



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**METODOLOGÍA DE VALORACIÓN INSTRUMENTO FINANCIERO AUCTION RATE  
SECURITIES**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**JOSÉ JAVIER MARSHALL MALDONADO**

**PROFESOR GUÍA:  
RODRIGO ARAVENA GONZALEZ**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
WILLIAM BAEZA LÓPEZ  
FRANCISCO ERRANDONEA TERÁN**

**SANTIAGO DE CHILE  
OCTUBRE 2009**

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR : JOSÉ JAVIER MARSHALL  
FECHA : 06/10/09  
PROF. GUIA: RODRIGO ARAVENA

## **“METODOLOGÍA DE VALORACIÓN INSTRUMENTO FINANCIERO AUCTION RATE SECURITIES”**

El presente Trabajo de Título posee como objetivo determinar una metodología de valoración para un tipo de instrumento financiero denominado *Auction Rate Securities* (ARS), del mercado de los Estados Unidos, fuertemente afectado por la actual crisis financiera mundial.

Los ARS, son instrumentos de deuda de largo plazo con tasa de interés variable que es reestablecida periódicamente mediante remates. Existen dos grandes categorías: los emitidos por instituciones gubernamentales y Estados, llamados *Municipal ARS*; y otros emitidos por prestamistas con y sin fines de lucro, para el financiamiento de la educación superior respaldados por préstamos estudiantiles.

El problema que enfrentan estos papeles es la pérdida del mercado activo y líquido que históricamente tuvieron hasta enero de 2008. Esta característica del mercado, permitía para efectos contables, considerarlos equivalentes a papeles del mercado monetario, en donde el valor par aproximaba el valor razonable del activo, el cual era usado para cuantificar las posiciones en estos activos en los balances de las empresas. Ante esta situación y considerando lo dispuesto por la autoridad reguladora, esa manera de considerar el instrumento no puede ser utilizada y se debe recurrir a una que refleje el valor real que tiene el instrumento bajo el contexto actual.

Este trabajo propone una metodología para valorar estos activos, es decir, encontrar el valor razonable o precio de salida, que sería recibido por la venta del instrumento a la fecha de valoración. Está basado en técnicas de valor presente esperado de posibles flujos futuros, llamado “Modelo Trinomial de Probabilidades”.

El Modelo de probabilidades propuesto, aproxima el valor razonable del activo como los flujos futuros generados por el instrumento, que son traídos a valor presente descontado por una tasa apropiada y por la probabilidad de ocurrencia de escenarios.

La aplicación del modelo propuesto sugiere que es capaz de entregar un rango de valores acotado y aceptable en que se debería mover el precio de salida del activo en una eventual transacción. Las limitaciones del modelo radican en la complejidad de determinar, utilizando información de mercado y económica, las probabilidades involucradas en el modelo.

A mis padres y hermanos

## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer a mi familia por su apoyo incondicional durante estos seis años y medio en la Universidad. A mis padres por los valores entregados y los sacrificios realizados por otorgarnos, a mi y a mis hermanos, la mejor educación.

A mis amigos de la Escuela de Ingeniería, por todos los momentos compartidos y vividos en esta etapa de la vida.

A mi profesor guía, Rodrigo Aravena, por la disposición y comprensión mostrada durante el desarrollo de este trabajo.

Agradecer a Dios por la vida y la familia que me ha dado.

Por último, a mis amigos de la vida, "los Perros", por ser como son.

Gracias Totales.

JJM

## Índice de Contenidos

1	Justificación.....	7
	Objetivo General.....	8
	Objetivos Específicos .....	8
	Alcances .....	8
2	Auction Rate Securities .....	8
	Estructura .....	10
	ARS Municipales.....	10
	ARS Préstamos Estudiantiles .....	11
	ARS Acciones Preferenciales .....	11
	Tasa Máxima de Remate .....	12
	El Proceso de Remate.....	12
	Situaciones Especiales .....	13
3	Problemas Mercado ARS.....	14
4	Antecedentes Valoración .....	18
	Marco Teórico.....	18
	Antecedentes para bonos ARS.....	19
5	Estándares de Contabilidad e Información Financiera .....	20
	Definición de Valor Razonable.....	20
	Variables.....	20
	Valor Razonable Jerárquico.....	21
6	Metodología de Valoración.....	22
	Análisis Cualitativo.....	23
	Análisis Cuantitativo - Modelo Trinomial de Valoración de ARS.....	26
	Estimación de las Variables de Entrada .....	28
	Tasa de Interés Máximo.....	28
	Probabilidad de Remate Exitoso o Rescate Anticipado .....	28
	Probabilidad de Remate Fallido .....	28
	Probabilidad de Default .....	31
	Severidad del Default.....	33
	Tasa de Descuento .....	33
7	Aplicación de la Metodología Propuesta .....	34
	Análisis Cualitativo.....	34
	Participantes .....	35
	Detalle de la Emisión 2004-1 .....	35
	Características del instrumento.....	35
	Descripción del Empresa Emisora .....	37
	Mejora Crediticia .....	38
	Agencia Garantizadora.....	39

Rating de la Serie.....	40
Conclusión del análisis cualitativo.....	40
Análisis Cuantitativo .....	41
Tasa de Interés Máximo.....	41
Probabilidad de Remate Exitoso o Rescate Anticipado en cada Período de Remate.....	42
Probabilidad de Remate Fallido en cada Período de Remate.....	42
Probabilidad de <i>Default</i> en cada Período de Remate .....	43
Severidad del <i>Default</i> .....	46
Tasa de Descuento .....	46
Cálculo Valor Razonable .....	48
Análisis de Sensibilidad .....	50
Escenario 1 .....	50
Escenario 2 .....	51
Conclusión Sensibilidad .....	52
8 Conclusiones.....	53
Referencias .....	54
Anexo A: Ejemplo Mecanismo de Remate .....	55
Anexo B: Préstamos Estudiantiles y Garantía Federal.....	56
Anexo C: Flujos de Dinero Post Default Deudor .....	58
Anexo D: Algoritmo <i>Bootstrapping</i> .....	59
Anexo E: Aplicación y Desarrollo Árbol Modelo Trinomial.....	60
Anexo F: Reporte de Información Financiera .....	61

# 1 Justificación

Los *Auction Rate Securities* (ARS) son instrumentos de deuda de largo plazo con tasa de interés variable que es reestablecida periódicamente mediante remates. Específicamente, son bonos de largo plazo y acciones preferenciales (*preferred stocks*) en que su tasa cupón es reestablecida en intervalos de tiempo regulares mediante remate público.

En cada remate los compradores pagan y los vendedores reciben el valor par del instrumento. Dado que los instrumentos son transados a valor par, los potenciales compradores ofertan en términos de la tasa cupón que requieren para mantener el instrumento hasta el próximo remate. Por lo tanto, el “precio” es la mínima tasa cupón a la cual la cantidad de dinero acumulada solicitada (demanda) a esa tasa o bajo ésta, iguala a la cantidad total de dinero disponible en ese remate (oferta).

El mercado ARS tuvo un funcionamiento normal durante más de 20 años desde las primeras emisiones en 1984. Por la continuidad de remates y la facilidad de liquidar la posición era considerado como parte del mercado monetario; desde 1984 a 2006 solo se registraron 13 remates fallidos sobre 100.000 realizados. El panorama comenzó a cambiar en la última parte de 2007 y estalló dramáticamente a principios de 2008.

La crisis financiera, iniciada por la crisis de las hipotecas *subprime* y posteriormente la crisis de crédito que ésta genera, llega finalmente hasta el mercado de los bonos ARS afectando el normal desarrollo de los remates. Los inversionistas se alejan del mercado (dejan de enviar ofertas) y los bancos dejan de entregar liquidez (facilitar el éxito del remate) comenzando la ola de remates fallidos que termina por secar el mercado.

Esta situación llevó a considerar el mercado como “congelado” o “seco”, debido a que los inversionistas tenían instrumentos para los cuales no había mercado. En este escenario, los inversionistas y empresas deben reflejar estos activos en sus balances. Para ello debe existir una adecuada metodología de valoración que aproxime al valor real del instrumento.

Antes de la crisis, se valoraban y transaban como instrumentos de corto plazo debido a la liquidez ofrecida a través del mecanismo con que se reestablece la tasa de interés. Es más, los inversionistas vieron en estos instrumentos una manera de mantener el efectivo. Se pensaba en una equivalencia con los fondos del mercado monetario y para propósitos contables se consideraba como efectivo. A partir de 2005, las mayores firmas de contabilidad, exigieron a sus clientes reclasificar sus ARS como inversiones de corto plazo y en algunos casos de largo plazo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Chicago Fed Letter, Noviembre 2008.

Este Trabajo de Título se desarrolla en el contexto anterior: Una empresa chilena, Banco BCI, posee este tipo de activos en su filial de EE.UU. y luego de una auditoría se ha sugerido revisar la valoración de estos activos.

## **Objetivo General**

El objetivo de esta memoria es proponer una metodología de valoración, considerando la situación económica actual, los elementos propios del instrumento y de su mercado, que aproxime el valor real del instrumento o valor razonable (*Fair Value*).

## **Objetivos Específicos**

Hacer una revisión general del instrumento y de su mercado, junto con describir la situación anormal que esta experimentando, al momento de hacer este estudio, el mercado.

Desarrollar y justificar un modelo de valoración para bonos del tipo *Auction Rate Securities*.

Aplicar el modelo propuesto y realizar un análisis de sensibilidad de dicho modelo.

## **Alcances**

El trabajo tiene como objetivo final el desarrollo de un modelo para cuantificar el valor del instrumento en un momento determinado. No se busca hacer una modelación de precios en base a series de tiempo u otras herramientas comúnmente utilizadas para ese objetivo.

El Trabajo de Título está estructurado de la siguiente manera: el capítulo 2, describe el instrumento y el mecanismo de remate en que se reestablece la tasa de interés; el capítulo 3, describe la situación actual y las dificultades experimentadas en el mercado ARS; el capítulo 4, muestra el marco teórico de valoración de instrumentos financieros y antecedentes que sirven para iniciar el estudio de valoración; el capítulo 5, describe los estándares usados en contabilidad financiera; el capítulo 6, describe el modelo propuesto; en el capítulo 7, se aplica la metodología propuesta y se realiza un análisis de sensibilidad; finalmente, en el capítulo 8, se concluye.

## **2 Auction Rate Securities**

Los *Auction Rate Securities* (ARS) son instrumentos de deuda de largo plazo con tasa de interés variable que es reestablecida periódicamente mediante remate. Es

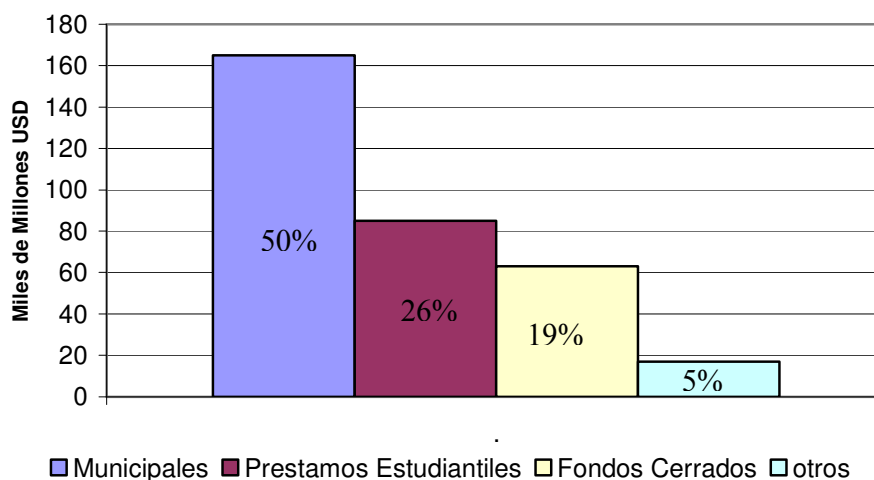


decir, son bonos de largo plazo y acciones preferenciales (*preferred stocks*) en que su tasa cupón o sus dividendos son reestablecidos en intervalos de tiempo regulares mediante remate público.

Son transados frecuentemente por emisores como alternativa para financiamiento de tasa variable y por inversionistas como alternativa a los fondos del mercado monetario. Históricamente, los inversionistas han sido capaces liquidar sus posiciones en ARS a valor par por medio de remates continuos, haciendo que sean considerados como dinero en efectivo. El espacio entre remate puede ser de 1, 7, 28 o 90 días según quede estipulado en el contrato particular para cada instrumento.

El mercado de ARS fue estimado en \$330 mil millones de dólares<sup>2</sup> al 31 de diciembre de 2007 y se distribuye según la Figura 1. Se pueden clasificar en dos tipos primarios: Bonos de largo plazo, a menudo exentos de impuestos, emitidos por municipios y otras entidades (75% de mercado) y acciones preferentes emitidos por fondos mutuos cerrados (20% de mercado). Otro tipo de emisores, que representan una pequeña porción de mercado, incluye corporaciones y deuda garantizadas con un colateral (*Collateralized Debt Obligations, CDOs*)<sup>3</sup>.

**Figura1: Tamaño y Composición Mercado ARS**



Fuente: Bank of America Securities

La Tabla 1 muestra al tamaño de cada uno de los submercados de ARS. Si bien los ARS partieron siendo emitidos por empresas, hoy el mercado es claramente dominado por la deuda emitida a través de bonos municipales (50%), seguida de bonos para el financiamiento de préstamos estudiantiles, que a su vez respaldan la deuda (26%).

<sup>2</sup> Bank of America

<sup>3</sup> Lee

**Tabla 1**

<b>Mercado ARS</b>	<b>billones</b>
Bonos Municipales Exento	146
Préstamos Estudiantiles Imponibles	56
Acciones Preferentes Imponibles	33
Acciones Preferentes Exento	30
Préstamos Estudiantiles Exento	29
Bonos Municipales Imponibles	19
Corporaciones	9
CDOs	8
<b>Total</b>	<b>\$330</b>

Al 31 de Diciembre de 2007

Fuente: Bank of America Securities

Los bonos ARS fueron desarrollados en los años ochenta como una forma alternativa de financiamiento potencialmente de menor costo, ya que producto de la alta inflación de finales de los setenta y principios de los ochenta, para reducirla, la FED subió la tasa de interés a casi 20%, incrementando dramáticamente los costos de crédito para las empresas<sup>4</sup>. Es así, el primer ARS fue elaborado por American Express en julio de 1984. Luego, fue seguido por City Federal Savings & Loan, US Stell Corp., First Boston Corp., y Shearson Lehmann en el mismo año.

## **Estructura**

La estructura del ARS queda determinada según el tipo de emisor y establecida en el contrato de emisión. La tasa máxima de remate se presenta de diferentes maneras, explicadas más adelante.

### **ARS Municipales**

Los ARS municipales son emitidos (vendidos) por estados, gobiernos locales, agencias, ciudades y distritos escolares con los mismos propósitos de recaudación de fondos que un bono municipal común.

ARS municipales están respaldados por un bono municipal, los cuales se clasifican en tres tipos:

Bonos de obligaciones generales (*General Obligation Bonds*), son emitidos por estados, gobiernos locales, ciudades y distritos escolares para recaudar fondos en general. Usualmente, están asegurados o respaldados por el pago de impuestos.

Bonos respaldados con ingresos (*Revenue Bonds*, RB), son emitidos por proyectos o empresas y comprometen los flujos generados por la operación en el pago de cupones. Algunos ejemplos son: RB de aeropuertos, RB de universidades, RB de hospitales y RB de puertos.

---

<sup>4</sup> Mason, 2008

Bonos Híbridos, mezclan características de los dos tipos anteriores. Un tipo son los bonos asegurados, que además de estar respaldados por ingresos específicos, son asegurados por compañías aseguradoras privadas.

El ciclo de remates de deuda municipal puede ser 1-, 7-, 28-, 35- y 90 días. Frecuentemente respaldado por un asegurador *monoline*<sup>5</sup> para elevar su calificación crediticia (disminuye el riesgo de *default*) y así bajar el costo de crédito. Como son emitidos por municipios o entidades gubernamentales, una gran parte está exento del pago de impuestos.

### **ARS Préstamos Estudiantiles**

ARS de préstamos a estudiantes son securitizaciones<sup>6</sup>, normalmente de una gran cantidad de préstamos estudiantiles para la educación superior. Los emisores incluyen a prestamistas especializados en préstamos estudiantiles sin fines de lucro y prestamistas comerciales con origen en el sector sin fines de lucro, como la conocida Sallie Mae. Los ciclos de remates son generalmente de 28 días. Históricamente, los préstamos estudiantiles han tenido una pérdida esperada baja y períodos de madurez largo en relación con otro tipo de préstamos. Además, la mayoría de ellos son garantizados por el gobierno federal. Al igual que los ARS municipales, también tienen beneficios tributarios, pero en este caso la relación se invierte, como se ve en la Tabla 1 (La mayoría paga impuesto).

### **ARS Acciones Preferenciales**

El ARS de acciones preferenciales, al igual que un bono, promete pagar a su titular un dividendo fijo cada año. En este sentido, este tipo de instrumento es similar a un bono con madurez infinita, o sea, una perpetuidad. La diferencia clave es que son emitidos por entidades no relacionadas al gobierno, no están asegurados y conllevan un mayor riesgo de *default*. No están obligados a pagar los dividendos de la misma forma en que los paga un bono ARS. Los dividendos son acumulativos, por lo que cualquier pérdida en los pagos de dividendos se acumula hasta que todos ellos son pagados. Son emitidos por empresas o fondos mutuos cerrados, es decir, se emite un número fijo de cuotas las cuales luego de la emisión no pueden ser vendidas al fondo sino que se compran y venden en el mercado abierto.

---

<sup>5</sup> Aseguradoras dedicadas exclusivamente a la industria financiera. Garantiza el pago de los intereses y el principal.

<sup>6</sup> La Securitización es el diseño de instrumentos financieros (bonos de renta fija o variable) respaldados por flujos provenientes de activos de distinta naturaleza.  
[www.santander.cl/securitizarora](http://www.santander.cl/securitizarora)

## Tasa Máxima de Remate

Todo remate está limitado a una tasa máxima (*Cap*) que restringe la tasa de interés que el emisor debe pagar por el bono. Estos máximos están especificados para cada bono en su contrato y se presentan de dos maneras: tasa fija o tasa flotante. La tasa fija es un número que se establece de antemano, por ejemplo 15%.

La tasa flotante se presenta de distintas maneras. Primero, está ligada a una tasa o índice de referencia flotante. Luego, está ligada a la tasa de referencia para la fecha del remate o para el promedio de la tasa de referencia sobre un período específico de tiempo anterior al remate. Segundo, en ambos casos el máximo puede ser expresado como un multiplicador de la referencia o la tasa de referencia más un “*spread*”. Adicionalmente, la magnitud del multiplicador y del *spread* dependerá de la clasificación de riesgo del instrumento para el día del remate. En algunos casos, la tasa flotante es definida como el mínimo de dos tasas: una que utiliza el multiplicador y otra que utiliza la referencia más el *spread*.

Los compradores de ARS son generalmente inversionistas institucionales, corporaciones e individuos con grandes patrimonios, ya que la cantidad mínima para invertir es usualmente 25.000 USD.

## El Proceso de Remate

En un ARS la tasa variable es periódicamente determinada por medio de remate holandés. En otras palabras, el remate es una forma alternativa de reestablecer la tasa cupón en un bono o el dividendo de una acción preferente. Los remates son facilitados por agentes re-comercializadores o corredores (*broker-dealers*) y puede ser diario, semanal, mensual u otro número específico de días.

El ARS es rematado a su valor par, que es lo que se desea invertir, y es re-comercializado por uno o más agentes. Después de un remate exitoso, los nuevos inversionistas y los tenedores que mantuvieron, reciben la tasa determinada por el remate o Tasa de Liquidación<sup>7</sup>; los vendedores, que han estado recibiendo intereses, reciben de vuelta el valor par de su inversión. Como se había mencionado anteriormente, si los remates son continuamente exitosos, el ARS tiene características de liquidez de instrumento de corto plazo.

Antes del remate, los agentes sondean los intereses de los inversionistas y dan orientación a los potenciales inversionista en lo que se llama un “Tanteo de precio” (*Price talk*). Éste es el rango de tasas que los agentes creen que es probable que ocurra en el remate, aunque no garantiza que sea exitoso (que todos los vendedores logren vender). Los compradores interesados envían ofertas de compra mientras los vendedores ofertas de venta.

---

<sup>7</sup> *Clearing Rate*, tasa que reciben los inversionistas a los que se les acepta su oferta.

Se distinguen cuatro tipos de ofertas:

Comprar: En la cual los potenciales inversionistas señalan la tasa y la cantidad que comprarán si la tasa de liquidación es mayor o igual a la dada en la oferta.

Mantener: El actual titular mantendrá su posición a cualquier tasa de liquidación.

Mantener a Tasa: El actual titular mantendrá su posición si la tasa de liquidación es igual o superior a la tasa dada, sino vende a la tasa de liquidación (Se puede considerar como una orden de Vender y comprar simultanea).

Vender: El actual titular venderá la cantidad dada a cualquier tasa de liquidación.

Las ofertas son presentadas al corredor, quién recolecta la información y la envía al Agente de Remate (*Auction Agent*) en un plazo determinado. El agente comprueba si las ofertas son tales que el remate será exitoso, es decir, si hay suficiente demanda de compradores para cubrir la oferta de vendedores.

El agente ordena ascendentemente las órdenes según la tasa. Si hay órdenes de venta, el Agente acepta ofertas con la menor tasa y sucesivamente con tasas mayores hasta que todas las órdenes de venta son llenadas. Si hay múltiples órdenes para la tasa final, el Agente colocará las órdenes, entre los ofertantes para esa tasa, en base a pro rata. Todas las órdenes aceptadas o ganadoras reciben la misma tasa de interés, tasa de Liquidación (*Clearing Rate*).

Para comprender claramente este mecanismo se incluye, en el Anexo A un ejemplo numérico.

## **Situaciones Especiales**

Hay dos resultados que dejan sin tasa de liquidación un remate. Si todos los actuales titulares deciden mantener su ARS sin especificar una tasa mínima, se dice que en el remate “todos mantienen”(All-hold auction). Hasta el próximo remate los titulares recibirán una tasa previamente especificada en el contrato para esta situación. Normalmente es basada en un porcentaje de una tasa de referencia, como la tasa LIBOR<sup>8</sup> o un índice de Títulos del Tesoro. Ésto produce que la tasa sea generalmente por debajo de la tasa de mercado.

Si la oferta de venta supera la demanda de compradores o el Agente no recibe órdenes por debajo de la tasa máxima, se dice que es un remate “fallido”. En tal caso, la tasa vuelve a la tasa máxima que está establecida en el contrato del ARS. Normalmente es un múltiplo de una tasa de referencia, como la tasa LIBOR o un índice de Títulos del Tesoro, o un número fijo, por ejemplo 15%. El múltiplo

---

<sup>8</sup> La *London Interbank Offered Rate* (LIBOR) es la tasa de interés a la cual se prestan los bancos en el mercado interbancario de Londres.

depende de la calidad crediticia del emisor. Esta tasa es diseñada para compensar a los dueños de ARS por la pérdida de liquidez resultado del remate fallido y para incentivar al emisor a rescatar o reestructurar su ARS, si en el futuro también falla. Aunque la tasa máxima está generalmente sobre la tasa de mercado, los inversionistas se ven desfavorecidos con un remate fallido ya que no son capaces de salir de su posición mediante remate.<sup>9</sup>

Una vez detallados los puntos relevantes que implica el mercado de bonos ARS y sabiendo como funciona el mercado y la forma en que se fija el cupón, se realiza un análisis de la situación que evidencia, al momento de realizar este trabajo, el mercado y las situaciones que la desencadenaron.

### 3 Problemas Mercado ARS

Después de más de dos décadas de condiciones estables en el mercado ARS, este mercado ha experimentado inusuales y difíciles circunstancias a partir de mediados de 2007. Éstas provienen de la crisis de las hipotecas *subprime* y la posterior crisis de crédito.

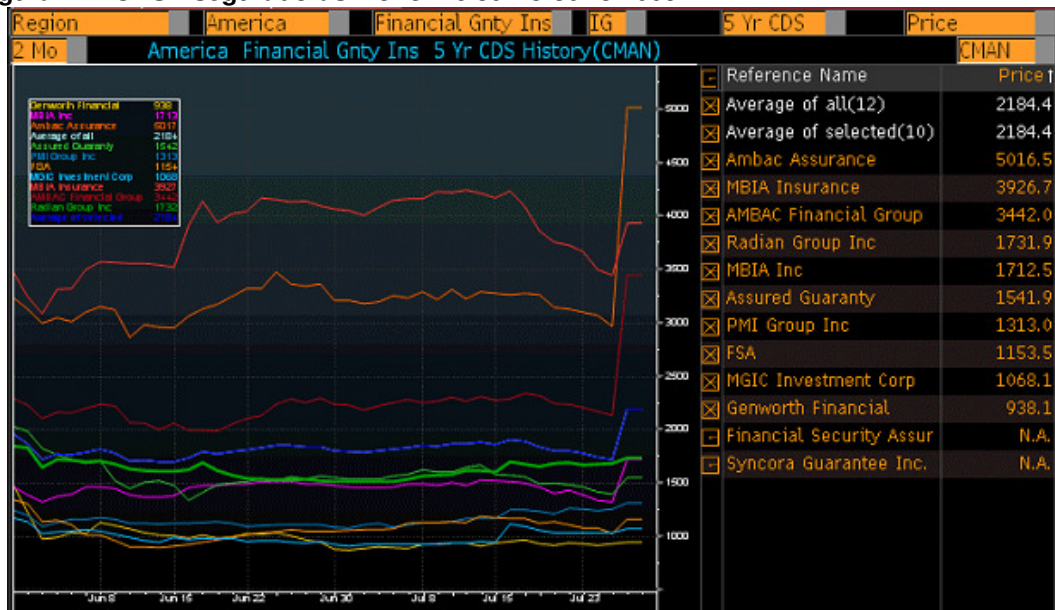
Durante la segunda mitad de 2007 el mercado ARS tuvo varios remates fallidos, éstos fueron generalmente por problemas en la garantía, colateral o provocados por emisores menos solventes. Para septiembre de 2007, algunas empresas reducen la valoración de sus posiciones en activos ARS en sus informes de estados financieros. Hasta finales de 2007 ocurrieron otros remates fallidos, sin embargo, se creyó que estos eran hechos aislados y particulares dentro del mercado. A finales de 2007, los *default* en las hipotecas *subprime* se dispararon, los mercados comenzaron a cuestionar la capacidad de las compañías aseguradoras *monoline* para cumplir con sus obligaciones. Como resultado, las principales agencias de *rating* comenzaron a bajar o revisar a la baja la calificación crediticia de las aseguradoras *monoline*. Muchas de estas, como Ambac, MBIA, FGIC y XL Capital, son los mayores aseguradores respaldando bonos ARS.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Esta sección y la anterior están basadas en Securities Industri and Financial Markets Association (SIFMA) “*Best Practices for Broker-Deales of Auction Rate Securities*”, 2007; texto desarrollado luego que se detectaran irregularidades cometidas por algunos participantes del mercado en 2006.

<sup>10</sup> The Bond Buyer Year Book 2008.

Figura 2.1: CDS Aseguradoras *Monoline* Junio-Julio 2009



Fuente: Bloomberg.

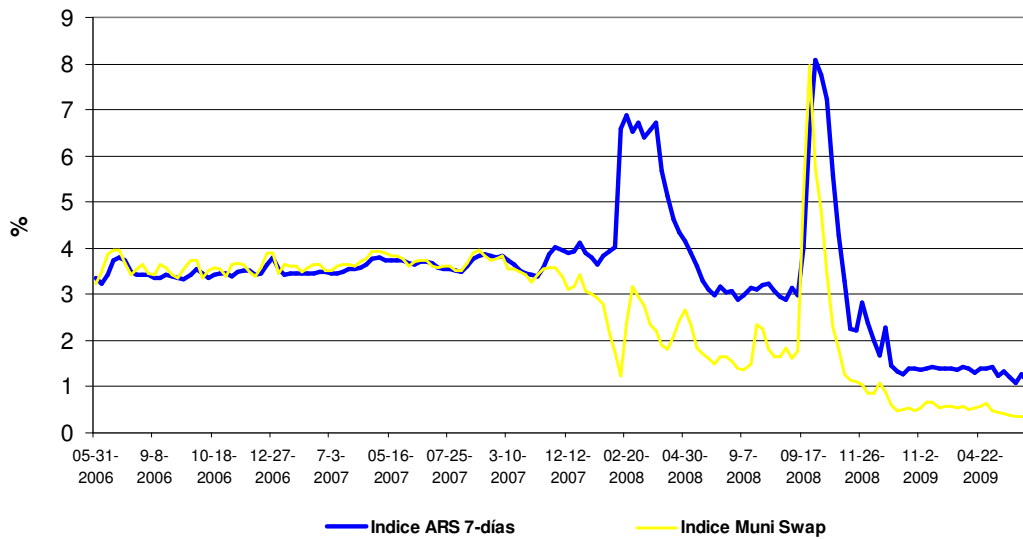
La figura muestra los niveles de los CDS a 5 años para los meses de junio y julio de 2009. Se puede ver como Ambac y MBIA se separan del grupo, con *spreads* de 5.016pb y 3.926pb el 29 de julio, respectivamente, mientras el promedio de la industria es 2.184pb.

A octubre de 2007 los *spreads* en los CDS eran 100pb y 50pb para Ambac y MBIA, respectivamente. Estas diferencias con los actuales niveles consiguen dimensionar la gravedad que tuvo la crisis *subprime* en las aseguradoras.

Entonces, si una parte del valor del bono es atribuible a su seguro y los inversionistas creen que este seguro es menos valioso, el bono vale menos. En el caso de un bono ARS, esto se expresa como una mayor tasa de liquidación en el remate, ya que los inversionistas exigirán una tasa más elevada para mantener el mismo bono. Entonces, si un inversionista demanda una tasa mayor que la máxima tasa especificada en el contrato del bono, el remate será fallido.

En la siguiente página, la Figura 2, muestra que a partir de noviembre de 2007 se incrementa el *spread* entre el índice ARS 7 días y su *benchmark* usual, el índice Muni Swap, que representa el desempeño del mercado de VRDO, instrumentos de características similares a los bonos ARS.

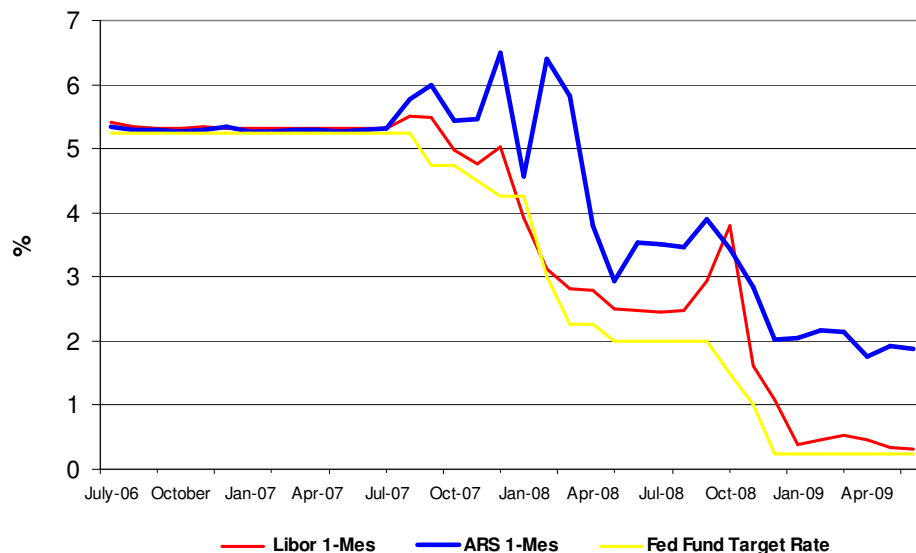
**Figura 2: ARS v/s Benchmark**



Fuente: SIFMA, Elaboración Propia.

La Figura 3, al igual que la Figura 2, muestra como se separan las tasas a partir de la segunda mitad de 2007. A partir de 2009 se observa un comportamiento relativamente estable entre las tres tasas del gráfico.

**Figura 3: ARS v/s Benchmark**



Fuente: SIFMA, FED, Elaboración Propia.

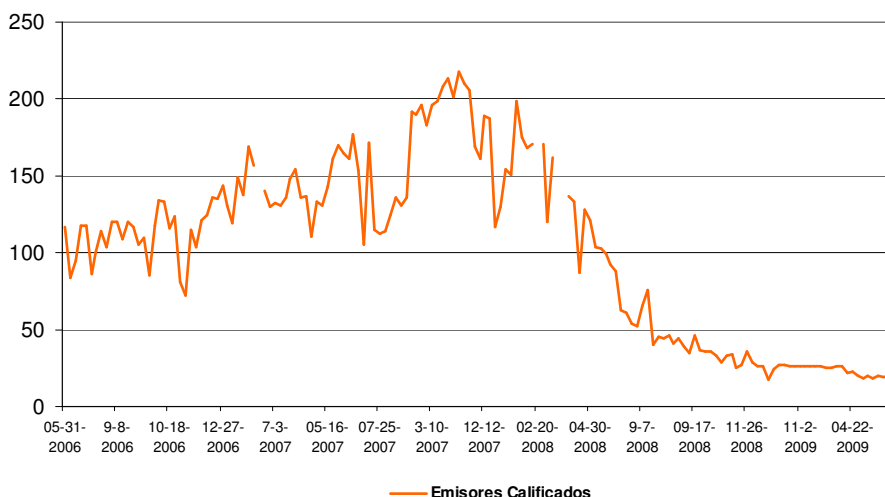
La Figura 3, al igual que la Figura 2, muestra como se separan las tasas a partir de la segunda mitad de 2007. A partir de 2009 se observa un comportamiento relativamente estable entre las tres tasas del gráfico.



Para mediados de febrero de 2008, los inversionistas huyen del mercado y los bancos de inversión (*broker-dealer*) dejan de apoyar los remates para que sean exitosos dando como resultado el colapso del mercado ARS (observar Figura 4). Por un lado, los inversionistas corren por liquidez, cuando un número inusualmente grande de tenedores de bono se apresuran en colocar ordenes de venta en un corto período de tiempo. Esto provocó un fuerte aumento en el inventario de los bancos, presionando sus balances y estados financieros durante un período de dificultades de mercado en financiamiento de corto plazo. Por otro lado, se produce una falta de coordinación entre los bancos desencadenada por la decisión inesperada del primer banco de retirar la liquidez a sus bonos permitiendo que los remates no sean exitosos, esto llevó al retiro simultaneo de apoyo en liquidez del resto de los bancos.

Entonces, más importante que lo sucedido con las *monoline*<sup>11</sup>, la exposición a la crisis de crédito colocó gran tensión en los balances de los bancos de inversión e hizo que proveer liquidez fuera más costoso. El 22 de enero de 2008<sup>12</sup>, el día después que Fitch baja la calificación de Ambac, la mayor aseguradora *monoline*, Lehman Brothers decidió no ofertar en dos remates en los que participa, resultando en el primer remate fallido de un bono ARS municipal. Luego, durante la semana de 11 de febrero, los mayores bancos de inversión (Goldman Sachs, Lehman Brothers, Citigroup, Merrill Lynch y UBS) anunciaron que dejarían de comprar ARS que no atrajeran suficiente demanda (inversionistas).<sup>13</sup> A partir del anuncio los remates comenzaron a fallar en masa. El 13 de febrero, la tasa de remates fallidos llegó a sobrepasar el 80%.

Figura 4: Número de Emisores Calificados para calcular Índice ARS 7-Días



Fuente: SIFMA, Elaboración Propia

<sup>11</sup> Aseguradoras dedicadas exclusivamente a la industria financiera. Garantiza el pago de los intereses y el principal.

<sup>12</sup> The Bond Buyer, 2008

<sup>13</sup> Selway, 2008

Por lo tanto, con los problemas en las aseguradoras *monoline* y el retiro de liquidez de los bancos, la demanda por ARS se secó dando lugar a una ola de remates fallidos. Esta situación se mantiene hasta este momento (Mayo de 2009) y se puede ver en la Figura 4, donde se grafica el número de instrumentos que califican para ser utilizados en el cálculo del índice ARS a 7 días.<sup>14</sup> Se puede ver como a partir de febrero desciende rápidamente hasta llegar a un número que no representa a un mercado activo.

Del análisis anterior queda claro que las dificultades experimentadas por las aseguradoras es un problema estructural para el mercado de bonos ARS. Siempre que una de estas instituciones presente complicaciones los instrumentos asociados a ella serán golpeados inmediatamente. Así también lo es el diseño de este producto (el mecanismo de remate) en que el apoyo del banco es implícito<sup>15</sup>, para aportar liquidez al mercado, más que explícito.

## 4 Antecedentes Valoración

### Marco Teórico

El precio de cualquier instrumento financiero, en particular para un bono, es el valor presente de los flujos de caja esperados. Por lo tanto, para determinar el precio se requiere:

- Una estimación de los flujos de caja esperados
- Una estimación de la tasa de rendimiento requerida y adecuada

Los flujos de caja esperados para algunos instrumentos son simples de calcular; pero para otros es más difícil. La tasa de rendimiento refleja el rendimiento de instrumentos con riesgo comparable o inversiones alternativas.

El primer paso para llegar al precio es determinar sus flujos de caja. Para un bono normal, en que el emisor no puede retirarse antes de su fecha de vencimiento<sup>16</sup>, los flujos consisten en:

- Cupones de interés hasta su madurez
- Valor cara al vencimiento

La tasa de rendimiento requerida es determinada investigando los rendimientos ofrecidos por bonos comparables en el mercado, es decir, bonos con la misma

---

<sup>14</sup> Para el cálculo del índice se utilizan sólo las tasas de remates exitosos que están dentro de una desviación estándar dentro de la muestra inicial

<sup>15</sup> Los bancos actúan como "*market maker*", sin embargo, el mercado no lo consideraba evidente.

<sup>16</sup> Es decir, sin una opción call.

calidad crediticia y madurez. Está determinada por el nivel general de tasas de interés y por el premio por *default* específico de cada entidad.

Dado los requerimientos anteriores se puede calcular el precio a través de la siguiente relación:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{M}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Donde,  $P$  : es el precio,

$n$  : es el número de períodos,

$M$  : es el valor cara,

$C$  : es el valor del cupón y

$t$  : es el período en que se recibe el pago.

## Antecedentes para bonos ARS

Existe una extensiva literatura acerca de la valorización de bonos municipales, incluyendo Ang, Bhansali y Xing (2007)<sup>17</sup> que relaciona en pago de impuestos sobre los ingresos o ganancias de capital y la tasa de descuento del mercado en bonos municipales exentos de impuesto y los imponibles; Downing y Zhang (2004)<sup>18</sup> encuentra una relación positiva entre el número de transacciones y la volatilidad del precio, además, una relación negativa entre el tamaño de la transacción y la volatilidad del precio.

Sin embargo, no hay información relevante sobre valorización de bonos ARS, ni como analizar el riesgo que este conlleva. Un elemento determinante al momento de estudiar un bono ARS es determinar los factores que influyen en la probabilidad de fallo de remate. McConnell y Saretto (2008) concluyen que la probabilidad que un remate fracase esta directamente relacionada con el nivel de la tasa de interés máxima o *cap* contenida en cada bono.

Por otro lado, Han y Li (2009)<sup>19</sup> también concluyen que la probabilidad de fracaso y la tasa de remate dependen del nivel de la tasa máxima, pero además la regla usada para calcular ésta. O sea, como se explicó anteriormente, puede ser fija, flotante aditiva, flotante multiplicativa o una combinación de estas dos últimas.

---

<sup>17</sup> Ang, Bhansali y Xing, 2007

<sup>18</sup> Downing y Zhang, 2002

<sup>19</sup> Han y Li, 2009

## 5 Estándares de Contabilidad e Información Financiera

El Consejo de Normas de Contabilidad Financiera (FASB<sup>20</sup> por sus siglas en inglés) es el organismo que fija los principios contables generalmente aceptados (GAAP<sup>21</sup> por sus siglas en inglés) dentro de Estados Unidos. La SEC, lo designa como la organización responsable de establecer las normas de contabilidad y de información financiera para las empresas públicas (abiertas en bolsa) en Estados Unidos.

El artículo o norma FAS 157: “Medición del Valor Razonable”<sup>22</sup>, elaborado por la FASB, define el valor razonable, establece un marco para su medición bajo principios contables generalmente aceptados y extiende la discusión sobre el cálculo del valor razonable. Cuando es aplicable, esta norma simplifica y codifica la orientación relacionada con los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Esta norma señala como y bajo que criterios son publicados los activos de una empresas en sus balances y reportes financieros. La norma fue emitida en septiembre de 2006 y se hace efectiva para los estados financieros emitidos por las empresas en los años fiscales que comiencen después de noviembre de 2007 y para los reportes intermedios dentro de esos años fiscales. En el anexo F se muestra la manera de cómo debe ser publicada la información en virtud de la norma.

Este estudio se llevó a cabo usando principios ampliamente aceptados de análisis financiero y de valoración. A continuación se detallan aspectos más relevantes de esta norma y que son considerados en este trabajo para la metodología de valoración propuesta mas adelante.

### Definición de Valor Razonable

El valor razonable se define como:

“El precio que sería recibido por la venta de un activo o que sería pagado por transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado en la fecha de cálculo”. (*Exit price*)

### Variables

Para el cálculo o medición del valor razonable de activos se pueden utilizar variables observables o no observables:

---

<sup>20</sup> *Financial Accounting Standards Board*

<sup>21</sup> *Generally Accepted Accounting Principles*

<sup>22</sup> *FAS 157: Fair Value Measurements*

Variables observables: son los *inputs* que reflejan los supuestos asumidos por los participantes del mercado para fijar el precio de activos y pasivos desarrollados sobre la base de información de mercado obtenida de fuentes independientes de la entidad que reporta.

Variables no observables: son *inputs* que reflejan los propios supuestos de la entidad que reporta respecto de los supuestos que los participantes en el mercado usarían para fijar el precio de activos y pasivos desarrollado sobre la base de la mejor información disponible en el momento.

Las técnicas de valoración usadas para calcular el valor razonable deberán maximizar el uso de variables observables y minimizar el uso de variables no observables.

## **Valor Razonable Jerárquico**

Para aumentar la consistencia y la uniformidad en las mediciones del valor razonable entre activos, el valor razonable jerárquico prioriza las variables para las técnicas de valoración usadas para medir el valor razonable en tres niveles. Le da la máxima prioridad a precios cotizados en mercados activos para activos y pasivos idénticos (Nivel 1) y la mínima prioridad para las variables no observables (Nivel 3).

Nivel 1: se ubican en este nivel precios cotizados en mercados activos para activos o pasivos idénticos, es decir, en el cual hay un volumen y frecuencia de transacciones suficientes para proveer información para fijar el precio de un activo o pasivo en forma continua. El precio en un mercado activo provee la evidencia más confiable para la medición del valor razonable y debe ser usado siempre que se disponga.

Nivel 2: se ubica en este nivel aquella información o datos distintos de los precios cotizados de mercado incluidos dentro del Nivel 1, que están disponibles, directa o indirectamente, incluyéndose los siguientes:

- Precios cotizados para activos y pasivos similares en mercados activos.
- Precios cotizados para activos o pasivos similares en mercados que no son activos, esto es, los mercados en los que hay pocas transacciones para los activos o pasivos, los precios no son actuales, o las cotizaciones de precios varían substancialmente en el tiempo.
- Información o datos distintos de precios cotizados que están disponibles para los activos o pasivos (por ejemplo, tasas de interés, volatilidades y riesgo de crédito).

- Información o datos que se derivan principalmente desde y/o corroborados por datos de mercado disponibles por correlación u otros medios.

Nivel 3: se ubican en este nivel aquella información o datos no disponibles para activos o pasivos que se deseen valorar. Variables no observables, esto es, información interna, serán utilizados para valorizar a valor razonable en la medida que la actividad de mercado para los activos o pasivos a la fecha de valoración presenten un estado natural en el que información o datos necesarios no se encuentren disponibles, o bien en aquellas situaciones en las cuales se cuente con muy poca información al respecto.

Sin embargo, el objetivo del cálculo del valor razonable es el mismo, es decir, obtener un precio de salida desde la perspectiva de un participante del mercado que posee un activo o pasivo. Por lo tanto, la información o datos no disponibles reflejarán para la entidad informante sus propias suposiciones acerca de las suposiciones que los participantes del mercado utilizarían para valorizar dichos activos o pasivos.

## **6 Metodología de Valoración**

Antes de la crisis (2008), las inversiones en ARS se valoraban y transaban como instrumentos de corto plazo debido a la liquidez ofrecida a través del mecanismo con que se reestablece la tasa de interés. Es más, los inversionistas vieron en estos instrumentos una manera de mantener el efectivo. Se pensaba en una equivalencia con los fondos del mercado monetario y para propósitos contables se consideraba como efectivo en balances y estados de resultados de las empresas.

Históricamente, el valor par aproximaba la medición del valor razonable ya que se encontraban en un mercado activo con suficiente liquidez, sin embargo ya se había exigido, por parte de las empresas de contabilidad, la reclasificación de ARS como inversiones de corto plazo y en algunos casos de largo plazo. Como la liquidez del mercado aun lo permitía, estos activos se clasificaban en el nivel 1 en la medición del valor razonable para efectos contables según la norma FAS 157.

Sin embargo, a partir de febrero de 2008, luego de la ola de remates fallidos, se genera una pérdida de liquidez global provocando la pérdida del mercado activo que permitía valorar al valor par. Dada esta situación las empresas e inversionistas han debido incorporar esta realidad en los precios de sus activos con nuevas técnicas de valoración como la que se propone a continuación en este capítulo.

En ausencia de un mercado activo, los bonos ARS caen en la categoría “Nivel 3”, según el valor razonable jerárquico de la norma FAS 157, donde es requerido un análisis según un modelo de valoración o análisis “*mark to model*”<sup>23</sup>.

La valoración se fundamenta en dos partes: primero un análisis cualitativo, para comprender y contextualizar el instrumento bajo análisis; luego un análisis cuantitativo que se basa en el primero para poder entregar un resultado que aproxime el valor razonable del instrumento.

## **Análisis Cualitativo**

El análisis se inicia con una revisión *bottom-up* (de abajo hacia arriba) de la estructura y el colateral de cada instrumento ARS.

El análisis cualitativo se preocupa de revisar los términos y condiciones establecidas en el contrato inicial para cada uno de los ARS individuales. Los aspectos clave descritos dentro del documento de ofrecimiento o Prospecto de Emisión incluyen:

- La fecha de emisión
- La fecha de vencimiento
- Intervalos de remate
- Programación de las fechas de remate
- Descripción del colateral: riesgos asumidos, flujos comprometidos
- Regla cálculo tasa máxima de remate
- Tasa *All-Hold*
- Mejora Crediticia

La presencia de mecanismos de aumento o mejora de la calidad crediticia, del instrumento o sobre una de sus series, es una forma de aumentar la probabilidad que los inversionistas reciban la cantidad total del principal y de los intereses adeudados y bajar la posibilidad de experimentar pérdidas. Se incluyen en estos mecanismos:

- Series Subordinadas: Series que están subordinadas al derecho de las series normales de recibir el pago del principal y de los intereses adeudados. Representan un porcentaje menor del total emitido.
- Letras de Crédito: Cobertura contra pérdidas para determinadas situaciones. Contrato entre el emisor y alguna entidad financiera que emite la letra.
- Garantía: Contrato con compañía aseguradora que garantiza el pago del principal y el interés adeudado.

---

<sup>23</sup> El opuesto a este análisis es el análisis “*mark to market*”, es decir, valorar a precio de mercado.

- Fondo de Reserva: El emisor crea un fondo especial para situaciones en que el dinero del fondo normal no sea suficiente para cubrir sus obligaciones.
- Sobrecolateralización: Significa emitir una cantidad de dinero menor a la que se espera recibir por el portafolio colateral. Se expresa como la razón de los activos sobre los pasivos. Mayor a 1 significa que los activos sobrepasan la cantidad del valor par emitido.

Además, se debe considerar la calificación crediticia o *rating* otorgado por las compañías calificadoras de riesgo al momento de la emisión y si ha experimentado cambio al momento de la valoración. El *rating* crediticio se refiere a la probabilidad de recibir por parte de los inversionistas el pago del principal y de los intereses adeudados con los fondos generados por los activos de la empresa.

A continuación se hace una descripción general o análisis de las principales estructuras involucradas en el mercado ARS; ARS de préstamos estudiantiles y ARS municipales.

### **ARS Préstamos Estudiantiles**

Normalmente para *Student Loan ARS* o SLARS, la tasa de remate máxima se basa en el seguimiento de un índice de las tasas de interés de emisores exentos de impuestos. Estos índices varían para diferentes emisores de SLARS, pero generalmente están incluidos el *S&P Weekly High Grade Index*, *SIFMA Municipal Swap Index*, el equivalente después de impuesto al *AA Commercial Paper Rate* y la LIBOR a un mes.

Habitualmente, SLARS tienen un “porcentaje aplicable” el cual depende de la actual clasificación de riesgo del SLARS. Este porcentaje es multiplicado por el índice de referencia para determinar la tasa de interés máxima que será ganado en los períodos en los cual el remate es fallido.

En muchos casos, los emisores solo podrán optar a adquirir o comprar préstamos respaldados por la FFELP o deben ser incluidos como un porcentaje mínimo en el portafolio del SLARS. Para determinar los supuestos apropiados para cada SLARS se debe considerar la mejora en el crédito ofrecido por la FFELP y en algunos casos por otras aseguradoras. También se debe considerar y revisar la clasificación crediticia de cada una de las agencias emisoras, especializadas en entregar préstamos destinados a estudiantes. En casos en que los préstamos están respaldados por la FFELP se puede prever o aproximar la probabilidad de *default* muy cercana a cero.



## ARS Municipales

Similar a los SLARS, ARS municipales son generalmente emitidos con un seguro. Estos instrumentos están asegurados por compañías *monoline* como Ambac, MBIA, FGIC, FSA y XLCA. El deterioro observado en los mercados de crédito durante el último año ha provocado gran tensión en estos aseguradores, que les ha obligado a reunir capital para mantener las calificaciones crediticias. Como resultado de esto, la percepción de los participantes en el mercado de la mejora que entregan las aseguradoras al mercado ARS municipal ha disminuido significativamente, dejando a los titulares de estos instrumentos con una gran incertidumbre en cuanto a lo que puedan recuperar en caso de que un emisor entre en *default*.

Debido a la disminución en el valor agregado por los seguros, se debe poner especial énfasis en la clasificación crediticia de las instituciones emisoras (gobiernos locales y agencias). Para la evaluación de riesgo de crédito de un municipio particular, se deben revisar los estados financieros más recientes para evaluar la salud financiera de la entidad. El primer análisis es revisar el capital o patrimonio adicional del municipio, que en el evento de *default* será requerido por el asegurador y por el asegurado.

En consecuencia, hay que revisar todos los aspectos que se considerarían para la decisión de comprar, mantener o vender una posición. La información extraída del análisis cualitativo se puede sintetizar en un *scorecard*. Este *scorecard* permite la medición de métricas que tienen que ser consideradas en la evaluación y valoración de una posición en activos ARS.

El *scorecard* debe ser capaz de ver las ventajas y desventajas (el riesgo) de cada ARS en particular, en términos de:

- La complejidad y transparencia de la estructura de cada ARS y los flujos de caja dentro de cada estructura.
- Calidad del colateral
- Los determinantes de liquidez que afectan cada ARS

La conclusión o recomendación general es determinada en base a esta determinación de riesgo. El *scorecard* provee una evaluación de riesgo, que va desde un mínimo riesgo a un alto riesgo para cada variable, basado en la revisión y entendimiento de cada instrumento e influenciado por los distintos riesgos de crédito y el ambiente de crédito general que se ha descrito.

## **Análisis Cuantitativo - Modelo Trinomial de Valoración de ARS**

Las inversiones ARS son un tipo de producto estructurado donde la compilación de los flujos de caja futuros pueden ser valorados como la suma en valor presente de los pagos de intereses y del principal.

El modelo propuesto se basa en técnicas de valor presente<sup>24</sup>. Se distinguen dos tipos, que difieren en como ajustan el riesgo y el tipo de flujos de efectivo que usan:

- La técnica de ajuste de la tasa de descuento, usa una tasa de descuento ajustada por el riesgo y flujos de efectivo contractuales, prometidos o más probables. La tasa se deriva de las tasas de retorno observadas para activos y pasivos comparables;
- El método del valor presente esperado usa una tasa de descuento libre de riesgo y flujos de efectivo esperados (ponderados) ajustados por el riesgo o tasa de descuento ajustada por riesgo<sup>25</sup> (distinta a la usado en la primera técnica) y flujos de efectivo esperados.

No obstante, el remate define la tasa de interés recibido por el inversionista, los flujos de caja actúan como un instrumento de tasa flotante tal como se define en el documento de emisión lo cual fue considerado en la construcción del modelo de valoración.

El modelo considera la probabilidad de tres escenarios potenciales para cada fecha de remate hasta la madurez de cada ARS. Los tres resultados posibles para cada remate son:

- Remate Exitoso/Rescate Anticipado,
- Remate Fallido y
- *Default* del emisor.

El modelo asume que en el evento de un remate exitoso o rescate anticipado (recompra) el vendedor recibirá el valor par de la inversión. Se considera como vendedor a la empresa que posee el ARS y reporta al público el análisis y cálculo del valor razonable.

El valor razonable de cada ARS es determinado sumando el valor presente de los flujos futuros del principal y de los intereses multiplicados por la probabilidad de ocurrencia de cada escenario.

---

<sup>24</sup> La FAS 157 ofrece orientación sobre el uso de las técnicas de valor presente para medir el valor razonable. La técnica que se utilice dependerá de los hechos y circunstancias específicos para el activo o pasivo que se este midiendo y la disponibilidad de información o datos suficientes.

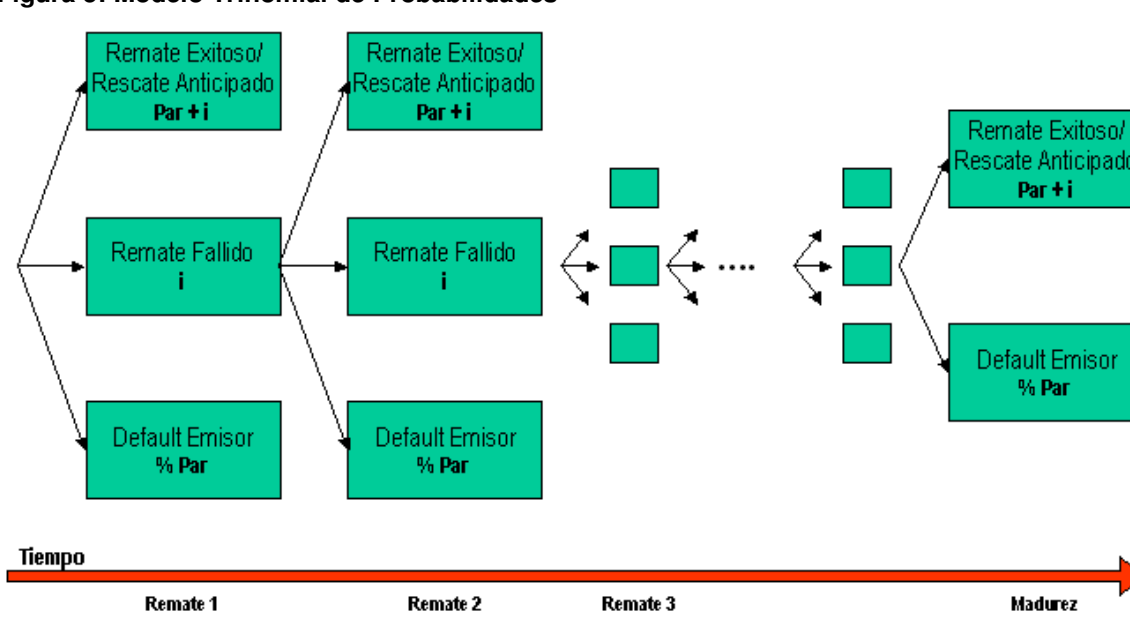
<sup>25</sup> Se ajusta el riesgo de mercado mediante la sustracción de una prima por riesgo del flujo de efectivo; o a la tasa libre de riesgo se le agrega una prima de riesgo de mercado.

Las principales variables de entrada son:

- Tasa de interés máxima
- Probabilidad de Remate Exitoso o Rescate Anticipado en cada período de remate
- Probabilidad de Remate Fallido en cada período de remate
- Probabilidad de *Default* en cada período de remate
- Severidad del *Default*
- Tasa de Descuento

La Figura 5 representa el esquema seguido por el modelo. Para cada período de remate se muestran los tres escenarios posibles con su correspondiente flujo de caja, desde el primer remate hasta la madurez, en donde hay sólo dos escenarios ya que se llega al vencimiento del instrumento.

Figura 5: Modelo Trinomial de Probabilidades



El cálculo del valor razonable se obtiene de la siguiente relación:

$$VP = (1 + i_i) \sum_{i=1}^n Pe_i \cdot FD_i + i_i \sum_{i=1}^{n-1} Pf_i \cdot FD_i + (1 - R) \sum_{i=1}^n Pd_i \cdot FD_i \quad (2)$$

Donde  $n$  : Número de períodos.

$i_i$  : Interés pagado en período  $i$ .

$Par$  : Valor nominal de la inversión o nocional o valor par.

$Pe_i$  : Probabilidad de Remate exitoso en período i.

$Pf_i$  : Probabilidad de Remate fallido en período i.

$Pd_i$  : Probabilidad de default en período i.

$FD_i$  : Factor de descuento en período i.

$R$  : Tasa de recuperación.

El modelo esta basado en la revisión de reportes a la SEC de empresas que poseen este tipo de activos y que han debido recurrir a métodos de valoración como lo indica la FAS 157. Se encontraron dos métodos: uno de flujos de caja libre traídos a valor presente, que no especifican mayores detalles; y uno de flujos de caja ponderados por la probabilidad de escenarios traídos a valor presente. El método utilizado en este trabajo se basa en el segundo caso.

## **Estimación de las Variables de Entrada**

### **Tasa de Interés Máximo**

La tasa de interés máximo o *Cap* determina el cupón de pago en caso de remate fallido de un ARS. Esta tasa depende de otras tasas o índices de referencia. Cada contrato ARS define en forma precisa y particular como se calcula esta tasa, generalmente es el mínimo de una serie de posibilidades ligadas a distintos índices de corto plazo, tasas límites y tasas legales.

Los índices de referencia más utilizados son la tasa LIBOR, tasas de bonos del Tesoro y tasas Municipales como *Comercial Papers*. Por lo tanto la tasa máxima utilizada será la vigente al momento de la valoración y que señala claramente el prospecto.

### **Probabilidad de Remate Exitoso o Rescate Anticipado**

La probabilidad de que un remate sea exitoso es difícil de determinar. No existen métodos precisos que permitan llegar a determinar este número. Por esta razón, la probabilidad será el complemento de las otras dos probabilidades del modelo, las cuales si se calculan:

$$P_{\text{exito}} = 1 - P_{\text{fallo}} - P_{\text{default}} \quad (3)$$

### **Probabilidad de Remate Fallido**

Para calcular la probabilidad de remate fallido se utiliza como *input* la estimación de un modelo de regresión desarrollado por Han y Lee (Han y Lee, 2009), quienes concluyen que la probabilidad de fracaso y la tasa de remate dependen del nivel

de la tasa máxima, pero además la regla usada para calcular ésta. La regresión *probit* modela la probabilidad de fallo en función de cuatro tipos de variables: (1) las variables fundamentales del bono, como tamaño, edad, madurez y la clase de bono; (2) factores de riesgo: *rating*, mejoras crediticias y asegurador; (3) factores propios del diseño de remate: nivel de tasa máxima y regla de cálculo, frecuencia de remate, mínimo para ofertar y cantidad de *brokers*; y (4) condiciones de mercado municipal: volatilidad de tasa *swap* y rentabilidad promedio de mercado.

El modelo fue calibrado para dos períodos que se consideran estables. Un período anterior al inicio de la crisis del mercado ARS entre Agosto-Diciembre de 2007 y uno después del inicio, pero en régimen estable, es decir, con menor volatilidad que cuando se desata, que comprende mitad de Febrero a Marzo de 2008. En este período el mercado ya tiene internalizado que el soporte de los bancos en los remates ya no existe, situación que se mantiene y asemeja a las condiciones en que fue estimado, por lo que se considera prudente su uso.

El modelo fue estimado con información privada, no disponible al público, proveniente de los tres mayores agentes de remate: Wilmington Trust, Bank of New York Mellon y Deutsche Bank; y también de Municipal Securities Rulemaking Board's (MSRB)<sup>26</sup> organismo regulador de los valores municipales. Por esta razón, y por la gran cantidad de datos requerida, no se vuelve a estimar el modelo y se usa directamente como *input* para el modelo trinomial de probabilidades.

Las variables significativas fueron las siguientes:

Influyen positivamente:

- Tamaño
- Si es Préstamo a Estudiantes (*Student Loan*)
- Asegurador fuerte (según una clasificación realizada)<sup>27</sup>
- Asegurador débil
- Otro asegurador
- Frecuencia del remate
- Volatilidad tasa *swap*

Influyen negativamente:

- Si hay múltiples *dealer*
- Nivel tasa máxima o *Cap*
- Regla tasa máxima fija

El modelo completo (que incluye las variables significativas y no significativas) explica el 74% de la variabilidad de la probabilidad de falla y fue estimado para una muestra que representa las condiciones actuales de mercado.

---

<sup>26</sup> La cantidad de bonos utilizados para el modelo fue 2.845

<sup>27</sup> Asegurador fuerte: FSA y Assured Guaranty, mantuvieron clasificación AAA. Asegurador débil: Ambac, MBIA, FGIC, CFGI y XLCA, revisión a la baja.

**Tabla 2**

<b>PostCrisis</b>	<b>Coef.</b>
Log(size)	0,182
Log(maturity)	-0,06
Log(bond age)	0,034
Is taxable	0,22
Refunding bond	0,124
Is student loan	2,347
Is GO bond	0,068
Strong insurers	0,499
Weak insurers	0,682
Other insurers	0,532
Underly. rat. > AA	-0,012
Underly. rat. = A	0,007
Underly. rat. < BBB	-0,165
SIFMA swap index	-0,102
Vol. of swap rate	0,064
Log(reset freq)	0,196
Min. piece (K)	-0,004
Multiple dealer	-0,44
Maximum rate	-0,218
Fixed max rate rule	-3,719
Max rate * fixed rule	0,169
Constant	-3,215

Fuente: Han y Li, 2009.

Para predecir la probabilidad con un modelo *probit* se hace:

$$P(Y = 1 / X) = 1 - N_{0,1}(z) \quad (5)$$

$$z = b \cdot X$$

Donde Y: Remate fallido = 1.

X: Parámetros para el bono en estudio.

$N_{0,1}$ : Distribución normal centrada en 0, desviación estándar 1.

b: Estimadores del modelo.

Al reemplazar con los valores para el instrumento se obtendrá la probabilidad para el primer período del modelo. Se debe tener en cuenta que el mercado puede volver a las condiciones normales que presentaba con anterioridad a la actual crisis financiera, en donde los bancos aportaban capital para mantener el éxito de los remates y entregar liquidez al instrumento. Considerando esto, la probabilidad de falla debe ir decreciendo en el tiempo.

## Probabilidad de Default

La probabilidad de incurrir en incumplimiento o *default* por parte del emisor puede ser determinada mediante el análisis de la curva de *spread* de CDS (*Credit Default Swap*).

Un CDS es un contrato entre dos partes en el que una de las partes compra protección sobre el riesgo de *default* de una cierta cantidad de bonos o deuda, de una determinada compañía, durante un plazo especificado, y la otra parte vende esta protección. El comprador paga una prima periódica, denominada "*spread*", a cambio del cual, en caso de que se produzca un *default*, el vendedor compensará al comprador por las pérdidas en esos bonos y el *spread* se dejará de pagar. La mecánica es similar a la de los seguros, en la que se paga una prima anual por protección sobre algún evento futuro.

La valoración de CDS es similar a otros instrumentos, los flujos de caja futuros son traídos a valor presente. La diferencia es que, además, los flujos son descontados por la probabilidad de ocurrencia. La valoración de un CDS puede ser pensado como un análisis de escenarios donde el bono sobrevive o entra en *default*. El vendedor de protección espera que el bono sobreviva y descuenta los pagos esperados por la probabilidad de ese escenario (llamado pierna de pagos). El comprador de protección espera que el bono entre en *default* y descuenta el pago esperado eventual (nocial - % de recuperación) por la probabilidad de ese escenario (llamado pierna contingente). Al inicio del contrato CDS, el valor esperado de los pagos en cada escenario es el mismo, por lo tanto el valor del *swap* es cero. Como los *spreads* de CDS se mueven con el mercado en el tiempo, el valor del contrato puede cambiar.

Entonces para contrato CDS, tenemos:

$$VP(\text{Pierna de Pagos}) = VP(\text{Pierna Contingente}) \quad (6)$$

Se puede escribir para un contrato CDS, que considera *default* sólo en período de pagos y con un nocial de 1:

$$S_n \cdot \sum_{i=1}^n \Delta_i \cdot P_{S_i} \cdot FD_i = (1 - R) \cdot \sum_{i=1}^n (P_{S_{(i-1)}} - P_{S_i}) \cdot FD_i \quad (7)$$

Donde  $S_n$  : *Spread* por protección hasta período n.

$\Delta_i$  : Largo período i en años.

$P_{S_i}$  : Probabilidad de sobrevivir en tiempo i.

$FD_i$  : Factor de descuento en tiempo i.

$R$  : Tasa de recuperación en caso de *default*.

Estas probabilidades son las mismas a usar en el modelo de valoración para ARS.

Normalmente las Probabilidades de Sobrevivir son modeladas en función de la tasa de Riesgo de *Default* (*Hazard Rate*). Esta tasa es la probabilidad condicional de default en un período ( $\lambda$ ), es decir, la probabilidad que la compañía entre en *default* en un período dado que no ha estado en *default* hasta el inicio de ese período. Para el primer período la probabilidad de sobrevivir es la probabilidad de no entrar en default:

$$\text{Para } i=1, \quad P_{S_1} = (1 - \lambda_1) \quad (8)$$

Donde  $\lambda_1$  es la tasa de *default* en período 1.

Para el período siguiente, la probabilidad de sobrevivir es la probabilidad de sobrevivir el período 1 y sobrevivir (no *default*) en período 2:

$$P_{S_2} = (1 - \lambda_1) \cdot (1 - \lambda_2) \quad (9)$$

El tratamiento formal de la probabilidad de sobrevivir es usando tiempo continuo, entonces la probabilidad de sobrevivir en el período  $dt$  es:

$$P_{S_{(t,t+dt)}} = 1 - \lambda_t \cdot dt \approx e^{-\lambda \cdot dt} \quad (10)$$

Y para cualquier tiempo  $t$ :

$$P_{S_t} = e^{-\int_0^t \lambda \cdot u \, du} \quad (11)$$

La probabilidad de *default* ( $P_d$ ) (vista desde el tiempo 0) en un período dado es solo la probabilidad de sobrevivir al comienzo del período menos la probabilidad de sobrevivir el final del período, es decir:

$$\text{Para } i=2, \quad P_{d_2} = P_{S_1} - P_{S_2} = (1 - \lambda_1) \cdot \lambda_2 \quad (12)$$

De esta manera se construyen las probabilidades usadas en la ecuación (2). En la práctica los *spread* son fácilmente observables en el mercado, luego podemos recuperar la probabilidad de sobrevivir para cualquier período que se conozca el *spread* de mercado, lo que significa que se puede encontrar la tasa de riesgo de *default* para cada período utilizando la curva de *spreads* de mercado. El proceso de construcción de la estructura temporal de la tasa de riesgo de *default* es iterativo y comúnmente llamado *bootstrapping*. Se comienza tomando el *spread* del período 1 para deducir la tasa de *default*,  $\lambda$ , para el período 1. Esta deducción se hace encontrando la tasa que hace  $VP(\text{Pierna de Pagos}) = VP(\text{Pierna contingente})$ . Con ésta, se calcula la probabilidad de sobrevivir para el período 1. Para el período 2 se usa la tasa de *default* calculada para el período 1 para obtener la probabilidad de sobrevivir el período 2 y junto con el *spread* observado para el período 2 se deduce la tasa de *default* del período 2. Continuando este proceso se



puede construir la curva de tasas de *default* para cada período y la de la probabilidad de sobrevivir a través de los años.

Con lo anterior el *input* para el modelo trinomial de probabilidades, quedará dado por el complemento de la probabilidad de sobrevivir hasta un período:

$$Pd_t = 1 - Ps_t \quad (13)$$

El instrumento sobre el que se realiza este procedimiento es la curva de *spreads* del *Credit Default Swap* del emisor del bono. Por ejemplo, para bonos municipales es directo usar el CDS municipal para el estado emisor; mientras que para grandes empresas que cuenten con este tipo de instrumentos también. Sin embargo, hay empresas que no cuentan con estos instrumentos, en estos casos hay que buscar una empresa similar (misma industria y sector) que pueda representar el riesgo que enfrenta la analizada.

### **Severidad del Default**

La severidad de *default* es determinada mediante el análisis de la estructura y el colateral de cada instrumento. Esto es extraído del análisis cualitativo, explicado anteriormente, que debe ser realizado previo a los cálculos cuantitativos para cada instrumento que se quiera valorar.

Hay que tener en cuenta el tipo de estructura, la liquidez y las clasificaciones crediticias tanto del emisor como del colateral.

Hay que colocar especial atención a la razón de colaterización del fondo, es decir, la relación que hay entre activos y pasivos. El activo es el colateral y los flujos o intereses generados por éste, mientras que el pasivo es la deuda emitida (el principal) y los intereses que se deben cancelar a los inversionistas poseedores del bono.

### **Tasa de Descuento**

La tasa de descuento se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro. Para el caso de un bono común, es la tasa requerida de rendimiento que exige el mercado en un momento dado. Es determinada investigando las tasas de rendimientos ofrecidos por bonos o instrumentos comparables en el mercado. Es decir, instrumentos con la misma calidad crediticia y de similar estructura temporal.

En el modelo propuesto para descontar los flujos futuros se usa una tasa *benchmark* con similar calidad crediticia basada en la estructura temporal del ARS que se está valorando. Esta tasa se ajusta con un premio por liquidez. Este *spread* es usado para reflejar el riesgo de no tener un mercado activo en la actualidad (al momento de valorar). El riesgo de incumplimiento ha sido capturado en la

probabilidad de *default* con la tasa de recuperación asumida en el modelo. La tasa de descuento ajustada por riesgo, que incorpora el riesgo de liquidez, debe reflejar adecuadamente los supuestos que se estima que los demás participantes del mercado asumirían (incluyendo las probabilidades) para estimar el precio de venta al día del cálculo del valor razonable.

Las tasas libre de riesgo que pueden ser utilizados dependerán de cada ARS en particular, dependiendo del emisor, el colateral y el tratamiento de impuestos que reciba. Así, se puede utilizar las tasas del Departamento de Tesoro, índices para bonos municipales, con o sin impuestos, asegurados o no asegurados y la tasa LIBOR. Al ser libres de riesgo deben ser ajustadas para reflejar el mercado de instrumentos similares al que se esta valorando.

En condiciones normales de mercado el instrumento más cercano a un ARS es el *Variable Rate Demand Obligation* (VRDO). En estos instrumentos, que presentan una madurez nominal de largo plazo como un ARS, la tasa depende de las condiciones de mercado y es fijada periódicamente siguiendo algún índice o tasa de referencia. La diferencia radica en que el inversor siempre tiene la opción de salir de la posición, a diferencia del mecanismo de remate en que hay que esperar que exista demanda suficiente. Sin embargo, debido las condiciones que presenta el mercado, la estructura temporal del instrumento ha cambiado, considerándose la inversión en ARS como una de largo plazo. Esta situación hace descartar al VRDO como instrumento comparable.

Entonces, la tasa de descuento puede escribirse como:

$$T_{\text{descuento}} = \text{Benchmark}_{\text{Calidad Crediticia Similar}} + \text{Premio}_{\text{Liquidez}} \quad (14)$$

## 7 Aplicación de la Metodología Propuesta

La siguiente valoración se realiza para Banco BCI, solicitado por la gerencia de Riesgo de Mercado, para un instrumento que se encuentra en su filial de Miami, Estados Unidos. El instrumento en estudio es un bono ARS respaldado por préstamos estudiantiles.

### Análisis Cualitativo

A continuación se realiza el análisis cualitativo del instrumento en estudio. En primer lugar se hace una recopilación de datos desde el prospecto de emisión.

## Participantes

Las partes involucradas en la emisión, administración y distribución del instrumento

- Emisor: ALG Student Loan Trust I
- Depositante: ALG Student Loan Funding I, LLC
- Originador: Academic Loan Group, Inc.
- Servicios Financieros: ACS Education Services, Inc.
- Administrador: Academic Loan Group, LLC
- Indenture Trustee: Deutsche Bank Trust Company Americas
- Banco habilitado en el programa FFELP : Deutsche Bank Trust Company Americas
- Delaware Trustee: Wilmington Trust Company
- Agente de Remate: Deutsche Bank Trust Company Americas
- Broker-Dealer: RBC Dain Rauscher Inc.

Más adelante se detallan las funciones de cada una de las partes involucradas en la emisión.

## Detalle de la Emisión 2004-1

Instrumentos ofrecidos por ALG Student Loan Trust I según el prospecto de emisión para la serie 2004-1:

**Tabla 3**

Serie	Principal	Tasa de Interés	Fecha prevista de Emisión	Fecha de Madurez	Precio al público	Fecha prevista primer ajuste de Tasa Interés
2004-1A-1 Senior Notes	\$55,000,000	Auction Rate	July 14, 2004	July 1, 2044	100%	August 3, 2004
2004-1A-2 Senior Notes	\$55,000,000	Auction Rate	July 14, 2004	July 1, 2044	100%	August 10, 2004
2004-1A-3 Senior Notes	\$62,500,000	Auction Rate	September 2, 2004(1)	July 1, 2044	100%	October 12, 2004(1)
2004-1A-4 Senior Notes	\$62,500,000	Auction Rate	September 2, 2004(1)	July 1, 2044	100%	October 19, 2004(1)
2004-1A-5 Senior Notes	\$62,500,000	Auction Rate	December 2, 2004(1)	July 1, 2044	100%	January 5, 2005(1)
2004-1A-6 Senior Notes	\$62,500,000	Auction Rate	December 2, 2004(1)	July 1, 2044	100%	January 12, 2005(1)
2004-1B-1 Subordinate Notes	\$40,000,000	Auction Rate	July 14, 2004	July 1, 2044	100%	August 3, 2004

Fuente: Prospecto de emisión ALG Student Loan Trust I

La serie que se debe analizar corresponde a la 2004-1A-1 *Senior Notes* emitida el 1 de Julio de 2004.

## Características del instrumento

Tipo de Bono: Bono de tasa cupón flotante establecida mediante remate mensual respaldado por securitización de préstamos estudiantiles originados bajo el programa FFELP.

Moneda: Dólares de Estados Unidos (USD).

Cuota: 100.000 USD.

Período de Remates: 28 días.

Vencimiento: 1 de Julio de 2044.

Tasa de Interés: La menor entre la tasa de remate y la tasa máxima de remate.

Tasa Máxima: La mínima entre:

- La tasa Libor para período comparable más un *spread* desde 1.50% hasta 2.50%, dependiendo del *rating* de la serie correspondiente;
- La tasa a la cual la tasa promedio del trimestre para el instrumento iguala al promedio trimestral de la tasa de *Commercial Paper* a 90 días más un *spread* desde 1.50% hasta 2.50%, dependiendo del *rating* de la serie correspondiente;
- El límite de tasa de interés, que es el menor de: (a) el máximo permitido por la ley y (b) 17%.

Tasa *All holl*: 90% de la tasa Libor para el periodo de remate comparable, pero sin exceder el menor de (a) el máximo permitido por la ley y (b) 17%.

Figura 6: Descripción del Instrumento

SECURITY DESCRIPTION		N
ALG STUDENT LOAN ALGSTUO 07/01/44		NOT PRICE
ISSUER INFORMATION		IDENTIFIERS
Name	ALG STUDENT LOAN TRUST I	CUSIP 01551DAA0
Type	Special Purpose Entity	ISIN US01551DAA00
Market of Issue	Priv Placement	BB Number ED5399610
SECURITY INFORMATION		RATINGS
Country	US	Currency USD
Collateral Type	Senior Notes	Moody's Aaa
Calc Typ	( 521)ACCRUED ONLY FLOAT	S&P AAA
Maturity	7/ 1/2044 Series 4-A1	Composite AAA
	NORMAL	
COUPON		ISSUE SIZE
	Auction MONTHLY	Amt Issued/Outstanding
	N/A FLAT ACT/360	USD 55,000.00 (M)/
Announcement Dt	7/12/04	USD 55,000.00 (M)
Int. Accrual Dt	7/14/04	Min Piece/Increment
1st Settle Date	7/14/04	100,000.00/100,000.00
1st Coupon Date	8/ 3/04	Par Amount 100,000.00
Iss Pr	100.0000	
		BOOK RUNNER/EXCHANGE
		RBCDR-sole
NO PROSPECTUS	DTC	

Fuente: Bloomberg.

## Descripción del Empresa Emisora

El emisor es la empresa Academic Loan Group proveedor autorizado de préstamos estudiantiles estatales en el programa FFLP, a través de un acuerdo de fideicomiso con Deutsche Bank<sup>28</sup>. En el Anexo B se hace una revisión de este programa y sus características.

ALG financia estos préstamos a través de la emisión de bonos respaldados por activos (*Asset-Backed Securities*, ABS). Estos instrumentos no representan intereses ni obligaciones y no están garantizados o asegurados por ALG o por sus filiales.

Las filiales de ALG son las siguientes:

- Academic Loan Group, Inc.
- Academic Loan Group, LLC.
- Y todas las entidades para fines especiales o específicos<sup>29</sup> establecidas por ALG (En Chile denominados patrimonio separado).

La empresa Academic Loan Group, LLC , es una compañía de responsabilidad limitada, con sede en Miami, Florida, Estados Unidos, que actúa principalmente como una empresa de comercialización, marketing y pre-originación de préstamos estudiantiles y que actualmente se centra exclusivamente en la consolidación de préstamos estudiantiles a través del programa FFELP, es decir, juntar en un gran préstamo los distintos préstamos que posee un individuo en particular (*Student Loan Consolidation*). Además, ALG, LLC actúa como administrador de los bonos emitidos a través de sus entidades para fines específicos.

La consolidación de préstamos estudiantiles estatales del programa FFELP consiste en el refinanciamiento a tasa fija que combina todos los préstamos federales existentes de la persona en un nuevo préstamo. Los beneficios para el estudiante son los siguientes:

- Reducir el pago mensual al poder optar a hasta 30 años de plazo.
- Simplificar la administración de los créditos en un solo pago mensual al tener solo un prestamista.
- El interés pagado en la consolidación es deducible del impuesto a la renta federal.

---

<sup>28</sup> Sólo ciertas instituciones financieras están autorizados a adquirir préstamos del programa FFELP, como es el caso de Deutsche Bank (*Eligible Lender Trustee*)

<sup>29</sup> *Special Purpose Vehicle/Entity*, SPE, filial cuya operaciones están limitadas a la adquisición y financiamiento de activos específicos. Su estructura y estatus legal hacen sus obligaciones seguras incluso si la empresa a la que pertenece quiebra. También conocidas como *bankruptcy-remote entity*.

Academic Loan Group, LLC, externaliza todas las funciones que no son críticas en sus ventajas competitivas. Por ejemplo, todo el trámite de solicitud, la originación, servicios financieros y ejecución de garantías esta externalizado con ACS Education Services, Inc.

Academic Loan Group, Inc., origina o adquiere y vende (traspasa) préstamos estudiantiles al fondo de inversión creado especialmente para esta emisión, a través de Deutsche Bank. Academic Loan Group, Inc. origina los préstamos comercializados y administrados por Academic Loan Group, LLC. Los préstamos están garantizados por American Student Assistance.

ALG Student Loan Trust I, de la entidad especialmente creada para la emisión de la serie en estudio y es administrado por Academic Loan Group, LLC.(En Chile denominado patrimonio separado, tanto como emisiones se originen).

ALG Student Loan Funding I, LLC, es la entidad de fines especiales (*Special Purpose Vehicle/Entity*) creada para la emisión del bono respaldado por préstamos estudiantiles, que tiene como funciones principales las siguientes:

- Adquirir, mantener, administrar y vender préstamos estudiantiles.
- Emitir las series del bono.
- Hacer los pagos de intereses y del principal del bono.

El bono sólo representa obligaciones o deuda de este fondo de inversión (no de ALG), y está respaldada con los activos del fondo.

Deutsche Bank utiliza los ingresos recaudados de la venta del bono (el año 2004) para comprar a nombre de ALG Student Loan Funding I, LLC préstamos estudiantiles que pertenezcan al programa FFELP.

### **Mejora Crediticia**

La presencia de aumento o mejora de la calidad crediticia del instrumento o sobre una de sus series es una forma de aumentar la probabilidad que los inversionistas reciban la cantidad total del principal y de los intereses adeudados y bajar la posibilidad de experimentar pérdidas.

Las siguientes son las mejoras que presenta el bono analizado:

#### Parte del bono subordinado

El 10% de la emisión corresponde a series subordinadas (*Subordinate Notes*). El derecho de los inversionistas en la serie subordinadas a recibir el pago de intereses y del principal están subordinados a los derechos de los inversionistas en series *Senior* (*Senior Notes*) de recibir dichos pagos. Este distribución esta

destinada a aumentar la probabilidad de recibir los pagos mensuales previstos de intereses y principal y proteger las series *Senior* contra posibles pérdidas.

### Fondo de Reserva

Si el dinero del fondo de inversión no es suficiente para realizar los pagos establecidos, se utilizará el dinero mantenido en el Fondo de Reserva. El fondo de reserva corresponde al 1% del valor par del bono. Si se realizan retiros desde aquel fondo, debe ser repuesto según la regla especificada en el contrato de emisión.

### Sobrecolateralización

Para la serie *Senior* se tiene una colateralización de 108% mientras que para la serie subordinada la colateralización es de 97%.

## **Agencia Garantizadora**

American Student Assistance

Los préstamos estudiantiles están asegurados por la agencia garantizadora American Student Assistance (ASA), que a su vez esta re-asegurada por el Departamento de Educación de Estados Unidos. Los préstamos del bono en análisis están asegurados en un **98%** en caso que la persona entre en *default* (no pago de cuota en 270 días). Para el año 2006 la tasa de *default*<sup>30</sup> de ASA fue de 1.4% mientras que el promedio de todas las agencias 5.2%. en el Anexo B se describe la garantía y en el Anexo C se esquematiza el proceso que sigue al *default* de un deudor.

**Tabla 4**

<b>Año Fiscal</b>	<b>Tasa Default Oficial</b>	<b>No. Personas en Default</b>	<b>No. Personas Pagando</b>	<b>Monto Reembolsado</b>	<b>Default Promedio</b>
2006	1,4%	3.942	266.893	\$153.492.320	5,4%
2005	1,5%	2.619	166.447	\$123.573.104	4,8%
2004	1,5%	1.950	126.173	\$128.811.489	5,2%

Fuente: Official Cohort Default Rates for Lenders and Guaranty Agencies Fiscal Year 2006-2005-2004, Elaboración Propia.

La tasa de *default* de 2007 es de 6.9%, cifra no oficial y adelantada por el Departamento de Educación. No existe estadística oficial para cada agencia para el año 2007. Se puede ver claramente como ASA ha mantenido una tasa de

<sup>30</sup> La tasa default 2006 corresponde al porcentaje de personas que comenzaron a pagar su crédito entre 1 de Octubre de 2005 y el 30 de Septiembre de 2006 y que entraron en default antes de 30 de Septiembre de 2007.

*default*<sup>31</sup> muy por debajo del promedio de las 36 agencias garantizadoras que actualmente operan, promediando 1.5% para los últimos 3 años. Sin embargo, esta cifra podría aumentar en la misma proporción en la que aumentó el promedio nacional que pasó de 5.2% a 6.9% en 2007.

### Rating de la Serie

El *rating* crediticio se refiere a la probabilidad de recibir por parte de los inversionistas el pago del principal y de los intereses adeudados con los fondos generados por los activos de la empresa. El rating toma en consideración las características de los préstamos estudiantiles, la estructura y los aspectos legales asociados al bono clasificado.

El rating otorgado al momento de la emisión para las series *Senior* fue “Aaa” por Moody’s Investor Services, Inc. y “AAA” por Standard & Poor’s Rating Services. Los *ratings* se han mantenido idénticos a la fecha de valoración.

Una obligación de largo plazo calificada AAA tienen la mayor calificación disponible. La capacidad del deudor para cumplir con sus compromisos financieros sobre el instrumento evaluado es extremadamente fuerte.<sup>32</sup>

Las series subordinadas fueron clasificadas “A2” por Moody’s y “A” por Standard & Poor’s. La calificación se mantiene al momento de la valoración.

Una obligación calificada A es algo más susceptible a los efectos adversos de los cambios las condiciones económicas que las calificadas en categorías superiores. La capacidad del deudor para cumplir con sus compromisos financieros sobre el instrumento evaluado sigue siendo fuerte.

### Conclusión del análisis cualitativo

Luego de realizar el análisis cualitativo del instrumento en estudio se puede resumir la evaluación de riesgo, que un inversionista realizaría cuando decide comprar, mantener o vender su posición, en la tabla siguiente.

**Tabla 5**

Métrica	Evaluación de Riesgo	Tasa de Descuento
<b>Estructura</b>		
Contraparte	Mínimo	No Considerar
Complejidad	Moderado	Considerar
<b>Colateral</b>		
Calidad	Mínimo	No Considerar
<i>Default</i>	Mínimo	Incluido en Probabilidad
<b>Liquidez</b>		
Nivel de Comercialización	Alto	Considerar

Fuente: Elaboración Propia.

<sup>31</sup> La tasa de default es publicada 2 años después del año fiscal en que se comienza a pagar el crédito. Por lo tanto la del año 2007 será publicada oficialmente en Septiembre de 2009.

<sup>32</sup> Standard&Poor’s



## Análisis Cuantitativo

A continuación se realiza el análisis cuantitativo del instrumento en estudio.

### Tasa de Interés Máximo

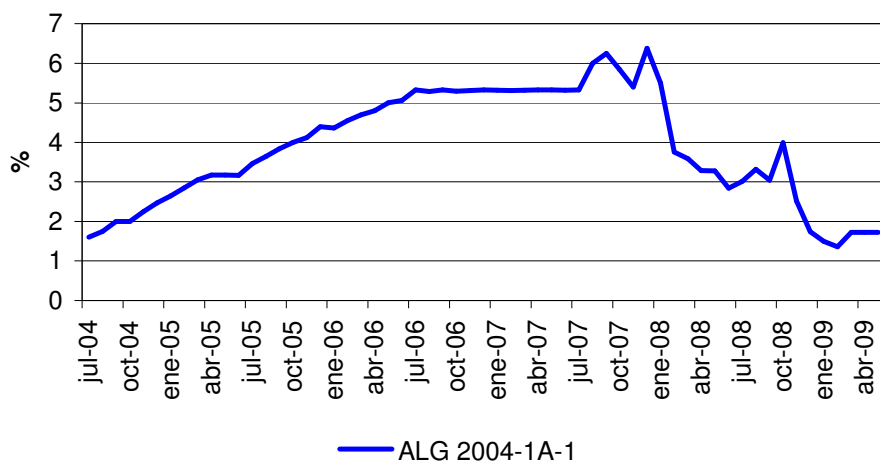
Según lo expuesto anteriormente la tasa de interés máximo para la Serie 2004-1A-1, al 27/07/2009, corresponde al mínimo de:

- Libor-30 días + 1.5% = 0.31+1.5 = 1.81%
- | Promedio Trimestral Serie – CP-90 días | + 0.75% = 1.32+0.75 = 2.07%
- 17%

Por lo tanto la tasa máxima utilizada en la valoración será la primera opción, 1.81%. Esta tasa se utiliza para proyectar los flujo futuros hasta la madurez del instrumento.

En la Figura 7, podemos ver el desempeño (tasa de remate) que ha tenido el instrumento desde su emisión en Julio de 2004.

Figura 7: Rendimiento ALG 2004-1A-1



Fuente: Bloomberg, Elaboración Propia.

%



Fuente: Bloomberg.

A simple vista se puede ver que sigue una trayectoria similar a la tasa Libor a 30 días, hasta julio de 2007. Luego, se puede observar un desacople de las tasas (como el observado en la Figura 3, página 14), en donde el bono estudiado se mantiene por encima de la tasa Libor hasta mayo de 2009.

### Probabilidad de Remate Exitoso o Rescate Anticipado en cada Período de Remate

La probabilidad que un remate sea exitoso/rescatado para un período dado, queda expresada como complemento de las otras dos probabilidades que si son calculadas y discutidas para el modelo en esta valoración.

### Probabilidad de Remate Fallido en cada Período de Remate

La probabilidad de remate fallido se calculó mediante el modelo Han y Li, descrito en el capítulo 5. El uso de esta información es correcto debido a que el mercado ARS presenta las mismas condiciones, al momento de llevar a cabo esta valoración, que cuando se obtuvo la estimación.

**Tabla 5**

<b>PostCrisis</b>	<b>Coef.</b>	<b>Senior Notes 2004-1A-1</b>
Log(size)	0,182	1,7403627
Log(maturity)	-0,06	1,5440680
Log(bond age)	0,034	0,6989700
Is taxable	0,22	1
Refunding bond	0,124	0
Is student loan	2,347	1
Is GO bond	0,068	0
Strong insurers	0,499	0
Weak insurers	0,682	0
Other insurers	0,532	0
Underly. rat. > AA	-0,012	1
Underly. rat. = A	0,007	0
Underly. rat. < BBB	-0,165	0

SIFMA swap index	-0,102	0,59
Vol. of swap rate	0,064	0,09
Log(reset freq)	0,196	1,447158031
Min. piece (K)	-0,004	100
Multiple dealer	-0,44	0
Maximum rate	-0,218	1,81
Fixed max rate rule	-3,719	0
Max rate * fixed rule	0,169	0
Constant	-3,215	1
	<b>Z</b>	-0,9774901
	<b>P</b>	0,8358367

Fuente: Han y Li, 2008.

Este nos entrega la probabilidad para el primer período. Luego se hace decrecer la probabilidad de fallo según una tasa estimada. Esto se basa en que la situación que evidencia el mercado financiero debería ir mejorando paulatinamente y con ello arrastrar de manera rezagada al mercado ARS. Entonces los inversionistas volverían a ofertar y los bancos a aportar liquidez.

Se considerará hasta el año 4 una tasa de declinación 5% anual. Desde el año 5, esta tasa se aumenta a 10% anual, para dar a entender que a partir de aquel año la probabilidad de liquidar la posición o la vuelta del mercado activo aumenta respecto a los primeros 4 años.

### Probabilidad de *Default* en cada Período de Remate

La probabilidad de *default* para cada período de remate se calculó mediante *bootstrapping* sobre la curva de *spreads* del CDS que se consideró más cercano y representativo del riesgo de no pago para este instrumento. Esta aproximación se realiza debido a que la empresa ALG no cuenta con CDS como otras grandes corporaciones.

Si bien ALG pertenece a la industria financiera y al sector de servicios de crédito, no sería correcto aproximar el riesgo de la empresa por el riesgo que presentan empresas como Bank of America o JP Morgan Chase que son grandes corporaciones que abarcan todos los sectores de la industria financiera y están expuestos a riesgos en todas ellas, como las hipotecas *sub prime*.

Hay dos corporaciones que se dedican al negocio de los préstamos estudiantiles: SLM Corporation. (*Sallie Mae*) y Studen Loan Corp. Filial de Citi Bank. Pero, como se dijo antes, abarcan absolutamente todas las áreas del negocio, es decir, prestamos privados y federales, cubren los cuatro tipos de préstamos federales, tienen la habilitación para mantener préstamos originados bajo el programa FFELP y no a través de otra entidad, al securitizar abordan todo tipo de préstamos sin importar mayormente la calidad del deudor (los mezclan para que el bono obtenga la calificación deseada), además, estas empresas dan servicios de garantía a los usuarios. Además, los CDS, por estar en un período de variabilidad

y crisis, los precios o *spreads* de estos instrumentos son distorsionados y pueden no representar la realidad, agregando que solo SLM posee CDS por lo que no se podría comparar con otras empresas ni tener un promedio de referencia para la industria.

Al contrario, ALG, está en un sector muy específico y acotado. Solo una clase préstamos (consolidaciones) y bajo el programa FFELP garantizados por el gobierno federal, son adquiridos mediante otra entidad (Deutsch Bank), solo emisiones con el máximo *rating* crediticio y no garantiza préstamos a nivel del deudor.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió escoger los CDS del estado de Massachussets para aproximar el riesgo de *default* del Departamento de Educación ya que la agencia garantizadora del *pool* de préstamos pertenece y depende de este estado. Como el que realmente asegura los créditos es el Departamento de Educación, en caso que la agencia no sea solvente, el riesgo puede ser comparado al de este organismo.

Esto se puede interpretar de la siguiente forma: después de tomar en cuenta, las mejoras crediticias, el *rating* y el colateral la probabilidad que el bono entre en *default* es tan baja como la que el estado de Massachussets entre en *default*.

**Tabla 6**

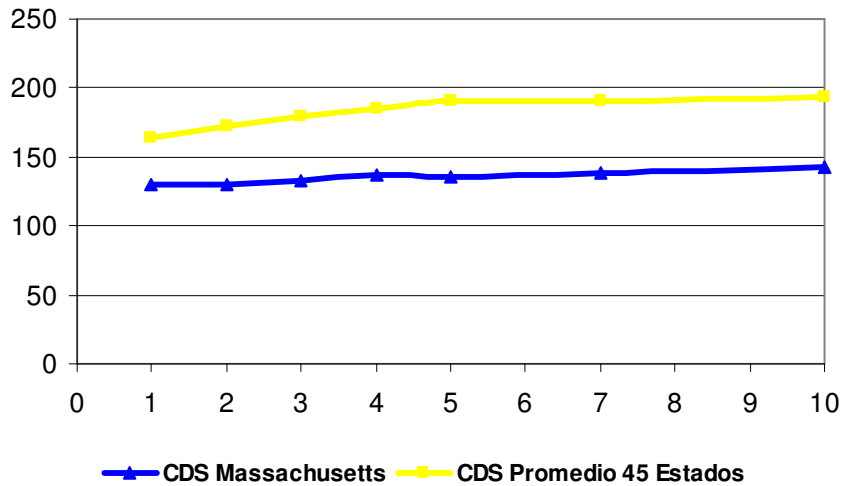
CDS Massachussets

<b>Años</b>	<b>Spread (pb)</b>
1	129,7
2	130,6
3	133,3
4	136,3
5	136
7	138,2
10	142,7

Fuente: Bloomberg

La Tabla 6, muestra los *spreads* (puntos base) de los *Credit Default Swap* del estado escogido. La figura 8 compara la curva de CDS del estado con el promedio general para cada uno de los plazos. Se puede apreciar que es una curva “plana” en la cual los *spreads* no aumentan significativamente a medida que aumentan los plazos.

**Figura 8: Spread CDS Massashusetts**



Fuente: Bloomberg, Elaboración Propia.

Los resultados del *bootstrapping* se muestran a continuación. Se consideró como tasa de descuento la tasa Libor a 1 año (1.5%) y una tasa de recuperación de 97%. Como se mencionó anteriormente, el algoritmo utilizado se encuentra en el Anexo D.

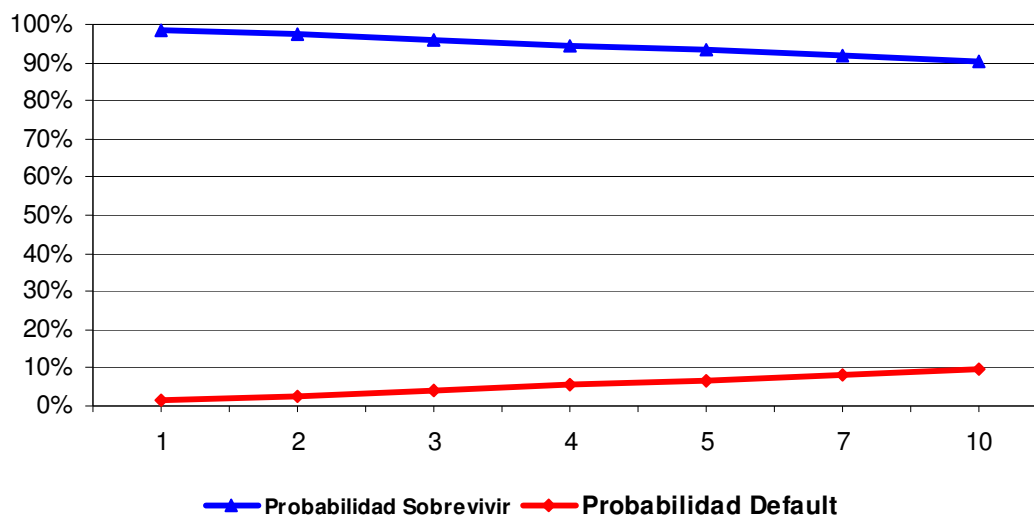
**Tabla 7**

Plazo	1	2	3	4	5	7	10
CDS Spread (USD)	1,2970	1,3060	1,3330	1,3630	1,3600	1,3820	1,4270
Factor Descuento	0,9852	0,9707	0,9563	0,9422	0,9283	0,9010	0,8617
Tasa <i>Default</i> ( $\lambda$ )	0,013279	0,013469	0,014222	0,014924	0,013793	0,015392	0,017787
Probabilidad Sobrevivir	98,681%	97,361%	95,986%	94,564%	93,269%	91,844%	90,225%
Probabilidad <i>Default</i>	1,319%	2,639%	4,014%	5,436%	6,731%	8,156%	9,775%
PV(Pierna Contingente)	1,260571	2,503551	3,778883	5,078297	6,244663	7,489731	8,843015
PV(Pierna de Pagos)	1,260977	2,503955	3,779322	5,078768	6,245046	7,489731	8,843015
Diferencia	-0,0004	-0,0004	-0,0004	-0,0005	-0,0004	0,0000	0,0000

Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico siguiente muestra como se comportan las probabilidades involucradas en este proceso. La probabilidad de entrar en *default*, como es de esperar, aumenta a través de los años, mientras que la de sobrevivir disminuye en la misma medida.

**Figura 9: Probabilidad Sobrevivir y de *Default***



Fuente: Elaboración Propia.

Si una empresa no entra en *default* al año 10, se puede considerar que esta probabilidad se mantiene constante para los años siguientes. Este supuesto se hace debido a que no existe información de CDS para años posteriores y en que no hay razones para pensar que pudiese seguir aumentando la posibilidad del *default*.

### **Severidad del *Default***

La tasa de recuperación se estima en 97% en caso que el instrumento entre en *default*. Esta es la menor colateralización que presenta el bono, para la serie subordinada. Es decir, si el instrumento entra en *default* y debe recomprar el total de series emitidas (el principal a valor par), las obligaciones pueden superar a los activos del fondo de inversión, y tener una pérdida estimada de hasta 3%, considerando también todas las mejoras que presenta esta emisión.

Tomando en cuenta también, los activos que presenta el fondo de inversión y los resguardos tomados para disminuir la probabilidad de incumplimiento y pérdidas. Además, considerando la garantía de 98% otorgada por la agencia aseguradora ASA.

### **Tasa de Descuento**

La tasa de descuento se compone de una tasa de *benchmark* que hace referencia a instrumentos con similar calidad crediticia más un premio o ajuste por liquidez.

En este caso se opto por utilizar como referencia un índice de bonos municipales de educación (*Education AAA Bonds*), que se asemejan a la calidad crediticia del bono en estudio.

El riesgo de liquidez asumido es de 90pb y se utiliza para reflejar la perdida del mercado activo. Esta medida es utilizada por otras empresas para valorar su cartera de ARS, como es el caso de Advanced Micro Devices (AMD). AMD utiliza un método de flujo de caja descontado para determinar el valor razonable de su cartera de ARS, que se compone en un 80% de bonos respaldados por préstamos estudiantiles con calificación “AAA”. Además, agrega un *spread* de 200pb a todos aquellos ARS que no estén asegurados por el gobierno<sup>33</sup>.

**Figura 10: Rendimiento *Education AAA Bond***

<HELP> for explanation. Msg:P.ARTIGAS

282 - Save a copy to your NW list

Ticker	Ticker	Last	Date	Previous	Prev Dt	Pct Chng	Freq
EDUCATION							
Education AAA							
3) 3 Month	075M3M	.50	1:12	.49	08/06/09	2.04	Intraday
4) 6 Month	075M6M	.51	1:12	.50	08/06/09	2.00	Intraday
5) 1 Year	075M1Y	.59	1:12	.58	08/06/09	1.72	Intraday
6) 2 Year	075M2Y	.83	1:12	.83	08/06/09	.00	Intraday
7) 3 Year	075M3Y	1.13	1:12	1.14	08/06/09	-.88	Intraday
8) 4 Year	075M4Y	1.48	1:12	1.48	08/06/09	.00	Intraday
9) 5 Year	075M5Y	1.84	1:12	1.85	08/06/09	-.54	Intraday
10) 7 Year	075M7Y	2.56	1:12	2.57	08/06/09	-.39	Intraday
11) 9 Year	075M9Y	3.20	1:12	3.21	08/06/09	-.31	Intraday
12) 10 Year	075M10Y	3.47	1:12	3.48	08/06/09	-.29	Intraday
13) 12 Year	075M12Y	3.93	1:12	3.92	08/06/09	.26	Intraday
14) 14 Year	075M14Y	4.24	1:12	4.23	08/06/09	.24	Intraday
15) 15 Year	075M15Y	4.34	1:12	4.34	08/06/09	.00	Intraday
16) 17 Year	075M17Y	4.48	1:12	4.49	08/06/09	-.22	Intraday
17) 19 Year	075M19Y	4.57	1:12	4.58	08/06/09	-.22	Intraday
18) 20 Year	075M20Y	4.62	1:12	4.63	08/06/09	-.22	Intraday
19) 25 Year	075M25Y	4.86	1:12	4.85	08/06/09	.21	Intraday
20) 30 Year	075M30Y	4.89	1:12	4.89	08/06/09	.00	Intraday

Page 1 Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000  
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2009 Bloomberg Finance L.P.  
SN 768583 6724-449-1 07-Aug-2009 17:30:21

Fuente: Bloomberg, 07/08/09.

Se considera apropiado utilizar la tasa a 10 años, 3.47% del día 7 de agosto de 2009, para todo el período de estudio. Esto debido a que el instrumento se considera como uno de largo plazo y este es el plazo previsto máximo que se considera para que se revierta la situación de liquidez actual. Además, por la construcción del modelo, a partir del año 10 la probabilidad de éxito sobrepasa el 50% y la probabilidad de llegar al año 10 es solo de 1.4% (Ver Tabla 8).

<sup>33</sup> Formulario 10-Q, 5 de Agosto de 2009.

## Cálculo Valor Razonable

La siguiente tabla muestra el desarrollo del modelo trinomial de probabilidades. Para su implementación se consideran periodos de 1 año y no remates mensuales. Este es un problema de granularidad, o sea, del número de operaciones de cálculo realizadas para llegar al resultado. Se estima que ser menos minucioso en el número de períodos no altera significativamente el calculo del valor razonable.

A continuación, la Tabla 8 muestra el desarrollo del modelo hasta el año 10 de 35 años totales (la tabla completa se encuentra en el Anexo E). El análisis se hace sobre el supuesto de un nominal de 100 USD.

**Tabla 8**

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Pagos</b>										
Éxito	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181	1,0181
Fallo	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181
Default	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
<b>Probabilidades</b>										
Éxito	0,151	0,17956307	0,205517	0,2214726	0,28093586	0,33898822	0,3905231	0,43521939	0,47868433	0,51739799
Fallo	0,8358	0,79404	0,75434264	0,7241689	0,65175204	0,58657684	0,5279192	0,47512724	0,42761451	0,38485306
Default	0,0131905	0,02639205	0,04014036	0,0543584	0,0673121	0,07443495	0,0815578	0,08965337	0,09370116	0,09774895
<b>Descuento</b>										
Tasa descuento	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437	0,0437
<b>Valor Presente</b>										
Éxito	14,726969	16,7824779	18,4039537	19,002372	23,0950655	26,7005949	29,471845	31,4697437	33,1633576	34,3445904
Fallo	1,4495204	1,31938718	1,20093688	1,1046272	0,95253854	0,82138995	0,7082983	0,61077751	0,52668368	0,45416816
Default	1,2259077	2,35013868	3,42472729	4,4436086	5,27213416	5,58591759	5,8641819	6,17636415	6,18494079	6,1819713
<b>P.EscenarioAño</b>		0,83583672	0,66369187	0,5006511	0,36255596	0,23629658	0,1386061	0,07317282	0,0347664	0,01486662
<b>Valor Año</b>	17,402397	17,0945357	15,2845701	12,291288	10,6300457	7,82328426	4,9959635	2,79936405	1,3863095	0,60924479

**10 años % 10 años**

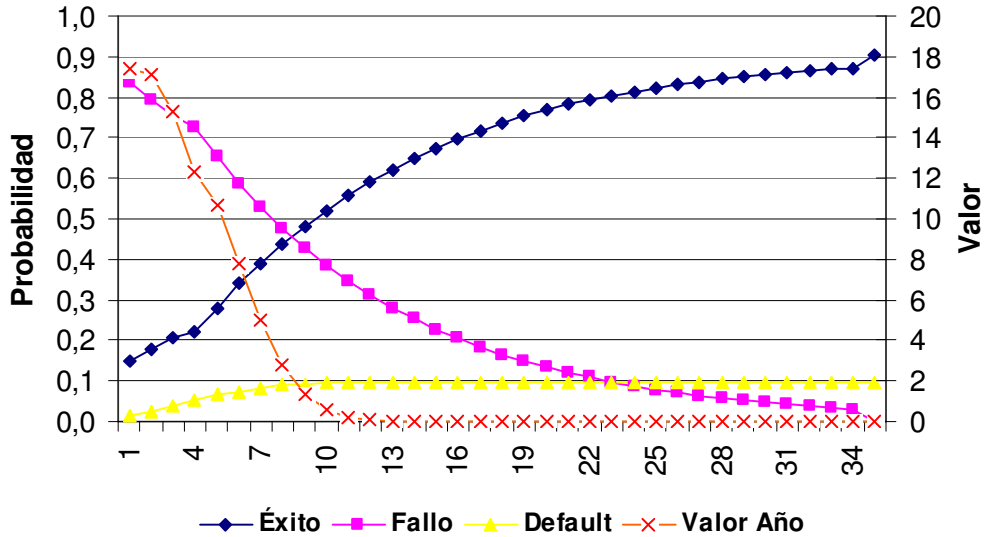
<b>Valor Razonable</b>	<b>90,67416</b>	90,317	99,60
------------------------	-----------------	--------	-------

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede ver, el valor razonable es 90,674 USD o 90,67% del valor par. Debido a la ponderación de ocurrencia de escenario, los períodos, a medida que avanzan, agregan menos valor. De hecho, el valor hasta el año 10 representa el 99% del valor del instrumento. Esto situación se puede apreciar el la Figura 11.



Figura 11: Probabilidades y Valor de cada Escenario



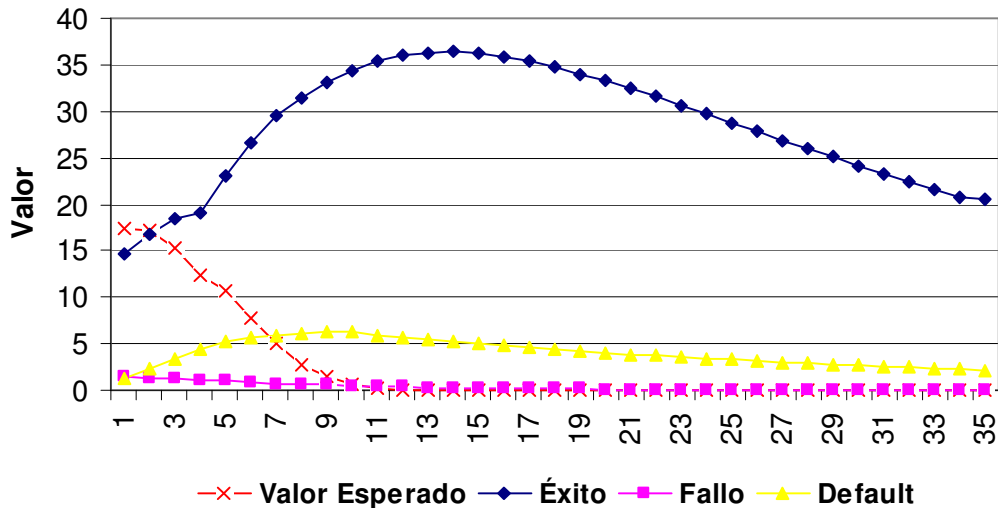
Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede ver, los valores esperados (ponderados por la probabilidad de estar en tal escenario) posteriores al año 10 tienden a cero.

La probabilidad de estar o llegar a un año es la probabilidad de continuar fallando en los períodos de remate. Esto es la multiplicación de fallar en el período 1, por fallar en el período 2 y así sucesivamente hasta un período dado. Entonces, al avanzar en los períodos la probabilidad de llegar a un año dado es cada vez menor.

En la Figura 12 se muestran los posibles flujos para cada escenario y el flujo ponderado o esperado para cada año. Se puede ver que los flujos de mayor valor corresponde a la opción de remate exitoso en que se recibe el interés y el principal. El flujo de *default*, en donde se recibe 97%, se mantiene bajo producto que las posibilidad de que ocurra es baja. Los flujos del remate fallido son los más bajos ya que solo se recibe el pago del interés.

**Figura 12: Flujos Posibles en casa Escenario y Valor esperado en cada Escenario**



Fuente: Elaboración Propia.

## Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad considera 2 escenarios posibles para evaluar al comportamiento de la metodología y la variación del valor razonable calculado anteriormente. El análisis será estático sobre la variable más relevante del modelo: la probabilidad de fallo, que define el momento en que se logra salir de la posición tomada en el activo.

### Escenario 1

#### Probabilidad de Fallo decaen con menor intensidad

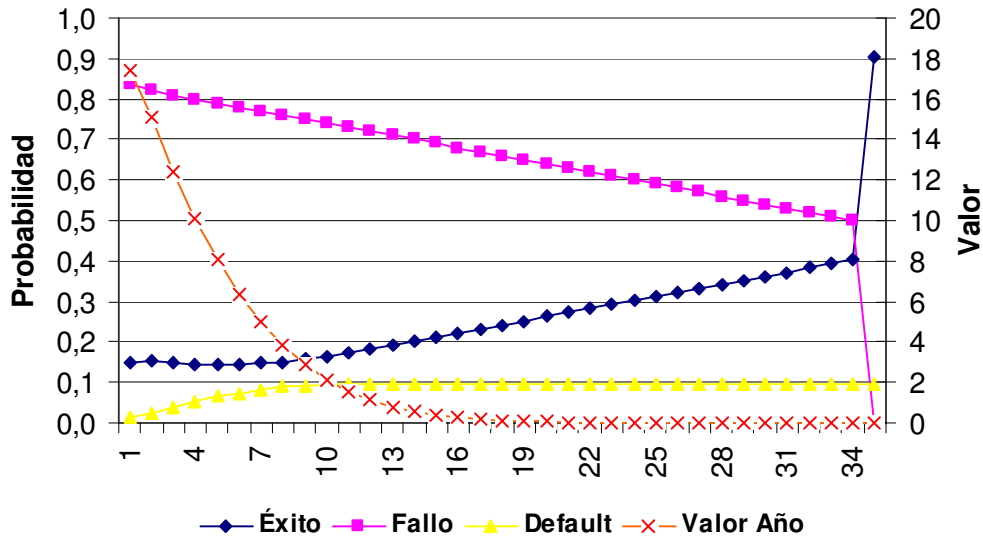
Se considera una situación en que el mercado mantenga su estado actual por un mayor tiempo del estimado, entonces la probabilidad de falla decae con una menor intensidad (a una menor tasa). Los valores obtenidos son:

**Tabla 9**

		10 años	% 10 años
<b>Valor Razonable</b>	<b>88,48005112</b>	83,2114	94,045
<b>Comparación</b>		97,58%	
<b>Desviación</b>		-2,42%	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13: Probabilidades y Valor de cada Escenario



Fuente: Elaboración Propia.

Se puede ver en el gráfico la menor pendiente que tiene la probabilidad de fallo, es decir, se mantiene por un tiempo más prolongado en niveles altos. Esto es considerar un escenario pesimista, en el cual la probabilidad que el mercado se recupere y vuelva a la actividad experimentada con anterioridad a la crisis, es baja.

El valor obtenido cambia negativamente en un 2.42% respecto de la valoración inicial. Esto se debe a que se le da más importancia (ponderación) a los flujos más pequeños (solo el interés) por un tiempo mas prolongado que en la situación original.

## Escenario 2

### Probabilidad de Fallo decaen con mayor intensidad

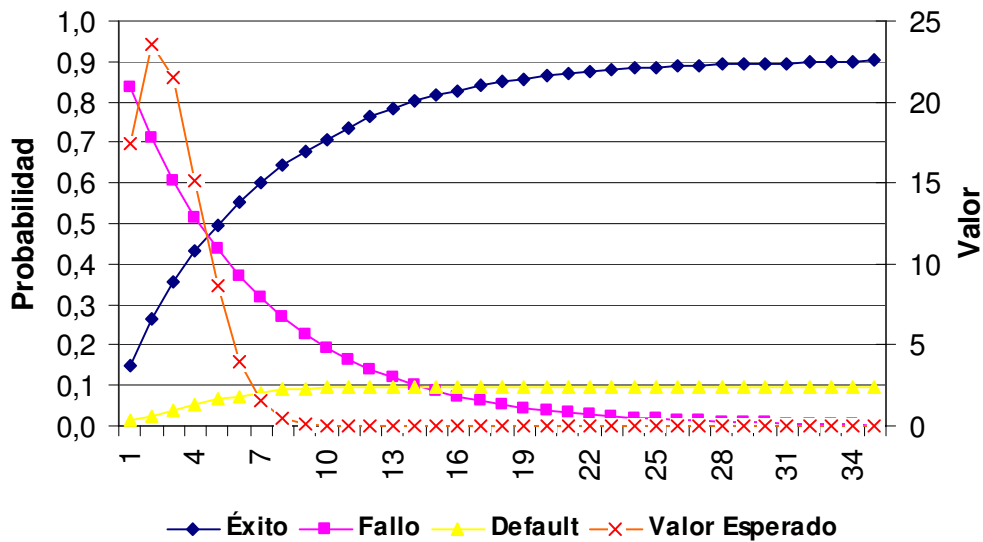
Al contrario del anterior, aquí se hacen caer rápidamente las probabilidades de fallo de remate, como se puede apreciar en la Figura 14, de la siguiente página. Los resultados obtenidos son:

Tabla 10

		10 años	% 10 años
<b>Valor</b>	<b>92,4323978</b>	92,4254	0,99992
<b>Comparación</b>	101,94%		
<b>Desviación</b>	1,94%		

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 14: Probabilidades y Valor Esperado en cada Escenario**



Fuente: Elaboración Propia.

Se puede ver en el gráfico como aumenta la pendiente de la probabilidad de fallo, o sea, que la situación de liquidez sea más rápida que lo proyectado en la situación inicial. Se considera que a un plazo de 4 años la probabilidad de liquidar el instrumento alcance el 50% y a los 8 años sobrepase el 70% (Escenario optimista).

En este caso, hay un cambio positivo de 1.94% respecto de la situación base.

### Conclusión Sensibilidad

Se puede concluir que el escenario 1 o “pesimista” afecta el valor razonable en una cantidad similar a la que afecta el escenario 2 “optimista”, pero con signos opuestos. Entonces el rango en que se debe mover el valor razonable es entre 88-92% de su valor par. Esto considerando que el resto de las variables se mantuvo constante.

Los resultados obtenidos son razonables, considerando lo investigado en relación a lo hecho por otras empresas y que se encuentra publicado en sus reportes trimestrales a la SEC. En estos reportes, nunca se encontró, para una clase similar de activos, empresas que valoraran sus SLARS a menos del 90%.

Además, se analiza que sucedería con una eventual alza de la tasa libor a 30 días. Para ello, se consideró que ésta, a partir del año 3, vuelve a niveles de mediados de 2008 (2.4%) aplicando la misma regla de tasa máxima y se obtiene un valor de 93.9% del valor par. En esta situación el rango se amplía 2% más, considerando el resto de las variables constantes.

## 8 Conclusiones

Luego de una acuciosa comprensión del instrumento, de sus variedades, como funciona, los participantes y de una revisión del panorama que evidencia el mercado, se logra el objetivo de proponer y justificar un modelo adecuado para el cálculo del valor razonable.

El método verifica los principios de contables generalmente aceptados y maximiza el uso de variables observables. Se justifican y desarrollan las variables consideradas y la forma de proceder para su cálculo.

El modelo propuesto cumple su objetivo de entregar un precio que aproxime su valor razonable, considerando supuestos que otros participantes del mercado harían para la valoración de un activo ARS.

Considerando la probabilidad de remate fallido como uno de los principales parámetros y haciendo un análisis de sensibilidad sobre ésta, la metodología propuesta es capaz de entregar un rango de valores acotado y aceptable en que se debería mover el precio de salida (liquidación) del activo en una eventual transacción.

Las limitaciones del modelo radican en la complejidad de determinar utilizando información de mercado y económica las probabilidades involucradas en el modelo. La probabilidad de *default* no presenta mayor complejidad en el cálculo, pero tampoco es una variable que tenga gran relevancia. La importancia la tienen las otras dos, ya que son estas las que indican el momento en que se podrá liquidar la posición y obtener los flujos de caja de esa operación.

## Referencias

Advanced Micro Devices, Formulario 10-Q , Agosto de 2009.

Ang, Andrew, Bhansali, Vineer and Xing, Yuhang, Taxes on Tax-Exempt Bonds (May 14, 2007).

Bobie, Kane and Marcus, "Investments" (1996).

Bank of America, "Debt Research – Cross Product Reseach", 13 febrero de 2008.

Downing, Chris T. and Zhang, Frank Xiaoling, Trading Activity and Price Volatility in the Municipal Bond Market. FEDS Working Paper No. 2002-39; Journal of Finance, Vol. 59.

D'Silva, Adrian, Gregg, Haley, Marshall David, Explaining the decline in the auction rate securities market (Noviembre 2008) Chicago Fed Letter.

Fabozzi, Frank J (1989). Bond Markets, Analysis and Strategies.

Financial Accounting Standars Board, Statement No. 157

Han, Song y Li, Dan,"Liquidity Crisis, Runs, and Security Design - Lessons from the Collapse of the Auction Rate Securities Market" (Febrero 15, 2009).

Lee, Stephanie, "Auction Rate Securities: Bidder's Remorse?", mayo 2008.

Mason, Joseph R., Structuring for Leverage: CPDOs, SIVs, and ARSs (October 17, 2008).

McConnell, John J. and Saretto, Alessio, Auction Failures and the Market for Auction Rate Securities (August 25, 2008).

Securities Industri and Financial Markets Association (SIFMA) "Best Practices for Broker-Deales of Auction Rate Securities" 2007.

Selway, William (2008):"Merrill Reduces Support for Auction-Rate Securities, People Say"

The Bond Buyer (2008): "Fitch Downgrades Ambac to Double-A"

## Anexo A: Ejemplo Mecanismo de Remate

Ejemplo mecanismo de remate holandés, en que se incluyen los supuestos necesarios, el total de ofertas recibidas y finalmente la asignación del agente de remate para encontrar a los ganadores.<sup>34</sup>

Supuestos	
Denominaciones (Cuotas)	= \$100,000
Ciclo Remate	= 28 Días
Tamaño Emision	= \$50 MM (500 unidades)

Resumen ofertas recibidas en el remate					
Mantener a		Vender		Potenciales	
10	Unidades a Market (Equivale a no competir)	50	Unidades a vender	20	2.95%
		50	Unidades a vender	30	3.00
30	Unidades a 3.02%	100	Unidades a vender	50	3.05
60	Unidades a 3.05	<b>200</b>	Total Unidades	50	3.10
100	Unidades a 3.10			50	3.11
100	Unidades a 3.12			50	3.14
<b>300</b>	Total Unidades			100	3.15

El total de ordenes mantener/mantener a y vender debe ser igual al total de cuotas de la emision.  
En este caso 500.

Agente organiza ofertas en orden ascendente					
Número Orden		Número Unidades		Acumulado	Nivel
1	(E)	10	(G)	10	Market
2	(P)	20	(G)	30	2.95%
3	(P)	30	(G)	60	3.00
4	(E)	30	(G)	90	3.02
5	(P)	50	(G)	140	3.05
6	(E)	60	(G)	200	3.05
7	(E)	100	(G)	300	3.10
8	(P)	50	(G)	350	3.10
9	(P)	50	(G)	400	3.11
<b>10</b>	<b>(E)</b>	<b>100</b>	<b>(G)</b>	<b>500</b>	<b>3.12</b>
11	(P)	50	(L)		3.14
12	(P)	100	(L)		3.15

(E) Representa a los titulares existentes, (P) a los potenciales ganadores, (G) a los ganadores y (L) a los perdedores.

La orden 10 es la que liquida el mercado disponible de unidades por lo tanto es la tasa ganadora.

Todas las ordenes ganadoras son llevan la tasa ganadora, en este caso 3,12%, como tasa cupón/dividendo por los próximos 28 días hasta un nuevo remate.

Para múltiples pedidos en la tasa ganadora, las unidades se asignan sobre una base pro rata.

Las ordenes existentes tienen preferencia sobre los potenciales ganadores en el mismo nivel de tasa.

<sup>34</sup> Ejemplo extraído presentación Rob Novembre, Citygroup. [www.citygroup.com](http://www.citygroup.com)

## **Anexo B: Préstamos Estudiantiles y Garantía Federal**

Existen dos categorías de préstamos estudiantiles para financiar la educación superior en Estados Unidos, los préstamos privados y los préstamos federales.

**Préstamos privados:** se pueden usar en conjunto con los préstamos federales y en algunos casos el deudor recibe una única cuenta por ambos créditos. Al contrario de los federales, que están sujetos a tasas máximas fijas y la tasa de interés es establecida por un organismo regulador, los préstamos privados son generalmente de tasa variable y no se fija mediante regulación. Además, carecen de la garantía federal que protege al prestamista contra el default del deudor y tienden a ser más costosos para los deudores.

**Préstamos federales:** estos préstamos son hechos bajo dos programas principales: el programa de préstamos directos (*Federal Direct Loan Program*, FDLP) y el programa de préstamos indirectos (*Federal Family Education Loan Program*, FFELP). En el primero, los estudiantes obtienen créditos directamente desde el Departamento de Educación, mientras que en el segundo programa los estudiantes son financiados por prestamistas privados. Existen cuatro tipos de préstamos: (1) préstamos subsidiados por el gobierno para estudiantes que acrediten necesidad económica. No paga intereses durante los años de estudio (2) préstamos no subsidiados para estudiantes sin necesidades económicas. Requiere que los estudiantes paguen mientras estudian, aunque el estudiante puede diferir los pagos hasta terminar los estudios, capitalizando los intereses, es decir, agregándolos al saldo del crédito. (3) préstamos para padres de estudiantes y (4) préstamos de consolidación o refinanciamiento, que combinan varios préstamos en un solo préstamo. Los tres primeros deben ser cancelados dentro de cinco a diez años, mientras que las consolidaciones dentro de 12 a 30 años.

### **Garantía Préstamo FFELP**

La garantía protege al tenedor del préstamo originado en el programa FFELP contra el no pago del estudiante deudor. La garantía no protege el pago de intereses o del principal en el caso de instrumentos securitizados como SLABS (*Student Loan Asset Backed Securities*) o SLARS (*Student Loan Auction Rate Securities*). Es decir, la garantía es a nivel del colateral de préstamos subyacente y no a nivel del bono respaldado por ellos. La garantía no la provee el gobierno directamente, la provee una agencia garantizadora, que a su vez es reasegurada por el Departamento de Educación.

Si un deudor deja de pagar, el tenedor de ese crédito solicita a la agencia responsable por ese préstamo ejecutar la garantía. El tenedor puede ser una institución de préstamo que lo originó o si un préstamo particular ha sido securitizado, un fondo que posee un conjunto de préstamos. El mecanismo de ejecución de la garantía y los plazos se encuentran ilustrados en el esquema del Anexo C.



El porcentaje que asegura y reembolsa una agencia por un préstamo en particular depende de la fecha en que este es desembolsado por el gobierno (originado) y es fijado por el Departamento de Educación. La siguiente tabla indica estos porcentajes.

**Tabla 11**

<b>Fecha Originación Préstamo</b>	<b>Porcentaje Garantizado</b>
Anterior Octubre 1993	100
Octubre 1993 - Junio 2006	98
Julio 2006 - Septiembre 2012	97
Posterior Octubre 2012	95

Fuente: Depto. de Educación

Mientras que el porcentaje que reasegura el Departamento de Educación a la agencia depende de la tasa *default* que esta haya experimentado en el periodo valido anterior. Esta corresponde al porcentaje de personas que comenzaron a pagar su crédito entre Octubre de un año y Septiembre del año siguiente y que entraron en default antes de Septiembre del año subsiguiente. A continuación se observan los porcentajes actualmente validos.

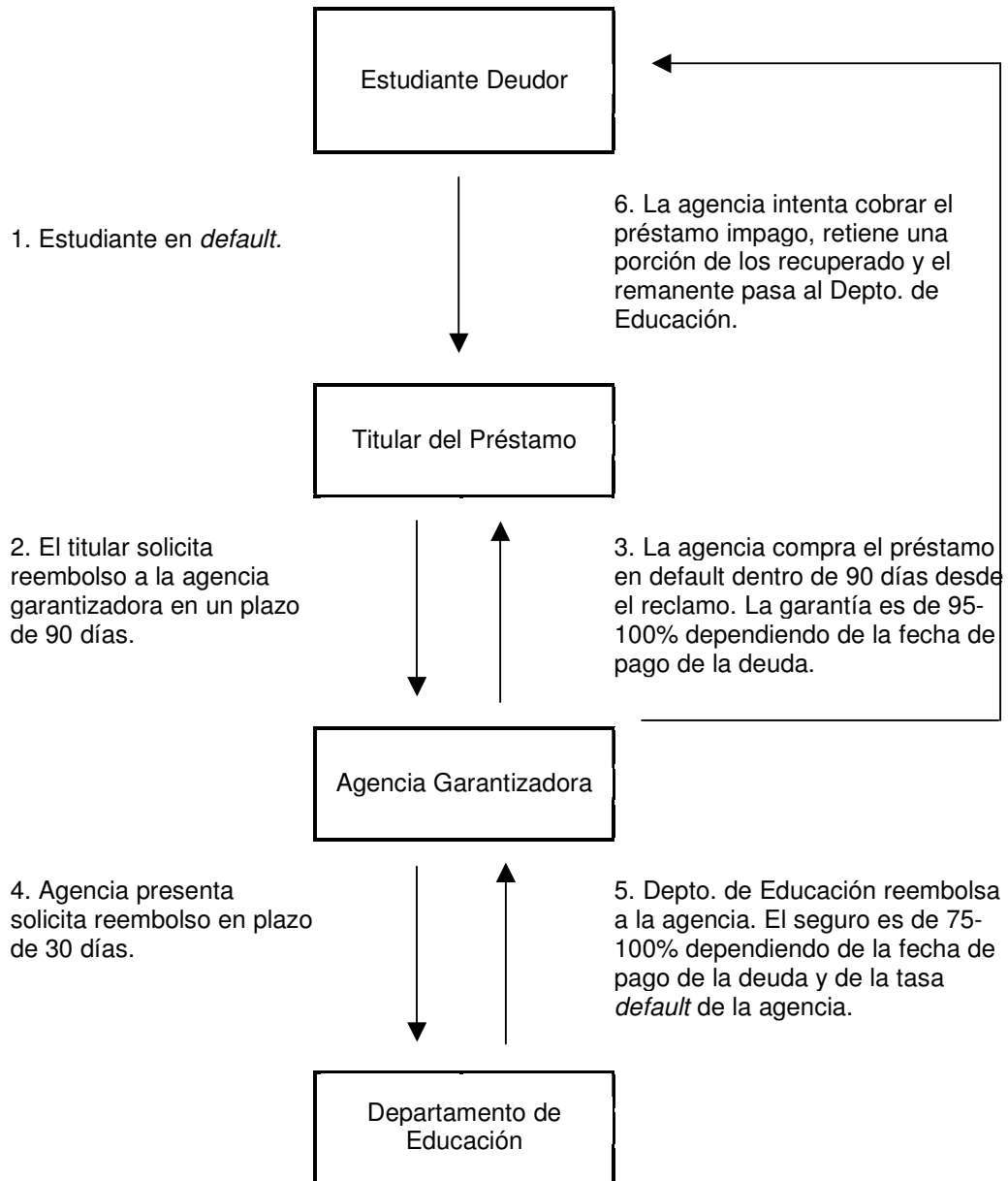
**Tabla 12**

<b>Fecha Originación Préstamo</b>	<b>Máximo</b>	<b>5%</b>	<b>9%</b>
Anterior Octubre 1993	100	90	80
Octubre 1993 - Septiembre 1998	98	88	78
Posterior Octubre 1998	95	85	75

Fuente: Depto. de Educación

## Anexo C: Flujos de Dinero Post Default Deudor

Flujo de fondos y solicitudes tras default del deudor en un préstamo FFELP.



Fuente: Elaboración Propia

## Anexo D: Algoritmo *Bootstrapping*

Algoritmo de *bootstrapping* utilizado para extraer las probabilidades de sobrevivir y de *default* a partir de los *spreads* de CDS.

Se definen los pagos como:

$$VP(\text{Pierna\_Pagos}) = \sum_i^N S_n \cdot FD_i \cdot Ps_i$$

$$VP(\text{Pierna\_Contingente}) = (1 - R) \sum_i^N (Ps_{i-1} - Ps_i) \cdot FD_i$$

Las probabilidades de sobrevivir como:

$Ps_1 =$	$\exp(-\lambda_{0,1})$	<b>Año 1</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2})$	<b>Año 2</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2} - \lambda_{2,3})$	<b>Año 3</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2} - \lambda_{2,3} - \lambda_{3,4})$	<b>Año 4</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2} - \lambda_{2,3} - \lambda_{3,4} - \lambda_{4,5})$	<b>Año 5</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2} - \lambda_{2,3} - \lambda_{3,4} - \lambda_{4,5} - \lambda_{5,6})$	<b>Año 6</b>
	$\exp(-\lambda_{0,1} - \lambda_{1,2} - \lambda_{2,3} - \lambda_{3,4} - \lambda_{4,5} - \lambda_{5,6} - \lambda_{6,7})$	<b>Año 7</b>

El proceso de construcción de la estructura temporal de las tasas de default es iterativo. Se comienza tomando el contrato con el vencimiento más corto, año 1 en este caso, y se utiliza para calcular la primera probabilidad de sobrevivir. Entonces, el CDS para año 1 es usado para calcular el valor de  $\lambda_{0,1}$ .

Esto se logra mediante la resolución de la siguiente igualdad utilizando SOLVER (Función Buscar Objetivo en MS Excel):

$$VP(\text{Pierna\_Pagos}) = VP(\text{Pierna\_Contingente})$$

SOLVER entrega el valor de  $\lambda$  que cumple la igualdad. Este procedimiento se repite para resolver  $\lambda_{1,2}$  y así sucesivamente hasta el último año.

## **Anexo E: Aplicación y Desarrollo Árbol Modelo Trinomial**

## Anexo F: Reporte de Información Financiera

Para activos y pasivos medidos a valor razonable la FAS 157 estipula que deben ser publicados separados por la mayor categoría. Para los activos la información puede ser presentada de la siguiente forma:

**Tabla 14**  
Fair Value Measurements at Reporting Date Using

(\$ in 000s)

<u>Description</u>	<u>12/31/XX</u>	<u>Quoted Prices in Active Markets for Identical Assets (Level 1)</u>	<u>Significant Other Observable Inputs (Level 2)</u>	<u>Significant Unobservable Inputs (Level 3)</u>
Trading securities	\$115	\$105	\$10	
Available-for-sale securities	75	75		
Derivatives	60	25	15	\$20
Venture capital investments	10			10
Total	<u>\$260</u>	<u>\$205</u>	<u>\$25</u>	<u>\$30</u>

Fuente: FAS 157

Para pasivos se debe presentar una tabla similar.