

Banco Central de Chile
Documentos de Trabajo

Central Bank of Chile
Working Papers

N° 384

Diciembre 2006

ACTIVIDAD ESPECULATIVA Y PRECIO DEL COBRE

Patricio Jaramillo

Jorge Selaive

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: <http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc>. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: bcch@bcentral.cl.

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: <http://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper>. Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: bcch@bcentral.cl.



BANCO CENTRAL DE CHILE

CENTRAL BANK OF CHILE

La serie Documentos de Trabajo es una publicación del Banco Central de Chile que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar al debate temas relevantes y presentar nuevos enfoques en el análisis de los mismos. La difusión de los Documentos de Trabajo sólo intenta facilitar el intercambio de ideas y dar a conocer investigaciones, con carácter preliminar, para su discusión y comentarios.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también los análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Chile o de sus Consejeros.

The Working Papers series of the Central Bank of Chile disseminates economic research conducted by Central Bank staff or third parties under the sponsorship of the Bank. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant issues and develop new analytical or empirical approaches in their analyses. The only aim of the Working Papers is to disseminate preliminary research for its discussion and comments.

Publication of Working Papers is not subject to previous approval by the members of the Board of the Central Bank. The views and conclusions presented in the papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile or of the Board members.

Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile
Working Papers of the Central Bank of Chile
Agustinas 1180
Teléfono: (56-2) 6702475; Fax: (56-2) 6702231

ACTIVIDAD ESPECULATIVA Y PRECIO DEL COBRE

Patricio Jaramillo

Economista
Gerencia Análisis Internacional
Banco Central de Chile

Jorge Selaive

Economista Senior
Gerencia Investigación Económica
Banco Central de Chile

Resumen

En el período reciente el precio del cobre ha mostrado una marcada tendencia alcista y una alta volatilidad, las que han estado acompañadas por un incremento en la participación de agentes involucrados en este mercado por razones distintas a la producción o procesamiento del metal. En efecto, las compras de agentes no comerciales o especuladores pasaron de representar cerca de 25% del total de operaciones del mercado de futuros de cobre en el 2002 a 47% el 2005. En este trabajo se elabora una base de datos detallada de frecuencia semanal de las posiciones de agentes no comerciales en el mercado de derivados de cobre durante el período 1992-2006. Los resultados señalan nulos efectos permanentes o capacidad predictiva de las posiciones de estos agentes sobre el nivel de precios. A pesar de aquello se observa un rol de estas posiciones en las variaciones transitorias del precio. Asimismo, se encuentran efectos positivos pero marginalmente no significativos sobre la volatilidad del precio del metal. En este contexto, se hace aconsejable seguir las posiciones de especuladores de manera de mejorar el entendimiento de las variaciones de corto plazo que experimenta el precio del metal en las bolsas internacionales.

Abstract

In the last few years, we have observed a significant boom in copper prices which has been accompanied with a larger share of speculators who trade in this market based on reasons different to production or processing of the metal. In fact, long positions of speculators increased from 25% in 2002 to 47% in 2005. In this work, we build a comprehensive weekly database with positions of non-commercial agents in the copper futures market for the period 1992 -2006, to analyze its association with the level and volatility of copper prices. Our results support the view that speculators do not have permanent effects on the level of prices, although they may play a significant role in transitory movements of prices. Once we explore the role in the amplitude of price fluctuations, we find a positive but no significant effect of speculators' positions in the volatility. Based on the results, it is advisably to follow the positions of speculators to improve the understanding of short-term variations in copper prices.

Se agradecen los comentarios de Carlos García T., Sergio Lehmann y Rodrigo Valdés, así como las sugerencias recibidas en el Encuentro Anual de la Sociedad de Economía de Chile en La Serena y de los asistentes al Seminario Interno del Banco Central. Las conclusiones y errores que persisten son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan la visión del Banco Central de Chile.

E-mails: pjaramillo@bcentral.cl; jselaive@bcentral.cl.

1 Introducción

En los últimos años el precio del cobre en los mercados internacionales ha mostrado una clara tendencia alcista asociada a un déficit en el balance del mercado físico casi sin precedentes en la historia reciente. En paralelo, se ha observado un aumento en la volatilidad del precio coincidentemente con un segmento de agentes que han tomado creciente relevancia en el mercado de productos básicos, los llamados inversionistas no comerciales que comúnmente se asocian a especuladores, inversionistas y/o *hedge funds*¹. En efecto, estos han pasado de representar cerca de 29% del total de contratos de compra entre 1991-1995, a un 40% en el período reciente 2001-2005.

Desde un punto de vista teórico, la actividad especulativa puede exacerbar la volatilidad del precio y eventualmente afectar la tendencia de este, a pesar de que también existen supuestos bajo los cuales sería posible observar una reducción en la volatilidad y efectos nulos sobre la tendencia en la medida que los agentes especuladores anticipan correctamente las fluctuaciones del precio (Friedman, 1953; Dale y Zyren, 1996, y Fleming y Ostdiek, 1998). Bajo otros escenarios estos agentes no afectan el nivel ni la volatilidad del activo, sino tan solo mejoran la eficiencia del mercado a través de la inyección de mayor liquidez².

El alza en el precio del metal y la mayor participación de agentes especuladores ha llevado a plantear la hipótesis -al menos en la prensa especializada y bancos de inversión - de que dichos agentes estarían detrás de este fenómeno alcista. Es interesante notar que la atribución a especuladores por las alzas y volatilidades en precios de *commodities* no es nueva e incluso se remonta a los primeros días en que se observaron contratos derivados sobre estos bienes. Es fácil recordar el caso del petróleo a fines de los noventa en que se llegó a plantear la eliminación de los mercados de futuros por sus efectos indeseados sobre los precios contados. Reacciones similares se han observado en otros *commodities* y, particularmente, en el mercado cambiario (Jadresic y Selaive, 2004).

A pesar de lo profuso de la discusión sobre el rol de especuladores en el mercado del cobre, no se ha observado un análisis empírico sistemático de estos agentes, lo que ciertamente no se condice con la literatura en finanzas que ha realizado un extensivo tratamiento teórico sobre el comportamiento de estos

¹Se hará referencia a especuladores y agentes no comerciales alternativamente en el resto del trabajo. Según la *Commodity Futures Trading Commission* de Estados Unidos, los agentes especuladores buscan lograr utilidades sin estar involucrados en la producción, procesamiento o comercialización del producto. Entre otros, el interés de estos agentes por productos básicos se puede explicar por motivos de diversificación de portafolio, o bien para aprovechar una coyuntura favorable que les permita obtener ganancias relativas -respecto a otros activos- más altas. Detalles en <http://www.cftc.gov/cftc/cftchome.htm> y <http://www.cftc.gov/opa/backgroundunder/opacot596.htm>

²Kocagil (1997), muestra que para el cobre, oro, plata y aluminio se rechaza la hipótesis que la especulación en el mercado de futuros tenga un efecto estabilizador en los precios spot.

agentes y ha explorado empíricamente sus eventuales efectos³.

Se ha planteado que los especuladores alejan los precios de los activos de sus fundamentos, pasando a conformar un escenario de burbuja especulativa que puede llevar a cambios abruptos en la medida que los precios retornan a sus fundamentos. Asimismo, se ha discutido que los especuladores manipulan el mercado ya sea a través de poder de mercado o información asimétrica. Finalmente, se ha pensado que los especuladores son agentes que no disponen o invierten en información significativa sobre el mercado y reaccionan a *shocks* de oferta y demanda extrapolando tendencias históricas o a través de comportamientos en manada que los llevan a tomar posiciones siguiendo a agentes informados. Este es un primer aspecto que empíricamente se trata de abordar en este trabajo, al examinar el rol de las posiciones de agentes no comerciales causando los precios del cobre.

Un elemento que puede ser afectado, en un contexto de alta y creciente especulación como la descrita en el párrafo anterior, es la volatilidad del precio del cobre. Ciertamente la mayor parte de las discusiones que han planteado la eliminación o restricción al *trading* de agentes no asociados estrictamente a razones comerciales están fundamentadas en la hipótesis de que dichos agentes incrementan la volatilidad a través de sus operaciones⁴. Este es el segundo aspecto que abordamos en este trabajo al analizar la asociación de las posiciones de agentes no comerciales y la volatilidad del precio del cobre.

Cabe mencionar que el observar una correlación positiva entre las transacciones, intereses abiertos y nivel y volatilidad del precio del cobre no necesariamente están asociados a agentes especuladores que realizan utilidades a través del mercado de futuros. Toda vez que estos agentes deshacen largas posiciones afectan el precio y, de esta manera, pueden eliminar eventuales retornos anormales.

En este trabajo se utiliza una extensiva y escasamente analizada base de datos semanal de las posiciones de agentes no comerciales y comerciales en el mercado del cobre. Como en cualquier mercado de derivados en bolsa, las posiciones largas y cortas se anulan. De esta manera no es posible distinguir si detrás de un movimiento de precios se encuentran agentes de cobertura real o especuladores⁵. En efecto, las posiciones de agentes especuladores tienen una correlación de signo contrario a la de agentes comerciales en esta base de datos. Esto, sin embargo, no impide examinar efectos y asociaciones comunes

³Ciudad (2005) realiza un análisis de determinantes del precio del cobre incorporando posiciones netas de agentes no comerciales. Sus resultados indican que los especuladores tendrían una incidencia sobre el nivel de precio del cobre.

⁴Se ha planteado imponer impuestos, incrementar márgenes y/o garantías proporcionales a las transacciones.

⁵Alternativamente, noticias sobre fundamentos del mercado que afectan precio y posiciones son otra razón que impiden, a través de correlaciones entre posiciones y precios, aseverar la existencia de un rol de especuladores.

entre estas posiciones y el precio contado (WEO, 2006). Así por ejemplo, no encontrar un efecto o causalidad de las posiciones de agentes no comerciales y/o comerciales en los precios es indicativo de eficiencia en este mercado.

El trabajo se ha organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta una revisión de los motivos y eventuales efectos de la especulación. La sección 3 presenta un análisis de los datos, la sección 4 muestra algunos hechos estilizados del precio del cobre, mientras en la sección 5 se realizan ejercicios econométricos para detectar la relación entre los agentes no comerciales y las variaciones contemporáneas del precio del cobre. Finalmente, la última sección concluye con algunas implicancias de políticas y propuesta de extensiones.

2 Motivaciones para la Actividad Especulativa

La literatura ha explorado varias razones para la entrada y salida de especuladores en los mercados de derivados. En su conjunto, esta literatura permite entender el comportamiento de estos agentes y los eventuales efectos que sus acciones pueden tener sobre el precio del activo subyacente. Es posible establecer al menos tres motivaciones detrás de las posiciones de especuladores (Weiner, 2002):

- (i) Noticias (*news*) sobre los fundamentos detrás del precio que lleven a agentes especuladores a incrementar o disminuir sus posiciones. Nuevos proyectos de explotación, incremento de inventarios estratégicos, cambios transitorios y/o permanentes en la demanda de agentes comerciales, entre otros.
- (ii) Comportamiento de manada (*herding*). Bajo esta visión, estos agentes esencialmente copian las acciones de otros actores que se consideran poseen información superior o incluso reaccionan a proyecciones de especialistas de mercado.
- (iii) Entrada de nuevos especuladores en el mercado del cobre.

Bajo (i), la presencia de especuladores tendería a mejorar el funcionamiento del mercado del cobre e incluso, en el peor de los escenarios, a no tener efecto sobre este. Especuladores ciertamente pueden acceder a mejor información que agentes comerciales si destinan mayor tiempo y recursos para proyectar cambios en fundamentos de mercado. Asimismo, estos agentes pueden tener menores costos para obtener, interpretar y tomar acciones ante *news* de mercado. Políticas de venta y compra relativamente estandarizadas podrían apoyar esta visión. Bajo este paradigma, Krapels (1997) indica que los comerciales son agentes más bien reactivos a noticias de mercado, en tanto los no comerciales serían activos tomando y deshaciendo posiciones de manera rápida ante nueva evidencia y/o proyecciones de fundamentos.

En la medida que los agentes no comerciales reaccionan más rápido que los agentes vinculados a la producción y utilización del *commodity*, su presencia permite aumentar la velocidad con que los precios se ajustan a *shocks* de oferta y demanda, mejorando la eficiencia del mercado como un todo. Esto no está ajeno obviamente de observar simultáneamente una mayor volatilidad del precio.

Por otro lado, si los especuladores tienen similar acceso a la información que agentes comerciales y reaccionan a *news* del mercado, entonces sus posiciones no generarían afecto alguno sobre el nivel o la volatilidad del precio. Más aún, si su reacción es más lenta que la de productores y/ compradores “reales”, entonces el comportamiento de especuladores estaría más bien motivada por un comportamiento de manada (*herding*), motivación (ii).

Un comportamiento de *herding* implica que especuladores copian las posiciones de agentes informados. Bajo esta visión, los agentes no comerciales van a tender a aumentar la volatilidad del activo en la medida que sus posiciones son relevantes dentro del mercado y entran y salen en direcciones opuestas repetidamente.

Es importante distinguir entre agentes no comerciales reactivos o activos, “*dumb money*” o “*smart money*”, “*wolves o sheeps*”. Si los especuladores toman decisiones en forma independiente, no existe una razón a priori para esperar que aumenten la volatilidad del activo (incluso es posible que la disminuyan bajo ciertos escenarios de *trading*). Por otro lado, si su comportamiento es más bien reactivo (*dumb money*), y actúan en manada ya sea porque están pobremente informados o tienden a imitarse unos a otros, entonces es bastante más esperable observar efectos perniciosos sobre la volatilidad del precio.

Examinar empíricamente la heterogeneidad de las posiciones de especuladores de manera de entregar luces respecto a sus decisiones de *trading* ha estado limitada por la escasez de datos. En el mercado cambiario se han observado los mayores esfuerzos por entregar luces respecto a esta distinción, en tanto en los mercados de *commodities* la evidencia es casi nula. La *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) entrega periódicamente las posiciones de agentes no comerciales, sin embargo, esta información se encuentra disponible en forma agregada como veremos en la siguiente sección⁶.

La entrada de una amplia diversidad de agentes especuladores en el mercado de *commodities* en los últimos años, tales como fondos mutuos, *hedge-funds*, etc., lleva a la motivación (iii). Este ingreso de nuevos participantes ha llevado a un tratamiento relativamente extenso en la prensa especialidad sobre el rol de especuladores. Nuevamente el efecto sobre los precios y la volatilidad de nuevos agentes no comerciales en el mercado depende crucialmente de si aquellos agentes son activos o reactivos, informados y tomadores de precios o seguidores y

⁶Evidencia para el mercado del petróleo presentada por Weiner (2002) apunta a que el *herding* sería menor en dicho mercado.

tomadores de posiciones en manada. Krapels (2001) señala que la gran mayoría de fondos de inversión y *commodity traders* parece tomar muy poca atención a fundamentos de mercado lo que apoyaría la visión de que estos agentes serían una fuente de volatilidad. Una posición divergente es tomada por Dale y Zyren (1996). A pesar de todo lo anterior, es indudable la contribución en términos de liquidez que nuevos participantes entregan al mercado. Este aspecto, *ceteris paribus*, mejora la eficiencia del intercambio en el mercado del cobre.

3 Datos y Fuentes Utilizadas

Se consideraron las variables en frecuencia semanal para el período comprendido entre octubre de 1992 y septiembre de 2006. El precio *spot* –contado– corresponde a la cotización reportada en Bloomberg para la Bolsa de Metales de Londres (BML). En tanto, la actividad de los agentes comerciales y especuladores es capturada a través del número de posiciones abiertas -interés abierto⁷ - estandarizadas en las dos bolsas de metales más relevantes: BML y *Commodity Exchange* (COMEX)⁸.

La CFTC de EE.UU. entrega semanalmente información desagregada en posiciones largas/cortas de agentes comerciales, no comerciales y no reportados. En esta última categoría ingresan aquellos agentes que no se clasifican por sí mismos o bien son pequeños para ser categorizados. Se obtienen como el residuo entre las posiciones abierta totales y las informadas por los comerciales y no comerciales. Es importante destacar que los agentes se autoclasifican según el giro de su negocio, lo que puede eventualmente introducir errores de medición al no basarse en el propósito específico de la transacción. Por ende, es factible que un comercial haga una transacción típicamente asociada a un no comercial. Asimismo, los datos colectados no permiten explorar la actividad especulativa que se realiza dentro de una semana ni por las madureces de los contratos suscritos.

La CFTC entiende como agentes comerciales aquellas firmas asociadas a la producción o utilización del metal que emplean instrumentos derivados para cubrir sus operaciones de las fluctuaciones del precio del cobre (*hedgers*). En tanto, los agentes no comerciales son descritos como especuladores que toman posiciones en el mercado para obtener ganancias de corto plazo derivadas de los cambios en el precio. Por ello corresponden, entre otros, a fondos mutuos, de pensiones, de inversiones, *hedge funds* y *commodities trade advisors* (CTA's). En esta base de datos no se dispone de las posiciones para cada agente no comercial, sino de un agregado de las posiciones de todos estos agentes. Ciertamente algunos de estos agentes pueden no considerarse especuladores de corto plazo,

⁷El interés abierto o posiciones abiertas corresponde al número total de contratos futuros u opciones que no han sido cerradas, liquidadas o entregadas y que continúan estando vigentes.

⁸COMEX corresponde a la división de la bolsa de Nueva York (NYMEX) donde se transan futuros y opciones de metales. En tanto, la BML es la principal plaza de cotización para los metales no ferrosos.

sin embargo, los datos no permiten una distinción a ese nivel de desagregación⁹. Dado que este es un mercado en bolsa, una posición corta o de venta en el mercado de derivados tiene como contraparte una posición larga o de compra. En consecuencia, en la relación de los agentes comerciales y los no comerciales se debe cumplir que la resta de ambas posiciones debe ser cero. La condición de vaciado de mercado o *market clearing* queda definida por:

$$L^{AC} - C^{AC} = C^{ANC} - L^{ANC} \quad (1)$$

donde L^{AC} indica suscripciones largas y C^{AC} suscripciones cortas de agentes comerciales. En tanto L^{ANC} indica transacciones largas y C^{ANC} transacciones cortas de agentes no comerciales. De (1) se observa que aumentos de las transacciones largas de agentes comerciales pueden ser absorbidas por aumentos en las transacciones cortas de los mismos agentes, aumentos en las transacciones cortas y/o disminuciones en las transacciones largas de no comerciales. De igual forma podemos descomponer las transacciones cortas y largas en las siguientes expresiones¹⁰:

$$L^{AC} = \rho C^{AC} + \theta C^{ANC} \quad (2)$$

$$L^{ANC} = (1 - \rho)C^{AC} + (1 - \theta)C^{ANC} \quad (3)$$

Los coeficiente ρ y θ en las identidades (2) y (3) corresponden a la distribución que se realiza de los contratos largos entre los distintos agentes. Estos coeficientes no son observados en la base de datos analizada.

Por otra parte, dado que haremos interactuar información del mercado de entrega inmediata y del mercado de futuros, es necesario recalcar que por arbitraje¹¹, se establece la siguiente relación entre los precios de ambos (Hull, 1997),

$$f = s \cdot \exp(r + \mu - \omega)(T - \tau) \quad (4)$$

donde r , μ y ω corresponden a la tasa libre de riesgo, el costo de almacenamiento y el *convenience yield*¹², respectivamente. Por lo tanto, en la mayoría de los casos aquellos antecedentes que tengan efecto en el mercado de futuros, también deberían tenerlo en el mercado spot y viceversa. Esto es importante

⁹Recientemente, la CFTC ha comenzado a publicar cifras de inversiones en índices de commodities que habría crecido en forma importante. Estas inversiones estarían reflejadas en las posiciones de agentes comerciales y/o especuladores.

¹⁰Esta condición de *market clearing* del mercado futuro se cumple toda vez que no ocurre *default* o incumplimiento de contrato en una de las partes involucradas.

¹¹La correlación entre las series de precios de Londres, Nueva York y Shanghai, es superior a 0.9, dado lo cuál se asume la existencia de arbitraje entre bolsas. Para ver un análisis en profundidad de arbitraje en los mercados de *commodities* ver Brenner et. al (1995) y Karbuz (1995).

¹²El *convenience yield* refleja la expectativa del mercado respecto a la disponibilidad futura de un *commodity*. Es una medida del costo de oportunidad de mantener inventarios y, por ende, cuando el nivel de inventarios se encuentra en un nivel "adecuado" o alto, las ganancias de mantener el *commodity* a la espera de alzas repentinas son pequeñas reflejado en un bajo *convenience yield*.

toda vez que analizamos la relación entre posiciones en derivados – esencialmente futuros- y el precio contado del metal.

La tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las series analizadas. Asimismo, se incorporan variables que contribuciones previas han asociado como determinantes del precio del cobre. Entre estos, se incluyen los inventarios en bolsa en Londres y COMEX, producción industrial en países OECD¹³ obtenidos de *Main Economic Indicators* del OECD y el tipo de cambio real de Estados Unidos (Ver Borenztein y Reinhart, 1994 y De Gregorio et al., 2005, entre otros). Se dispone del tipo de cambio real con frecuencia semanal desde 1998 elaborado por el banco de inversión JP Morgan-Chase. Alternativamente se utiliza con frecuencia mensual el *Real Dollar Broad Index* publicado por la Reserva Federal de Estados Unidos disponible desde Octubre 1992. Este trabajo considera estos determinantes como parte del modelo canónico para el precio del metal.

Se puede apreciar que el precio nominal promedio del cobre se sitúa algo por sobre US\$1.0/libra (tabla 1). En el nivel de inventarios se observa la importancia relativa de las tres plazas más importante donde se transa el metal, destacando Londres como el mercado más relevante con un promedio de 410 mil toneladas métricas, entre 4 y 7 veces lo que se observa en COMEX y Shanghai. También destaca la mayor importancia de los contratos de futuros por sobre las opciones. Sólo futuros registra un promedio de 71 mil contratos, mientras las opciones sobre el metal promedian 6 mil contratos¹⁴. Distinguiendo contratos de compra y venta, destaca la alta variabilidad de las posiciones para el caso de los futuros y opciones, con máximos alcanzados en abril de 2005. Asimismo, se puede apreciar que el número de *traders* fluctúa en torno a los 120 con un mínimo de 60 y máximo por sobre 200.

Analizando por tipo de agente se aprecia que los agentes comerciales en promedio dominan a las otras dos categorías (no comerciales y no reportados), destacando la variabilidad de las transacciones de los agentes no comerciales, las que alcanzan un máximo (comprador) de aproximadamente 68.000 contratos y un mínimo (vendedor) de 363 contratos. En nivel, los no reportados muestran una magnitud similar a la de los no comerciales aunque con una variabilidad inferior¹⁵. También destaca la no normalidad de la mayoría de las series, excepto para las posiciones abiertas de futuros en Londres y de futuros y opciones en COMEX, y las compras de agentes comerciales en el mercado de derivados¹⁶.

¹³ Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos.

¹⁴Diferencia entre los 77 mil contratos combinados -futuro y opciones- y los 71 mil de contratos de futuros.

¹⁵Klitgaard y Weir (2004) para el mercado cambiario, realizan ejercicios considerando indistintamente a los no reportados dentro y fuera de los no comerciales, sin observar diferencias significativas.

¹⁶Esto es consistente con la leptokurtosis presente en muchas de las series financieras (Gourieroux y Jasiak, 2001).

Tabla 1.
Estadísticas Descriptivas Mercado del Cobre - Muestra Octubre 1992 / Septiembre 2006

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desv.Estándar	Jarque-Bera	Observaciones
I. Precio y Determinantes							
Precio Spot BML	108	88	382	61	53	3657	726
Inventarios							
Londres	410423	349407	974630	-	261931	51	726
Comex	97595	65178	362094	1086	98951	229	726
Shanghai	60955	54684	137993	16327	31036	16	189
TCR EE.UU.	98	98	110	85	6	16	453
II. Generales Mercado Derivados							
Posiciones Abiertas							
Futuros, Londres	232175	231664	254716	212603	13375	3.5 (*)	38
Futuros, CMX	71124	70148	132104	31510	18537	18	713
Combinados, CMX	77897	77499	136694	33505	18718	0.17 (*)	597
Tipo Contrato Futuros							
Compra	53567	51792	113583	17720	20773	39	713
Venta	59604	58697	117566	18980	20656	25	713
Tipo Contrato Combinados							
Compra	60203	62190	117312	--	20916	9	597
Venta	66589	68031	121109	20298	20678	11	597
Número de Traders							
Futuros	116	112	212	59	28	162	713
Combinados, CMX	122	119	217	60	29	81	597
III. Tipo de Agente y Contrato							
Compra Futuros							
Comerciales	32104	31157	72194	7555	12421	26	726
No Comerciales	17720	14401	67564	612	11420	325	726
No Reportados	17513	16302	31649	8907	5274	56	726
Venta Futuros							
Comerciales	43984	42086	85635	13055	15306	25	726
No Comerciales	11750	8797	40854	363	9110	176	726
No Reportados	11550	12071	21226	2902	4394	19	726
Compra Combinados							
Comerciales	34907	34359	72463	8019	12453	3.31 (*)	597
No Comerciales	19258	14689	67579	3684	11769	228	597
No Reportados	17628	16015	34185	9459	5280	68	597
Venta Combinados							
Comerciales	47529	47809	85816	13731	15757	18	597
No Comerciales	12956	10317	40037	667	9371	95	597
No Reportados	11308	11468	23187	3263	4555	22	597

Notas:

Precio del cobre en centavos de dólar por libra.

Inventarios expresados en número de toneladas métricas y posiciones abiertas expresadas en número de contratos vigentes

TCR corresponde al tipo de cambio real multilateral (ponderado por socios comerciales) de EEUU calculado diariamente por JPMorgan.

Contratos estandarizados en ambas bolsas. En BML 1 contrato = 25 toneladas métricas y en Comex 1 contrato = 11.34 tm.

Contratos combinados considera tanto futuros como opciones del metal.

(*) No se puede rechazar la nula de normalidad al 5% nds.

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de la CFTC, Bolsa Metales de Londres y Comex, disponibles en Bloomberg.

4 Tendencia y Variabilidad Precio del Cobre

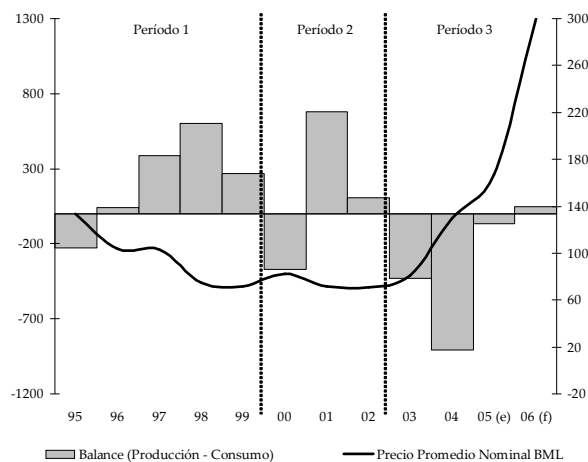
En esta sección se presentan las tendencias globales que ha experimentado el precio del metal durante los últimos años. Bajo esta perspectiva, se pretende observar las fluctuaciones que ha experimentado el metal en respuesta a los balances de oferta y demanda del mercado. Asimismo, se presenta como hecho

estilizado la evolución de la volatilidad del precio y la participación de agentes especuladores en el mercado del cobre.

4.1 Tendencia del Precio

En la figura 1, observando la trayectoria del precio promedio anual en el período 1995-2006¹⁷, se aprecia que el precio del cobre exhibe tres tendencias globales: (i) una a la baja en la primera parte de la muestra, que es consistente con el tránsito de una situación de déficit en torno a las 200 mil toneladas métricas (TM) a una de superávit en magnitud equivalente hacia fines de 1999; (ii) una segunda etapa en que se observa una trayectoria relativamente plana, con una cotización promedio de ctvosUS\$75/libra entre 2000-2002, en un contexto de déficit/superávit; y (iii) una tercera etapa de alza sostenida en el precio desde el 2003, con una situación de déficit en el mercado físico alcanzando un máximo en el 2004 con un diferencial entre la producción y consumo de refinado de aproximadamente 900 mil TM.

Figura 1. Balance del Mercado de Cobre Refinado
(eje izq.: miles de toneladas métricas – eje der.: ctvos dólar/libra)



Nota: Para 2006 el balance corresponde a las proyecciones del Grupo Internacional de Estudios del Cobre (GIEC) y Cochilco. El precio corresponde al promedio de los analistas encuestados por Bloomberg. Fuente: Elaboración propia en base al World Refined Copper Usage And Supply Trends del GIEC.

Cabe destacar que en el período el balance se encuentra - en promedio - equilibrado, con un precio nominal en torno a US\$1/libra lo que parece consistente con la percepción del mercado en torno a lo que sería un valor de largo plazo

¹⁷No se dispone de cifras para el período 1992-1994.

para el metal. Como lo ilustra la misma figura, el dinamismo de la demanda y la moderada respuesta por parte de la oferta, habría configurado un escenario de estrechez que ha caracterizado al mercado del cobre en esta última fase. Así, la tendencia del precio se habría comportado de acuerdo a sus fundamentos que muestran un déficit (disminución de inventarios) en el mercado físico a partir del año 2003. Este fenómeno estaría también presente en otros mercados de *commodities* (WEO, 2006)¹⁸.

4.2 Variabilidad del Precio

Si bien, se puede argumentar que el balance de oferta/demanda permite entender la trayectoria de mediano y largo plazo del precio, este enfoque no entrega mucha información respecto a las fluctuaciones de más alta frecuencia que exhibe el precio del metal. Los movimientos de mayor frecuencia, por lo general se centran en como la información adicional (nuevos indicadores de oferta y demanda), van modificando la percepción del balance entre producción y consumo en el mercado.

Como se desprende de la tabla 1, es posible observar la existencia de leptocurtosis¹⁹ en la serie de precio, concentrando una mayor cantidad de observaciones en torno a su media, pero a su vez aceptando con mayor probabilidad (que una normal) valores extremos. Esto lleva a que períodos de gran volatilidad sean seguidos por lapsos de relativa calma (*volatility clustering*). Así entonces, se presenta la volatilidad de la serie a través de un modelo de heteroscedasticidad condicional autorregresivo (Bollerslev, 1986)²⁰.

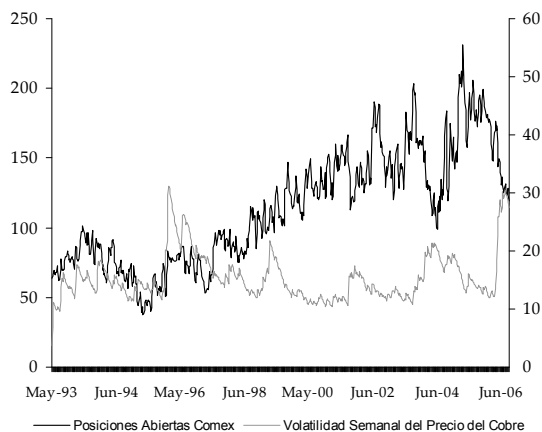
La figura 2 presenta la evolución de las posiciones abiertas totales (de compra y de venta) en la bolsa de metales de Nueva York y la volatilidad semanal del precio capturada con un Garch (1,1), para el período 1993-2006. No se aprecia una relación estrecha entre las posiciones y la volatilidad del precio del metal. Sólo en ventanas particulares de tiempo se observa una vinculación más evidente entre las posiciones y la volatilidad. En ese contexto, es relevante indagar en mayor profundidad la eventual relación entre las posiciones de agentes especuladores y la volatilidad.

¹⁸Por lo general, los agentes no comerciales en el mercado de futuros no llevan a término los contratos suscritos por lo que su adquisición física de cobre no es significativa.

¹⁹Es decir, una función de distribución con colas más anchas que una distribución normal, debido a que su tercer momento -sesgo- es distinto de cero y su cuarto momento -curtosis- es distinto de 3.

²⁰La ecuación de la media consideró un modelo autorregresivo de primer orden, mientras para la ecuación de la varianza se utilizó un Garch (1,1). Similares conclusiones se obtienen con mediciones alternativas de volatilidad (volatilidad histórica en ventanas móviles de 5, 20, 30 y 60 días, y volatilidades implícitas en contratos de opciones).

Figura 2. Volatilidad Precio del Cobre y Posiciones Abiertas
(eje izq.: miles de contratos – eje der.: volatilidad, %)



Nota: Posiciones abiertas considera la suma de contratos de compra y de venta.
Fuente: Elaboración propia en base a COMEX y BML.

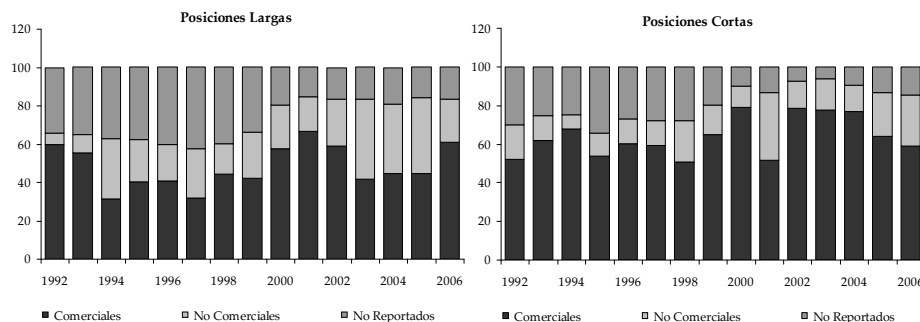
Se observa el máximo de volatilidad a mediados de 1996, asociado al denominado “Escándalo Sumitomo” que gatilla un movimiento en el precio de 28% entre el 6 y el 27 de junio de 1996²¹. Posterior a este episodio, transcurre un período de relativa calma, para nuevamente observar un incremento hacia comienzos de 2004 y durante 2006.

La figura 3 presenta la participación de los distintos agentes en el total de contratos de compra y venta a futuro²². Para el caso de la evolución de las transacciones largas (que representan expectativas alcistas para el precio), se observa que entre 1992-1999 la participación de los agentes no comerciales alcanzaba el 19% del total de mercado, mientras entre 2000-2005 esta cifra llega a 31% con un nivel máximo en 2003 (41%). En tanto, en lo que va transcurrido del 2006 la participación de estos agentes desciende a 22%. En los contratos de venta entre 1992-1999, la participación de los no comerciales es bastante estable en torno a 14%, aumentando a 19% en el período 2000-2005, para representar el 26% del total de posiciones cortas durante el 2006.

²¹Se destaca el escándalo provocado por el operador Hamanaka que afectó a la multinacional japonesa Sumitomo con pérdidas por más de US\$2.000 millones por operaciones irregulares en el mercado de futuros.

²²Estimaciones del *Trading & Risk Management Practice* señalan que los *hedge funds*, los *Commodities Trade Advisors* (CTA's) y los fondos de pensiones tendrían invertidos cerca de US\$200 mil millones en el mercado de productos básicos a mediados del 2006. Una fracción significativa en los cuatro mayores índices vinculados a *commodities*: *Goldman Sachs Commodity Index*, *Dow Jones-AIG Index*, *CRB Reuters Index* y *Deutsche Bank Index*.

Figura 3. Participación de Inversionistas
(% del total de contratos por tipo de agente)



Nota: Participaciones obtenidas del número de contratos que en promedio transó cada tipo de agente respecto al total de contratos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de la CFTC.

En general, no es posible observar patrones claros que lleven a esperar una relación significativa entre volatilidad y posiciones de venta y/o compra de agentes especuladores. A pesar de aquello, resulta claro el significativo aumento de la actividad del mercado de derivados sobre el metal en lo reciente.

5 Aproximación Empírica

Numerosos trabajos han analizado el rol de especuladores en distintos mercados, como el de productos básicos o de monedas²³. En teoría, basta la existencia de agentes heterogéneos – fundamentalistas y chartistas²⁴ - para que los especuladores jueguen un rol en las fluctuaciones contemporáneas y futuras del precio de un activo. Así, es esperable que los agentes no comerciales incidan eventualmente en la volatilidad del precio, en particular en un período en que los fundamentales reflejan estrechez en el mercado como se expuso en la segunda sección.

No obstante, es complejo determinar si los especuladores tienen incidencia en el movimiento en el precio al menos por dos razones. La primera por endogeneidad, dado que no es fácil distinguir entre una situación en que los especuladores mueven el precio contado al tomar sus posiciones o bien si siguen los movimientos de éste. Segundo, un cambio en los fundamentos debiese afectar tanto al

²³Varias versiones de la hipótesis de las expectativas que apuntan, en general, a la dificultad de tener un buen modelo para dar precio al riesgo darían espacio a la posibilidad de obtener sistemáticamente exceso de retornos (Neely, 1997).

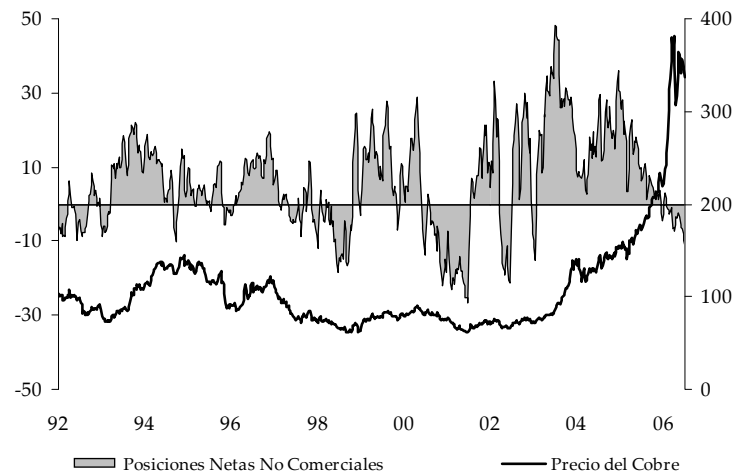
²⁴Son aquellos agentes que en base en el análisis técnico buscan detectar regularidades en la dinámica de los precios, sobre las que determinan sus estrategias de inversión.

mercado *spot* como al de futuros, por lo tanto cualquier correlación entre precios y cambios en las transacciones de los inversionistas no necesariamente implican que los especuladores han generado los movimientos. Entendiendo la dificultad que tiene modelar la relación entre los inversionistas no comerciales y el precio del cobre, el análisis de las siguientes secciones va en línea con lo presentado en contribuciones previas que analizan otros mercados (Dale y Zyren, 1996 y Klitgaard y Weir, 2004).

5.1 Ejercicio Base

Preliminarmente se grafica la relación entre la evolución del precio y las posiciones netas -largas menos cortas- tomadas por los agentes no comerciales (ANC's). Se observa un movimiento relativamente coincidente entre la trayectoria del precio y las posiciones netas, donde en una situación en que los contratos de compra son mayores a los de venta se aprecia un alza en el precio contado, en tanto en períodos en que los agentes están "cortos" en términos netos se observa una caída en la cotización del metal. Cabe destacar, que a mediados del año 2003 las transacciones netas alcanzaron niveles máximos, de manera coincidente con el inicio del período alcista del precio del cobre. Una clara desvinculación entre precio y posiciones netas se observa durante parte de 2006, donde las posiciones netas alcanzan valores tendientes a cero, mientras se observa una fuerte alza en la cotización del metal.

Figura 4. Posiciones Netas ANC's y Trayectoria del Precio
 (eje izq.: contratos largos netos, miles
 eje der.: precio del cobre, ctvo/dólar por libra)

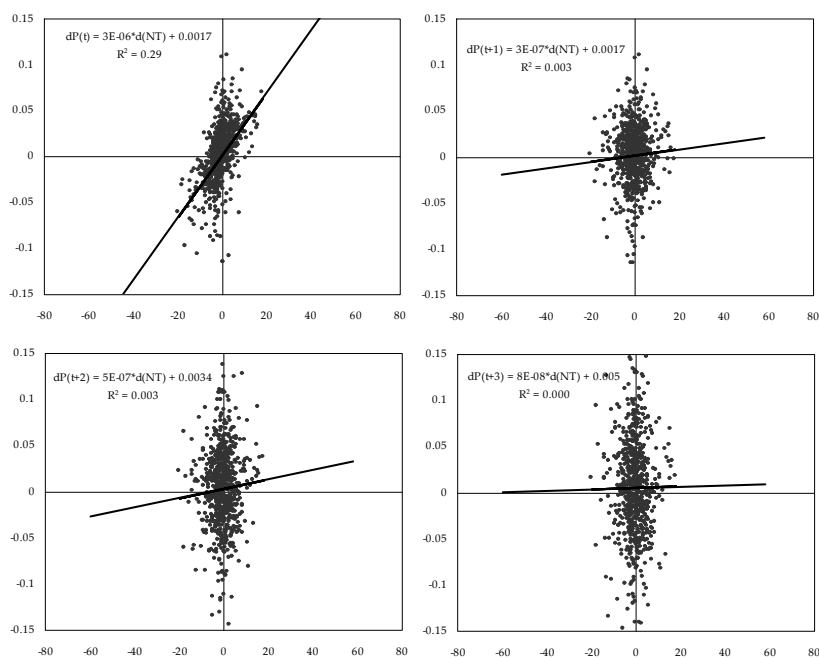


Fuente: Elaboración propia en base a Bloomberg.

Paralelamente, se examina la relación entre las posiciones de los especuladores y el precio del metal, a través de los cambios del precio contado y las posiciones netas²⁵. En la figura 5, para el caso de las posiciones netas de agentes especuladores (no comerciales y no reportados), los cuadrantes superior-derecho (I) e inferior-izquierdo (III) muestran los episodios en que un cambio en las posiciones netas es coherente con el cambio semanal observado en el precio, es decir, un aumento (disminución) de compras netas y un alza (disminución) del precio del metal. Lo inverso ocurre en el caso de las transacciones cortas, donde los cuadrantes superior-izquierdo (IV) e inferior-derecho (II) representan la toma de una posición desalineada con la evolución contemporánea o posterior que experimentó el precio de cobre.

Figura 5. Cambio en Precio (t+j) y Cambio en Posiciones Netas (t)

(eje ordenadas: cambio % en precio martes a martes
eje abscisas: posiciones netas no comerciales en miles de contratos)



Nota: Posiciones netas consideran la suma de los no comerciales y no reportados.
Fuente: Elaboración de los autores.

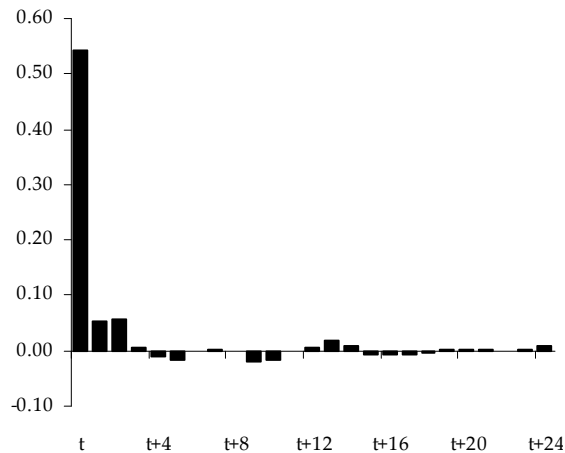
Se observa que los cuadrantes I y III concentran el mayor número de observaciones para las variaciones contemporáneas (figura superior izquierda). Un 73% de las observaciones se ubican en dichos cuadrantes, en tanto los cuadrantes

²⁵ En sus reportes semanales la CFTC considera información recopilada entre los días martes de cada semana.

que capturan movimientos disonantes representan el 27% restante. En efecto, el coeficiente de ajuste R-cuadrado se ubica en torno a 29% para variaciones contemporáneas siendo cercano a cero para variaciones futuras en el precio. Cambios de precios hacia adelante y variaciones en las posiciones netas de agentes especuladores presentan una asociación significativamente más débil como se observa en las figuras restantes.

Analizando la asociación entre los cambios del precio en adelante y el nivel de las posiciones netas en t , se encuentra que a 1 y más semanas la asociación se vuelve menos estrecha, indicativo de escasa capacidad predictiva de las posiciones netas de los no comerciales (figura 6). Así entonces, conocer las variaciones en las compras netas de agentes especuladores tendría cierto contenido informacional explicando variaciones contemporáneas en el precio del metal. Esta evidencia preliminar se examina con mayor detalle en el resto del documento.

Figura 6. Correlación Cambio en Precio ($t+j$) y Cambio Posiciones Netas (t)



Nota: Correlación respecto al cambio en el precio desde $j= 0$ a 24 semanas.

Fuente: Elaboración de los autores.

Para revisar en más detalle la relación que existe entre las posiciones de agentes no comerciales y el precio del cobre, se evalúa el grado de endogeneidad de las variables a través del *test* de causalidad de Granger²⁶. En esta etapa se distinguen las posiciones de compra y venta a futuro de estos agentes.

²⁶Se estima previamente un VAR no restringido entre las posiciones de agentes no comerciales y el precio para determinar el número de rezagos óptimo. Se encuentra bajo distintos criterios que los rezagos se ubican entre 1 y 2.

Como se aprecia en la tabla 2, los resultados no permiten establecer con claridad la causalidad las posiciones de agentes no comerciales sobre el precio del metal. Más aún, para ciertas especificaciones se observa causalidad desde los precios a las posiciones, sugiriendo que estos agentes reaccionan con cierto rezago a las variaciones de precios, tomando o liquidando posiciones en la medida que los precios se incrementa o disminuyen en períodos anteriores. Asimismo, se observa en frecuencia mensual, una causalidad bidireccional entre precio y posiciones largas.

Tabla 2.
Causalidad á la granger. Posiciones de no nomerciales y precio del cobre

	Probabilidad			
	Frecuencia Semanal		Frecuencia Mensual	
	1 Rezago	2 Rezagos	1 Rezago	2 Rezagos
I. Posiciones Netas				
Hipótesis 1: <i>posiciones no causan a precio</i>	0.33	0.88	0.05	0.42
Hipótesis 2: <i>precio no causa a posiciones</i>	0.03	0.13	0.00	0.00
II. Posiciones Largas				
Hipótesis 1: <i>posiciones no causan a precio</i>	0.06	0.12	0.00	0.06
Hipótesis 2: <i>precio no causa a posiciones</i>	0.05	0.20	0.00	0.00
III. Posiciones Cortas				
Hipótesis 1: <i>posiciones no causan a precio</i>	0.52	0.26	0.14	0.21
Hipótesis 2: <i>precio no causa a posiciones</i>	0.46	0.22	0.28	0.35

Notas:

Rezagos en base a selección de criterios Schwarz y Hannan-Quinn, a partir de un VAR no restringido.

Variables en niveles.

Valores cercanos o por bajo 0.05, sugieren que la hipótesis puede ser rechazada.

La muestra abarca de octubre 1996 hasta agosto de 2006.

Fuente: Elaboración de los autores.

Este examen preliminar sugiere que agentes especuladores en el mercado del cobre tendrían un rol menor causando los precios del metal. Se observa una reacción contemporánea a las variaciones de precios y escasa capacidad predictiva. Esto podría ser explicado por estrategias de inversión basadas en patrones históricos de los precios y/o herramientas de análisis técnico, entregando menor importancia a futuros desarrollos en los fundamentos del mercado. A pesar de aquello, es posible que a través de su actividad en el mercado de futuros amplifiquen la volatilidad del precio contado. Ambos aspectos son abordados en la siguiente sección.

5.2 Estimaciones uniecuacionales incorporando determinantes tradicionales del precio del cobre

Las secciones anteriores presentan un examen preliminar que no incorpora algunas variables que la literatura ha asociado a los desarrollos de precio del cobre. En ese contexto, en esta subsección se examina el rol de las posiciones de agentes especuladores en modelos canónicos uniecuacionales que han sido desarrollados para explicar y proyectar la evolución del precio del metal. Los primeros ejercicios consideran modelos que suponen una relación de largo plazo entre el precio del metal y sus determinantes. Se incorporan en las estimaciones el tipo de cambio real de EE.UU., nivel de inventarios en bolsa e indicadores de actividad de los principales consumidores del metal, junto con las posiciones de agentes no comerciales²⁷. Asimismo, se incluye una tendencia lineal determinística que pretende capturar eventuales mejoras tecnológicas.

Previamente se realizaron los contrastes estándares de raíz unitaria para cada una de las variables de interés²⁸. Se encontró que la mayoría de las series analizadas exhiben un comportamiento no estacionario a los niveles convencionales de significancia, salvo para el caso de las posiciones netas de agentes no comerciales donde los resultados son menos concluyentes. En efecto, los *tests* para posiciones netas apuntan marginalmente a la existencia de raíz unitaria. En teoría, dicha variable debiese ser estacionaria ya que no debieramos esperar que las transacciones largas o cortas dominen sistemática en el mercado. Por ende, se procedió a realizar los contrastes de cointegración considerando indistintamente las posiciones netas, así como las largas y cortas de no comerciales por separado.

Se evalúa la presencia de una relación de largo plazo entre el precio de cobre, el tipo de cambio real de EE.UU., los inventarios en bolsa y las posiciones de agentes no comerciales. Es esperable encontrar la existencia de una relación de equilibrio que hace que las variables consideradas, no se muevan de manera independiente en el largo plazo. Se realizan entonces los test para determinar la existencia de una relación de largo plazo y el número de vectores de cointegración.

A través de la metodología presentada por Johansen (1991, 1995), se presentan los resultados para las series de frecuencia semanal y mensual. Para las estimaciones semanales se realizan para el período 1998-2006 en tanto las mensuales, dada la disponibilidad de datos, se realiza para el periodo 1995-2006. La aproximación empírica incorpora las posiciones de agentes no comerciales netas y largas y cortas en la ecuación de largo plazo como en la dinámica de corto

²⁷Para una explicación del rol del tipo de cambio real de EE.UU. en la dinámica del precio del cobre, ver Borenztein y Reinhart (1994) y De Gregorio et al. (2005).

²⁸Se aplicó una batería de test, incluyendo ADF tradicional, Phillips-Perron, DFGLS, KPSS, ERS, entre otros. Todos entregan similares resultados para las series analizadas.

plazo. Asimismo, para las estimaciones mensuales se incorporan la producción industrial de los países OECD y China²⁹.

Todas las especificaciones consideran el cambio porcentual (semanal y mensual) en el nivel de inventarios en Londres, la variación del tipo de cambio real, además de los cambios en los indicadores que captan las transacciones de los inversionistas, en tanto el precio del cobre considera la variación semanal de martes a martes para el caso de la variación semanal y el valor promedio para las estimaciones mensuales.

Tabla 3.
Test de Cointegración á la Johansen, datos Frecuencia Semanal

Modelo	[1]	[2]	[3]
Rango de Cointegración (*)			
Vector: Precio del Cobre, Inventarios, Tipo de Cambio Real, Posiciones Netas No Comerciales			
Máximo EigenValue			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	1	1	1
Rezago 1 al 4	1	1	1
Test Traza			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	1	1	1
Rezago 1 al 4	1	1	1
Vector: Precio del Cobre, Inventarios, Tipo de Cambio Real, Posiciones Largas y Cortas No Comerciales			
Máximo EigenValue			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	2	2	2
Rezago 1 al 4	1	1	1
Test Traza			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	2	2	1
Rezago 1 al 4	1	1	1

Notas:

(*) Número de relaciones de cointegración seleccionados al 5% nivel de significancia. Valores críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

[1] Sin tendencia determinística en los datos, con intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración.

[2] Tendencia lineal en los datos, con intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración.

[3] Tendencia lineal en los datos, con intercepto y tendencia en la ecuación de cointegración.

Fuente: Elaboración de los autores.

Para las estimaciones con frecuencia semanales, se observa que el rango de cointegración es 1 en la mayoría de los casos, lo que es robusto a la selección de rezagos y al tipo de estadígrafo seleccionado (máximo *eigenvalue* y traza). Lo anterior, se toma como evidencia de la existencia de un vector único de

²⁹ Producción industrial de China obtenida del *National Bureau of Statistics* de China, para el caso de países OECD extraída del *Main Economic Indicators*.

cointegración que indica una relación y determinación conjunta en el largo plazo de las variables incluidas. El primer ejercicio considera las variables anteriores y se procede a estimar los coeficientes a través de *DOLS – dynamic ordinary least squares* - siguiendo a Stock y Watson (1993). Esta metodología considera adelantos y rezagos de las primeras diferencias de las variables exógenas y provee estimadores consistentes de los parámetros de cointegración. Los resultados de los coeficientes de largo plazo así como los coeficientes de corto plazo de la representación de corrección de errores se presentan en la tabla 4.

Tabla 4.
Especificaciones Alternativas: Precio del Cobre, Determinantes Tradicionales y Posiciones No Comerciales
Modelos Frecuencia Semanal

	Ene 1998 - Ago 2006			Ene 1998 - Dic 2005				Ene 2006 - Ago 2006			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
I. Ecuación Largo Plazo											
Variable Dependiente: Precio del Cobre											
P.Netas	-	-3.46E-06 [2.429]	-	-	-	1.35E-06 [2.001]	-	-	2.78E-06 [0.366]	-	-
P.Largas	-	-	-0.296 [4.677]	-	-	-	0.020 [0.616]	-	-	0.038 [0.218]	-
P.Cortas	-	-	0.005 [0.160]	-	-	-	-0.050 [2.415]	-	-	-0.371 [1.843]	-
Inventarios	-0.085 [2.394]	-0.052 [1.268]	-0.064 [1.772]	-0.085 [2.394]	-0.154 [9.259]	-0.173 [9.149]	-0.174 [9.519]	-0.154 [9.259]	-0.074 [0.692]	-0.037 [0.493]	0.013 [0.125]
TCR	-3.296 [5.861]	-3.816 [5.565]	-4.088 [7.418]	-3.296 [5.861]	-1.672 [6.559]	-1.334 [4.114]	-1.446 [4.732]	-1.672 [6.559]	-8.345 [7.812]	-6.590 [6.481]	-8.868 [5.991]
Tendencia	0.001 [7.652]	0.001 [7.522]	0.001 [8.761]	0.001 [7.652]	0.001 [8.736]	0.001 [7.224]	0.001 [7.492]	0.001 [8.736]	0.010 [2.303]	0.004 [0.955]	0.008 [3.311]
II. Ecuación Corto Plazo											
Variable Dependiente: ? Precio del Cobre											
? Netas	-	-0.001 [1.107]	-	-	-	-0.001 [1.428]	-	-	0.006 [1.929]	-	-
? P.Largas	-	-	0.132 [10.210]	0.132 [10.203]	-	-	0.129 [10.276]	0.128 [10.153]	-	0.291 [3.981]	0.155 [1.510]
? P.Cortas	-	-	-0.049 [6.199]	-0.049 [6.274]	-	-	-0.049 [6.367]	-0.049 [6.341]	-	-0.048 [0.346]	0.006 [0.038]
? Inventarios	-0.081 [3.260]	-0.080 [3.210]	-0.063 [2.481]	-0.063 [2.536]	-0.078 [2.571]	-0.076 [2.579]	-0.062 [2.206]	-0.062 [2.203]	-0.246 [1.906]	-0.199 [1.572]	-0.223 [1.743]
? TCR	-0.732 [2.333]	-0.742 [2.357]	-0.512 [2.006]	-0.512 [1.998]	-0.502 [2.033]	-0.514 [2.066]	-0.279 [1.637]	-0.281 [1.641]	-3.267 [2.013]	-3.230 [1.757]	-3.392 [2.158]
R2	0.04	0.05	0.35	0.35	0.04	0.05	0.41	0.41	0.37	0.43	0.50
Obs.	450	450	450	450	415	415	415	415	35	35	35

Notas:
Todas las variables expresadas en logaritmos (ex posiciones netas, en nivel).
Estimaciones utilizando dynamic least squared, Stock y Watson (1993).
Todas las regresiones consideran constante aunque ésta no sea presentada.
En paréntesis test-t con errores estándar corregidos por Newey-West (HAC)
En negrita coeficientes significativos al 10% nds.

Fuente: Elaboración de los autores.

Se realizan estimaciones para el período enero y agosto de 2006 dado el incremento sostenido que ha tenido el precio del metal en dicho período. Se observa que los inventarios y tipo de cambio real resultan significativos y de signo correcto para los tres subperíodos, tanto en los coeficientes de largo como de corto plazo. Cuando se incorporan las variables asociadas a la posiciones de los especuladores en la ecuación de largo plazo se observa que estas no resultan significativas o de signo incorrecto. Esto se considera evidencia de que dichas posiciones no tienen influencia significativa en la dinámica de largo plazo del precio del cobre. Por otro lado, los cambios en las posiciones largas y cortas de especuladores resultan significativas y de signo esperado en la dinámica de corto

plazo. Aumentos contemporáneos en las posiciones largas (cortas) de agentes no comerciales están asociados a aumentos (disminuciones) transitorios en el precio del metal. En particular, el coeficiente estimado para las variaciones en las posiciones de compra para el período enero1998-agosto2006 implica que un aumento de 10% en las posiciones largas de especuladores estarían asociados a incrementos transitorios cercanos a 4,0 centavos de dólar/libra en el precio del metal, tomando el promedio estimado para el 2006.

Las estimaciones para frecuencia mensual se presentan en la tabla 5 y 6. Nuevamente se confirma la presencia de un vector único de cointegración al incorporar la producción industrial de OECD y China.

Tabla 5.			
<i>Test de Cointegración á la Johansen, Datos Frecuencia Mensual</i>			
Modelo	[1]	[2]	[3]
Rango de Cointegración (*)			
Vector: Precio del Cobre, Inventarios, Tipo de Cambio Real, Producción Industrial y Posiciones Netas No Comerciales			
Máximo EigenValue			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	2	1	1
Rezago 1 al 4	1	1	1
Test Traza			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	1	1	1
Rezago 1 al 4	1	1	1
Vector: Precio del Cobre, Inventarios, Tipo de Cambio Real, Producción Industrial y Posiciones Largas y Cortas No Comerciales			
Máximo EigenValue			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	2	2	2
Rezago 1 al 4	1	1	2
Test Traza			
<u>Rezagos</u>			
Ninguno	2	1	1
Rezago 1 al 4	1	1	1

Notas:

(*) Número de relaciones de cointegración seleccionados al 5% nivel de significancia. Valores críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

[1] Sin tendencia determinística en los datos, con intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración.

[2] Tendencia lineal en los datos, con intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración.

[3] Tendencia lineal en los datos, con intercepto y tendencia en la ecuación de cointegración.

Fuente: Elaboración de los autores.

Tabla 6.
Especificaciones Alternativas: Precio del Cobre, Determinantes Tradicionales y Posiciones No Comerciales
Modelos Frecuencia Mensual

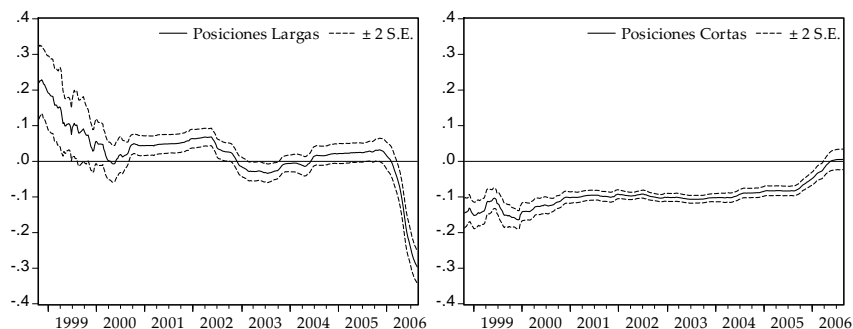
	Ene 1995 - Ago 2006						Ene 1995 - Dic 2005				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
I. Ecuación Largo Plazo											
	Variable Dependiente: Log Precio del Cobre										
P.Netas	-	-3.89E-06	-	-	-1.51E-06	-	-3.82E-07	-	-	5.78E-08	-
		[0.243]			[1.091]		[0.274]			[0.059]	
P.Largas	-	-	-0.392	-	-	-0.236	-	-0.217	-	-	-0.158
			[4.409]			[4.408]		[4.312]			[3.796]
P.Cortas	-	-	0.002	-	-	-0.066	-	-0.038	-	-	-0.083
			[0.033]			[2.525]		[0.816]			[3.417]
Inventarios	-0.082	-0.064	-0.093	0.078	0.073	-	-0.143	-0.140	-0.007	-0.011	-0.016
	[1.519]	[1.110]	[2.305]	[1.649]	[1.670]	[1.275]	[4.112]	[4.759]	[0.180]	[0.296]	[0.634]
TCR	-4.424	-4.663	-4.319	0.327	0.043	-0.474	-2.871	-3.172	-0.157	-0.090	-0.450
	[4.303]	[4.377]	[7.153]	[0.433]	[0.051]	[0.888]	[4.449]	[6.836]	[0.238]	[0.118]	[0.927]
Prod. Industrial OECD	2.059	2.095	1.499	5.661	5.555	4.476	0.529	0.463	3.719	3.740	3.432
	[1.610]	[1.761]	[1.819]	[4.945]	[5.231]	[7.184]	[0.632]	[0.719]	[4.183]	[4.203]	[5.377]
Prod. Industrial China	-	-	-	2.726	2.585	2.190	-	-	1.909	1.909	1.835
				[5.893]	[6.190]	[8.686]			[5.089]	[4.841]	[6.192]
Tendencia	0.004	0.004	0.005	-0.038	-0.036	-0.028	0.003	0.005	-0.026	-0.026	-0.023
	[2.340]	[2.726]	[4.316]	[5.537]	[5.817]	[7.787]	[2.654]	[4.710]	[4.737]	[4.510]	[5.473]
II. Ecuación Corto Plazo											
	Variable Dependiente: ? Log Precio del Cobre										
? Netas	-	0.000	-	-	0.000	-	0.000	-	-	0.000	-
		[1.398]			[1.238]		[1.076]			[0.967]	
? Log P.Largas	-	-	0.067	0.059	-	0.064	-	0.083	0.071	-	0.076
			[3.121]	[2.802]		[3.222]		[4.908]	[4.211]		[4.456]
? Log P.Cortas	-	-	-0.064	-0.065	-	-0.064	-	-0.058	-0.059	-	-0.060
			[4.773]	[4.947]		[4.996]		[4.812]	[4.854]		[4.823]
? Log Inventarios	-0.071	-0.073	-0.061	-0.044	-0.056	-0.044	-0.071	-0.059	-0.045	-0.057	-0.045
	[2.494]	[2.504]	[2.084]	[1.792]	[2.336]	[1.699]	[2.271]	[1.944]	[1.702]	[2.190]	[1.648]
? Log TCR	-1.373	-1.407	-1.070	-0.721	-1.051	-0.710	-1.075	-0.710	-0.426	-0.769	-0.412
	[2.984]	[2.978]	[2.243]	[1.861]	[2.496]	[1.840]	[3.219]	[2.208]	[1.607]	[2.429]	[1.637]
? Prod. Industrial OECD	2.124	2.033	1.900	1.639	1.785	1.661	2.334	2.218	2.024	2.140	2.027
	[3.044]	[3.009]	[3.271]	[2.524]	[2.319]	[2.570]	[3.370]	[3.985]	[3.478]	[3.024]	[3.509]
? Prod. Industrial China	-	-	-	1.744	1.761	1.744	-	-	1.457	1.509	1.455
				[3.452]	[3.441]	[3.646]			[3.270]	[3.466]	[3.348]
R2	0.17	0.18	0.33	0.42	0.27	0.42	0.22	0.42	0.50	0.29	0.49
Obs.	139	139	139	137	137	137	132	132	130	130	130

Fuente: Elaboración propia a partir de CFTC, BML, Comex, Bloomberg.
Ecuación de largo plazo con todas las variables exógenas expresadas en logaritmos (ex. posiciones netas, en nivel).
Estimaciones utilizando dynamic least squared, Stock y Watson (1993).
Todas las regresiones consideran constante a unque ésta no sea presentada.
En paréntesis test-t con errores estándar corregidos por Newey-West (HAC)
En negrita coeficientes significativos al 10% nds.

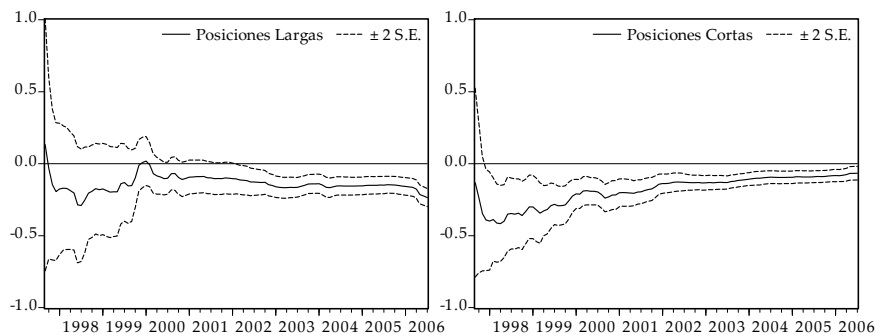
Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados con frecuencia mensual confirman el hallazgo de las estimaciones con frecuencia semanal. En particular, los coeficientes de largo plazo no resultan significativos para las posiciones netas de especuladores y de signo no esperado para las posiciones largas y cortas. Sin embargo, nuevamente los cambios en dichas posiciones resultan significativos en la dinámica de corto plazo. La inestabilidad de los parámetros de largo plazo de las posiciones de agentes no comerciales lleva a realizar estimaciones recursivas que se presentan en la figura 7.

Figura 7. Estabilidad de Parámetros de Largo Plazo de ANC's
(coeficientes estimados de manera recursiva)



(a) Frecuencia Semanal: Enero 1998 - Agosto 2006



(b) Frecuencia Mensual: Enero 1995 - Agosto 2006

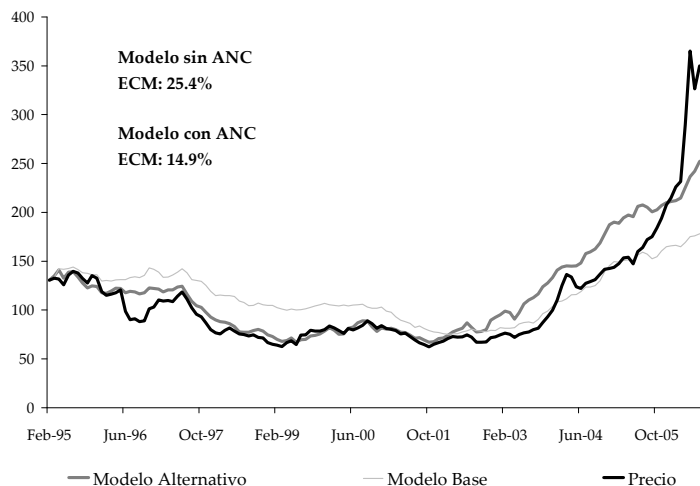
Fuente: Elaboración de los autores.

En este contexto, resulta difícil de conciliar el comportamiento reciente de las posiciones de los especuladores con el *rally* observado en el precio del cobre desde abril de 2006 en adelante³⁰. Esta evidencia apuntaría a que su rol puede ser transitorio sobre el precio más que de efectos permanentes. Complementando los ejercicios anteriores, se realizan estimaciones dentro de muestra que ilustran la mejora en términos explicativos dentro de muestra al incluir las transacciones de especuladores en modelos que incorporan variables fundamentales. Como se

³⁰A partir de la segunda semana de abril el precio del cobre superó la barrera de los US\$3.0/libra en la bolsa de metales de Londres, hasta alcanzar un *peak* nominal de US\$4.0/libra el 12 de mayo. Este aumento fue coincidente con la realización en Chile de la quinta conferencia mundial del cobre, organizada por el *Copper Research Unit (CRU)*, donde predominó la idea de una escasez física en el mercado de difícil reversión en el corto plazo.

puede apreciar en la figura 8, se logra una disminución importante en el error dentro de muestra y se explica parte de las variaciones recientes en el precio. A pesar de aquello, una parte significativa del nivel del precio queda sin explicación en este modelo extendido.

Figura 8. Ajuste de Modelos dentro de muestra al incluir ANC's



Fuente: Elaboración de los autores.

5.3 Vector de Corrección de Errores - VEC

En esta subsección seguimos de cerca el WEO (2006), dilucidando también el rol de agentes no comerciales en la dinámica del precio del cobre. Utilizamos un modelo VEC para evaluar causalidad de largo plazo haciéndonos cargo de eventuales problemas de endogeneidad presentes en la estimación anterior. Así entonces, extendemos la aproximación del WEO primero estimando un vector de corrección de errores con las posiciones largas y cortas de especuladores, en conjunto con el precio del metal, tipo de cambio real e inventarios en bolsa. Todas las series presentan raíz unitaria como se mencionó anteriormente³¹. Así, consideramos el siguiente modelo genérico de la forma de corrección de errores:

$$\Delta X_t = \alpha \beta' X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Phi D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (5)$$

donde el término de error ε_t es i.i.d y los términos determinísticos D_t puede contener una constante, una tendencia lineal y/o *dummies* estacionales, entre otras. El vector X considera el conjunto de variables endógenas del modelo,

³¹WEO (2006) incorpora las posiciones netas de agentes no comerciales, el precio contado y futuro del cobre en el VEC.

$\beta' X_{t-1}$ son las desviaciones del equilibrio en el último período (residuos en $t - 1$), y α es un vector de coeficientes de ajuste que determinan la velocidad con que las variables convergen a estado estacionario en cada período. La selección de rezagos se realizó en base a los criterios de información estándares (Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn) a un VAR no restringido, asegurando un buen comportamiento de los residuos³².

Si un coeficiente de ajuste en una de las ecuaciones es estadísticamente significativo implica que los cambios en una variable determinada tendrán incidencia restaurando la relación de largo plazo existente (Harris, 1995; Hansen y Johansen, 1998). Por otro lado, causalidad de corto plazo se observa a través de la significancia de los coeficientes en primeras diferencias.

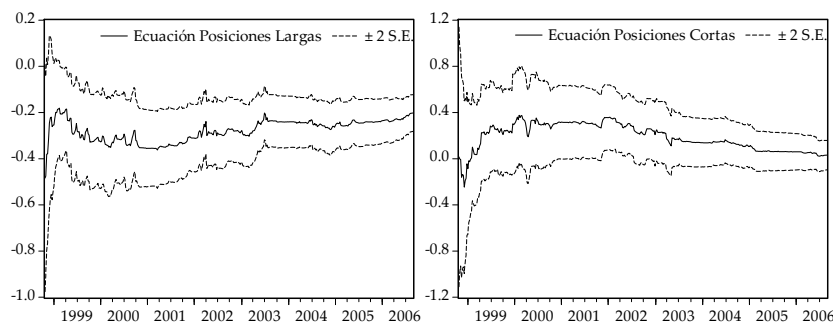
En la figura 9 se presentan estimaciones recursivas del coeficiente de ajuste de la ecuaciones de las posiciones largas (a) y cortas (b). Si dichos coeficientes no resultan significativos entonces existiría evidencia de causalidad de largo plazo de las posiciones de especuladores sobre el precio del metal. Primero destaca la estabilidad que muestran los parámetros en ambos casos. Segundo, se observa que el coeficiente de ajuste en la ecuación de las posiciones largas es significativo, lo que indica que la causalidad de largo plazo es desde precio del metal a posiciones largas. Por otro lado, el coeficiente de ajuste para la ecuación de las posiciones cortas no resulta significativo, indicativo que podría existir cierta evidencia de un rol de dichas posiciones en el ajuste de largo plazo de las variables.

A pesar de aquello, las estimaciones para el período 2003-2006 arrojan un coeficiente de ajuste negativo y significativo evidenciando nuevamente un escaso rol de las posiciones de especuladores en el largo plazo. En su conjunto esta evidencia muestra un escaso rol de las posiciones de especuladores, tanto largas como cortas afectando el nivel del precio del metal. Más aun, son indicativas de un efecto desde el precio del metal a las posiciones de los especuladores³³. Los resultados para los coeficientes de corto plazo de las ecuaciones de precio, tipo de cambio real e inventarios resultan significativos al igual que en la sección anterior. Asimismo, estimaciones que incorporan el precio de los futuros al igual que el WEO (2006) no presentan cambios significativos.

³²Para el VEC de frecuencia mensual los criterios de información sugerían seleccionar 3 rezagos, en tanto en frecuencia semanal 2 rezagos.

³³Los coeficientes de ajuste para la ecuación de inventarios y tipo de cambio real resultan no significativos indicativo de exogeneidad débil de estas variables respecto al precio del cobre, validando la aproximación de la subsección anterior.

Figura 9. Estabilidad Coeficiente de Ajuste VEC



5.4 Análisis de Volatilidad del Precio

La evidencia anterior lleva, en principio, a pensar en efectos transitorios de cambios en las posiciones largas y cortas sobre las variaciones que experimenta la cotización del metal. Sugiere entonces incorporar dichas posiciones en el entendimiento de la dinámica que experimenta el precio entre semanas e incluso meses, pero descarta efectos permanentes o de largo plazo. Un tema relacionado al anterior es el efecto de la mayor actividad especulativa en el mercado de derivados y la volatilidad del activo.

En esta subsección exploramos una medida de volatilidad específica, en línea con varias contribuciones previas en la literatura financiera, principalmente para mercados accionarios y cambiarios. En esta literatura existe evidencia mixta en cuanto al efecto que la actividad de especuladores del mercado de futuros -como las posiciones de agentes no comerciales como un subconjunto de los intereses abiertos- tienen en la volatilidad del activo subyacente. Bessembinder y Seguin (1992) encuentran que los mercados de futuros de acciones reducen la volatilidad del precio del subyacente, mientras Clark (1973), Harris (1982) y Tauchen y Pitts (1983), encuentran una asociación positiva entre la volatilidad y medidas alternativas de actividad. Por otro lado, Jadresic y Selaive (2004) para el mercado cambiario no encuentran una relación significativa y estable entre volatilidad y actividad de derivados cambiarios. A pesar de la divergencia de los resultados existe amplio consenso que mayores y más profundos mercados de futuros proveen de liquidez al mercado en general (Grossman, 1988).

Para analizar la incidencia entre las posiciones de los inversionistas y la volatilidad del precio del cobre se sigue a Bessembinder y Seguin (1992):

$$\begin{aligned}\Delta P_t &= \alpha + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta P_{t-i} + \sum_{j=1}^n \rho_j \Delta INV_{t-j} + \sum_{k=1}^n \eta_k \Delta TCR_{t-k} + v_t \quad (6) \\ \sigma_t &= \delta + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta L_{t-i}^{ANC} + \sum_{j=1}^n \beta_j \Delta C_{t-j}^{ANC} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

donde ΔP_t es cambio logarítmico del precio del cobre (retorno), ΔINV_t los cambios en la variable inventarios y ΔTCR las variaciones en el tipo de cambio real. En la ecuación de la varianza ΔL^{ANC} y ΔC^{ANC} representan los cambios en las posiciones de agentes no comerciales largas y cortas, respectivamente. Finalmente, la volatilidad condicional se modela a través de un Garch(1,1)³⁴.

Para mitigar efectos de crecimiento secular en las series se trabaja se filtran las series de actividad por el filtro de Hodrick y Prescott. A pesar de aquello, también se sensibilizó por series de actividad a las que se les substrajo la tendencia a través de promedios móviles y los resultados no se ven alterados. La figura 10 presenta las series filtradas y la volatilidad condicional estimada. La tabla 7 presenta los coeficientes estimados para el modelo (4), en el período enero 1998-agosto 2006. La primera columna incorpora las posiciones netas en tanto la segunda columna distingue las posiciones de compra y venta a futuro de especuladores. Los coeficientes para las posiciones netas y cortas no resultan significativos, y se distinguen del coeficiente estimado para las posiciones largas que es positivo y cercano a los niveles mínimos de significancia.

Ciertamente esto no es evidencia concluyente de que existe una asociación entre la actividad especulativa y la volatilidad del precio del metal, pero sugiere una eventual relación que puede tornarse más estrecha en circunstancia de alta incertidumbre respecto a los futuros desarrollos de los fundamentos de oferta y demanda detrás del precio.

³⁴Se incorporan varias especificaciones, entre ellas, GARCH-M y EGARCH, y los resultados no se ven afectados.

Tabla 7.

Relación entre Volatilidad y Actividad de Agentes No Comerciales

Especificación: $\sigma_t^2 = \delta + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + PL + PC$

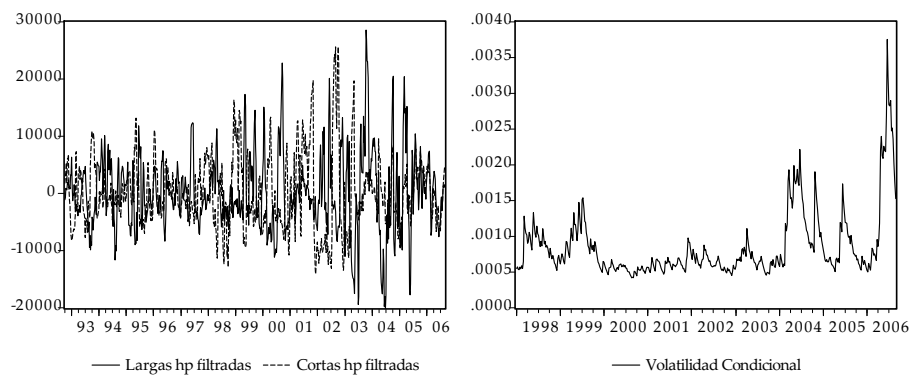
	Volatilidad Condicional	
	(1)	(2)
Intercepto	0.000 [1.311]	0.000 [1.113]
Posiciones Netas	2.37 E-10 [0.389]	-
Posiciones Largas	-	4.33E-09 [1.555]
Posiciones Cortas	-	6.03E-10 [0.235]
Obs.	451	451

Notas:

(*) En la ecuación de la media se considera el retorno aproximado como la diferencia logarítmica del precio, en función de cambios en inventarios y tipo de cambio real contemporáneo y un rezago, además de la constante Errores distribuidos t-student.

Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 10. Volatilidad y Posiciones de Especuladores
(volatilidad condicional en porcentaje)



6 Conclusiones

En los últimos años el precio del cobre ha mostrado una clara tendencia alcista asociada a un déficit en el balance del mercado físico casi sin precedentes en la historia reciente. En paralelo, se ha observado un aumento en la volatilidad del precio coincidentemente con una mayor participación de agentes especuladores en el mercado de derivados sobre el metal. La prensa especializada ha levantado el tema asignando a dichos agentes gran parte de la responsabilidad por el incremento de precios y la alta volatilidad. A pesar de lo profuso de la discusión sobre el rol de especuladores en el mercado del cobre, no se ha observado un análisis empírico sistemático de estos agentes. En este trabajo se realiza un examen y análisis de las posiciones semanales de compra y venta por parte de agentes especuladores en la dinámica del precio del metal.

Los resultados apuntan a nulos efectos permanentes o capacidad predictiva de las posiciones de estos agentes sobre el nivel de precios. A pesar de aquello se observa un rol de estas posiciones en la explicación de variaciones transitorias del precio. En particular, el coeficiente estimado para las variaciones en las posiciones de compra para el período enero1998-agosto2006 implica que un aumento de 10% en las posiciones largas de especuladores estarían asociados a incrementos transitorios cercanos a 4,0 centavos de dólar/libra en el precio del metal, tomando el promedio estimado para el 2006. Asimismo, se encuentran efectos positivos pero marginalmente no significativos sobre la volatilidad del precio del metal. Eventuales extensiones apuntan a evaluar la capacidad predictiva sobre el precio del metal de las distintas transacciones disponibles para agentes no comerciales, así como otras medidas asociadas a análisis técnico regularmente utilizadas por estos agentes.

Referencias

- Bessembinder, H. y P. Seguin (1992). "Futures Trading Activity and Stock Volatility". *The Journal of Finance* 47(5):2015-2034.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of Econometrics* 31:307-327.
- Borenztein, E. y C. Reinhart (1994). "The Macroeconomic Determinants of Commodities Prices". Staff Papers, International Monetary Fund, junio 1994.
- Brenner, R. y Kroner (1995). "Arbitrage, Cointegration, and Testing the Unbiasedness Hypothesis in Financial Markets" *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 30(1):23-42.
- Ciudad, J. C. (2005). "Determinantes del Precio Spot del Cobre en las Bolsas de Metales", Comisión Chilena del Cobre.
- Clark, P. (1973). "A Subordinate Stochastic Process Model with Finite Variance for Speculative Prices", *Econometrica* 41:135-155.
- Dale, C. y J. Zyren (1996). "Noncommercial Trading in the Energy Futures Market." *Petroleum Marketing Monthly*, May.
- De Gregorio, J, H. González y F. Jaque (2005). "Fluctuaciones del Dólar, Precio del Cobre y Términos de Intercambio", Documento de trabajo 310, Banco Central de Chile.
- Fleming, J. y B. Ostdiek. (1999). "The Impact of Energy Derivatives on the Crude Oil Market", *Energy Economics* 21:135-167.
- Friedman, M. (1953). "Essays in Positive Economics," University of Chicago Press, Chicago.
- Gourieroux, C. y J. Jasiak (2001). "Financial Econometrics: Problems, Models, and Methods". Princeton University Press.
- Grossman, S. (1988). "An Analysis of the Implications for Stocks and Futures Price Volatility of Program Trading and Dynamic Hedging Strategies", *Journal of Business* 61:275-298.
- Hansen, P. y S. Johansen (1998). "Workbook on Cointegration". Advanced texts in econometrics, Oxford University Press.
- Harris, L. (1982). "A Theoretical and Empirical Analysis of the Distribution of Speculative Prices and of the Relation between Absolute Price Change and Volume", PhD dissertation, University of Chicago.
- Harris, R. (1995). "Cointegration Analysis in Econometric Modelling", Prentice Hall harvester wheatsheaf.

- Hull, J. (1997). "Options, Futures and Other derivate Securities", Prentice Hall NJ.
- Jadresic, E. y J. Selaive (2004) "Is the FX Derivative Market Effective and Efficient Reducing Currency Risk?" Documento de trabajo 306, Banco Central de Chile.
- Johansen, S. (1991). "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models," *Econometrica* 59:1551-1580.
- Johansen, S. (1995). "Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models", Oxford: Oxford University Press.
- Karbuž, N. (1995). "Arbitrage in Commodity Markets: A Full Systems Cointegration Analysis Economics Series", Institute for Advanced Studies.
- Klitgaard, T. y L. Weir (2004) "Exchange Rate Changes and Net Positions of Speculators in the Futures Market", FRBNY Economic Policy Review, Mayo.
- Kocagil, A. (1997). "Does Futures Speculation Stabilize Spot Prices? – Evidence from Metals Markets", *Applied Financial Economics* 7:115-125.
- Krapels, E. (1997). "Why Energy Futures Markets Merit Support Amid Latest Controversy", *Oil and Gas Journal*, Febrero.
- Krapels, E. (2001). "Re-examining the Metallgesellschaft Affair and its Implications for Oil Traders," *Oil and Gas Journal*, páginas 70-77, Marzo.
- Nelly, C. (1997). "Technical analysis in the foreign exchange market: a layman's guide", Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis, Septiembre.
- Stock, J. y M. Watson (1993). "A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems", *Econometrica* 61: 783-820.
- Tauchen, G. y M. Pitts (1983). "The Price Variability Volume Relationship on Speculative Markets", *Econometrica* 51:485-505.
- Weiner, R. (2002). "Sheep in Wolves Clothing? Speculators and Price Volatility in Petroleum Futures", *The Quarterly Review of Economics and Finance* 42.
- World Economic Outlook (2006), Fondo Monetario Internacional, Septiembre.

**Documentos de Trabajo
Banco Central de Chile**

**Working Papers
Central Bank of Chile**

NÚMEROS ANTERIORES

PAST ISSUES

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: bcch@bcentral.cl.

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper. Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: bcch@bcentral.cl.

- | | |
|--|----------------|
| DTBC-383
Paths of Development, Specialization, and Natural Resources Abundance
Roberto Álvarez y Rodrigo Fuentes | Diciembre 2006 |
| DTBC-382
Forecasting Canadian Time Series with the New-Keynesian Model
Ali Dib, Mohamed Gammoudi y Kevin Moran | Diciembre 2006 |
| DTBC-381
An Estimated Stochastic General Equilibrium Model with Partial Dollarization: A Bayesian Approach
Paul Castillo, Carlos Montoso y Vicente Tuesta | Diciembre 2006 |
| DTBC-380
Interpreting an Affine Term Structure Model for Chile
Marcelo Ochoa | Diciembre 2006 |
| DTBC-379
Speculative Currency Attacks: Role of Inconsistent Macroeconomic Policies and Real Exchange Rate Overvaluation
Alfredo Pistelli | Noviembre 2006 |
| DTBC-378
Conditional Evaluation of Exchange Rate Predictive Ability in Long Run Regressions
Pablo Pincheira | Noviembre 2006 |

DTBC-377	Noviembre 2006
Economic Growth in Latin America: From the Disappointment of the Twentieth Century to the Challenges of the Twenty-First José de Gregorio	
DTBC-376	Noviembre 2006
Shrinkage Based Tests of the Martingale Difference Hypothesis Pablo Pincheira	
DTBC-375	Octubre 2006
Real Dollarization, Financial Dollarization, and Monetary Policy Alain Ize y Eric Parrado	
DTBC-374	Agosto 2006
Trade Liberalization, Price Distortions, and Resource Reallocation Roberto Álvarez y Matías Braun	
DTBC-373	Agosto 2006
Openness Can be Good for Growth: The Role of Policy Complementarities Roberto Chang, Linda Kaltani y Norman Loayza	
DTBC-372	Agosto 2006
Market Reforms and Efficiency Gains in Chile Raphael Bergoing, Andrés Hernando y Andrea Repetto	
DTBC-371	Agosto 2006
Sovereign Debt in the Americas: New Data and Stylized Facts Kevin Cowan, Eduardo Levy-Yeyati, Ugo Panizza y Federico Sturzenegger	
DTBC-370	Agosto 2006
Identifying Fiscal Policy Shocks in Chile and Colombia Jorge E. Restrepo y Hernán Rincón	
DTBC-369	Julio 2006
Bank Ownership and Lending Behavior Alejandro Micco y Ugo Panizza	
DTBC-368	Julio 2006
Inflation Targeting in Dollarized Economies Leonardo Leiderman, Rodolfo Maino y Eric Parrado	