

UNA NOTA SOBRE EL MODELO DE TELARAÑA Y LOS MERCADOS A FUTURO

Maurice Schiff*

EXTRACTO

Generalmente se acepta que los mercados que funcionan con expectativas del tipo "telaraña" son ineficientes, y que agentes con expectativas correctas podrían explotar esta ineficiencia ya sea, a través de convertirse en productores del bien en cuestión o vendiendo las predicciones propias que serían más acertadas que la del tipo "telaraña". Esta nota presenta un tercer método para explotar las oportunidades de arbitraje que resulta superior a los otros dos. Este método se refiere a la compra y venta de contratos a futuro. Se demuestra que en ausencia de costos de transacciones el mercado a futuro, la solución competitiva conduce a estabilidad de precios. Finalmente se evalúa el beneficio social de los mercados a futuro y de la capacidad de realizar predicciones más eficientes.

ABSTRACT

It is generally recognized that markets with cobweb type expectations are inefficient and that superior forecasters can exploit the existing profit opportunities either by entering the production activity or by selling forecasting services. This note presents a third way to exploit the existing profit opportunities which is superior to the two previous ones. It involves the sale and purchase of futures contracts. The demand for and supply of futures contracts is derived. It is shown in the absence of transactions costs in the futures market, the competitive solution is price stability. Finally, the social value of superior forecasting skills and of futures markets is evaluated.

*Profesor y Director de Investigación, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Concepción. Agradezco los comentarios del profesor Arnold Zellner. Los errores que persistan son de mi exclusiva responsabilidad.

UNA NOTA SOBRE EL MODELO DE TELARAÑA Y LOS MERCADOS A FUTURO

Maurice W. Schiff

Hay diferentes versiones del modelo telaraña las cuales han sido desarrolladas para explicar los ciclos de precio en los mercados en que hay un desfase entre la producción (siembra) y la venta del producto (Ezekiel, Goodwin, Nerlove).

Algunos críticos de la versión determinística de la *teoría de la telaraña* han sostenido que la longitud del ciclo de precio implicada por la teoría es menor de lo que sugiere la evidencia (Lorie, Muth, Pashigian). Otros críticos han señalado que si el mercado no está en equilibrio de largo plazo, el precio esperado es una estimación sesgada del precio efectivo (Mills, Muth). El modelo implica que los agentes cometen errores *sistemáticos* al formar sus expectativas y nunca aprenden de sus errores pasados. Esto significa oportunidades explotables de utilidad para pronosticadores más exactos. En general se acepta que los mejores de éstos pueden aprovechar sus superiores capacidades de predicción ya sea ingresando a la actividad de producción o vendiendo servicios de predicción.¹

Existe una tercera manera de explotar las oportunidades de utilidad disponibles para el *pronosticador* superior, mejor que las otras dos. Comprende la venta y compra de contratos a futuro (o de contratos *forward*, si no existe un mercado a futuro organizado para el producto en cuestión). Este método funciona perfectamente, aun cuando el bien no sea almacenable de un período siguiente. La manera de proceder es la siguiente (véase figura 1). Cuando el precio en $t-1$, P_{t-1} , está bajo el precio de equilibrio P^* de manera que los agentes esperen que el precio de t sea bajo también ($E_{t-1}(P_t) = P_{t-1}$), se compran contratos a futuro en $t-1$ para entrega en t en un precio de P_{t-1} , acepten entrega en t y vendan en el precio $P_t > P^*$, y ganen la diferencia. Cuando el precio en t , P_t , esté sobre P^* , y los agentes esperen

¹ Como lo sostiene correctamente Muth, la especulación de inventario es posible si el bien es almacenable. Suponemos que el artículo no es almacenable, de modo que $U_t = S_t$ para todo t .

$E_t (P_{t+1}) = P_t > P^*$, habría que vender contratos a futuro en t para entrega en $t + 1$ a un precio de P_t (posiblemente a los usuarios del producto), y comprar para entrega inmediata en $t + 1$ al precio $P_{t+1} < P^*$ y así ganar la diferencia.

Este tercer método es superior al ingreso en la actividad de producción o a la venta de servicios de predicción. La producción requiere destrezas de producción que es necesario adquirir a un costo. Por otra parte, la negociación en contratos a futuro permite al especulador especializarse en la actividad que requiere exclusivamente el tipo de destrezas con las cuales está superiormente dotado. En cuanto a la venta de servicios de predicción, el problema es que estos servicios deben ser *vendidos*, es decir, los presuntos clientes deben ser convencidos de que la información es digna del costo. Si el vendedor pide ser creído por la fe, encontrará problemas al vender su producto. Alternativamente, podría ofrecer inicialmente el servicio en el precio cero (o a menos que el costo promedio de producción), y solamente cobrar el costo marginal una vez que los clientes hayan sido convencidos de su valor. El problema es que él perderá las oportunidades existentes de utilidad hasta que haya convencido a los productores del valor de sus servicios. Obviamente, podría convencerlos más rápido mostrándoles el modelo en el cual están basados sus pronósticos, pero sus servicios se transforman entonces en un bien público. Una vez que el modelo es conocido por los agentes, el pronosticador ha perdido su ventaja comparativa y sale del mercado.

Si las capacidades superiores de predicción son compartidas por muchos, la competencia entre ellos resultará en un precio $P_t = P^*$ para todo t .² La competencia llevará a los retornos a cero. Para demostrar esto, tomamos el caso más simple de curvas de demanda y oferta lineales y con pendientes iguales (en valor absoluto) para ambas curvas,³ sin variables exógenas y sin almacenamiento, es decir:

$$D_t = a_0 - b \cdot P_t, \quad (1)$$

$$S_t = a_1 + b \cdot E_{t-1} (P_t), \quad (2)$$

$$E_{t-1} (P_t) = P_{t-1} \quad \text{para productores y consumidores} \quad (3)$$

$$D_t = S_t, \quad (4)$$

Y para los pronosticadores superiores:

² Esto supone cero costos en transar en contratos a futuro e ignora retornos normales al adquirir destrezas superiores de predicción.

³ La solución competitiva no depende de la suposición de igualdad de las pendientes, lo cual se supone por simplicidad solamente.

$$E_{t-1}(P_t) = E(P_t | I_{t-1}),$$

en que I_{t-1} incluye las ecuaciones (1) a (4).

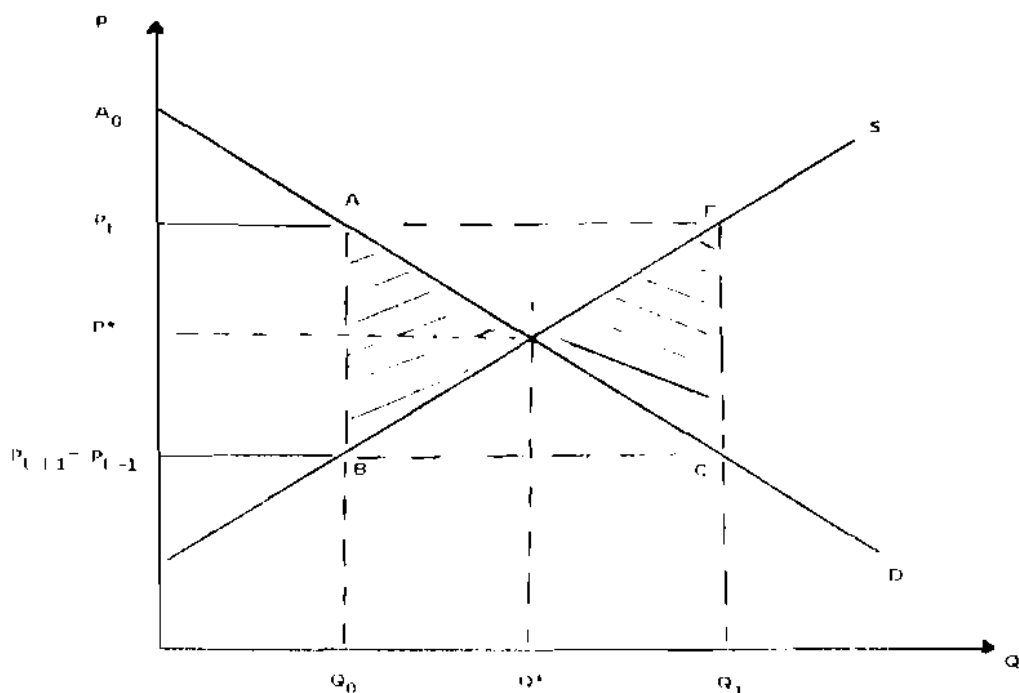
Sin pronosticadores superiores, la solución es:

$$P_t = \frac{a_0 - a_1}{b} - P_{t-1} \quad \text{Si } P_t = P_{t-1} = P^*, P^* = \frac{a_0 - a_1}{2b}$$

para todo t .

Sustituyendo la solución para P_{t-1} en P_t , obtenemos: $P_t = P_{t-2}$, de modo que si $P_t \neq P^*$, el ciclo de precio tiene una frecuencia de dos períodos. Estos resultados son conocidos a través de la literatura.

FIGURA 1



Suponemos ahora que hay muchos pronosticadores superiores compitiendo por las oportunidades no explotadas de utilidad. Supóngase que en el período $t-1$, $P_{t-1} < P^*$ (véase figura 1). La oferta de contratos a futuro (o *forward*) que enfrentan estos pronosticadores es horizontal en P_{t-1} hasta Q_0 , y es la curva de oferta S en precios mayores que P_{t-1} . En otras palabras, ellos pueden comprar toda la producción futura en cualquier precio $P > P_{t-1}$. En un precio $P < P_{t-1}$, ellos no encontrarán productores que vendan contra-

tos a futuro (o *forward*). En un precio $P = P_{t-1}$, los proveedores son indiferentes entre vender a futuro en el momento $t-1$, o vender contado en el momento t . La demanda por el bien de entrega inmediata en t que enfrentan los pronosticadores expertos es horizontal en P_t hasta Q_0 , y es la curva de demanda D en precios menores que P_t . Esto se debe al hecho de que los especuladores no pueden comprar a futuro a un precio menor que P_{t-1} , de modo que la producción mínima en t será Q_0 , y el precio máximo en t será P_t . Esta función de demanda muestra el precio máximo que los pronosticadores superiores están dispuestos a pagar en función de la cantidad de contratos a futuro o, en otras palabras, la demanda por contratos a futuro. La competencia en transacciones a futuro resultará en un precio a futuro que equilibre el mercado a futuro, es decir, en la eliminación de todas las oportunidades de utilidad, de modo que el precio a futuro (en la curva de oferta) iguale al precio al contado futuro (en la curva de demanda). A costo cero de transar a futuro este precio es P^* . Así pues, los contratos serán negociados en un precio P^* para una cantidad Q^* , y los precios son estables a través del tiempo. El análisis es análogo empezando en el período t con $P_t > P^*$.

Sin pronosticadores superiores la pérdida de bienestar por período es $\Delta ABE = \Delta EFC$ (véase área sombreada en la figura 1). Denótese $P_t - P^* = P^* - P_{t-1}$ según $\frac{dP}{2}$.

$$Q^* - Q_0 = Q_1 - Q^* = b \cdot \frac{dP}{2}$$

$$\Delta ABE = \Delta EFC = (Q^* - Q_0) \cdot \frac{dP}{2} = b \cdot \left(\frac{dP}{2} \right)^2$$

Así pues, el valor social bruto de las destrezas superiores de pronósticos (ΔW) es el valor *actual* descontado del flujo ABE.

$$\Delta W = \frac{b}{r} \cdot \left(\frac{dP}{2} \right)^2$$

en que $r =$ la tasa de descuento social.

El valor bruto de las destrezas superiores de pronóstico ΔW es así directamente proporcional al cuadrado de la fluctuación de precios *prearbitraje* y a la pendiente (o elasticidad) de las curvas de demanda y oferta. Puesto que suponemos que el costo de transar a futuro es cero, el valor social neto de las destrezas superiores de predicción iguala a su valor social bruto. Si es costoso transar a futuro, este costo debe ser tomado en cuenta para obtener el equilibrio de mercado y el valor social bruto de las destrezas superiores de

pronóstico. El valor neto es entonces el valor social bruto ΔW menos el costo de arbitraje. El punto planteado en esta nota es que este costo es menor con contratos a futuro que con producción o con la venta de servicios de predicción. El valor neto de mercados a futuro para los mismos beneficios sociales (brutos) es la reducción en el costo del arbitraje en un mercado ineficiente antes del arbitraje.⁴

CONCLUSION

Esta nota ha demostrado que transar a futuro (o *forward*) es una forma adicional de capturar las oportunidades no explotadas de utilidad en un modelo de telaraña para pronosticadores superiores. En el uso de competencia, transar a futuro es superior a la producción, puesto que permite a los pronosticadores superiores especializarse en la actividad que utiliza en forma intensiva las destrezas con las cuales están abundantemente dotados, y es superior a la venta de servicios de pronósticos ya que ésta requiere convencer a los presuntos clientes del valor de estos servicios y esto probablemente incluiría costos considerables. La solución competitiva es la estabilidad de precio. Así pues, los modelos de telaraña determinísticos y eficientes fracasan en explicar mercados que exhiben un comportamiento de precios cíclico.

⁴Cuanto menos desarrollado e integrado esté el mercado de entrega inmediata, menores las oportunidades para cobertura (*hedging*) y arbitraje a través de contratos *forward* y mayor el valor relativo de los mercados a futuro. En este contexto, es interesante observar que el gobierno de la India prohibió las transacciones a futuro en los últimos años del decenio de 1950 ya que la especulación fue considerada "mala". Esto ocurrió en mercados con bajos niveles de integración debido a medios limitados de comunicación y ocurriendo la producción en localidades numerosas y geográficamente dispersas, y, por lo tanto, con poca oportunidad para los contratos *forward*. Así pues, la eliminación de mercados a futuro debe haber resultado en significativos costos de asignación de recursos.

REFERENCIAS

- Ezekiel, M., "The cobweb theorem", en *Quarterly Journal of Economics* 52, febrero de 1938: 255-80.
- Goodwin, R.M., "Dynamical coupling with especial reference to markets having production lags", en *Econometrica* 15, julio de 1947: 181-204.
- Lorie, J.H., "Causes of annual fluctuations in the productions of livestock and livestock products", vol. 17, N°1. Reprint of studies in business administration. Chicago: School of Business, Universidad de Chicago, 1947.
- Mills, E., "The use of adaptive expectations in stability analyses: comment", en *Quarterly Journal of Economics* 75, mayo de 1961: 330-34.
- Muth, J.F., "Rational expectations and the theory of price movements", en *Econometrica* 29, julio de 1961: 315-35.
- Nerlove, M., "Adaptive expectations and cobweb phenomena", en *Quarterly Journal of Economics* 75, mayo de 1958: 227-40.
- Pashigian, B.P., "Rational expectations and the cobweb theory", en *Journal of Political Economy* 78, marzo-abril 1970: 339-52.