

PROYECCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL COBRE

Analizando la teoría de caos sobre el tipo de cambio del peso frente al dólar americano.

Pablo Pardo Tapia*

Introducción.

Durante el presente año, Chile deberá ocupar el primer lugar en el ranking del Instituto Fraser como el país más atractivo del mundo para la inversión minera, tanto por sus condiciones geológicas como por su potencial y estabilidad política.

La Minería es el sector más activo en el desenvolvimiento de la economía nacional, ya sea por el nivel de las inversiones o el aporte en divisas que genera la exportación de sus productos.

Este desarrollo se explica por varios factores tales como una política económica social de mercado abierta al comercio exterior; la dictación de normas jurídicas reguladoras estables y con principios de no discriminación; y equilibrios políticos, económicos y sociales del país.

Asimismo, el desarrollo sustentable es hoy un tema de primera importancia para todas las sociedades modernas. Se trata, nada menos, que de una respuesta posible a la preocupación por el futuro de la especie humana.

El enfoque que propone de desarrollo económico incorpora un profundo análisis de los efectos en las actividades económicas, tanto en relación a los ecosistemas como al interior de las sociedades.

En tanto, las empresas y servicios públicos que se relacionan con la Actividad Minera tienen altos estándares de calidad y hacen un gran aporte al país tanto en términos productivos, de financiamiento, y de servicios. Estos son: Codelco-Chile, Enap, Enami, Cochilco (Comisión Chilena del Cobre), Sernageomin (Servicio Nacional de Geología y Minería), Cchen (Comisión Chilena de Energía Nuclear), Cimm (Centro de Investigación Minero y Metalúrgica) y CTM (Centro Tecnológico Minero).

Evolución de la Interrogante.

Dentro del marco de los estudios que se realizan por Cochilco y por el CTM se han realizado interesantes charlas en la zona norte del país, sobre la evolución que ha tenido el precio del cobre durante las últimas semanas y las posibles causas de dicho comportamiento.

Como en muchas otras oportunidades, nos hemos visto sorprendidos por los rápidos y repentinos cambios en las cotizaciones del metal rojo y la constatación, tantas veces reiterada, de nuestra incapacidad para predecir el precio del cobre incluso en el corto plazo.

Esta frustración se ve ampliada cuando otro importante precio del negocio minero, como es el tipo de cambio, tuvo durante igual período una fluctuación tan rápida y repentina como la que mostró el precio del cobre y nos lleva a preguntarnos, una y otra vez, *¿qué puede explicar este comportamiento paradójico de los mercados que escapa a nuestro entendimiento?*

Los fundamentos de la economía clásica se han establecido sobre la base que el mercado, o conjunto de agentes compradores y vendedores, tiende a un estado de equilibrio propio de los sistemas con retroalimentación negativa, en el que la oferta actúa como contraparte de la demanda. En el estado ideal (Ceteris Paribus), se podría esperar un precio de equilibrio que explicara este balanceo retroalimentado.

Sin embargo, la evidencia empírica nos muestra que los mercados tienen una tendencia a la inestabilidad sistémica (volatilidad) que hoy se puede explicar sobre la base de sistemas

dinámicos no lineales conformados por circuitos con retroalimentación positiva bastante fuertes. El estudio de estos sistemas retroalimentados no lineales se conoce también como *Teoría de Caos*.

Teoría de Caos.

Cabe diferenciar que los circuitos con retroalimentación negativa actúan oponiéndose a la perturbación que reciben, como el típico ejemplo del termostato que regula la temperatura de un refrigerador casero para mantener una temperatura constante. En cambio los sistemas con retroalimentación positiva actúan reforzando la perturbación que reciben, como una suerte de reacción en cadena.

Un ejemplo de este tipo de circuitos es el acoplamiento de un micrófono con un altoparlante que puede llegar a dañar nuestros oídos y el equipo amplificador. Cuando estos circuitos son de crecimiento se le tiende a llamar "circuitos virtuosos" y cuando son de decrecimiento, "circuitos viciosos", constituyendo ambos el fundamento de la "profecía autocumplida".

En un interesante artículo del Sr. Carlos Mordovich llamado "Los Fractales y el Caos" publicado en la Revista Minerales de enero-marzo de 1998, nos presenta una breve y didáctica introducción a este tipo de sistemas que se caracterizan por ser iterativos (retroalimentados), impredecibles y poseer alta sensibilidad a pequeños cambios en las condiciones iniciales ("efecto mariposa").

Científicos han planteado una situación cuya discusión ha llevado de lleno a sumergirse en el Universo del Caos: *"El efecto mariposa"*.

"Si hoy agita una mariposa sus alas en Barcelona, con su aleteo puede producir un huracán en Tokio el mes que viene".¹

Este concepto es el que se conoce como "Dependencia sensitiva de las condiciones iniciales" que es determinante y básico para comprender este mundo tan maravilloso, tan caótico y regular a la vez.

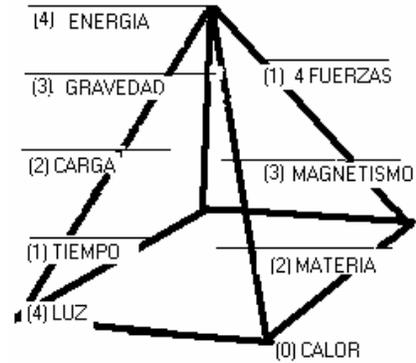
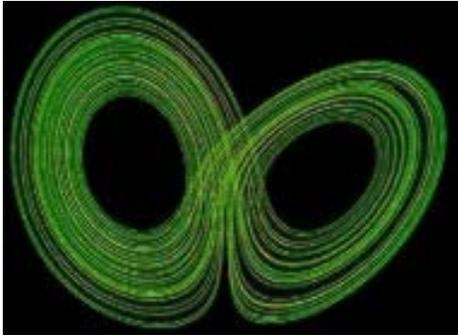
Otro ejemplo del "efecto mariposa" bastante famoso en la literatura anglosajona es:

Por un clavo, se perdió la herradura;
 Por una herradura, se perdió un caballo;
 Por un caballo, se perdió el jinete;
 Por un jinete, se perdió la batalla;
 Por una batalla, se perdió el reino.¹

Es un ejemplo radical, pero que se ajusta perfectamente a nuestro propósito y que gracias a Dios, no suele darse.

El clima es un sistema dinámico retroalimentado no lineal que exhibe un comportamiento similar a los mercados y constituyó uno de los primeros sistemas de este tipo que se estudió en profundidad. Edwards Lorenz, padre de la Ciencia del Caos, demostró que no es imposible pronosticar el clima más allá de 4 a 5 días, aunque toda la superficie de la Tierra contara con instrumentos meteorológicos conectados a enormes centros computacionales.

Tendemos a pensar que si se varían un poco las condiciones iniciales de un sistema, el resultado final será básicamente el mismo, o por lo menos eso nos dice nuestra experiencia matemática al redondear un número de 3 a 2 decimales. Pero nada más lejos de la realidad. La aplicación de las matemáticas a fenómenos naturales no consiste en acarrear un decimal de menos en un par de operaciones sino en cientos de miles y/o millones de cálculos; es el efecto "bola de nieve".

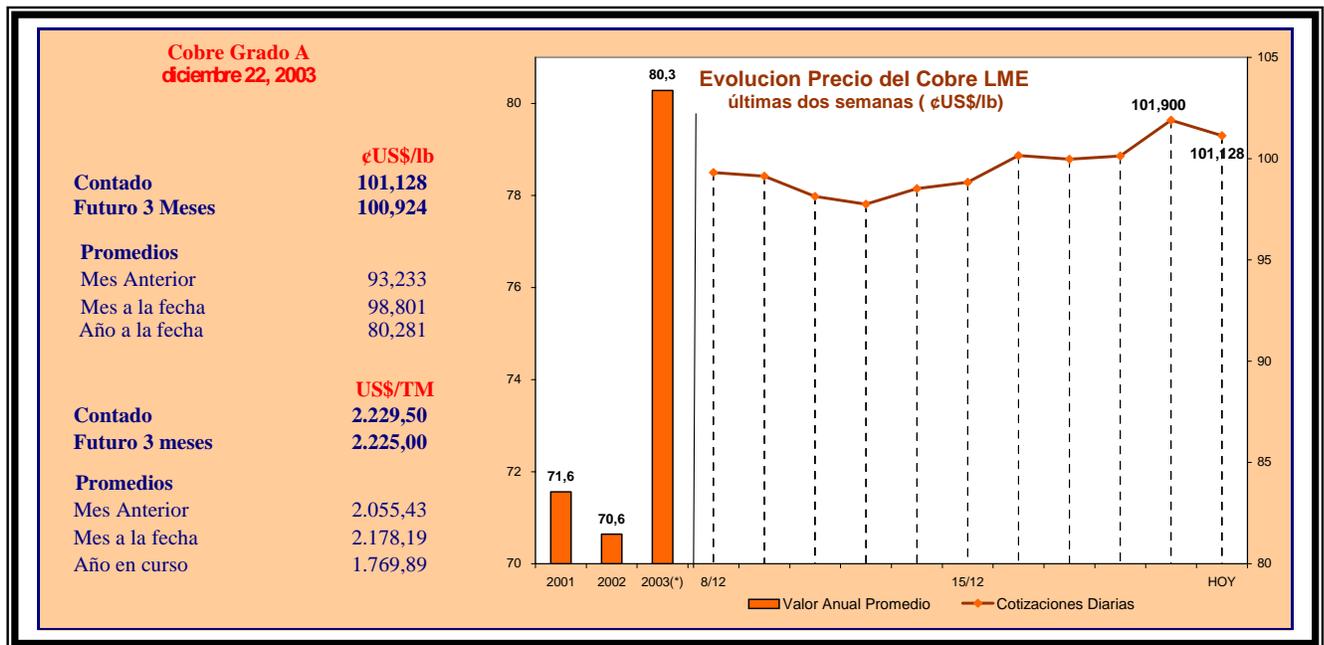


Con el mismo argumento tendríamos que renunciar a predecir los precios a mediano o largo plazo y revisar críticamente los fundamentos mediante los cuales asignamos valor a un bien o servicio en base a la actualización de precios futuros de largo plazo.

Efectos del Cobre y su mayor precio.

Evidentemente que el precio de la libra de cobre por sobre el dólar americano alcanzada el 16 de diciembre de 2003, de 100,153 centavos US\$/libra, garantiza un crecimiento de 5% en 2004, esto por supuesto seguido a la mantención de éste en el tiempo.

Cotizaciones en Bolsa de Metales de Londres (LME).



Fuente: Cochilco.

Debemos recordar que la evolución del precio del cobre no alcanzaba tal condición favorable desde el 26 de agosto de 1997, año de excelentes condiciones económicas para el país, razón por la cual es posible, a pesar de los antecedentes de la Teoría de Caos, que de mantenerse este precio del metal rojo, el tipo de cambio podría continuar exhibiendo descensos, ya que las mayores exportaciones de cobre obedecen a compañías privadas, por lo que el mayor precio del metal no se ahorraría en términos fiscales.

Cuando el precio del cobre ya superó la barrera del dólar la libra, obedeciendo a la recuperación de los mercados mundiales y principalmente al aumento de la demanda de China, son muchos los economistas que están comenzando a sacar cuentas alegres acerca del positivo impacto que esta mejor cotización tendrá en la economía, ya que este aumento en el precio del metal rojo provee de dólares y de flujos que fortalecen, en el largo plazo, el tipo de cambio, mejora aún más la inversión, lo que junto con reducir las presiones inflacionarias, son metas importantes para el Banco Central.

Cotizaciones en Bolsa de Nueva York (COMEX).

Cobre High Grade		(¢US\$/lb)			
19-dic-2003					
Para entrega en el mes de:	dic-2003	ene-2004	feb-2004	mar-2004	
	102,60	102,40	102,45	102,40	
Promedio Comex primera posición mes de NOVIEMBRE	2003 ¢US\$/lb= 92.681				

Fuente: Cochilco.

Por otra parte, para algunos economistas dedicados al área exportadora, la baja en el precio del dólar, significa una disminución en sus ingresos, ya que recibirían menos pesos por dólar de Exportación, esto a pesar de que saben que la mejora en términos de intercambio, aumenta los volúmenes de las exportaciones, con ingresos fiscales mayores a los previstos lo que permitirá cumplir con la regla del superávit de 1% estructural. Esto generará mejores expectativas, lo que permitirá subir los niveles de consumo de las familias, y como éstos son dos tercios del PIB, aproximadamente, el Producto de la economía para el año 2004 podrá crecer en torno a 5%; esto, si se mantienen los valores actuales del cobre.

Bastante importante es para los economistas, el crecimiento y la demanda de cobre en China, si bien ésta se ha aminorado levemente, continúa en altos niveles, lo que va a significar una recuperación del aporte minero indirecto al resto de las actividades productivas. A su vez, se debe destacar que, producto del mayor valor de las exportaciones del commodity, podríamos alcanzar niveles de crecimiento de 4,5% o incluso 5% para el 2004.

Conclusiones.

Para que se cumplan las auspiciosas expectativas de crecimiento antes descritas, en efecto, es un punto no menor que al aumento en el metal rojo por sobre un dólar la libra, podría sostener una caída mayor del tipo de cambio, ya que el 40% de las exportaciones son de cobre, y como gran parte de las compañías exportadoras son privadas, el mayor precio del cobre no necesariamente se ahorra en términos fiscales.

Para finalizar este resumido análisis, la mejor señal positiva para Chile, es que se van a generar más recursos para el país, a lo que agrega que por cada 10 centavos de dólar se calcula que hay US\$ 1.500 millones adicionales agregados al Producto, lo cual es una oportunidad para

gastar menos y con los recursos que se están obteniendo disminuir el déficit fiscal y así equilibrar las cuentas públicas. Además, en el caso de Codelco, por ser una empresa estatal, se considera que entre US\$ 30 y US\$ 40 millones ingresarían directamente al presupuesto fiscal. Estas teorías constituyen un gran desafío en el pronóstico, ya que éstos se convierten en alegrías o decepciones al avanzar el tiempo, razón por lo que presentando la favorable evolución y sin considerar la Teoría de Caos, como el “impredecible”, se espera y se desea que el cobre alcance un peak cíclico bastante alto, cercano a US\$ 1,10 la libra.

BIBLIOGRAFÍA

- Piñera, José. Fundamentos de la Ley Constitucional Minera, 1981.
- Lorenz, Edwards, The Non Linear Lab.
- Mordovich, Carlos. "Los Fractales y el Caos" Revista Minerales de enero-marzo de 1998.
- Revista Gestión, “Las empresas líderes del Ranking Gestión”, mayo 2003.
- Corbo, Vittorio, “El Dólar, moneda dura, pero cuidado”, entrevista entregada a diario Estrategia.
- <http://www.minmineria.cl>, “atractivos racionales”, actualizada 2002.
- <http://www.eldiario.cl> “Pacific Hydro concreta su ingreso a Chile” ; Compró a Codelco las centrales de Coya y Pangal en US\$ 85,6 millones, diciembre 2003.
- <http://www.cochilco.cl> , La Rueda y La Rueda Histórica, actualizada diciembre del 2003.
- <http://www.codelco.cl> , valores históricos; estadísticas, actualizada diciembre del 2003.
- <http://www.collahuasi.cl> , información general, sumada a visita en terreno por el autor.
- <http://fractales.org/html/teoria.shtml>

* * *

* T2° AB, Licenciado en Ciencias Navales y Marítimas, mención Abastecimiento. Actualmente cursando MBA, Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.

1. <http://fractales.org/html/teoria.shtml>