*.

Burtschell, X., Gregory, J., y Laurent, J. P. (2009). A comparative analysis of CDO pricing models. *The Journal of Derivatives*, 16(4), 9-37.

Choudhry, M., y Fabozzi, F. J. (2003). Originating collateralized debt obligations for balance sheet management. *Journal of Structured Finance*, 9(3), 32.

Duffie, D., y Garleanu, N. (2001). Risk and valuation of collateralized debt obligations. *Financial Analysts Journal*, 57(1), 41-59.

Fabozzi, F. J., y Goodman, L. S. (Eds.). (2001). *Investing in Collateralized Debt Obligations* (Vol. 81). John Wiley & Sons.

Franke, G., & Krahn, J. P. (2007). Default risk sharing between banks and markets: the contribution of collateralized debt obligations. *The risks of financial institutions* (pp. 603-634). University of Chicago Press.

Gorton, G. B., y Souleles, N. S. (2007). Special purpose vehicles and securitization. *The risks of financial institutions* (pp. 549-602). University of Chicago Press.

Guerrera, F. y White, B. (2008, marzo 15). Fed leads Bear Stearns rescue. Recuperado de <https://www.ft.com/content/43697fa6-f1cb-11dc-9b45-0000779fd2ac>

Hull, J. (2010, May). Credit ratings and the securitization of subprime mortgages. *Federal Reserve Bank of Atlanta 2010 Financial Markets Conference, "Up from the Ashes: The Financial System after the Crisis," Atlanta, May.*

Hull, J. (2012). *Risk management and financial institutions* (Vol. 733). John Wiley & Sons.

Lucas, D. J., Goodman, L. S., y Fabozzi, F. J. (2008). Collateralized Debt Obligations. *Handbook of Finance*, 1.

Lucas, D. J., Goodman, L. S., Fabozzi, F. J., y Manning, R. (2007). *Developments in Collateralized Debt Obligations: new products and insights*. John Wiley & Sons.

Goodman, L. S., y Fabozzi, F. J. (2002). *Collateralized debt obligations: structures and analysis* (Vol. 114). John Wiley & Sons.

Guegan, D., y Houdain, J. P. (2005). Collateralized Debt Obligations Pricing and Actor Models: A New Methodology Using Normal Inverse Gaussian Distributions. *Working Paper. ENS Cachan.*

Mason, J. R., y Rosner, J. (2007). Where did the risk go? How misapplied bond ratings cause mortgage backed securities and collateralized debt obligation market disruptions. *Working Paper, Drexel University, Filadelfia, Estados Unidos.*

MacKenzie, D. (2011). The credit crisis as a problem in the sociology of knowledge. *American Journal of Sociology*, 116(6), 1778-1841.

Nedeljkovic, J., Rosen, D., y Saunders, D. (2011). Valuation of Structured Finance Products with Implied Factor Models. *Credit Risk Frontiers: Subprime Crisis, Pricing and Hedging, CVA, MBS, Ratings, and Liquidity*, 281-318.

Parlour, C. A., y Plantin, G. (2008). Loan sales and relationship banking. *The Journal of Finance*, 63(3), 1291-1314.

Picone, D. (2002). Collateralised debt obligations. *London: City University Business School.*

Pozsar, Z. (2008). The rise and fall of the shadow banking system. *Regional Financial Review*, 44, 1-13.

Prince, J. (2006). A General Review of CDO Valuation Methods. *Journal of Structured Finance*, 12(2), 14.

Shah, A. (2009). Emergency economic stabilization act of 2008. *Harv. J. on Legis.*, 46, 569.

Smithson, C. (2009). Valuing “hard-to-value” assets and liabilities: notes on valuing structured credit products. *Journal of Applied Finance*, 2(1), 12.

Stempel, J. (2007, abril 03). New Century files for Chapter 11 bankruptcy. Recuperado de <https://www.reuters.com/article/us-newcentury-bankruptcy/new-century-files-for-chapter-11-bankruptcy-idUSN0242080520070403>

Tavakoli, J. M. (2004). *Collateralized debt obligations and structured finance: new developments in cash and synthetic securitization* (Vol. 249). John Wiley & Sons.

Van Deventer, D. R. (2008). Fair-value accounting, CDOs and the credit crisis of 2007-2008: complexity and model risk in the collateralized debt obligation market are severe. *Bank Accounting & Finance*, 21(6), 3-9.

White, L. J. (2010). Markets: The credit rating agencies. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 211-26.