

**GOBIERNOS CORPORATIVOS Y ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN.  
MODELAMIENTO ECONÓMICO DEL BID-ASK (SPREAD) PARA UNA  
MUESTRA DE EMPRESAS CHILENAS**

**Hanns de la Fuente Mella**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas, Escuela de Comercio  
Avenida Brasil 2830, 6° Piso, Valparaíso, Chile  
hanns.delafuente@ucv.cl

**Ricardo Campos Espinoza**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas, Escuela de Comercio  
Avenida Brasil 2830, 6° Piso, Valparaíso, Chile  
ricardo.campos.e@gmail.com

**Berta Silva Palavecinos**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas, Escuela de Comercio  
Avenida Brasil 2830, 6° Piso, Valparaíso, Chile  
bsilva@ucv.cl

**RESUMEN**

La literatura financiera asociada a los mercados de capitales, plantea una relación significativa entre el bid-ask y el grado de revelación de información proporcionado por las empresas al mercado de capitales, así, el bid-ask medido a través del spread se ha transformado en una medida aceptada de las asimetrías de información. El primer objetivo de este trabajo es conocer el comportamiento en el tiempo del bid-ask para una muestra de empresas chilenas activas en el mercado de capitales. Como segundo objetivo, se analizará el efecto de variables como, el tipo de corredor, el volumen de venta y el volumen de compra, como determinantes del bid-ask. Para lo anterior se aplican metodologías econométricas de series temporales univariantes (ARCH, GARCH, EGARCH) y modelos econométricos multivariados.

**PALABRAS CLAVE:** Asimetrías de Información, Bid-Ask (Spread), Modelos Econométricos.

**Área principal:** GF - Gestión Financiera

**ABSTRACT**

The financial literature associated with capital markets, proposed a significant relationship between bid-ask (spread) and the level of disclosure provided by companies to the capital market, then the bid-ask measured by the spread has become an accepted measure of information asymmetries. The first objective of this study is to determine the bid-ask behavior in a span of time for a sample of Chilean companies active in the capital market. The second objective, it is to analyze the effect on the spread of some variables such as type of broker, the volume of sale and volume of purchase. To reach the goals mentioned above two kinds of models are used, univariate econometric time series (ARCH, GARCH, EGARCH) and multivariate econometric models.

**KEYWORDS.** Information Asymmetries, Bid-Ask (Spread), Econometric Models.

**Main area:** GF - Financial Management

## 1. Introducción

Las pasadas crisis económicas-financieras acontecidas a nivel mundial y los efectos que éstas producen en el valor de las inversiones, hace necesario que exista una constante preocupación por generar transparencia sobre la gestión administrativa-contable-financiera en las entidades que emiten valores. Distintos autores, de diversas nacionalidades y desde diferentes puntos de vista han mostrado evidencia que a mayor revelación de información, se disminuyen las asimetrías de información en el mercado de capitales, y que tal hecho aumenta la liquidez de los mercados y el valor de la empresa. Por su parte, la teoría económica nos señala que la correcta asignación de recursos por el mercado exige que los inversionistas reciban información oportuna y de calidad.

Diversos casos en Estados Unidos de Norteamérica (ENRON), Europa (PARLAMAT), Chile (La POLAR), han puesto en duda la calidad de la información que reciben los inversionistas, esto es aún más grave cuando éstos son Fondos de Pensiones, dado los efectos sociales que producen. Una manera de abordar la problemática planteada es a través de la calidad de los Gobiernos Corporativos (Chen et al., 2007), es así como en los casos particulares antes mencionados se ha responsabilizado a los gobiernos corporativos de los problemas ocurridos.

La literatura demuestra que a mayor transparencia mayor el valor bursátil de la empresa y menor el costo de capital, lo que implica aceptar proyectos que en caso contrario serían rechazados, ello significa que se podría obtener rentabilidades mayores en aquellas empresas con gobiernos corporativos de mejor calidad, dado que poseen mayor transparencia y por tanto menor asimetrías de información (Khurana et al., 2006).

Otro enfoque para medir asimetrías de información es analizando el bid-ask (Spread), existe extensa literatura sobre esta materia, sin embargo, dada la característica de mercado emergente y por falta de suficiente información, se han realizado muy pocos estudios empíricos en el mercado chileno, incluso en algunos estudios que comparan mercados se menciona explícitamente que, “el dato no está disponible para Chile” (Lesmond, 2005).

Teniendo en cuenta la abundante literatura desarrollada en torno a este concepto, es interés del presente trabajo estudiar el comportamiento del bid-ask en el contexto y características especiales del mercado de valores chileno. Así, el objeto de esta investigación es doble, por una parte, conocer y modelar el comportamiento en el tiempo del bid-ask, y por otra, identificar las variables que determinan el comportamiento del bid-ask. De esta manera, en futuras investigaciones, será posible establecer y comprobar la existencia de una relación entre el bid-ask medido a través de su spread y la calidad de los Gobiernos Corporativos medida a través de dos índices: i) el índice de revelación basado en la metodología propuesta por Haat et al., en el año 2006, y ii) el índice calculado según la metodología propuesta por Botosan en 1997. Si esta relación se logra comprobar, se podría utilizar con mayor seguridad los indicadores antes mencionados como medidas de calidad de los Gobiernos Corporativos.

## 2. Marco Teórico

De acuerdo a la teoría económica asociada a la gestión de las organizaciones, es común que ocurra la separación entre la propiedad y el control, y que no necesariamente se produzca el alineamiento de los correspondientes objetivos perseguidos entre quienes administran y quienes invierten. Lo anteriormente descrito, establece el problema de agenciamiento que recoge la Teoría de la Firma (Jensen and Meckling, 1976), uno de los efectos que esto produce es lo referente a las asimetrías de información. La asimetría de información surge porque algunos participantes del mercado tienen ventajas de información sobre otros, ya sea respecto de las compañías emisoras de valores o de otras circunstancias que puedan afectar el valor de los mismos. En el caso de los *insiders*, este conocimiento previo les permite obtener retornos anormales, en desmedro de los otros participantes del mercado (Ramírez and Yáñez, 2010). En el mismo sentido, Healy and Palepu (2001) sostienen que la demanda de información financiera y la necesidad de su divulgación, se deben a la asimetría de la información y al conflicto de agencias entre los administradores y los inversionistas que no participan en la gestión y dirección de la empresa.

La importancia que exista transparencia y revelación de información queda en evidencia en las conclusiones de Chen et al. (2007), ellos señalan que las empresas que adoptan pobres prácticas en este aspecto experimentarán graves asimetrías de información. Por otra parte, Aboody and Lev (2000), concluyen en su trabajo que la Investigación y Desarrollo (I+D), contribuye a la asimetría de información entre quienes gestionan la empresa y los inversionistas, por lo que los primeros tenderán a explotar esta asimetría para beneficiarse de la información privilegiada. En 1999, Maug ha expresado que si la información privilegiada no es regulada, los accionistas controladores en colusión con los administradores de la empresa, perjudican a los accionistas minoritarios. Además, es de conocimiento que los consejos de administración más eficaces son los que reducen la asimetría de información, aumentando la calidad y cantidad de revelación de información de la empresa, y por último, es importante mencionar que la liquidez del mercado aumenta a medida que la asimetría de información se reduce (Kanagaretnam et al., 2007).

Respecto a la medición de las asimetrías de información, una forma indirecta es medirla en función del spread del bid-ask, así, un spread mayor implicaría mayor asimetría de información (Amihud and Mendelson, 1989; Coller and Yohn, 1997), por lo tanto, un incremento de revelación reduce la asimetría de información usando como proxy el bid-ask, así mismo, altos niveles de volumen de negociación disminuye el spread del bid-ask (Leuz and Verrecchia, 2000). El spread también se reduce cuando hay más información disponible sobre el activo (Copeland and Galai, 1983; Glosten and Milgrom, 1985), esto último dado que los creadores de mercado establecen la revelación con el propósito de compensar las pérdidas a los inversores mejor informados. Los especialistas por su parte, amplían el spread del bid-ask cuando perciben una mayor asimetría de información (Kim and Verrecchia, 1994; Coller and Yohn, 1997;). Ahora bien, según Venkatesh and Chiang (1986), el *dealer* debe ampliar el bid-ask cuando sospeche que la ventaja de información de los *traders* informados ha aumentado. La presencia de *traders* con mejor nivel de información conduce a un bid-ask positivo, incluso cuando el especialista es neutral al riesgo y hace cero los beneficios esperados (Glosten and Milgrom, 1985). El spread del *dealer* es utilizado para probar el aumento de la asimetría de la información antes de la revelación anticipada de un evento, como es el caso de la entrega de resultados o dividendos por parte de la compañía (Venkatesh and Chiang, 1986).

Si existiera un mercado plenamente activo, se formaría naturalmente un precio de equilibrio entre la oferta y la demanda, cuando ello no ocurre surge el precio bid y el precio ask. Frente a una orden de venta de acciones, para cubrir el costo de estar dispuestos a comprar prontamente será requerido un precio por debajo del precio de equilibrio (precio bid). Cuando se trata de una orden de compra de acciones, para cubrir el costo de estar dispuestos a vender prontamente será requerido un precio por sobre el precio de equilibrio (precio ask). El spread bid-ask (margen entre oferta y demanda) es el margen de beneficio que es pagado por no sufrir demoras significativas predecibles de intercambio en los mercados organizados; en otros mercados no financieros, es el margen de beneficio que el minorista o mayorista aplica a sus inventarios (Demsetz, 1968). Copelan and Galai (1983) coincidiendo con Demsetz, definen el precio real, como el precio de equilibrio que existiría en un mercado en que no hubiera demanda por atención inmediata y donde todos los participantes del mismo están igualmente bien informados. En un mercado activo el precio ask tiende a bajar por las fuerzas del mercado y el precio bid tiende a subir (Demsetz, 1968). Por ello se puede afirmar, que el bid-ask es la diferencia entre el precio más alto que un comprador está dispuesto a pagar por un activo (precio bid) y el precio más bajo al cual un vendedor está dispuesto a venderlo (precio ask). El menor ask y el mayor bid ofrecido por el operador (*trader*), acorta el período de espera para concluir e intercambiar órdenes de mercado. Un comprador futuro, cuando actúa colocando una orden de compra, busca intercambiar al menor precio ask existente y cuando actúa listo y dispuesto para comprar respondiendo a una orden de venta, busca intercambiar al mayor precio bid (Demsetz, 1986).

El bid-ask es considerado como un costo de transacción por el uso que la bolsa realiza para lograr un rápido intercambio de acciones por dinero. Esta diferencia constituye la

compensación a los *traders* por operar sin demora significativa (Chan and Chung, 2011). El especialista puede aumentar la rapidez del intercambio con movimientos de precios más estrechos, ofreciendo un bid-ask más estrecho. En condiciones competitivas el bid-ask medirá el costo de realizar operaciones sin demora (Demsetz, 1968). Así, los *dealers* ofrecen el intercambio inmediato, haciendo que coincidan órdenes de compra con órdenes de venta, manteniendo inventario que se utiliza para satisfacer las órdenes que no se equiparan (Bentson and Hagerman, 1974).

La revelación de información es un concepto teórico que ha tratado de ser medido por diversos autores, la literatura ofrece un conjunto de variables proxy para su medición (emisión de ADR, permanencia en la bolsa, existencia de ciertas regulaciones, tamaño de la empresa) (Hassan and Marston, 2010). En la literatura financiera se han utilizado diversas medidas del spread, así, el spread se puede calcular en forma absoluta o en forma relativa, en su escala original versus una escala modificada<sup>1</sup>, con o sin efecto de precios pasados de la misma acción, basadas en sólo órdenes o solicitudes de compra o venta de acciones versus aquellas donde se incluye además el precio de transferencia<sup>2</sup> (ver Tabla 1), además, puede ser medido sobre distintos períodos de tiempo (intradiario, diario, mensual, trimestral, etc.). Por citar algunos ejemplos respecto al orden temporal de medición, Kanagaretnam et al., (2007), estudian si las buenas prácticas de gobierno corporativo reducen la asimetría de información alrededor de los anuncios de resultados trimestrales, describiendo la variable spread como la diferencia entre el margen porcentual promedio para cada uno de los cuatro días en el periodo de anuncio y el promedio del período no-evento. Kim (2005), utiliza como medida de liquidez el spread bid-ask absoluto, y el porcentaje del spread bid-ask. Autores como, Coller and Yhon (1997), calculan el spread bid-ask como el promedio de todos los spreads bid-ask cotizados durante el día, en cambio Stoll (1978), calcula el spread bid-ask estandarizado por el precio de la acción. Cheng et al., (2006), calculan el spread bid-ask usando la fórmula de McNish and Wood (1992), en la cual se considera la duración de la cotización de una acción en segundos y el número de segundos de negociación diaria.

Tabla 1. Principales medidas de spread que se observan en la literatura financiera

Absoluto (\$)	Relativo (%)
$(PV) - (PC)$	$\frac{(PV-PC)}{(PV+PC)}, \ln(PV) - \ln(PC)$
En la escala original	Escala modificada
$(PV) - (PC), \frac{(PV-PC)}{2}$	$\ln(PV) - \ln(PC), \frac{(\ln PV - \ln PC)}{2}$
Relativas al mismo momento	Relativas a un momento pasado
$(PV_t) - (PC_t), \frac{(PV_t-PC_t)}{2}$	$\frac{1}{2} \left[ \frac{(PV_t-PC_t)}{(PV_t+PC_t)/2} + \frac{(PV_{t-1}-PC_{t-1})}{(PV_{t-1}+PC_{t-1})/2} \right]$
Basadas sólo en puntas	Basadas en precio de transacción
$(PV) - (PC), \frac{(PV-PC)}{2}$	$2 \left[ PT - \frac{(PV-PC)}{2} \right], 2 \left[ \frac{PT - \frac{(PV-PC)}{2}}{\frac{(PV-PC)}{2}} \right] * 100$

NOTA: PC es el precio de compra de la solicitud realizada, PV es el precio de venta de la solicitud realizada, PT es el precio de las transacciones realmente realizada.

<sup>1</sup> En diversos estudios se suele observar que el spread no se distribuye normalmente, por ello algunos investigadores realizan transformaciones (Benson and Hagerman, 1974; Stoll, 1978).

<sup>2</sup> Estas últimas observadas en Lin et al. (1995) y en Cheng et al., (2006).

### 3. Metodología

Para analizar la relación establecida por la literatura, respecto a la relación significativa entre el bid-ask y el grado de revelación de información proporcionado por las empresas al mercado de capitales, el primer propósito de este trabajo es conocer el comportamiento del bid-ask en empresas chilenas activas en el mercado de capitales. Como segundo propósito se analizará el efecto de los corredores, y de los volúmenes de compra/venta sobre el bid-ask.

El análisis empírico se realiza para una muestra de dos empresas pertenecientes a un mismo sector industrial (Servicios Básicos). La variable endógena de los modelos será el bid-ask correspondiente a la serie de precio de compra y venta de las acciones de cada una de las empresas de la muestra, mientras que las variables exógenas del modelo serán: la cantidad ofertada de compra, la cantidad ofertada de venta, el corredor asociado a la oferta de compra y el corredor asociado a la oferta de venta, los datos para los análisis desarrollados se obtienen de: Bolsa de Comercio de Santiago, Economática, Standard and Poor's, Superintendencia de Valores y Seguros, y se encuentran disponibles para el periodo Enero 2007 / Diciembre 2010.

Dado que la volatilidad es una característica de las series temporales financieras, el supuesto de varianza homoscedástica, no es adecuado para este tipo de series de tiempo. Así, siguiendo los trabajos presentados por diversos autores (Engle, 1982; Bollerslev, 1986; Nelson, 1991; Novales and Gracia, 1993; Poon and Granger, 2003; Hansen and Lunde, 2006), se utilizarán para modelar las series de tiempo del bid-ask de cada una de las empresas de la muestra, procesos estocásticos en los cuales la varianza condicionada a la información pasada no es constante (ARCH, GARCH, EGARCH, PARCH). Posteriormente, y ya teniendo identificado el proceso estocástico que define a cada serie bid-ask y la forma adecuada de medición para cada caso, se realizarán análisis econométricos de series temporales multivariantes, objeto identificar y cuantificar los determinantes del bid-ask.

#### 3.1 Caso Aguas Andinas S.A.

##### 3.1.1 Modelos econométricos univariantes de varianza no constante (ARCH, GARCH, EGARCH, PARCH)

Para esta empresa, la data total es 21.420 observaciones, correspondiente a valores intradiarios del periodo 02-01-2007 / 30-12-2010. Dada la elevada volatilidad de la serie de precios (bid-ask), es necesario probar con modelos de varianza no constante. El modelo que representa mejor la variabilidad del bid-ask es un modelo GARCH M (1,1), introduciendo para este caso la desviación típica como término de la ecuación del modelo (ec.1). Para este modelo, la mejor medida del bid-ask, es en función de su diferencia dividida por su valor medio.

$$\text{Bid\_Ask\_Aguas\_}A_t = Q + 0.350061 * (\mu_{t-1}^2 - Q_{t-1}) + 0.410890 * (\text{Bid\_Ask\_Aguas\_}A_{t-1} - Q_{t-1})$$

$$Q = 0.001205 + 0.997144 * (Q_{t-1} - 0.001205) + 0.044185 * (\mu_{t-1}^2 - \text{Bid\_Ask\_Aguas\_}A_{t-1}) \text{ (ec.1)}$$

Para el caso de la empresa Aguas Andina analizado, el método de estimación utilizado es el de Máxima Verosimilitud, logrando la convergencia luego de 31 iteraciones. Respecto a los residuos del modelo, los gráficos Q-Q nos permiten descartar que éstos posean una distribución del tipo, Normal, Exponencial, y Logística. Para el caso del gráfico Q-Q Extreme-Max, pareciera indicarnos que esta distribución es la que más se acerca a los residuos del modelo desarrollado, para verificar lo anterior, se realiza un contraste de hipótesis, presentado en el Tabla 2, lo que nos permite aceptar la hipótesis de que los residuos del modelo del bid-ask para Aguas Andinas se distribuyen Extreme Max.

Tabla 2. Test hipótesis distribución Extreme-Max residuos Aguas Andinas S.A.

Method	Value	Adj. Value	Probability
Cramer-von Mises (W2)	274.6647	275.0400	< 0.01
Watson (U2)	269.3139	269.6819	< 0.01
Anderson-Darling (A2)	1444.409	1446.383	< 0.01

Objeto validar la especificación del modelo para Aguas Andinas, se realiza el pronóstico estático de la serie Bid-Ask utilizando la especificación presentada en la ecuación 1. El resultado de este pronóstico es posible observarlo en la Figura 1, donde además, se presentan algunas medidas de error como lo son: el error cuadrático medio, el error absoluto medio y el error absoluto porcentual medio. Se entrega también como complemento, los resultados de la estimación de los residuos de acuerdo a la especificación realizada (Figura 2).

Figura 1. Pronóstico estático para la serie Bid-Ask de Aguas Andinas S.A.

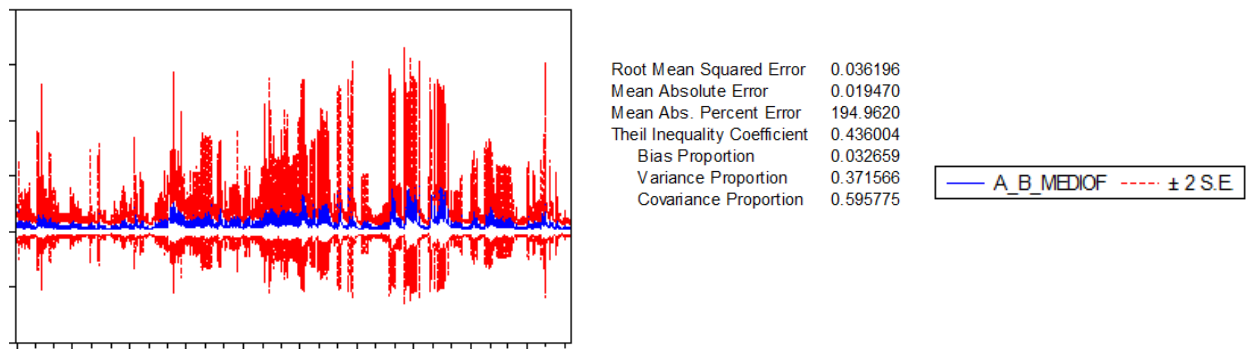
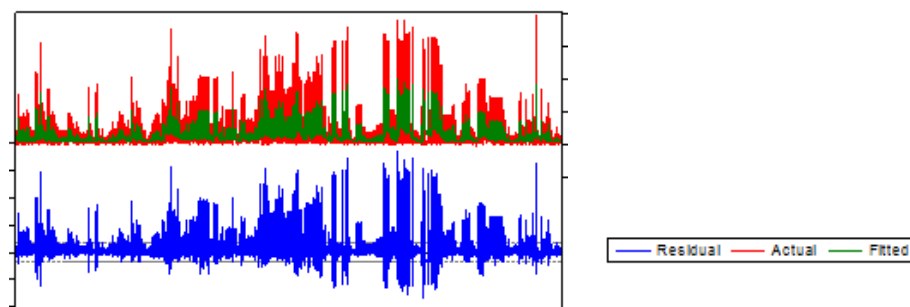


Figura 2. Estimación de los residuos para la serie Bid-Ask de Aguas Andinas S.A.



### 3.1.2 Modelamiento econométrico multivariable

Se han desarrollado modelos econométricos de series temporales multivariadas, donde la variable endógena de los modelos será el bid-ask, correspondiente a la serie de precio de compra y venta de las acciones de Aguas Andinas, medida en función de su diferencia dividida por su valor medio, mientras que las variables exógenas del modelo serán: la cantidad ofertada de compra (cantidad\_com), la cantidad ofertada de venta (cantidad\_ven), el corredor asociado a la oferta de compra (d\_corredor\_com) y el corredor asociado a la oferta de venta (d\_corredor\_ven), los datos para los análisis desarrollados se encuentran disponibles para el periodo 02-01-2007 / 30-12-2010.



Los resultados del modelo nos permiten apreciar niveles de significatividad individual como conjunta para las variables del modelo del 99%<sup>3</sup>. La variabilidad de la variable endógena es explicada en un 55 % por la variabilidad de las variables exógenas, además, el modelo presenta adecuados criterios de información (Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn). En cuanto a la autocorrelación, el modelo presenta un problema de autocorrelación de primer orden<sup>4</sup>, lo que ha sido solucionado mediante la incorporación de un término autorregresivo de orden 1 (ver ecuación 2).

$$\text{Bid\_Ask\_Aguas\_A}_t = 0.025 - 2.45\text{E-}09 * \text{Cantidad\_Ven}_t + 0.004122 * \text{D\_Bci\_Com}_t + 0.004579 * \text{D\_Celfin\_Com}_t + 0.014890 * \text{D\_Corpanca\_Com}_t - 0.016072 * \text{D\_Merril\_Ven}_t - 0.009869 * \text{D\_Penta\_Ven}_t - 0.012798 * \text{D\_ValoresSec\_Ven}_t + 0.113812 * \text{D\_Yrarraz\_Com}_t + \mu_t$$

con,

$$\mu_t = 0.61 * \mu_{t-1} + e_t \quad (\text{ec.2})$$

Donde,

$\text{Bid\_Ask\_Aguas\_A}_t$  = Diferencia dividida por el valor medio de la serie de precio de compra y venta de las acciones de Aguas Andinas S.A. en el periodo t.

$\text{Cantidad\_Ven}_t$  = Cantidad ofertada de venta de las acciones de Aguas Andinas S.A. en el periodo t.

$\text{D\_Bci\_Com}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Compra BCI en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

$\text{D\_Celfin\_Com}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Celfin Capital en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

$\text{D\_Corpanca\_Com}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Corpanca en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

$\text{D\_Merril\_Ven}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Venta Merrill Lynch en el periodo t, 0: Otro Corredor Venta en el periodo t).

$\text{D\_Penta\_Ven}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Venta Penta en el periodo t, 0: Otro Corredor Venta en el periodo t).

$\text{D\_ValoresSec\_Ven}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Venta Valores Security en el periodo t, 0: Otro Corredor Venta en el periodo t).

$\text{D\_Yrarraz\_Com}_t$  = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Yrarrázabal y Cía. en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

$e_t$  = Perturbación aleatoria del término de error, por el hecho de que  $\mu_t$  posee una estructura autorregresiva de primer orden.

t = Valores intradiarios (02-01-2007 / 30-12-2010).

Al observar el modelo presentado en la ecuación 2, es posible apreciar que tanto las compras (oferta) como las ventas (demanda), ya sea para el caso de la cantidad como para el caso particular de los corredores, la relación obtenida en el modelo es coherente con lo señalado por la teoría económica (Demsetz, 1968). Así, podemos señalar que por cada unidad en la que se incrementa la cantidad ofrecida de venta, el valor del Bid-Ask de Aguas Andinas S.A. disminuye en 2.45E-09 pesos. Del análisis de las variables cualitativas pertenecientes a cada uno de los corredores incorporadas en el modelo, aquéllos que resultan significativos y determinantes de la oferta de acciones de Aguas Andinas S.A. son los definidos en la ecuación 2, resultando el más significativo en la oferta de compra de acciones de Aguas el corredor Yrarrázabal y Cía.,

<sup>3</sup> La única variable que no alcanza esos niveles de significatividad es cantidad\_ven.

<sup>4</sup> Durbin Watson = 0.770, dl = 1.539, du = 1.813,  $\alpha = 0.01$

mientras que el corredor más significativo en la oferta de venta de acciones de Aguas es Merrill Lynch.

### 3.2 Caso Gasco

#### 3.2.1 Modelos econométricos univariantes de varianza no constante (ARCH, GARCH, EGARCH, PARCH)

Para esta empresa, la data total es 9.320 observaciones, correspondiente a valores intradiarios del periodo 02-01-2007 / 30-12-2010. Dada la elevada volatilidad de la serie de precios (bid-ask), es necesario probar con modelos de varianza no constante. El modelo que representa mejor la variabilidad del Bid-Ask es un modelo ARCH M (2) (ver ecuación 3), introduciendo para este caso la desviación típica como término de la ecuación del modelo. Para este modelo, la mejor medida del bid-ask es en función de su diferencia.

$$\text{Bid\_Ask\_Gasco}_t = *0.504520 * @\text{SQRT}(\text{GARCH})$$

$$\text{GARCH} = 5.56 \text{ E}+12 + 0.202423 * \mu_{t-1}^2 + 0.06652 * \mu_{t-2}^2 \quad (\text{ec. 3})$$

Para el caso de la empresa Gasco analizado, el método de estimación utilizado es el de Máxima Verosimilitud, logrando la convergencia luego de 15 iteraciones. Respecto a los residuos del modelo, los gráficos Q-Q nos permiten descartar que éstos posean una distribución del tipo, Normal, Exponencial y Extreme Value Max, en el caso del gráfico Q-Q Logistic, pareciera indicarnos que ésta distribución es la que más se acerca a los residuos del modelo desarrollado, para verificar lo anterior, se realiza un contraste de hipótesis, presentado en la Tabla 3, lo que nos permite aceptar la hipótesis de que los residuos del modelo del bid-ask para Gasco se distribuyen Logistic.

Tabla 3. Test hipótesis distribución Logistic residuos Gasco

Method	Value	Adj. Value	Probability
Cramer-von Mises (W2)	31.78816	31.79156	< 0.005
Watson (U2)	31.78816	31.79156	< 0.005
Anderson-Darling (A2)	232.3372	232.3434	< 0.005

Objeto validar la especificación del modelo para Gasco, se realiza el pronóstico estático de la serie Bid-Ask utilizando la especificación presentada en la ecuación 3. El resultado de este pronóstico es posible observarlo en la Figura 3, donde además, se presentan algunas medidas de error como lo son: el error cuadrático medio, el error absoluto medio y el error absoluto porcentual medio. Se entrega también como complemento, los resultados de la estimación de los residuos de acuerdo a la especificación realizada (Figura 3).



Figura 3. Pronóstico estático para la serie Bid-Ask de Gasco

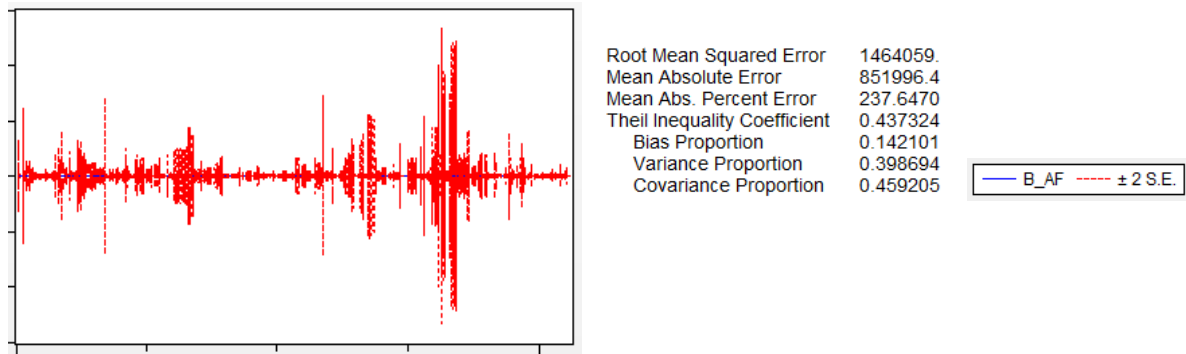
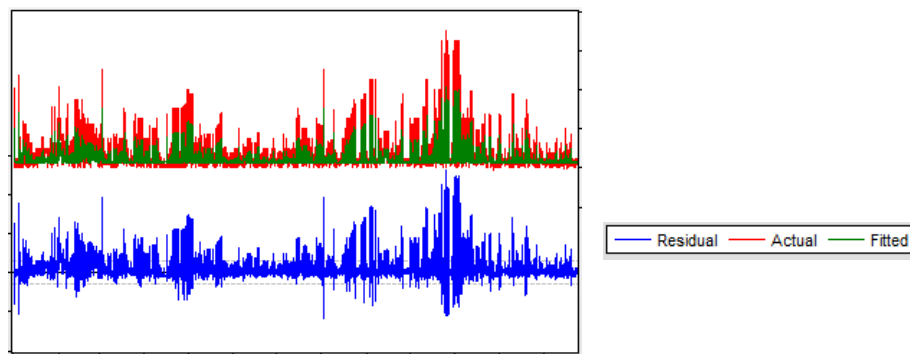


Figura 4. Estimación de los residuos para la serie Bid-Ask de Gasco



### 3.2.2 Modelamiento econométrico multivariable

Se han desarrollado modelos econométricos de series temporales multivariadas, donde la variable endógena de los modelos será el bid-ask, correspondiente a la serie de precio de compra y venta de las acciones de Gasco, medida por su diferencia, mientras que las variables exógenas del modelo serán: la cantidad ofertada de compra (cantidad\_com), la cantidad ofertada de venta (cantidad\_ven), el corredor asociado a la oferta de compra (d\_corredor\_com) y el corredor asociado a la oferta de venta (d\_corredor\_ven), los datos para los análisis desarrollados se encuentran disponibles para el periodo 02-01-2007 / 30-12-2010.

Los resultados del modelo (ver ecuación 4) nos permiten apreciar niveles de significatividad individual como conjunta para las variables del modelo del 99%<sup>5</sup>. La variabilidad de la variable endógena es explicada en un 37 % por la variabilidad de las variables exógenas, además, el modelo presenta adecuados criterios de información (Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn). En cuanto a la autocorrelación, el modelo presenta un problema de autocorrelación de primer orden<sup>6</sup>, lo que ha sido solucionado mediante la incorporación de un término autorregresivo de orden 1.

$$\text{Bid\_Ask\_Gasco}_t = 1165485 + 8.84 * \text{Cantidad\_Com}_t - 1.46 * \text{Cantidad\_Ven}_t + 422890.5 * \text{D\_Banchile\_Com}_t - 560654.7 * \text{D\_Bci\_Ven}_t + 365625.2 * \text{D\_Celfin\_Com}_t + 635152.9 * \text{D\_Cons\_com}_t + 379046.9 * \text{D\_Corp\_Com}_t + 362526.8 * \text{D\_Euro\_com}_t + 359873.3 * \text{D\_La\_Com}_t + 413395.6 * \text{D\_Penta\_Com}_t + 250583.9 * \text{D\_Sant\_Com}_t + 2187423 * \text{D\_Sec\_Com}_t + \mu_t$$

<sup>5</sup> La única variable que no alcanza esos niveles de significatividad es cantidad\_com.

<sup>6</sup> Durbin Watson = 0.828, dl = 1.539, du = 1.813,  $\alpha = 0.01$

con,

$$\mu_t = 0.59 * \mu_{t-1} + e_t \quad (\text{ec. 4})$$

Donde:

Bid\_Ask\_Gasco<sub>t</sub> = Diferencia de la serie de precio de compra y venta de las acciones de Gasco en el periodo t.

Cantidad\_Com<sub>t</sub> = Cantidad ofertada de compra de las acciones de Gasco en el periodo t.

Cantidad\_Ven<sub>t</sub> = Cantidad ofertada de venta de las acciones de Gasco en el periodo t.

D\_Banchile\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Banchile en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Bci\_Ven<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Venta BCI en el periodo t, 0: Otro Corredor Venta en el periodo t).

D\_Celfin\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Celfin Capital en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Cons\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Consorcio en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Corp\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Corpanca en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Euro\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra EuroAmérica en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_La\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Larraín Vial en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Penta\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Penta en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Sant\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Santander Investment en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

D\_Sec\_Com<sub>t</sub> = Variable dicotómica (1: Corredor Compra Valores Security en el periodo t, 0: Otro Corredor Compra en el periodo t).

e<sub>t</sub> = Perturbación aleatoria del término de error, por el hecho de que  $\mu_t$  posee una estructura autorregresiva de primer orden.

t = Valores intradiarios (02-01-2007 / 30-12-2010)

Al observar el modelo presentado en la ecuación 4, es posible apreciar que tanto las compras (oferta) como las ventas (demanda), ya sea para el caso de la cantidad como para el caso particular de los corredores, la relación obtenida en el modelo es coherente con lo señalado por la teoría económica (Demsetz, 1968). Así, podemos señalar que por cada unidad en la que se incrementa la cantidad ofrecida de compra, el valor del Bid-Ask de Gasco se incrementa en 8.84 pesos, mientras que, por cada unidad en la que se incrementa la cantidad ofrecida de venta, el valor del bid-ask de la empresa Gasco disminuye en 1.46 pesos. Del análisis de las variables cualitativas pertenecientes a cada uno de los corredores incorporadas en el modelo, aquéllos que resultan significativos y determinantes de la oferta de acciones de Gasco son los definidos en la ecuación 4, resultando el más significativo en la oferta de compra de acciones de Gasco el corredor Valores Security, mientras que el corredor más significativo en la oferta de venta de acciones de Gasco es BCI.

#### 4. Conclusiones y Futuros Trabajos

Respecto al modelamiento econométrico del bid-ask para la muestra de dos empresas chilenas, es posible concluir que el uso de diferentes medidas para el cálculo de este índice, tal y como lo establece la literatura revisada no es indiferente, es así que los mejores modelos en términos de los indicadores de bondad de ajuste dependen de la forma de cálculo del bid ask. Así

para el caso del modelo univariante de varianza no constante de Aguas Andinas S.A., el mejor modelo se obtiene calculando el bid-ask como una medida absoluta en escala original, mientras que para el caso del modelo univariante de varianza no constante de la empresa Gasco, el mejor modelo se obtiene también midiendo el bid-ask en términos absolutos.

Respecto a la varianza de las series estudiadas, se ha probado que esta no es constante, en efecto para las dos empresas estudiadas se ha debido utilizar modelos que permitan interpretar procesos estocásticos en los que la varianza condicionada a la información pasada no es constante. Una vez modelado los procesos estocásticos para cada una de las series financieras, el análisis de los residuos nos permite confirmar la no normalidad de los procesos.

Para el caso del modelo econométrico multivariable de ambas empresas, es posible concluir que los signos de los coeficientes tanto de las compras (oferta) como de las ventas (demanda) son los esperados de acuerdo a la teoría económica, por su parte, respecto al análisis de los corredores que determinan tanto la venta como la compra, para el caso de la venta en Aguas Andinas, ésta es dominada por tres corredores (Merril Lynch, Penta y Valores Security), y la compra es dominada por cuatro corredores (BCI, Celfin Capital, Corpbanca Corredores y Yrarrázaval y Cía.). Para Gasco, la venta es dominada por sólo un corredor (BCI), mientras que para el caso de la compra, existen varios corredores que participan en esta acción. Ahora bien, dado el no cumplimiento del supuesto de normalidad de los residuos del modelo econométrico planteado, es necesario replantear la especificación del modelo, o bien realizar las transformaciones necesarias que permitan cumplir todos los supuestos asociados al modelamiento econométrico.

Como futuros trabajos, se desarrollarán esfuerzos en la medición de nuevos indicadores que permitan medir la revelación de la calidad de información. Para lo anterior se trabajará con un índice en base a los ítems propuestos por Haat et al. (2006), y con el índice propuesto por Botosan (1997). Además, el estudio se ampliará para otras empresas del mercado chileno, considerando diversos sectores industriales.

## 5. Referencias

- Aboddy, D. and Lev. B.** (2000), Information Asymmetry, R&D, and Insider Gains, *The Journal of Finance*, LV(6), 2747-2766.
- Amihud, Y. and Mendelson, H.** (1989), The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk, and Size on Stock Returns, *The Journal of Finance*, 44(2), 479-486.
- Benson, G.J. and Hagerman, R.L.** (1974), Determinants of bid-asked spreads in the over-the-counter market, *Journal of Financial Economics*, 1(4), 353-364.
- Bollerslev, T.** (1986), Generalized autoregressive Conditional Heteroscedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Botosan, C. A.** (1997), Disclosure Level and The Cost of Equity Capital, *The Accounting Review*, 72(3), 323-349.
- Chan, K and Chung, P.** (2011), Asymmetric Price Distribution and bid-ask Quotes in the Stock Options Market Draft, (<http://www.apjfs.org/conference/2011/cafmFile/2-4.pdf>).
- Chen, W.P., Chung, H., Lee, C. and Liao, W.L.** (2007), Corporate Governance: An International Review, Blackwell Synergy.
- Cheng C., Courtenay M. and Krishnamurti C.** (2006), The Impact of Increased Voluntary Disclosure on Market Information Asymmetry, Informed and Uninformed Trading, *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 2(1), 33-72.
- Chung, K and Li, M.** (2003), Adverse-Selection Costs and the Probability of Information-Based Trading, *The Financial Review*, 38, 257-272.
- Coller, M. and Yohn, T.** (1997), Management forecasts and information asymmetry: An examination of bid-ask spreads, *Journal of Accounting Research*, 35(2), 181-191.
- Copeland, T. and Galai, D.** (1983), Information effects on the bid-ask spread, *Journal of Finance*, 38(5), 1457-1469.
- Demsetz, H.** (1968), The costs of transacting, *Quarterly Journal of Economics*, 82, 33-53.

- Engle, F. R.** (1982), Autoregressive Conditional Heterocedasticity whit Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, 50(4), 987-1008.
- Glosten, L. and Milgrom, P.** (1985), Bid, Ask and the Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders, *Journal of Financial Economics*, 14, 71-100.
- Haat, H. M., Mahenthiran S., Rahman A. R. and Hamid A. N.** (2006), Agency Costs as a Factor in the Suspension of Companies from the Kuala Lumpur Stock Exchange, *Journal of Contemporary Accounting and Economics*, 2(1), 99-121.
- Hansen P. and Lunde A.** (2006), Consistent ranking of volatility models, *Journal of Econometrics*, 131, 97-121.
- Hassan, O. and Marston, C.** (2010), Disclosure Measurement in the Empirical Accounting Literature: A Review Article, *Economics and Finance Working Paper Series*, Working Paper No.10-18, 1-59, Brunel University West London. Septiembre 2010, ([http://www.qass.org.uk/2011-May\\_Brunel-conference/Hassan.pdf](http://www.qass.org.uk/2011-May_Brunel-conference/Hassan.pdf)).
- Healy, P. and Palepu, K.** (2001), Information Asymmetry, Corporate Disclosure, and the Capital Markets: A Review of the Empirical Disclosure Literature, *Journal of Accounting and Economics*, 31, 405-440.
- Jensen, M. and Meckling, W.** (1976), Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Kanagaretnam, K; Lobo, G and Whalen, D.** (2007), Does good corporate governance reduce information asymmetry around quarterly earnings announcements?, *Journal of Accounting and Public Policy*, 497-522.
- Kim, J.** (2005), Cross-Sectional Differences in the Liquidity Effects of Open Market Share Repurchases, *Journal of Economics and Finance*, 29(1), 1-31.
- Khurana, I., Pereira, R. and Martin, X.** (2006), Firm Growth and Dis-Firm Growth and Disclosure: An Empirical Analysis, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 41(2), 357-380.
- Lesmond, D.** (2005), Liquidity of Emerging Markets, *Journal of Financial Economics*, 77, 411-452 .
- Leuz, C. and Verrecchia, R.E.** ( 2000), The Economic Consequences of Increased Disclosure, *Journal of Accounting Research*, 38, 91- 124.
- Maug, E. G.** (1999), Insider Trading Legislation and Corporate Governance, EFA 0664, (<http://ssrn.com/abstract=157598>).
- McInish, H. and Wood, A.** (1992), An Analysis of Intraday Patterns in Bid/Ask Spreads for NYSE Stocks, *Journal of Finance*, 47(2), 753-764.
- Nelson, B. D.** (1991), Conditional Heterocedasticity in Asset Returns: A New Approach, *Econometrica*, 59(2), 347-370.
- Novalés A. C. and Gracia D. M.** (1993), Guía para la Estimación de Modelos ARCH, *Estadística Española*, 132, 5-38.
- Ramírez,V. and Yáñez,G.** ( 2010), *Información en los Estados Financieros y Períodos de Blackout: Evidencia para Chile*, Superintendencia de Valores y Seguros. Serie Documentos de Trabajo. Documento de Trabajo N° 10, 1-49.
- Roll, R.** (1984), Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market, *The Journal of Finance*, 39(4), 1127-1139.
- Stoll, H.** (1978), The Pricing of Security Dealer Services: An Empirical Study of NASDAQ Stocks, *Journal of Finance*, 33(4), 1153-1172.
- Venkatesh, P. C. and Chiang, R.** (1986), Information Asymmetry and the Dealer's Bid-Ask Spread: A Case Study of Earnings and Dividend Announcements, *The Journal of Finance*, 41(5), 1089-1102.