

Bonos convertibles y warrants

Tapia, Gustavo N.

I. Nociones generales

Las definiciones sobre bonos convertibles ó simplemente convertibles son varias, estas van desde las más simples hasta construcciones más técnicas. Fabozzi (2004) define bono convertible como "un bono corporativo con una opción de compra de acciones comunes del emisor", por su parte Lamothe y Pérez (2006) lo definen como "el valor de un bono convertible (o canjeable) debe ser igual al valor de un bono convencional más el valor de la opción de conversión (o canje)", mientras que por otro lado, Copeland y Weston (1988) proponen que el bono convertible puede ser visualizado como "un paquete de deudas directas más un certificado de acciones asociado", considerando el hecho de que para estos autores un bono convertible representa "un punto intermedio entre las deudas directas y el capital contable", siendo más técnico lo último se refiere a un promedio ponderado de los cargos explícitos de interés sobre la deuda directa y del valor de la opción asociada.

Si bien la teoría dice que un alto grado de incertidumbre disminuiría el valor y aumentaría el costo de la deuda directa, ahora bien, con un alto grado de riesgo aplicable a una empresa, la probabilidad de establecer un valor o un costo que sea justo tanto para emisor como para comprador se ve mejorada al anexarle una opción, el hecho de combinar una opción con un instrumento de deuda directa hace que su valor y su costo sean menos elástica al riesgo (incertidumbre) asociado con las perspectivas de una empresa.

El número de acciones comunes que recibirá el tenedor del bono producto de ejercer la opción de compra del bono convertible se denomina razón de conversión. Este privilegio de conversión puede extenderse por todo o sólo una porción de la vida del bono y dicha razón de conversión podría caer en el tiempo. Esta siempre es ajustada proporcionalmente por stock splits (aumentos en el número de acciones por medio de la división de cada acción en varias de valor más bajo) y dividendos de las acciones.

Típicamente el tenedor del bono recibe del emisor acciones subyacentes, esto es la denominada puesta física. Hay emisiones donde el emisor puede tener la opción de pagar al tenedor el valor efectivo de las acciones subyacentes, esto es la puesta de efectivo —cash settle—. En el momento de la emisión de un bono convertible, el emisor otorga al tenedor del bono el derecho a comprar las acciones comunes a un precio igual a:

Valor par Bono Convertible / Razón de conversión

Junto con el privilegio de conversión otorgado al tenedor, muchos bonos convertibles son callable a opción del emisor. Algunos bonos convertibles son putable. Las opciones de venta (put option) pueden ser clasificadas como hard puts o soft puts. En una hard put el security convertible debe ser convertido por el emisor solamente por su valor en efectivo. En el caso de las soft puts, el emisor tiene la opción de convertir el security convertible en: efectivo, acciones comunes, notas subordinadas, o una combinación de las tres.

El valor de conversión de un bono convertible es el valor del bono si es convertido inmediatamente. Esto es:

Valor de conversión = Precio de mercado de una acción común * Razón de conversión

El precio mínimo de un bono convertible es el mayor entre:

1. Su valor de conversión.
2. Su valor como un bono corporativo sin opción de conversión - es decir, basado en los flujos de caja del bono convertible si éste no es convertido (i.e, un bono convencional). Este valor es llamado valor convencional.

Para estimar el valor convencional, debemos determinar el retorno requerido sobre un bono no convertible con la misma clasificación de calidad y similares características de inversión. Dado este retorno requerido estimado, el valor convencional es el valor presente de los flujos de caja del bono descontados a dicho retorno. Si el bono convertible no es vendido por el mayor de estos dos valores, se podrían obtener beneficios a través de arbitraje. Por ejemplo, si el valor de conversión es mayor que el

valor convencional y el bono se transa a su valor convencional, un inversionista podría comprar el bono convertible al valor convencional y convertirlo, haciendo esto, el inversionista obtendría una ganancia igual a la diferencia entre el valor de conversión y el valor convencional. O por el contrario, si el valor convencional es mayor que el valor de conversión y el bono se transa al valor de conversión, comprando el bono convertible a su valor de conversión el inversionista obtendría un retorno mayor al del un bono comparable.

El precio que un inversionista efectivamente paga por las acciones comunes si el bono convertible es comprado y luego convertido es llamado el Precio de Conversión de Mercado.

Precio de conversión de mercado =

Precio de mercado del bono convertible / Razón de conversión

El precio de conversión de mercado es una útil referencia (benchmark), porque cuando el actual precio de mercado de la acción aumenta sobre el precio de conversión de mercado, cualquier aumento más allá del precio de la acción es ciertamente para aumentar el valor del bono convertible en al menos el mismo porcentaje. De esta forma, el precio de conversión de mercado puede ser visto como un punto de equilibrio (breakeven point).

Un inversionista que compra un bono convertible preferiría que las acciones subyacentes pagaran típicamente un premio sobre el precio convencional de mercado de la acción. Este premio por acción es igual a la diferencia entre el precio de conversión de mercado y el precio convencional de mercado de la acción común.

Esto es:

Premio de conversión de mercado por acción =

Precio de conversión de mercado - Precio corriente de mercado

El premio de conversión de mercado por acción es expresado usualmente como un porcentaje del precio corriente de mercado, esto es:

Razón del premio de conversión de mercado =

Premio de conversión por acción / Precio de mercado de acción común

A raíz de lo anterior, ¿Por qué alguien podría estar dispuesto a pagar una prima para comprar esta acción? recordando que el mínimo precio de un bono convertible es el mayor entre su valor de conversión y su valor convencional, si el precio de la acción cae, el precio del bono convertible no caerá bajo su valor convencional. El valor convencional, por consiguiente actúa como un piso para el precio del bono convertible.

Visto en este contexto, el premio de conversión de mercado por acción puede ser percibido como el precio de una opción de compra. El comprador de una opción de compra limita el riesgo hacia abajo al precio de la opción. En el caso de un bono convertible el tenedor del bono limita el riesgo hacia abajo al valor convencional del bono. La diferencia entre el comprador de una opción de compra y el comprador de un bono convertible es que el primero conoce precisamente el monto en pesos (u otra moneda) del riesgo hacia abajo, mientras que el segundo solamente sabe que lo más que puede perder es la diferencia entre el precio del bono convertible y el valor convencional. Algunos valores futuros del valor convencional no son conocidos, porque su valor cambia de acuerdo a cambios en la tasa de interés.

Resumiendo, los bonos convertibles inician su vida como bono, pero después pueden convertirse en acción común. El número de acciones en el que se puede convertir cada bono se conoce como razón de conversión. Para recibir una acción se debe entregar una determinada cantidad de dinero la cual se denomina precio de conversión del bono. El bono convertible es equivalente a un bono directo más una opción para adquirir acciones comunes. Cuando los tenedores de bonos convertibles ejercen esta opción, entregan sus bonos a cambios de acciones, es decir concede a su poseedor la opción de canjearlo por acciones de nueva emisión a un precio prefijado. Ofrece a cambio un cupón (una rentabilidad) inferior al que tendría sin la opción de conversión.

II. Elementos financieros a considerar

Existen dos límites inferiores al precio del convertible: el valor del bono y su precio de conversión. Los inversionistas no convertirán si el convertible vale más como bono, pero harán la conversión si su costo al vencimiento excede al valor del bono.

En el momento de vencimiento se tendrá la opción de recomprar (o redimir) los bonos convertibles a su valor nominal. De ser así, los inversionistas pueden elegir si entregan sus bonos a la empresa o los convierten. Si el precio de compra es mayor que el valor de conversión, tomarán el dinero. De otro modo, preferirán convertir. Así que la redención puede forzar la conversión, si el precio de la acción es lo bastante alto. La recompra de un bono no afecta el tamaño total de la empresa, pero sí puede afectar a una parte de la misma. La empresa maximiza la parte afectada de los accionistas si:

a) No concede a los tenedores de bonos una ganancia innecesaria al redimir los bonos cuando se están vendiendo en menos del precio de recompra o redención.

b) No permite que los bonos queden sin ser recomprados si su valor es superior al precio de redención.

Un bono convertible equivale a un paquete de bono y una opción de compra de acciones. Los métodos de valoración de opciones son los que podemos utilizar para valorar esta modalidad, pero cabe señalar tres aspectos que hay que tener en cuenta:

*** Dividendos**

Si tiene acciones comunes, puede recibir dividendos. El inversionista que conserva su opción de conversión en acciones comunes pierde esos dividendos. De hecho, el tenedor del convertible pierde siempre que paga un dividendo en efectivo, porque el dividendo reduce el precio de las acciones y con ello el valor de la opción de conversión. Si los dividendos son lo bastante altos, incluso puede ser que convenga hacer la conversión antes del vencimiento para capturar el ingreso extra.

*** Dilución**

La segunda complicación surge porque la conversión eleva el número de acciones en circulación. Por tanto, el ejercicio significa que cada accionista tiene una proporción más pequeña de los activos de los activos y utilidades de la empresa. Este problema de dilución nunca surge cuando las operaciones se negocian. Si compra una opción mediante un intercambio de opciones y después la ejerce, no habrá efecto en el número de acciones en circulación.

*** Cambio en el valor del bono**

Cuando los inversionistas convierten a acciones, entregan su bono. Por lo tanto, el precio de ejercicio de la opción es el valor del bono del que se desprende. Pero el valor de este bono no es constante. Si el valor del bono en la emisión es menor que su valor nominal, es probable que cambie conforme se acerca la fecha de vencimiento. Asimismo, el valor del bono varía conforme cambian las tasas de interés y la calificación de crédito de la empresa. Si hay alguna posibilidad de incumplimiento, los inversionistas no podrán asegurarse del precio del bono al vencimiento.

Ejercida la opción, el obligacionista pasará de acreedor a accionista sin efectuar desembolso. Será una opción interesante siempre que el precio de conversión sea inferior al precio de cotización de las acciones en Bolsa.

Las obligaciones convertibles se consideran como recursos propios diferidos, puesto que en el caso de la conversión no se inyecta nueva financiación a la sociedad, sino que solamente supone una transferencia de fondos al trasvasar deudas a capital.

Otra variante que tienen las empresas emisoras es que en lugar de emitir un bono convertible, las compañías venden un paquete de bonos directos y warrants. Los warrants son simplemente opciones de compra de largo plazo, que conceden al inversionista el derecho de adquirir las acciones comunes de la empresa. Es evidente que los tenedores de warrants esperan que las acciones de la empresa se disparen para que puedan ejercer sus warrants con utilidades.

Los bonos convertibles consisten en un paquete de un bono directo y una opción. Una emisión de bonos y warrants también contiene un bono directo y una opción. Pero hay ciertas diferencias:

1) Por lo general, los warrants son emisiones privadas. Los paquetes de bonos con warrants son más comunes en colocaciones privadas. En contraste, la mayor parte de los bonos convertibles se emite públicamente.

2) Los warrants se pueden separar. Cuando se compra un bono convertible, el bono y la opción vienen juntos. No se pueden vender por separado. Esta característica puede ser inconveniente. Si su situación fiscal o actitud respecto a correr riesgos lo inclinan a los bonos, tampoco querrá las opciones. Si bien algunas emisiones pueden considerar que los warrants son "inseparables", en general se puede conservar

el bono y vender el warrant.

3) Los warrants se ejercen por efectivo. Cuando convierte un bono, lo que hace es simplemente intercambiar su bono por acciones comunes. Cuando se ejercen los warrants, hay que aportar más dinero, aunque en ocasiones se tenga que entregar el bono o pueda elegir hacerlo. Esto significa que el paquete de bonos y warrants y el bono convertible tienen diferentes efectos sobre los flujos de efectivo y la estructura de capital de la compañía.

4) En un paquete, bonos y warrants pueden gravarse de manera diferente. Hay diferencias impositivas entre ambos. Al lanzar un paquete de bonos y warrants en lugar de un convertible, se puede reducir el impuesto pagado por la compañía emisora e incrementar el impuesto pagado por el inversionista.

5) Los warrants pueden emitirse por sí solos. No tienen que ser emitidos en conjunto con otras obligaciones. Es frecuente que se utilicen para compensar a los bancos de inversión por sus servicios de colocación

En la obligación convertible no se conoce en el momento de su emisión el precio al que se valorarán las acciones. En el warrant este precio sí está determinado. En las obligaciones con warrants, si el inversor ejercita el warrant será al mismo tiempo obligacionista y accionista. En las obligaciones convertibles el inversor podrá tan sólo en fechas determinadas optar por la conversión (por ejemplo: al año de la emisión, a los 2 o a los 3 años). El warrant se puede ejercitar durante un período más o menos extenso (por ejemplo, durante todo el 2º año de vida de la obligación).

¿Cuándo se ejercitará el warrant? cuando el precio al que permita comprar las acciones sea inferior a su precio de mercado. Así entonces, si una empresa emite obligaciones con un warrant que permite comprar 5 acciones de esta sociedad a 20 pesos cada una y este warrant se puede ejercitar durante el 3º año de vida de la obligación; si durante ese año en algún momento las acciones de esta empresa cotizan por encima de los 20 pesos, interesará ejercitar el warrant, dado que se podrá comprar acciones a 20 pesos e inmediatamente venderlas en el mercado ganando la diferencia. Si, por el contrario, durante todo ese año estas acciones cotizan por debajo de los 20 pesos no se ejercitará el warrant ya que las acciones se podrían adquirir en el mercado más baratas. Las obligaciones con warrants ofrecen, por tanto, un atractivo adicional frente a las obligaciones normales, de ahí que su tipo de interés sea inferior al de estas últimas.

Muchas empresas también abonan a sus ejecutivos opciones de largo plazo para comprar acciones (stock options). Estas opciones ejecutivas no se suelen llamar warrants, pero funcionan de un modo similar.

Adicionalmente, un bono convertible es un activo financiero de renta fija con la característica especial de que existe la posibilidad de convertir el valor del bono en acciones de la empresa de nueva emisión, creadas mediante una ampliación de capital. Por tanto, otorgan a sus tenedores un derecho más, además de los que usualmente están incluidos en los bonos. El hecho de que las acciones en las que se puede convertir el bono sean producto de una ampliación de capital es lo que diferencia los bonos convertibles y bonos canjeables. En estos últimos, por el contrario, se entregan acciones ya existentes, pertenecientes a la cartera propia de la empresa.

Tanto los bonos canjeables como los convertibles se suelen considerar un producto mixto, situado entre la renta fija y la renta variable. El derecho de cambiar los bonos por acciones que proporcionan estos bonos provoca que la entidad emisora ofrezca una menor rentabilidad por cupón para hacer atractivo este producto respecto del caso en el que no exista la opción de conversión. Si el ejercicio del derecho de conversión es opcional, el inversor obtiene la seguridad de los activos de renta fija (cupones periódicos), combinándola con la posibilidad de aprovechar una subida de los precios en las acciones. Esta es la razón por la que normalmente los intereses que pagan estos bonos son menores.

Como propósito de la gestión financiera, la combinación de los bonos convertibles permite diversificar la cartera, pero la inversión en ellos requiere un alto grado de seguimiento del activo por parte del tenedor, porque si las acciones de la compañía suben, convendrá cambiar el bono por ellas, aunque renunciemos así al cobro del principal y de los cupones que queden hasta vencimiento. Los bonos convertibles son un producto de alta rentabilidad y alto riesgo.

Hay bonos convertibles que se comportan casi como bonos mientras que otros se parecen más a las acciones. En este caso, podrán beneficiarse tanto accionistas como bonistas dado que los primeros buscan volatilidad, para exprimir la ganancia, mientras que los segundos, se ven atraídos por la estabilidad que

proporciona la deuda. La ventaja más clara de este producto es la convexidad, un término técnico que refleja la oportunidad de disfrutar de ganancias si la acción sube y mitigar pérdidas ante sus caídas. Se suele decir que este instrumento otorga potencial al alza, con protección a la baja.

El perfil técnico de un bono convertible varía en el tiempo. En el momento de su emisión, si tiene una sensibilidad a la acción subyacente en torno al 40%, esto significa que para un incremento del 1% del valor de la acción subyacente, la obligación convertible se apreciaría un $1\% \times 40\%$, es decir un 0,4%. Cuanto más se aprecie la acción, mayor será la sensibilidad a la acción. Inversamente, cuanto más se deprecie la acción, menor será la sensibilidad a la acción. Esta convexidad tiene un gran valor para el inversor. Cuando la delta es inferior al 30%, la obligación convertible se comporta como un bono clásico, con sensibilidad principalmente a los mercados de crédito y de tipos. Cuando la delta es superior al 70%, la obligación convertible reacciona como una acción (perfil de acción). Los bonos convertibles con un delta entre el 30% y el 70% se llaman mixtos y resultan especialmente interesantes para el inversor, ya que ofrecen una participación al alza mayor que a la baja para un movimiento simétrico de la acción. Es lo que llamamos convexidad. Este fenómeno se explica gracias a la delta: cuanto más suba la acción más se incrementará la delta (es decir que la convertible será cada vez más sensible a la acción), y más se apreciará la convertible".

III. Fundamentos para la utilización de valores convertibles

Desde principios de los setenta hasta la fecha diversos autores han buscado a través de hechos empíricos formar una teoría acerca del uso de estos instrumentos financieros.

Para Lamothe y Pérez (2006) la emisión de convertibles es una forma de obtener financiamiento en forma de recursos propios, puesto que partían de la base de varios estudios citados por Mayers (1998), en donde se señalaba que dos tercios de los directivos de empresas emisoras de convertibles estaban convencidos que el precio de las acciones de sus empresas en el futuro iban a subir y que las emisiones de convertibles se iban a canjear con toda probabilidad por acciones, también mencionaban estos autores, que las empresas emisoras de convertibles suelen reunir una o varias de las siguientes características:

1. Altos ratios comparativos de gastos en I+D sobre ventas.
2. Altos ratios comparativos precio/valor contable de sus acciones.
3. Endeudamiento elevado a largo plazo.
4. Alta volatilidad de los flujos de caja de la empresa.

De lo anterior, la emisión de bonos convertibles se asocia positivamente con la existencia de opciones valiosas en la empresa emisora y con el mayor riesgo financiero y operativo de la misma, puesto que una empresa con un riesgo financiero y operativo alto suele tener una volatilidad elevada de sus acciones lo que se traduce en un costo elevado de su deuda ordinaria. La teoría nos dice que una volatilidad elevada supone un mayor precio de las opciones, por consiguiente, una combinación deuda-opciones call sobre acciones en estos casos permite emitir deuda a un costo moderado.

A continuación se mencionan cinco argumentos que enunciaron Copeland y Weston (1988) para explicar una base que conforme las predicciones acerca de las características de la empresa y de las circunstancias bajo las cuales a éstas les será más probable emplear valores convertibles, los argumentos son los siguientes:

1. Las empresas que tienen riesgos operativos inciertos que se caracterizan por bajas evaluaciones en las acciones y en los bonos.
2. Preocupación por los problemas de costos de agencia:
 - a) Programas inciertos de inversión.
 - b) Otras divergencias de intereses entre los accionistas y los tenedores de bonos.
3. Períodos de incertidumbre general en la economía.
4. Empresas que tienen actividades de inversión en mercados internacionales o en otros ambientes de alta incertidumbre.
5. Empresas que tienen menos necesidad de una protección fiscal.

Frente a situaciones de alta incertidumbre en cuanto a perspectivas de la empresa, cuando éstas venden deudas, se podría esperar encontrar alguna forma de opción asociada con ellas con objeto de reducir los problemas de costos de agencia. Los administradores de una empresa que tengan deudas directas en

circulación pueden tener un incentivo para incrementar el grado de riesgo de los problemas de inversión de la empresa, ya que el incrementar el grado de riesgo de la empresa perjudica a los tenedores de bonos y favorece a los accionistas comunes, debido a que si los proyectos resultan positivos, los tenedores de bonos no recibirán nada más que el rendimiento fijo originalmente prometido y los accionistas obtendrán todas las recompensas. Esta posibilidad deberá ser tenida en cuenta por los compradores de las deudas directas y éstos requerirán de una compensación bajo la forma de una tasa prometida cupón de nivel más alto. El más alto costo de la deuda directa podrá evitarse anexándole un certificado de acciones que capacite a los tenedores de bonos a participar en cualquier estrategia que incremente el valor de las acciones comunes. Lo anterior refleja la divergencia de intereses (costos de agencia) con respecto a los programas de inversión.

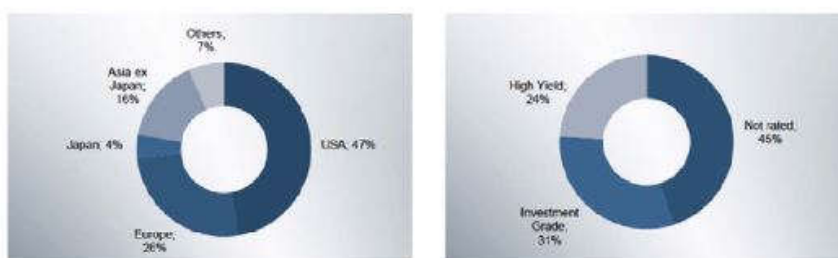
¿Por qué las firmas posponen el rescate? En este tópico, Ingersoll (1977) sugiere que una posible explicación de este fenómeno indica que el rescate de convertibles puede requerir la emisión de otros bonos (si no se cuenta con los fondos necesarios internamente), lo que implica nuevos costos de transacción.

En contraste, si los bonos son convertidos en acciones, la firma no necesita financiar la operación, y le basta con emitir nuevas acciones, lo que representa costos de transacción menores. Otra respuesta es que cuando la firma comunica su decisión de rescatar los bonos los bonistas no tienen que optar inmediatamente entre convertirlos en acciones o recibir el precio de rescate, puesto que existe un período de notificación, usualmente de un mes, lo cual implica un riesgo para la firma, porque el precio de la acción podría caer en el intertanto y los tenedores de bonos podrían obtener el precio de rescate que pudiera resultar mayor que el valor de los convertibles en ese momento. Este proceso se denomina fracaso en la conversión forzada de los instrumentos convertibles.

¿Por qué cae el precio de la acción al anunciarse rescate? Mikkelsen (1981) interpreta el retorno negativo de la firma que anuncia rescate de los bonos como consecuente con la pérdida de beneficios tributarios que son resultantes de la conversión forzada de los bonos en acciones, si la firma no espera recuperarlos emitiendo nuevos bonos. Otros autores como Harris y Raviv (1985) desarrollan un modelo de señales en secuencia que simultáneamente explica la postergación en el ejercicio de la opción de rescate y la caída en el precio de la acción al rescatar los convertibles, debido a la conversión forzada de los bonos sirve como una señal creíble de información desfavorable.

IV. En el mercado global

En la gestión con estos activos financieros, el análisis del riesgo crediticio resulta fundamental. En el mercado global por regiones y por rating los porcentuales históricos de últimos años se han ubicado en:

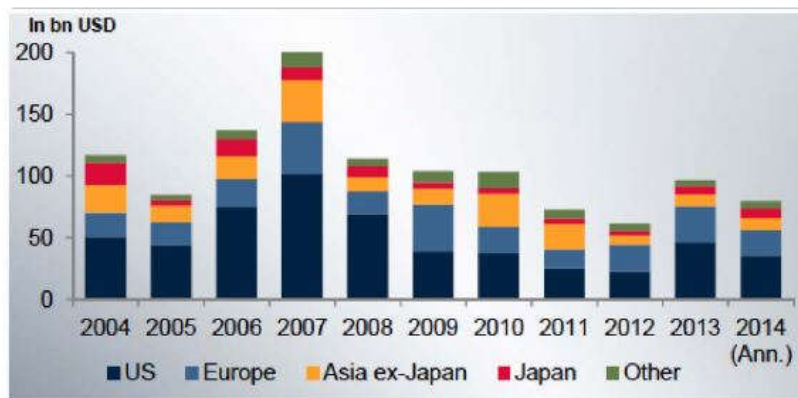


El tamaño del mercado de bonos convertibles en millones de dólares ha crecido desde Diciembre 2008 (momento hito de la crisis financiera internacional).

	EE.UU.	Europa	Japón	Asia	Otros	TOTAL
Diciembre 2008	204.000	112.000	78.000	53.000	23.000	470.000
Enero 2014	230.000	127.000	21.000	76.000	32.000	486.000

Fuente UBS

En tanto que las emisiones anuales por regiones en los últimos años por regiones ha sido:



Fuente: UBS/ Thomson Reuters

Casos de empresas relevantes que se financiaron con bonos convertibles (datos reunidos por Pablo Fernández).

A) En diciembre de 2003, el grupo mexicano Pemex y su participada Repsol YPF en un comunicado conjunto que Pemex tenía intención de colocar una emisión de bonos por unos \$1.400 millones canjeables por los 58,6798 millones de acciones de Repsol que poseía Pemex.

Los bonos tendrán una prima de conversión del 31% (precio de conversión de \$23,4107/acción, precio de referencia de la acción \$17,8708/acción). Podrán canjearse una vez transcurridos 40 días de su emisión y hasta el octavo día anterior a su vencimiento. Los títulos, con un nominal unitario de 1.000 dólares y fecha de pago 26 de enero de 2004, devengarán independientemente del canje un cupón de 4,5% anual pagadero por semestres y se amortizarán en caso de no canjearse el 26 de enero de 2011. Pemex se reservó también el derecho de amortizar anticipadamente la emisión después de cuatro años y dos semanas de su fecha de emisión si al menos el 90% de los bonos se hubieren canjeado por acciones.

Pemex retendrá los derechos de voto de su participación en Repsol hasta que no realice canje alguno de las acciones.

Es obvio que estos bonos convertibles son la suma de un bono al 4,5% emitido por Pemex y una opción sobre 42,715 acciones (1.000/23,4107) de Repsol con precio de ejercicio \$23,4107/acción.

B) Bonos participativos de Walt Disney: en marzo de 1994, Walt Disney emitió \$475 millones de bonos cuyas características principales eran:

Walt Disney invertiría los \$475 millones en películas

Pago de intereses:

a) Fijo: 4,2% anual (los bonos del estado a 10 años proporcionaban el 6,1%)

b) Contingente. 71% de los ingresos de las películas que sobrepasen los \$677 millones hasta \$876 millones, y 15% de los ingresos de las películas que sobrepasen los \$876 millones hasta \$1.043 millones. Si la inversión en películas fuera menor a \$475 millones, los \$677 millones, los \$876 millones, y los \$1.043 millones se reducirán proporcionalmente.

c) Suplementario. Si la inversión en películas fuera menor a \$475 millones, y Disney no hubiera hecho todo lo posible por invertir esa cantidad, la suma de los intereses fijos y suplementarios sobre (\$475 millones - cantidad invertida) serán el 7,5% anual.

Vencimiento: 15 de marzo de 2001.

Cada pago de intereses contingentes era un conjunto de calls sobre los ingresos procedentes de las películas: 0,71 calls con precio de ejercicio \$677 millones menos 0,56 calls con precio de ejercicio \$876 millones menos 0,15 calls con precio de ejercicio \$1.043 millones.



Pablo Fernández: intereses contingentes de los bonos participativos de Walt Disney

Un problema de estas calls es que no pueden ser valoradas con la fórmula de Black y Scholes porque "los ingresos procedentes de las películas" es un activo que no se negocia. El valor de estas calls depende de las expectativas de cada inversor sobre los ingresos procedentes de las películas de Disney.

El tipo de interés efectivo de estos bonos fue 6,8% en 1999 y 6,5% en 2000.

Considerando la magnitud y la evolución que han tenido los bonos convertibles en el mercado global, para una mayor profundización y fundamento de la postura a adoptar por el decisor, Pablo Fernández propone la siguiente metodología para el análisis de estos instrumentos:

1. Descomponer el instrumento financiero en partes. Gran número de los instrumentos que existen actualmente en el mercado son combinaciones de otros más simples.
2. Valorar las partes más fáciles que se han obtenido en la descomposición.
3. Calcular la volatilidad implícita de las opciones y compararla con la esperada y con la histórica.
4. Cuando no se puede descomponer el instrumento en otros más simples (o no disponemos de fórmula para valorar éstos), comparar el instrumento analizado con otros similares que sí sabemos valorar.
5. Valorar por simulación (teniendo en cuenta que la simulación sólo sirve para instrumentos tipo europeo y no para instrumentos tipo americano).

V. Metodologías de valoración de bonos convertibles

Los modelos de valoración de bonos pueden separarse en tres grandes grupos. Un primer grupo formado por modelos que consideran que la única variable estocástica que debe ser considerada es el valor de los activos de la firma que emite el bono, donde estos modelos consideran la tasa de interés como una variable determinística (1).

Un segundo grupo de modelos son los que permiten tasas de interés estocásticas, pero asumen que no existe riesgo de no pago (2).

El tercer grupo de modelos de valoración son aquellos que consideran tanto el riesgo de no pago como la estocasticidad de las tasas de interés (3).

Ejercicio de valoración de bonos convertibles

(Autores: Cortés Víctor, Lizana Washington, Maxwell Lindley)

Emisión de Bonos Convertibles de Gener S.A.

AES Gener S.A. es una sociedad anónima abierta orientada fundamentalmente a la generación de electricidad en Chile. Su rol es proveer energía eléctrica de manera eficiente, segura y sustentable, cumpliendo con los compromisos asumidos con clientes, accionistas, trabajadores, comunidades, proveedores y demás personas y grupos con los cuales se relaciona. Sirve al Sistema Interconectado Central (SIC), a través de cuatro centrales hidroeléctricas de pasada, dos centrales termoeléctricas a carbón y una central a petróleo diesel, todas pertenecientes directamente a AES Gener. Esta combinación de alternativas de generación otorga a AES Gener ventajas comparativas en el mercado eléctrico chileno, al no depender de un determinado recurso para la producción de electricidad. Adicionalmente a su participación en el sector eléctrico en Chile, AES Gener es productor de energía eléctrica en Colombia y República Dominicana, también cuenta con otros activos en los ámbitos de generación de vapor y transporte de gas natural.

Al cierre de 2005, AES Gener pertenece en 98,79% a Inversiones Cachagua Limitada (Inversiones Cachagua), filial de The AES Corporation (AES Corp.), empresa dedicada a la generación y distribución de energía eléctrica en 27 países y que cuenta con oficinas centrales en Estados Unidos.

Descripción de la Emisión

Fecha del Prospecto: 1998.

Número de Inscripción en el Registro de Valores y Seguros: N° 0176 de 1998.

Monto de la Emisión: US\$ 500.000.000.

Número de Series y Láminas: Dos series, la serie L, fue colocada por IM Trust Corredoras de Bolsa, correspondiente a los bonos a colocar en Chile (esta serie esta dividida en cinco subseries: L1, L2, L3, L4 y L5) lo que se traduce en US\$ 415.000.000 (83% de la emisión) y la serie M, introducida en el extranjero por Morgan Stanley & Dean Witter, correspondiente a colocar bonos en el exterior, traducido en un 17% restante del total de la emisión.

Tasa de Interés: Tasa semestral de 3%, correspondiente a una tasa anual de 6%, base trescientos sesenta días vencida, y en doce meses de treinta días cada uno.

Adicionalmente, a los accionistas que suscriban bonos durante el período de Oferta Preferente se les pagará un interés por sobre el valor en dólares de los bonos del 6% anual, base 360 días vencida, por el período que medie entre la fecha de efectivo pago de los bonos y la fecha en que se comiencen a devengar los intereses de los mismos.

Este beneficio se pagará en las oficinas del emisor dentro del plazo de 15 días hábiles contados desde el día siguiente al término de la Oferta Preferente.

Amortización del Capital: Los bonos se amortizarán con un pago único a su vencimiento, el 1 de marzo del año 2005.

Amortización Extraordinaria: La presente emisión de bonos establecen mecanismos de rescate: anticipado¹⁰, optativo¹¹ y por razones tributarias.

Garantías de la Emisión: Los bonos tendrán el mismo nivel que los otros instrumentos de deuda no subordinados y sin garantías emitidos por la Compañía.

Agente Colocador: AES Gener S.A.

Plazo de Colocación: Septiembre 1998.

Clasificador de Riesgo: La emisión fue clasificada por las agencias clasificadoras de riesgo Duff & Phelps y Feller Rate.

Tasa de Conversión: Los bonos se pueden convertir en acciones de la Compañía en cualquier momento hasta el sexto día previo al vencimiento de los mismos, a menos que los bonos hayan sido rescatados en forma previa por la Compañía. El precio de conversión es de US\$ 0,2712 por acción, que es equivalente a un precio de conversión de US\$ 18,44 por ADS¹² y una razón de conversión de 3.687,32 acciones por cada US\$ 1.000 de capital de los bonos.

Metodología de valoración a utilizar

Para este ejercicio de valoración de bonos convertibles de Gener S.A. ocuparemos el método de valoración del modelo binomial, debido a que en estos métodos de árboles la incertidumbre se representa en un número finito y fijo de estados para cada variable en cada momento del tiempo (en general son dos o tres, que se denominan árboles binomiales y trinomiales, respectivamente). Estos estados se eligen de forma que la distribución de probabilidades del precio del activo calce con la variable del estado subyacente, en donde se impone la restricción del estado (sobre las probabilidades de cada estado) de que el retorno esperado sea igual al retorno libre de riesgo, con lo que se logra una función de probabilidades ajustada por riesgo. Pues bien, para el caso de Gener S.A., cuyas opciones son americanas, su valor se calcula descontando los flujos esperados del precio de las opciones asociadas al bono convertible en cada nodo del árbol, el cual depende de si la opción se ejerce o no, esto solamente considerado en el nodo final o terminal del árbol, puesto que el software utilizado (DerivaGem) no se optimiza en los nodos anteriores al nodo final la decisión de ejercer o no ejercer la opción, como este método es un método recursivo (se retrocede en el tiempo) el proceso va desde la fecha de vencimiento de la opción hasta llegar al nodo inicial que es el nodo que corresponde a la fecha en que se está valorando la opción.

Los supuestos detrás de este método de valoración efectuado en el software DerivaGem para el cálculo de la opción de compra (americana) son los siguientes:

1. No hay pago de dividendos.
2. No hay opción de rescate por parte del emisor del bono.

3. Tasa de Conversión constante para todo el período de valoración.
4. Tasa de interés libre de riesgo constante para todo el período de valoración.
5. Volatilidad estimada anual constante para todo el período de valoración.

Por su parte el cálculo del bono teórico es calculado como un bono convencional, llevado a valor presente en la fecha de valoración y descontado a la TIR de un bono similar, proceso descrito en detalle en la sección siguiente.

Cabe mencionar que el cálculo del bono se trata de un bono con pagos semestrales de intereses más el principal.

Análisis y resultados del ejercicio de valoración

Valoración del convertible al 14-12-1998

La finalidad es estimar la opción de compra implícita en el bono convertible y el valor del bono convencional, a la fecha de su colocación que corresponde al 14 de diciembre de 1998. Un bono convertible está compuesto por el valor presente de los flujos que genera, pero descontados a una tasa para un bono convencional, es decir, no convertible y con similares características, como nivel de riesgo y duración, más el valor de la opción de poder ejercer la conversión por acciones. Por lo tanto, el valor del bono convertible siempre será mayor o igual al del bono convencional, y como consecuencia, su TIR será menor o igual a la del bono convencional.

Cálculo del bono convencional

La tasa anual de referencia utilizada para descontar los flujos del bono de Gener S.A. es la TIR de un bono emitido por Banco BICE, la cual es de 8,97% anual. Se eligió este bono y no otro, ya que de todos los bonos que se transaron en el mes de la colocación del convertible, este era el más similar en clasificación de riesgo y duración (4). La única salvedad en la elección de esta tasa de descuento está en la duración de este bono, que es de 15 años. Esto subestimaría el valor del bono convencional de Gener S.A. ya que se estaría utilizando una tasa mayor a la que correspondería para un bono cuya duración fue de 6,2 años. Los datos tasa cupón, TIR del convertible para el mes que se colocó, monto de la primera emisión, se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Resumen de datos al 14-12-1998.

Tasa anual cupón	6,00%
Tasa semestral cupón	3,00%
TIR anual bono referencia	8,97%
TIR semestral bono referencia	4,49%
TIR anual bono convertible (serie LA5)	6,86%
TIR semestral bono convertible	3,43%
Cantidad emitida a la fecha (US\$)	405.548.000,00
Tipo de cambio (14-12-98)	471
Precio de conversión (US\$)	0,2712
Precio de conversión (\$)	127,74
Precio Inicial (\$)	106,00
Precio Inicial (US\$)	0,225

El valor de los flujos del bono descontados a la tasa de referencia es de U\$S 352.925.957,36.

Tabla 2: Cálculo de Bono convencional.

	Años	Cuota	Valor Presente
15-12-1998	0	-	-
01-03-1999	0,2	12.166.440,00	11.950.120,26
01-09-1999	0,7	12.166.440,00	11.425.995,64
01-03-2000	1,2	12.166.440,00	10.924.864,64
01-09-2000	1,7	12.166.440,00	10.445.709,73
01-03-2001	2,2	12.166.440,00	9.987.570,22
01-09-2001	2,7	12.166.440,00	9.549.524,30
01-03-2002	3,2	12.166.440,00	9.130.690,68
01-09-2002	3,7	12.166.440,00	8.730.226,74
01-03-2003	4,2	12.166.440,00	8.347.326,78
01-09-2003	4,7	12.166.440,00	7.981.220,48
01-03-2004	5,2	12.166.440,00	7.631.171,27
01-09-2004	5,7	12.166.440,00	7.296.474,90
01-03-2005	6,2	417.714.440,00	239.525.055,64

De esta forma:

Tasa de descuento : 8,97%
 Valor bono (US\$) : 352.925.957,36
 Valor bono (\$) : 166.228.125.917,94

Cálculo de la Opción de compra

La valoración del bono convertible emitido por Gener S.A. se realizó a través del método binomial. En éste se estimó una evolución del precio de la acción en base a datos históricos en un espacio temporal de ocho años (1998-2005). Para el proceso se utilizó como tasa libre de riesgo la tasa norteamericana T-Bill a 10 años para diciembre de 1998. También se estimó una volatilidad anual de los retornos del precio de la acción. Como precio de conversión utilizamos el descrito en los prospectos de la compañía, el cual se mantiene fijo para simplificar el cálculo de la opción. La utilización de un precio de conversión variable hacía muy compleja la estimación, dadas las limitaciones del software. Cada período del árbol binomial (Tree Steps) representa una semana, por lo que las variaciones de este son semanales, tomando el período total de duración del bono, que son 6,2 años. Los inputs para el software son descritos en la Tabla 3.

Tabla 3: Inputs para la estimación.

Precio de conversión (US\$)	0,2712
Precio Inicial (14-12-98 en US\$)	0,2251
Volatilidad (por año)	38,29%
Tasa libre de riesgo (por año)	4,65%
Pasos del árbol (Tree Steps)	310 semanas

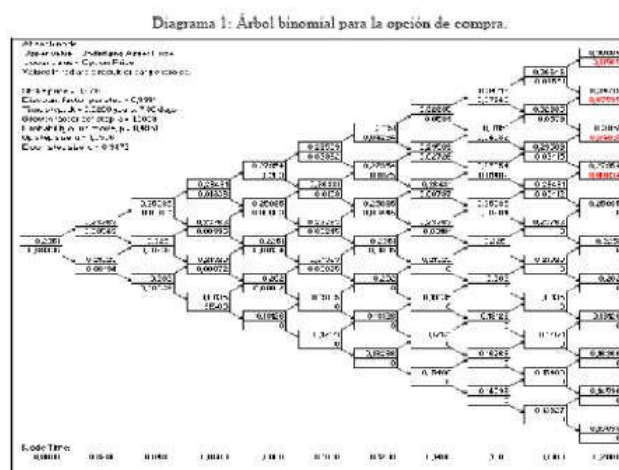
El software entrega una estimación para el valor de la opción de compra americana por acción al comienzo del periodo.

Tabla 4: Resultados del software DerivaGem.

Precio de la opción (US\$ por acción):	0,0033
Delta (por US \$):	0,1715
Vega (por %):	0,0003
Theta (por semana):	-0,0001

El valor de Delta representa la tasa de variación del precio de la opción con respecto al precio de las acciones subyacentes. El valor de Vega representa la tasa de variación del precio de la opción con respecto a la volatilidad del retorno de las acciones. El valor de Theta representa la tasa de variación del precio de la opción con respecto al período que dure cada paso del árbol binomial.

El Diagrama 1 muestra un árbol para los 10 primeros períodos con la evolución del precio de la acción a través del tiempo y su consecuente valor de la opción al comienzo del árbol.



El precio de la acción está en la celda superior de cada nodo, mientras que el valor para las opciones está en la celda inferior. Con respecto a los dividendos, se impuso el supuesto que estos no son entregados. Si bien es cierto, este supuesto puede parecer fuerte, existe una baja elasticidad call dividendo para porcentajes pequeños de estos, *ceteris paribus*.

Tabla 5: Analisis de sensibilidad para los dividendos

Dividendos (% del precio de la acción)	Var. %	Valor opción Call (por acción)	Var. %	Elasticidad Call / Dividendo
1%		0,0033		
3%	200%	0,0031	-7%	-0,08
6%	100%	0,0029	-7%	-0,07
9%	50%	0,0027	-7%	-0,13
12%	33%	0,0025	-7%	-0,20

Otro supuesto importante es el referente a la opción de rescate que puede ejercer el emisor del bono. Para el caso del ejercicio de valoración, se asumirá que la empresa no ejercerá su opción de rescate, lo cual es lo que realmente ocurrió. Esto se podría justificar dado lo restrictivo que son las cláusulas para la ejecución de esta opción, lo que reduce la posibilidad de rescate.

Ahora con el valor de la opción por acción calculada, se puede obtener una pseudo razón de conversión, que es igual a la cantidad de acciones que recibiría el tenedor del bono convencional que fue descontado a la TIR del bono de referencia. Por lo tanto, el valor total de la opción será igual a su valor por acción por la cantidad de éstas.

Tabla 6: Estimación opción de compra.

Precio de la opción por acción (US\$)	0,0033
Pseudo-Razón de Conversión	1.301.349,400
Valor de la Opción de conversión (US\$)	4.275.882

La Tabla 6 contiene el valor de la opción de compra total del bono. El impacto de esta emisión nueva de acciones fue marginal en la dilución de los activos y casi no afectó el valor de la opción de compra, que en estricto rigor pasaría a ser un warrant si consideramos tal fenómeno. Para que esta opción de compra se transformase en un warrant, se ajustó el valor de la opción por un factor de dilución.

Tabla 7. Valor warrant (en US\$)

Factor de dilución	0,9648
Precio del warrant	0,0032
Valor total warrant	4.211,110

Luego, el efecto dilución por acción para este caso es mínimo, como se aprecia en la Tabla 8.

Tabla 8. Efecto dilución (en US\$)

Precio de la opción por acción	0,00330
Precio del warrant	0,00324
Factor de dilución	0,00006

Resultando la estimación de opción de compra total en:

Tabla 9: Estimación opción de compra total (en US\$)

Valor bono convencional	352.925.957
Valor de la Opción de conversión	4.275.882
Valor Bono convertible estimado	357.201.839

Ahora que conocemos el valor estimado para el bono convertible, se podrá obtener su TIR, la que es igual a 8,73% anual.

Tabla 10: Tabla de desarrollo.

Años	Cuotas	Valor Presente
0		
0,2	12.166.440,00	11.955.738,13
0,7	12.166.440,00	11.444.809,88
1,2	12.166.440,00	10.955.716,14
1,7	12.166.440,00	10.487.523,80
2,2	12.166.440,00	10.039.339,56
2,7	12.166.440,00	9.610.308,56
3,2	12.166.440,00	9.199.812,30
3,7	12.166.440,00	8.806.467,03
4,2	12.166.440,00	8.430.122,82
4,7	12.166.440,00	8.069.851,58
5,2	12.166.440,00	7.724.996,28
5,7	12.166.440,00	7.394.866,71
6,2	417.714.440,00	243.040.466,65

Valor bono estimado (US\$)	357.201.839
TIR anual estimada	8,73%
TIR semestral estimada	5,37%

Evidentemente, nuestra estimación sobrevaloró el valor de la TIR con respecto a la que realmente existió para el bono, lo que se puede explicar por el alto valor de la TIR de referencia utilizada para descontar el valor del bono convencional.

Tabla 11: Comparación retorno bono estimado v/s retorno bono real.

TIR Convertible estimado	8,73%
TIR Convertible real (Serie LA-5)	6,86%
Diferencial	1,87%

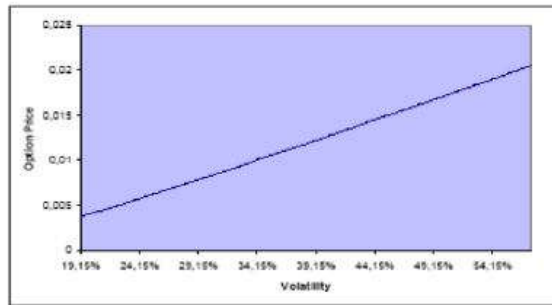
Para propósitos de ampliar la visión sobre el movimiento de la TIR del convertible con respecto a la de referencia, se muestra un análisis de sensibilidad para distintas tasas impuestas arbitrariamente para nuestra estimación. Se puede observar la constancia de la elasticidad TIR referencia-TIR convertible (en torno a 1) y como con tasas de referencia cada vez menores van acercando más a la TIR verdadera del bono (6,86%). Una tasa de referencia óptima para el cálculo sería de 7,09%, con la que se obtendría una TIR para el convertible de 6,86%, igual a la de la fecha de la colocación.

Tabla 12: Análisis de sensibilidad de TIR bono convertible.

TIR referencia	Var. %	Bono Convencional	Opción de compra	Bono Convertible	TIR Bono Convertible	Var. %	Elasticidad TIR ref. - TIR Bono Convertible
9,97%		335.539.331,18	4.064.960,59	339.604.291,77	9,71%		
9,47%	-5,02%	344.106.989,68	4.168.755,26	348.275.744,94	9,24%	-4,8%	1,0
8,97%	-5,28%	352.925.857,38	4.275.584,47	357.201.441,85	8,73%	-4,8%	0,9
8,47%	-5,67%	362.003.876,49	4.385.570,80	366.389.447,29	8,24%	-6,3%	1,1
7,97%	-5,90%	371.348.625,10	4.498.779,69	375.847.404,79	7,75%	-5,9%	1,0
7,47%	-6,27%	380.968.304,30	4.615.319,52	385.583.623,82	7,23%	-6,7%	1,1
7,09%	-5,09%	389.384.521,81	4.704.382,77	393.088.904,57	6,86%	-5,1%	1,0
6,97%	-6,69%	390.871.345,84	4.735.251,72	395.606.637,56	6,76%	-6,6%	1,0
6,47%	-7,17%	401.066.319,88	4.858.800,84	405.925.120,72	6,25%	-7,4%	1,0

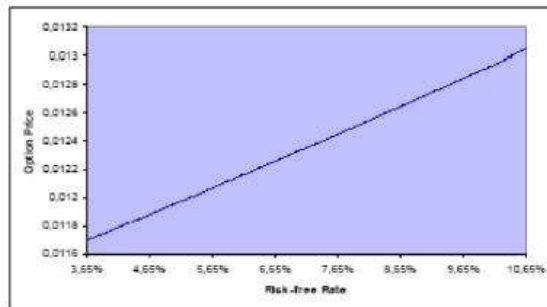
Con respecto a la volatilidad, el valor de la opción por acción no es muy sensible, como se puede ver en el Gráfico 1.

Gráfico 1.



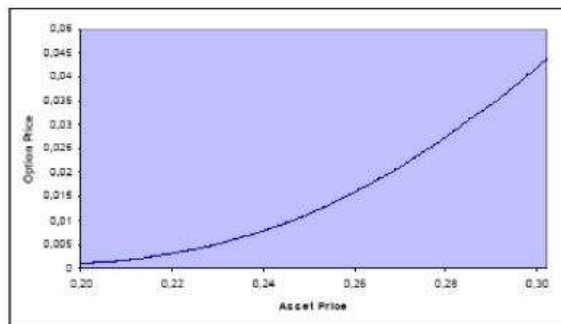
Similar fenómeno se observa para la tasa libre de riesgo:

Gráfico 2



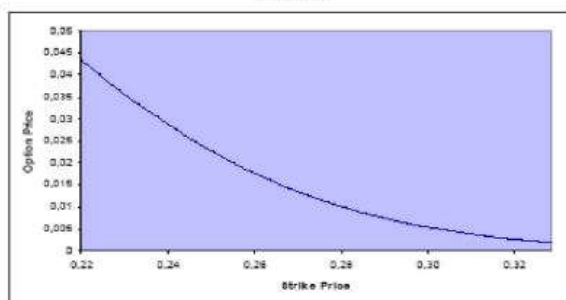
Con respecto al precio del activo subyacente la estimación concuerda con la teoría, que establece que a mayor valor del activo más alto es el valor de la opción.

Gráfico 3



A mayor valor del precio de ejercicio cae el precio de la opción.

Gráfico 4



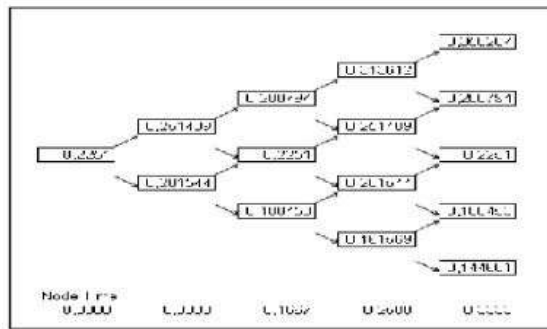
Cálculo del efecto dilución en el bono convertible: dada la metodología descrita por Lamothe y Pérez, referida al problema de dilución de activos, se aplicará un cálculo alternativo al factor de dilución de Tabla 7, desde el momento de la colocación con fecha 14 de diciembre de 1998 hasta mediados abril de 1999 (1era. Fecha que se realizó la conversión), la opción de conversión se establece una vez terminada la oferta preferente con un precio de ejercicio o conversión (E) de US\$ 0,2712, en la fecha de colocación las acciones de la empresa se cotizan a US\$ 0,2250, existiendo a esa fecha un total de 5.586.820.519 acciones en circulación. La valoración se realizará por el método binomial con cuatro periodos (cada periodo corresponde a un mes) y en base a los datos que se adjuntan en la Tabla 13.

Tabla 13: Datos para el cálculo del bono convertible.

Valor presente Bono (en US\$) ²⁴	VP(B)	351.324.963
Tasa cupón anual	<i>i</i>	6,00%
Prob. Alza	<i>p</i>	0,4899
Prob. Baja	1- <i>p</i>	0,5101
Factor de Incremento en el precio	<i>u</i>	1,1168
Factor de decremento en el precio	<i>d</i>	0,8964
tasa libre de riesgo anual	<i>Rf</i>	4,65%
tasa libre de riesgo mensual	<i>Rf</i> /12	0,39%
Cantidad de acción en circulación(diciembre 1998)	<i>n</i>	5.586.820.519
Precio de conversión	<i>E</i> (US\$)	0,2712
Precio de mercado (Inicial)	<i>Sc</i> (US\$)	0,2250

Luego la evolución del precio de la acción nos viene dado por el siguiente diagrama:

Diagrama 2: Evolución del precio de la acción.



La opción de conversión sólo se ejercería para valores de la acción al final del cuarto período superior a US\$ 0,2712.

El valor de la opción después de la conversión SP en los cinco casos sería el siguiente:

En donde m definido como el número de acciones nuevas emitidas producto de la conversión.

$m = VP(B) / E$ ó $m = 351.324.963,06 / 0,2712 = 1.295.446.028,99$ acciones.

$$\text{si } S_0 = 0,360261 \Rightarrow S_p = E \cdot \frac{(n \cdot S_0 + VP(B))}{n \cdot E + VP(B)}, \text{ luego por la fórmula anterior Sp vendría}$$

SP = 0,34 y del mismo modo para los siguientes cuatro nodos terminales del Diagrama 2, el resumen de estos cálculos se adjuntan en la siguiente tabla:

Tabla 14: Resumen de precios.

Sc1	0,35	Sp1	0,34
Sc2	0,28	Sp2	0,28
Sc3	0,23	Sp3	0,23
Sc4	0,18	Sp4	0,20
Sc5	0,14	Sp5	0,17

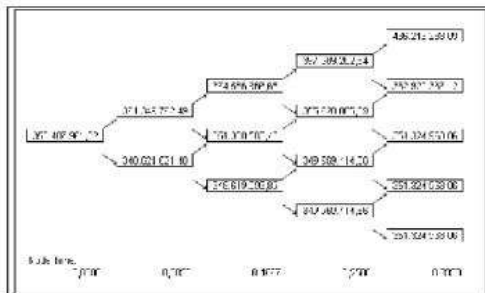
En base a los datos de la Tabla 14, los valores finales para el bono (BCi) en el Diagrama 3 serían los que están descritos en la Tabla 15.

Tabla 15: Valores finales de B_C

$Sc1$	0,35	$Bc1$	436.216.283,09
$Sc2$	0,28	$Bc2$	362.920.367,12
$Sc3$	0,23	$Bc3$	351.324.963,06
$Sc4$	0,18	$Bc4$	351.324.963,06
$Sc5$	0,14	$Bc5$	351.324.963,06

A partir de estos valores de B_C , se calcula el valor del bono en la fecha de colocación en base a la típica regla recursiva del método binomial, descritos en el Diagrama 3.

Diagrama 3: Valor del bono en la fecha de colocación



Es decir, el bono tendría un valor teórico en la fecha de colocación de: US\$ 353.487.961,02. Por ejemplo, si fuese un bono canjeable en las mismas condiciones su valor sería igual a US\$ 357.201.839,51 luego la diferencia entre ambos valores refleja el efecto de la dilución en el bono convertible, descrito en la Tabla 16.

Tabla 16: Cálculo de la dilución.

Valor canjeable (US\$)	357.201.839,51
Valor convertible (US\$)	353.487.961,02
Efecto dilución (US\$)	3.713.878,49

Conclusiones del caso

Si bien encontramos mediante nuestro ejercicio de valoración una TIR anual de 8,73% del bono convertible de Gener S.A., difiriendo éste resultado con el 6,86% (TIR anual correspondiente a la serie LA5) del convertible que se observó en el mercado a esa fecha (diciembre de 1998), posibles razones del error en nuestra estimación (valoración) serían las siguientes:

1. La duración del bono de referencia en el mercado (diciembre de 1998) tomada para el cálculo del bono convencional de Gener S.A. (o visto como una descomposición del convertible), fue por sobre el doble (15 años) de la duración de referencia que se necesitaba encontrar (6,2 años), no obstante fue el bono convencional (Banco BICE) más parecido que se pudo tomar en cuanto a: fecha de emisión, clasificación de riesgo y obviamente duración.

2. Otro fenómeno a observar en esa fecha en el mercado fue el contexto del mercado de capitales particular que se presentaba en ese momento (crisis asiática), encontrándose con tasas internas de retorno altas (en torno al 10%) de los bonos.

3. Las limitantes del software empleado (DerivaGem), lo que nos ocasionó tomar algunos supuestos restrictivos tales como:

- Utilizar una volatilidad estimada anual constante para todo el período de valoración.
- No considerar el pago de dividendos por acción.
- Utilizar un precio de conversión constante para todo el período de valoración.
- Utilizar una tasa de interés libre de riesgo constante para todo el período de valoración.

El cálculo de dilución (US\$ 3.713.878,49) en el convertible de Gener S.A. y que comprende el período de estudio diciembre de 1998 - abril de 1999) no pretende considerar el valor obtenido como un dato concluyente de todo el presente ejercicio de valoración, sino pretende tomar ese valor como una referencia de la importancia del efecto dilución en el valor final del bono convertible, teniendo en cuenta que la no incorporación de tal efecto en el cálculo arroja un valor mayor en el mismo convertible.

Consideraciones finales

Los bonos convertibles son instrumentos con mayor liquidez y favorece la diversificación de la cartera. Su vida media es relativamente corta, entre 3 y 5 años, lo que hace que el bono sea menos sensible a los posibles repuntes de los tipos de interés. Se suma el factor de rentabilidad tanto por el cupón ofrecido de renta como por el potencial canje de acciones si éstas suben en la bolsa.

Los bonos canjeables presentan en general menos problemas de valoración que los bonos convertibles, porque los bonos convertibles plantean el problema de la dilución al efectuarse la conversión, lo que nos exige un tratamiento más específico, mismo caso ocurre con los warrants. A raíz de lo anterior, uno tendería a pensar que una solución al problema descrito sería emitir las nuevas acciones a igual precio que las antiguas, con esta política se estaría obviando el problema que sería muy difícil colocar las nuevas acciones, ya que nadie las compraría al mismo precio que las acciones antiguas, por eso lo normal es emitir estas nuevas acciones con un descuento sobre un precio de mercado a fin de atraer a los inversores.

Para solucionar el problema de dilución lo que se hace usualmente es conceder a los accionistas antiguos un derecho preferente de suscripción sobre las nuevas acciones, siguiendo esta misma lógica la que opera para el caso de los bonos convertibles en donde el emisor siempre ofrece algún descuento (implícito o explícito) sobre los precios actuales de sus acciones con tal de hacer más atractiva la inversión en el bono, a cambio la rentabilidad vía cupón del bono suele ser inferior a la de los bonos convencionales equivalentes.

Fuentes bibliográficas:

- * Brennan M. J. and Schwartz E.S. (1977). "Convertible Bonds: Valuation and Optimal Strategies for Call and Conversion", *Journal of Finance* 32, pp. 1699-1716.
- * Castillo Augusto y Valenzuela Alejandro (2005). "Un Modelo de Valoración de Bonos con Rescate Anticipado". *Revista Estudios de Administración*, volumen 12, número 1.
- * Constantinides G.M. y Grundy B.D. (1986). "Call and Conversion of Convertible Corporate Bonds: Theory and Evidence. University of Chicago.
- * Copeland T.E. y Weston J.F. (1988). "Finanzas en Administración". Mc Graw Hill 3era. Edición.
- * Cortés Víctor, Lizana Washington, Maxwell Lindley (2006). Ejercicio de valoración de bonos convertibles. Universidad de Chile. Santiago
- * Fabozzi F.J. (2004). "Bonds Markets, Analysis and Strategies. Prentice Hall, 5ta. Edición.
- * Fernández Pablo (2008). Valoración de bonos con opciones. Universidad de Navarra. Madrid. España.
- * Harris M. y Raviv A. (1985). "A Sequential Signaling Model of Convertible Debt Call Policy", *Journal of Finance* 40, pp. 1263-1283.
- * Hull J. (1997). "Opciones, Futuros y Otros Derivados". PHH 3era. Edición.
- * Ingersoll J.E. Jr. (1977b). "An Examination of Corporate Call Policies on Convertible Securities", *Journal of Finance* 32, pp.463-478.
- * Lamothe Fernández P. y Pérez Somalo M. (2006). "Opciones Financieras y Productos Estructurados". Mc Graw Hill 3era. Edición.
- * Mayers D. (1998), "Why firms issue convertible bonds: The matching of financial and real investment options", *Journal of Financial Economics* 47, pp. 83-102.
- * Mikkelsen, W.H. (1981), "Convertible Calls and Security Returns," *Journal of Financial Economics* 9, pp. 237-264.

(1) Merton (1974) valora un bono cupón cero riesgoso y un bono rescatable anticipadamente utilizando esta premisa; Brennan y Schwartz (1977a) proponen una forma de valorar deuda rescatable anticipadamente y convertible en acciones; Black y Cox (1976) y Geske (1977) valoran bonos con cupones cuando la venta de ciertos activos está restringida. En todos estos modelos los bonos son considerados un derivado de los activos de la empresa y valorados mediante la adaptación de modelos de valoración de opciones.

(2) Brennan y Schwartz (1977b) y Courtadon (1982) trabajan con deuda rescatable. Amin y Jarrow (1992), Jorgensen (1997) y otros autores posteriores también estudian la valoración de bonos sin riesgo de no pago.

(3) Brennan y Schwartz (1980), Nielsen, Saa-Requejo y Santa Clara (1993), Longstaff y Schwartz (1995) y otros autores posteriores incluyen en sus modelos reglas de quiebre exógenas, reflejadas en valores críticos de activos o niveles críticos de pagos. Otros autores modelan la quiebra a través de un spread crediticio estocástico o tasa de riesgo.

(4) Bono emitido el 1 de julio de 1996; su clasificación es AA, paga cupones semestrales y su tasa cupón es de 5,75% anual.

© Thomson Reuters