

PRECIOS DE ACTIVOS EN CHILE: ARBITRAJES Y BURBUJAS

Raphael Bergoing
Felipe Morandé
Raimundo Soto*

INTRODUCCIÓN

Chile ha experimentado en los últimos doce años un período de crecimiento y estabilidad económica sin precedentes, sólo opacado transitoriamente por los efectos de las fuertes crisis financieras internacionales de 1997 y 1998. En este contexto, el tipo de cambio real y la tasa de interés, dos precios claves en la economía, han mostrado trayectorias que en tendencia son coherentes con un período de prosperidad e inflación declinante, aunque con fluctuaciones que han dependido de los efectos de diferentes variables exógenas, de los cambios en las políticas económicas y de los ciclos que han tenido lugar.

Sin embargo, un análisis en mayor profundidad de este período requiere también mirar, desde una perspectiva macroeconómica, otros precios importantes, y raramente estudiados, como son los de los activos reales. Aparte del hecho obvio de que estos precios pueden servir como indicadores paralelos respecto de eventuales desalineaciones del tipo de cambio real o de la tasa de interés real, respecto de algún concepto de equilibrio, el valor de mercado de los activos reales también puede tener consecuencias financieras. En efecto, estos activos generalmente se usan como colaterales en operaciones de financiamiento de proyectos de inversión y hasta de consumo, por lo que una hipotética inflación de sus valores facilita un aumento relevante del crédito y, de esa forma, un estímulo adicional a la demanda agregada.

La literatura sobre la evolución de los precios de activos en Chile es aún incipiente, probablemente por la ausencia de series estadísticas de publicación regular que permitan un análisis confiable a través

del tiempo. Aunque algunos autores se han aventurado en los últimos años (Morandé, 1992; Budnevich y Langoni, 1998), se puede señalar que se está en un campo todavía muy inexplorado. El presente artículo tiene como propósito esencial abrir camino y aportar en el análisis de las principales regularidades empíricas de los precios de activos. Para ello plantea una estrategia econométrica de series de tiempo que permite, por un lado, examinar las propiedades estadísticas de cada una de las series de precios de activos (para establecer tendencias, estacionariedad, volatilidad, etc.) y, por otro, los modos en que se relacionan los precios de activos entre sí (en la búsqueda de relaciones de arbitraje permanentes en el tiempo), así como la forma dinámica en que se vinculan los precios de los activos con otras variables (exógenas, de política o particulares a los respectivos mercados) en el corto plazo.

De paso, esta estrategia empírica permite abordar si los precios de activos han exhibido en los últimos diez años episodios de sobrevaluación (del tipo “burbujas”) o subvaluación, en los que tales precios se alejan de lo que puede ser atribuible al comportamiento de variables fundamentales (incluyendo las variables de política). El interés respecto de la existencia o ausencia especialmente de “burbujas” no es solamente académico. La evidencia histórica señala que cuando ha habido una burbuja en el precio de un activo relevante, su explosión

* Raphael Bergoing y Raimundo Soto pertenecen al Programa de Postgrado en Economía ILADES/Georgetown University, Universidad Alberto Hurtado. Felipe Morandé es el Gerente de la División de Estudios del Banco Central de Chile. Se agradecen los comentarios de Jorge Quiroz a una versión más amplia de este artículo, que se presentó en la Segunda Conferencia Anual del Banco Central de Chile (Septiembre de 1998) y en seminarios internos en ILADES/Georgetown University y en el Banco Central de Reserva del Perú. Los participantes de estos seminarios y conferencia aportaron también útiles comentarios. Finalmente, se agradecen los comentarios de Klaus Schmidt-Hebbel a esta versión resumida y la colaboración de Sonia Adriasola como ayudante de investigación del proyecto. La información base utilizada ha sido generosamente provista por el Banco Central de Chile, la Bolsa de Comercio de Santiago y la Asociación de Corredores de Propiedades.

ha causado daños severos no sólo en los mercados directamente involucrados, sino también en la economía como un todo. Sin embargo, también es cierto que en muchos casos las burbujas son más una ilusión estadística que una realidad. De cualquier modo, la necesidad de reconocer cuándo un aumento muy rápido en el precio de un activo está fuera de línea y cuándo es explicable como el resultado esperable del comportamiento de los fundamentales, parece bastante evidente.

Finalmente, este artículo también presenta, a partir de los resultados econométricos, la comparación de los comportamientos efectivos de los precios de los activos con aquéllos que pueden simularse como resultantes de trayectorias de políticas macroeconómicas distintas a las aplicadas en la realidad. Este ejercicio contrafactual hay que tomarlo con toda la cautela del caso, puesto que las políticas se implementan no necesariamente con el objetivo de afectar el precio de un activo en una determinada dirección, sino que con objetivos más globales vinculados al bien común.

MODELOS DE PRECIOS DE ACTIVOS

La literatura acerca de precios de activos es, tal vez, una de las más extensas de la economía, abarcando desde los modelos clásicos de corte financiero de Fama (1970) y Fama y French (1988) hasta los análisis más informales en el que se relacionan eventos o noticias significativas a movimientos en los precios de acciones (Roll, 1969). En estudios empíricos, los modelos más populares que se utilizan son el CAPM (*capital asset pricing model*) desarrollado independientemente por Sharpe (1964) y Lintner (1965) y el APT (*arbitrage price model*) de Ross (1976). A pesar de su popularidad, los enfoques financieros no satisfacen los requerimientos más rigurosos de la teoría económica, en particular cuando se trata de modelar los microfundamentos que gobiernan la toma de decisiones de los agentes económicos. En el recuadro 1 se presenta formalmente un modelo simple de precios de activos.

Parte sustancial de los trabajos en economía utiliza el modelo de Lucas (1978), que deriva el precio de los activos a partir de los supuestos básicos de la microeconomía, encontrando que corresponde

a la valoración que hacen los individuos del flujo descontado de ingresos netos derivados de mantener dicho activo. A su vez, los ingresos netos de cada período se obtienen de un conjunto de variables que reflejan el funcionamiento de la economía, y que usualmente se denotan como “determinantes fundamentales”.

A pesar de la elegancia formal de los modelos de determinación del precio de los activos, incluyendo el de Lucas (1978), su aplicabilidad empírica es bastante reducida. Por un lado, se ha desarrollado una amplia literatura que documenta la existencia de desviaciones de los precios de activos del nivel que éstos debiesen tener de acuerdo con la evolución de sus determinantes fundamentales. Aun cuando estas desviaciones son esperables en el corto plazo (porque los agentes no cuentan con información completa), el hecho que ellas exhiban persistencia y se caractericen por tener un comportamiento de “burbujas” explosivas, les ha valido un interés especial por parte de los investigadores (Blanchard y Watson, 1982; Campbell y Shiller, 1987). Por otro lado, diversos estudios empíricos sugieren que los retornos derivados de la mantención de los activos reales producen una ganancia sustancialmente superior a la de otros activos (como los bonos), que no es coherente con una compensación por los mayores niveles de riesgo relativo que dichos activos pudieran tener. A partir de los trabajos de Mehra and Prescott (1985), numerosos autores señalan la presencia de este *equity premium puzzle*.

La existencia de una burbuja significa que el precio al cual se transa un activo excede el valor presente de los retornos a que éste tiene derecho, lo que viola el supuesto de que el comprador del activo tenga expectativas racionales o consistentes, ya que obtiene pérdidas esperadas en la transacción. En el modelo de Lucas, las burbujas no pueden existir, pues, al no haber costos de transacción, cualquier diferencia entre el precio y el valor presente esperado de los dividendos es instantáneamente arbitrada por los inversionistas. Tirole (1982) demuestra este resultado en un modelo de equilibrio general, concluyendo que las burbujas no pueden ocurrir si, como sucede en la realidad, hay un número finito de individuos que mantienen acciones por un período infinito de tiempo (Ver recuadro 2).

RECUADRO 1

Un Modelo Simple de Precios de Activos

El siguiente modelo simple de equilibrio general con incertidumbre permite estudiar los determinantes del precio de los activos y la existencia de burbujas especulativas. Suponemos que existe un agente representativo que maximiza intertemporalmente el valor esperado de su utilidad derivada del consumo, $U(C_t)$, teniendo como factor de descuento β :

$$\max U_t = E_t \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t u(c_t) \right]$$

Los ingresos del individuo representativo provienen del retorno y las ganancias de capital de mantener cuatro tipos de activos (acciones, tierra agrícola, bienes raíces y un activo libre de riesgo). Dichos activos se mantienen como proporción de la riqueza total del individuo y se denotan por x^s (acciones), x^l (tierra agrícola), x^r (bienes raíces) y el restante $(1 - x^s - x^l - x^r)$ en el activo libre de riesgo, que puede corresponder a los bonos del Banco Central y que denotamos también como a . La fracción mantenida en acciones le da derecho a las familias a dividendos (d). Dichos dividendos son una variable aleatoria —en el sentido que no se puede anticipar perfectamente su nivel futuro— lo que introduce incertidumbre en el modelo. Aparte de este ingreso, los inversionistas tienen ganancias o pérdidas de capital derivadas de mantener parte de su riqueza en distintos activos. La restricción presupuestaria del agente representativo puede ser representada por la siguiente ecuación, donde p^i es el precio de cada activo y se ha normalizado el precio de los bonos libres de riesgo a 1, en tanto su tasa de retorno es r :

$$c_t + p_t^s [x_t^s - x_{t-1}^s] + p_t^l [x_t^l - x_{t-1}^l] + p_t^r [x_t^r - x_{t-1}^r] + [a_t - (1+r_t)a_{t-1}] = d_t$$

De las condiciones de equilibrio del problema resulta sencillo obtener los precios de los activos (donde $U'(\cdot)$ es la utilidad marginal de consumo).

$$p_t^s = \beta E_t \left[\frac{U'(c_{t+1})}{U'(c_t)} (p_{t+1}^s + d_{t+1}^s) \right]$$

$$p_t^r = \beta E_t \left[\frac{U'(c_{t+1})}{U'(c_t)} p_{t+1}^r \right]$$

$$p_t^l = \beta E_t \left[\frac{U'(c_{t+1})}{U'(c_t)} p_{t+1}^l \right]$$

Estas condiciones de equilibrio presentan varios elementos interesantes que deberían reflejarse en los datos cuando se hace un análisis empírico si el modelo fuese adecuado. En primer lugar, la condición de equilibrio de cada precio de activo es un valor esperado, lo que sugiere que si las expectativas se forman consistentemente, los precios de activos no debieran desviarse sistemáticamente de sus determinantes fundamentales. En segundo lugar, los mercados de activos son eficientes, en el sentido que los agentes arbitrarán cualquier desviación de los precios de su nivel de equilibrio. Si los retornos del activo i superan aquellos del activo j , las familias tienen el incentivo para reasignar recursos hacia dicho activo hasta que el retorno de éste se reduzca y sea equivalente en términos de utilidad al de los otros activos. En tercer lugar, como los precios de equilibrio incluyen las expectativas de los precios futuros, resulta evidente que, por recursividad, el precio de hoy refleja las expectativas de las familias sobre la secuencia completa de precios y dividendos futuros de la economía.

Es importante notar que estos resultados dependen crucialmente del acceso a la información por parte de los agentes. En este modelo se ha supuesto que sólo los dividendos son aleatorios. En realidad, la incertidumbre alcanza a todos los mercados de activos y como la información tiene un costo significativo, los agentes considerarán óptimo no adquirir información completa. Cuando el arbitraje se realiza con información incompleta, es posible que los precios de activos se desvíen de sus niveles de equilibrio y que algunos agentes —aquellos que tienen mejor información— puedan beneficiarse obteniendo rentas económicas. No obstante, dichas rentas no pueden ser obtenidas de manera sistemática, por cuanto los agentes incorporarían esta información en la formación de sus expectativas y el mercado se arbitraría.

ANTECEDENTES SOBRE ESTUDIOS DE PRECIOS DE ACTIVOS EN CHILE

La literatura económica sobre la evolución de los precios de activos en Chile es aún incipiente, probablemente por la ausencia de series estadísticas que permitan un análisis sólido. Morandé (1992)

estima un modelo para los precios de tres activos (tierra, acciones y casas) con datos trimestrales en el período 1977-1989, encontrando que existen importantes efectos de las políticas de tipo de cambio y apertura comercial (aranceles) y de la entrada de capitales sobre ellos. Su principal resultado es que el movimiento de los precios está más claramente

RECUADRO 2

Burbujas en los Mercados de Activos

Un número importante de trabajos estudian los desvíos del precio de un activo del modelo de Lucas (1978). Sin apartarse fundamentalmente del espíritu de dicho modelo, Tirole (1985) y Weil (1987) analizan los determinantes de los precios de activos en un contexto de generaciones traslapadas. Ellos encuentran que las burbujas son consistentes con un esquema en que los agentes son racionales sólo si entran nuevos inversionistas continuamente al mercado (en este caso, ellas son llamadas “burbujas racionales”). Otra línea de investigación sugiere que si bien los agentes son racionales, los modelos utilizados son incompletos, pues se construyen sobre un conjunto incompleto de determinantes fundamentales o medidos con error (Obstfeld y Rogoff, 1986; Flood y Garber, 1988). Así, si existen variables omitidas, el modelo entrega una valuación sesgada del precio del activo.

Otros autores señalan, con bastante razón, que el modelo de Lucas exige que otros mercados funcionen eficientemente para que el arbitraje ocurra efectivamente (entre ellos, el del crédito). Recientemente, Ito (1995) ha estudiado el comportamiento de los inversionistas japoneses, encontrando que hay un importante movimiento conjunto de los precios de la tierra urbana y las acciones. El canal de transmisión sería el sector financiero, y operaría de la siguiente manera: una vez que se produce un shock positivo de crédito, los bancos ofrecen créditos para comprar bienes raíces lo que estimula la demanda y eleva el precio de los mismos. El aumento del precio de la tierra equivale a un aumento en el valor de las garantías o avales que los bancos mantienen lo que, a su vez, les permite aumentar la oferta de crédito y estimular la demanda de activos. En algún punto, los aumentos de precios desencadenan un proceso especulativo de aumento de precios que, inevitablemente, termina con el rompimiento de la burbuja. Este proceso de propagación del shock ha sido

estudiado analíticamente como un caso de mercados incompletos con restricciones de liquidez (Kiyotaki y Moore, 1997), o como resultado de la presencia de costos de transacción (Stein, 1995).

Krugman (1998) y Edison, Pongsack y Miller (1998) enfatizan el rol de los intermediarios financieros, en particular cuando a algunas instituciones en éste se les percibe como beneficiarias de algún tipo de seguro (explícito o implícito) o garantía por parte del Estado en un contexto de escasa regulación. En este caso, hay fuertes problemas de riesgo moral que llevan a una forma de “inflación de precios de activos” derivada de la existencia de amplios niveles de crédito. El problema es potenciado por procesos de expansión súbita y fuerte del crédito —como los sucedidos en Japón o México durante la primera mitad de los 1990— que permite aumentos insostenibles del endeudamiento del sistema financiero. Se observa que cuando se intenta corregir el fenómeno mediante contracciones del crédito, los precios responden a la baja con inusitada rapidez y los agentes se ven forzados a aceptar cuantiosas pérdidas. Si esta contracción pone en jaque la estabilidad del sistema de pagos, los gobiernos deben intervenir para evitar un doloroso ajuste en los portafolios, lo que se consigue usualmente a costa de reasignaciones de riqueza y costos fiscales.

Allen y Gale (1998) desarrollan un modelo en el cual las burbujas aparecen como resultado de problemas de *agente-principal*. Debido a que los bancos (*principal*) prestan a sus clientes (*agentes*), pero no pueden verificar la calidad de las inversiones que ellos hacen, se produce una externalidad en la forma de transferencia de riesgo. Como los inversionistas no tienen que enfrentar el verdadero riesgo de sus inversiones y pueden pasarle parte del mismo al sector bancario, se desarrollan proyectos que, de otro modo, no serían atractivos inflando los precios de los activos.

relacionado con los determinantes reales, que son, a su vez, afectados por las reformas estructurales del período, que con los determinantes de portafolio. Este resultado es importante, porque señala que, si bien los precios de activos no exhiben burbujas y responden a cambios en la rentabilidad de cada sector, es posible que los procesos de arbitraje no sean del todo eficientes. Una limitación del enfoque es que la metodología empírica (vectores autorregresivos) no permite hacer un test formal de la existencia de dicho proceso de arbitraje, pues excluye una ecuación que capture la dinámica de largo plazo, que es cuando se puede verificar el arbitraje, y se concentra exclusivamente en modelar el corto plazo.

Recientemente, Budnevich y Langoni (1998) han analizado el comportamiento del precio de los bienes raíces en Chile desde principios de los años 1990, utilizando un modelo de panel para seis diferentes comunas de Santiago. Los resultados sugieren que existe un importante desalineamiento de dichos precios respecto de su medida de equilibrio de largo plazo, la que se deriva de un conjunto de variables fundamentales estándares. Ello señalaría que el arbitraje de precios sucede de manera incompleta o, al menos, bastante lenta en el mercado y que éste no sería eficiente en el sentido económico.

En ambos estudios, las políticas del gobierno juegan un importante papel en afectar el retorno de los mercados de activos, y, se sugiere, en provocar o al menos alimentar aumentos sostenidos de precios que eventualmente puedan llevar a burbujas especulativas. Morandé (1992) obtiene fuertes efectos en el corto plazo de las políticas cambiarias y, en particular, de la liberalización del comercio exterior. De igual forma, Budnevich y Langoni (1998) le asignan un papel prominente a las políticas monetarias (a través de la tasa de interés) y cambiaria. Ello es consistente con los estudios ya mencionados de Ito (1995) para Japón y Krugman (1998). Finalmente, en el caso chileno se ha especulado frecuentemente en que uno de los potenciales determinantes del sostenido crecimiento del precio de las acciones en la década de los noventa ha sido la creciente participación de las administradoras de fondos de pensiones (AFP) en el mercado.

ANÁLISIS EMPÍRICO

El análisis empírico utiliza técnicas de series de tiempo aplicadas a tres índices de precios de activos (acciones, casas y tierra agrícola) en frecuencia trimestral. El período elegido (1978:1-1998:2) es el más largo para el cual fue posible obtener datos homogéneos. Se utiliza el Índice General de Precios de Acciones de la Bolsa de Comercio de Santiago y series de precios de casas y tierra agrícola construidas especialmente para este trabajo, usando la metodología de Morandé y Soto (1992). El precio de las casas corresponde al precio hedónico equivalente para una casa ofrecida para fines residenciales en un sector homogéneo de Santiago, excluyendo aquellas que potencialmente podían ser convertidas en locales comerciales o que habían sido ofrecidas para construir edificios. El precio de la tierra corresponde al precio hedónico de una hectárea en zonas agrícolas de la región central del país, excluyendo terrenos forestales, turísticos y aquellos ofrecidos para ser convertidos en parcelas de agrado.

Dos elementos caracterizan la evolución de los precios de activos, como se puede apreciar en el primer panel de el gráfico 1. En primer lugar, existen períodos con una tendencia creciente en todos los precios de los activos, pero sus movimientos son claramente asincrónicos. Tales tendencias crecientes en los precios de los activos no son sorprendentes en economías que, como la chilena, crecen sostenidamente a altas tasas, porque ellas reflejan la presencia de rentas derivadas de dicho crecimiento. En segundo lugar, los precios de los activos se caracterizan por exhibir períodos en los que se producen desviaciones sostenidas de la tendencia creciente (positivas y negativas), que son la base de las opiniones respecto de la existencia de burbujas especulativas. Ejemplos de dichas desviaciones se observan en el precio de las casas a fines de los setenta y en el precio de la tierra durante los años ochenta. Es también notable la coincidencia entre el incremento persistente en el precio real de las acciones y el período de crecimiento sostenido de la economía iniciado a mediados de los ochenta. Una correlación similar, aunque algo más tardía, se observa entre la trayectoria del precio de las casas y el período de prosperidad económica. Puede que no sea casualidad

GRÁFICO 1

Precios y Retornos de Activos en Chile: 1978:4-1998:4

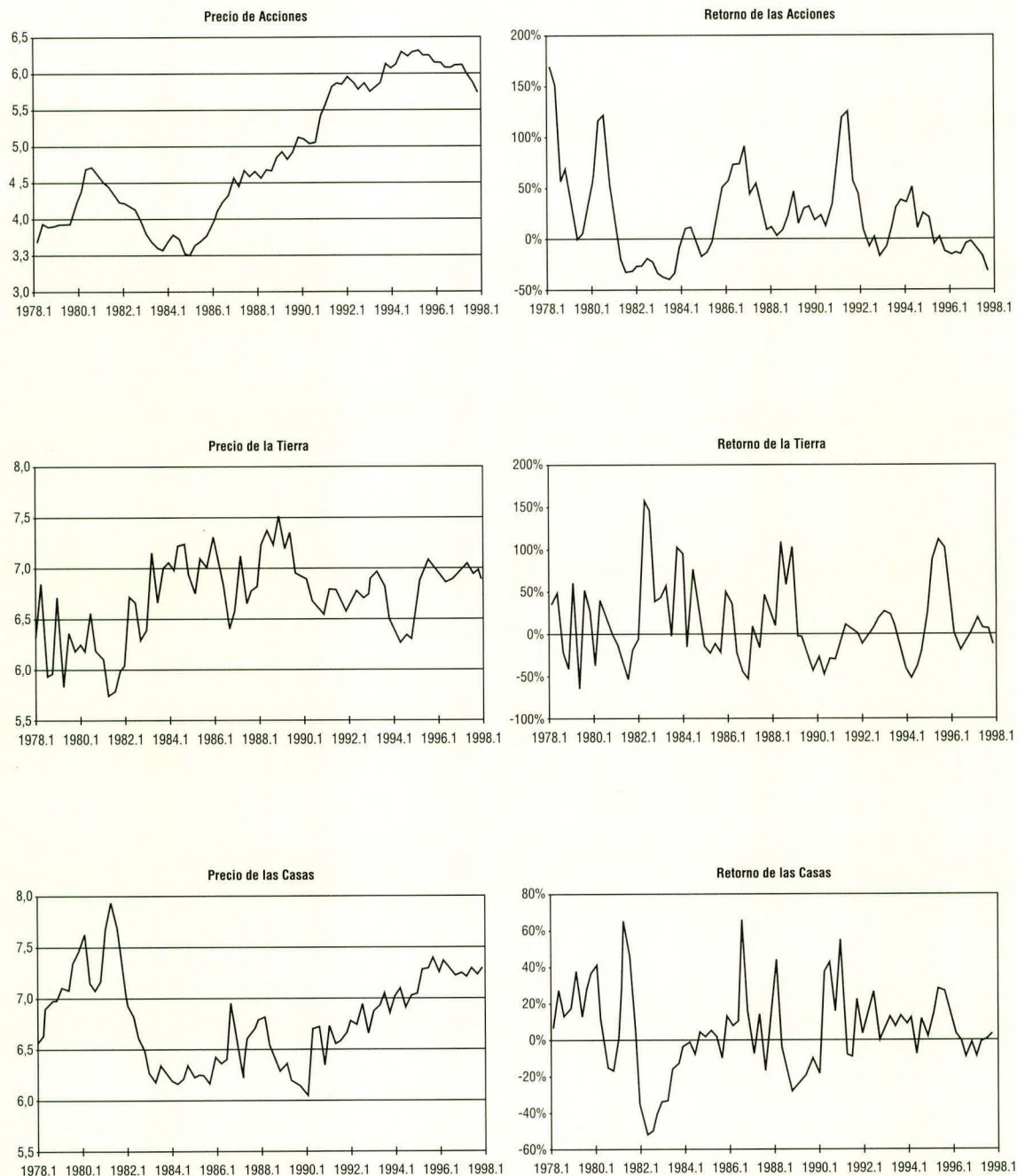


TABLA 1
Retorno Real de los Activos en Chile

	Acciones			Tierra			Casas		
	78:1-98:2	78:1-87:4	88:1-98:2	78:1-98:2	78:1-87:4	88:1-98:2	78:1-98:2	78:1-87:4	88:1-98:2
Promedio(%)	21.7	25.5	17.7	12.6	16.4	8.8	4.7	3.3	6.1
Máximo(%)	170.7	170.7	125.5	157.0	157.0	111.0	66.0	66.0	54.7
Mínimo(%)	-39.5	-39.5	-32.1	-64.1	-64.1	-51.1	-51.2	-51.2	-27.7
Coef. Variación	2.0	2.1	1.8	3.7	3.1	4.8	4.9	8.1	3.1

que la tendencia creciente en el precio real de las casas se observe con mayor nitidez en la década de los noventa, en que al crecimiento económico se suma una clara tendencia a la apreciación del peso.

Por su parte, las ganancias de capital o retornos de los activos se caracterizan por una alta volatilidad y, contrariamente a lo que sucede en muchos países desarrollados,¹ por la tendencia a presentar fluctuaciones significativas y sostenidas en largos períodos de tiempo. De hecho, es sorprendente observar períodos prolongados de tiempo en los que los hay retornos positivos o negativos, pues de acuerdo con la teoría, los precios de los activos –en particular, aquellos más líquidos como son las acciones– deberían ajustarse relativamente rápido. No obstante, se observa que las acciones presentaron retornos positivos por 29 trimestres entre 1985:4 y 1992:3 y que sólo una vez dichos retornos estuvieron bajo 8%. Por el contrario, los retornos de inversiones en casas fueron sistemáticamente negativos durante casi dos años en el período 1982:1-1984:3, en tanto que el retorno de la tierra tuvo mayoritariamente positivo en el período 1982-1990, aunque con mayores fluctuaciones.

El comportamiento de los precios de activos puede ser caracterizado conforme a los indicadores contenidos en la tabla 1. Los siguientes elementos son significativos para la modelación econométrica:

Los retornos reales anuales de los activos productivos en Chile son sustancialmente altos, alcanzando a 21.7% para las acciones y 12.6% para la tierra en el período 1978-1998. Como referencia, se puede señalar que el retorno nominal de la Bolsa

de Nueva York alcanzó a 13.6% en el período 1976-1992 (Harvey, 1994).

El retorno anual real de las casas es sustancialmente menor al de los otros activos (4.7%) e incluso levemente menor al promedio en Estados Unidos, que alcanza a 5.3% (también real) en el período 1975-1995 (Taylor, 1998). No obstante, si se incluye el flujo de servicios derivado del arriendo de las casas y que alcanza a 14% real anual, el retorno total de las casas en Chile es comparable al retorno de acciones y superior al de la tierra.

Aunque los precios de activos han crecido sustancialmente, sus retornos han evolucionado de manera disímil. Mientras los retornos de acciones y tierra se han reducido de manera apreciable en el período 1988-1998 con respecto al promedio de 1978-1987, los retornos de las casas han aumentado significativamente.

Existe una sustancial volatilidad en los retornos de los activos, como se desprende de los retornos máximos y mínimos presentados en la tabla 1. Es notable observar que existen ganancias de capital trimestrales máximas del orden de 170% y pérdidas de alrededor de 50%, cuando se considera que usualmente la volatilidad de precios o retornos es indicativo del riesgo de mantener dichos activos (Engle, 1982).

La volatilidad de precios y retornos se ha reducido para todos los activos en la última década, lo que es coherente tanto con la mayor estabilidad de la economía como con la profundización de los mercados de activos.

¹ Ver Campbell, Lo y McKinley (1997).

Modelación de largo plazo de los precios de activos

Los *shocks* sobre precios de activos se caracterizan no sólo por su gran varianza, sino además por ser bastante persistentes. Al aplicar diversas técnicas econométricas (tests de raíces unitarias robustos al cambio estructural y razones de varianza²), no se puede descartar la hipótesis que ellos constituyan procesos integrados de primer orden o que tengan raíces unitarias. La presencia de raíces unitarias exige utilizar técnicas de modelación econométrica sofisticadas para evitar problemas de regresiones espurias (Granger y Newbold, 1974).

La técnica econométrica escogida para modelar los precios de activos se conoce como modelo de cointegración y corrección de errores (Johansen, 1988). Éste es un modelo dinámico de series de tiempo que permite estimar tanto la relación de largo plazo entre las variables como sus respuestas a *shocks* de corto plazo. Ello presenta varias ventajas. En primer lugar, permite determinar si existe una relación de largo plazo estable entre los precios de activos, de modo tal que ellos no se desvíen sistemáticamente entre sí. Si ello sucede, lo que en jerga econométrica se conoce como cointegración, esta relación de largo plazo refleja los niveles de equilibrio de las variables (Stock y Watson, 1988). En el contexto de precios de activos, la cointegración es consistente con la existencia de procesos de arbitraje entre los distintos tipos de activos de la economía descritos en el recuadro 1 y con la noción de que dichos precios exhiben una tendencia de largo plazo estocástica común. En segundo lugar, el modelo permite determinar las respuestas de los precios de activos a *shocks* propios y de otras variables que los afectan de manera transitoria, entre ellos *shocks* de tipo monetario y fiscal. En tercer lugar, el modelo estimado puede ser utilizado para inferir cuánto tiempo toman los mercados de activos en volver a sus niveles de equilibrio tras ser afectados por una perturbación.

² Los detalles técnicos se encuentran en el trabajo de Bergoeing et al. (1999). Se utilizan las técnicas de Zivot y Andrews (1992) y Lo and McKinley (1989).

³ La estimación permite controlar por el posible problema de endogeneidad de algunos regresores y retroalimentación de las ecuaciones (Phillips y Loretan, 1991). Los tests de causalidad sugieren que problemas de retroalimentación sólo se observarían en los casos de la entrada de capitales y el costo del arriendo de las casas.

TABLA 2

Vector de Cointegración de Precios de Activos (logs) Normalizado para el Precio de las Casas 1978:1-1998-2

	Constante	Precio de Acciones	Precio de la Tierra	Tendencia Lineal	R ²	DW
Coefficiente	12.886	-0.676	-0.647	0.069	0.927	0.40
Error Estándar	-	0.255	0.220	0.021		

La tabla 2 presenta los resultados de la estimación del vector de cointegración normalizado para el precio de las casas. Los coeficientes obtenidos para los precios de otros activos son consistentes con los procesos de arbitraje que ocurren en el portafolio de la economía. Se obtiene, además, una tendencia lineal que es bastante alta (6.9%), pero consistente con el crecimiento de la economía en el período (7.1%).

El modelo estimado reproduce con sorprendente precisión la evolución de los precios de activos, en particular cuando se tiene en consideración la alta volatilidad de los mismos y los numerosos cambios que experimentó la economía. El ajuste del modelo alcanza a 92.7%. Como es esperable, las fluctuaciones de los precios en el corto plazo respecto de su valor de equilibrio son importantes, por lo que existe información en los residuos del modelo de cointegración que resulta de interés explorar (como lo refleja el estadístico de Durbin y Watson). Ello sugiere la necesidad de utilizar un modelo de corrección de errores para capturar la dinámica de corto plazo de los precios de activos.

Modelación de corto plazo de los precios de activos

La metodología utilizada permite una modelación de la evolución de los precios de activos de corto plazo que resulta atractiva. En ella se permite que las desviaciones de los precios de su nivel de equilibrio de largo plazo provoquen una corrección automática en los mismos en los períodos siguientes.³ Adicionalmente, se permite que los precios de los activos reaccionen a *shocks* propios y de otras variables que tienen efectos sobre éstos en el corto plazo, pero no de manera permanente. Entre estas últimas variables están los *shocks* de política fiscal o monetaria, las fluctuaciones de los términos del intercambio, el precio de los arriendos y las otras variables que se presentan en la tabla 3.

TABLA 3

Modelos de Corrección de Errores para los Precios de los Activos

	Precio de Acciones	Precio de la Tierra	Precio de las Casas
Términos de Corrección de Errores	-0.235	-0.757	-0.140
Δ Precio Tierra{1}	0.141		
Δ Precio Acciones{1}	0.343	0.447	-0.055
Δ Precio Acciones{2}			0.115
Δ Precio Casas{4}	0.070		
Gasto Público	-0.197	0.561	
Gasto Público{1}	-0.222	0.294	
Gasto Público{2}		0.358	
Gasto Público{3}		0.311	
Gasto Público{4}			-0.028
Tasas de Interés Real	-0.011		
Tasas de Interés Real{1}		0.032	0.004
Tasas de Interés Real{2}		-0.021	
Tasas de Interés Real{3}			-0.006
Entrada de Capitales		-0.176	-0.077
Entrada de Capitales{1}	0.020		
Entrada de Capitales{3}		-0.642	
Entrada de Capitales{4}		-0.835	
Términos de Intercambio{1}		-0.623	
Términos de Intercambio{3}		0.454	
Términos de Intercambio{4}		0.832	
Crédito Doméstico		0.305	
Crédito Doméstico{1}	-0.098		0.021
Crédito Doméstico{2}	0.017		
Crédito Doméstico{4}	-0.007		-0.016
Dividendos{1}	0.026		
Dividendos{3}	0.023		
Arriendo de Casas			-0.704
Arriendo de Casas{1}			-0.779
Arriendo de Casas{2}			-0.115
Acciones en manos de AFP	0.457		
Acciones en manos de AFP{1}	0.351		
Acciones en manos de AFP{3}		-0.692	
Acciones en manos de AFP{4}	0.220		
Pseudo R ² (*)	0.991	0.798	0.949

Nota: Valores entre paréntesis indican rezagos.

(*) Corresponde al ajuste de una regresión entre el valor real del precio del activo y el valor simulado por el modelo de corrección de errores.

Los resultados señalan que los modelos de corrección de errores permiten caracterizar adecuadamente la evolución de corto plazo de los precios de activos. El ajuste en cada modelo es altamente satisfactorio (99.1% para las acciones, 79.8% para la tierra y 94.9% para el precio de las casas). Como se puede ver, además, hay un número sustancial de variables que afectan de manera transitoria a los precios de activos, las que para efectos del análisis han sido agrupadas en “exógenas” (ej., términos de intercambio), de “política” (ej., gasto público) e “idiosincráticas” (ej., arriendos).

Las variables de política tienen, en general, el efecto esperado sobre los precios de acciones. El gasto público, utilizado como proxy del impulso de demanda, tiene un efecto negativo sobre las acciones y positivo sobre el precio de la tierra. El tamaño de los parámetros sugiere que un aumento del gasto de gobierno de 1% del PIB⁴ deprime el precio de las acciones en 0.4% y expande el precio de la tierra en cerca de 1.6%. El primero de estos efectos puede asociarse a que, en general, las expansiones del gasto público se toman como una señal negativa en el mercado, puesto que pueden indicar potenciales mayores impuestos futuros. En el caso del efecto positivo sobre el precio de las casas, se puede especular que la expansión del gasto público se correlaciona con un incremento en la demanda interna, uno de cuyos componentes es el gasto en viviendas. Por otro lado, un aumento en la tasa de interés de los bonos del Banco Central del orden de un punto porcentual reduce el precio de las acciones y el precio de la tierra en cerca de 1%. Para las casas resulta un efecto mayor (-2%), pero éste se realiza más lentamente. En todo caso, la interpretación general puede ser más directa que en el caso del gasto público, puesto que el aumento en el retorno de los bonos del Banco Central implica, directamente por arbitraje, un ajuste a la baja en los precios de los restantes activos.

⁴ Un cambio de esta magnitud en el gasto público no es infrecuente, pues el valor en la muestra oscila entre 11.6% y 15.1%.

Respecto de las variables “exógenas”, un potencial candidato a ser utilizado en la estimación es el tipo de cambio real (TCR) que señala la posición competitiva del país y, por consiguiente, la rentabilidad relativa de los sectores de bienes transables y no transables. Sin embargo, el TCR es una variable endógena, por lo que es conveniente utilizar sus principales determinantes. De acuerdo con la evidencia presentada en Soto (1996), se utilizan los términos de intercambio, la entrada de capitales de largo plazo y el nivel de tarifas (que resultó no significativo). No obstante que el TCR es el precio relativo de los bienes transables respecto de los no transables, y que las casas son un activo no transable, el efecto de las variables determinantes del TCR sobre el precio de las casas es poco significativo. Por otro lado, el impacto de dichas variables sobre el precio de la tierra es negativo y sustancial. Aumentos en los términos de intercambio o mayores entradas de capital deprecian el tipo de cambio real y reducen la rentabilidad de la agricultura, la cual es mayoritariamente transable⁵. Finalmente, sólo la entrada de capitales es significativa en afectar el precio de las acciones, resultado que también aparece en Morandé (1992). Conviene recordar, de todos modos, que los efectos descritos son transitorios y dan cuenta de una parte de las desviaciones de los precios de activos respecto de sus trayectorias de largo plazo definidas por las relaciones de arbitraje entre sí.

Los resultados para las variables idiosincráticas son los esperados en el caso de las acciones, pues los dividendos pagados deberían aumentar transitoriamente el precio de las mismas. Sin embargo, el efecto no se observa para las casas donde los arriendos cumplen un papel similar al de los dividendos. Por el contrario, se encuentran efectos combinados nulos, aunque con alguna oscilación entre períodos.

Finalmente, las otras dos variables que han sido identificadas en la literatura internacional como determinantes de burbujas especulativas presentan interesantes resultados. Mientras que las expansiones de crédito han tenido un efecto insignificante sobre los precios de acciones y casas, se observa un impacto transitorio débil, pero positivo sobre

los precios de la tierra que opera con algún rezago. Por otro lado, las adquisiciones de acciones por parte de las AFP han afectado su precio en el corto plazo hasta por un año. Sorprendentemente, estas compras tienen un efecto negativo sobre el precio de la tierra, lo que refuerza la conclusión anterior de que hay sustitución entre activos.

¿Ha habido burbujas en los precios de activos en Chile?

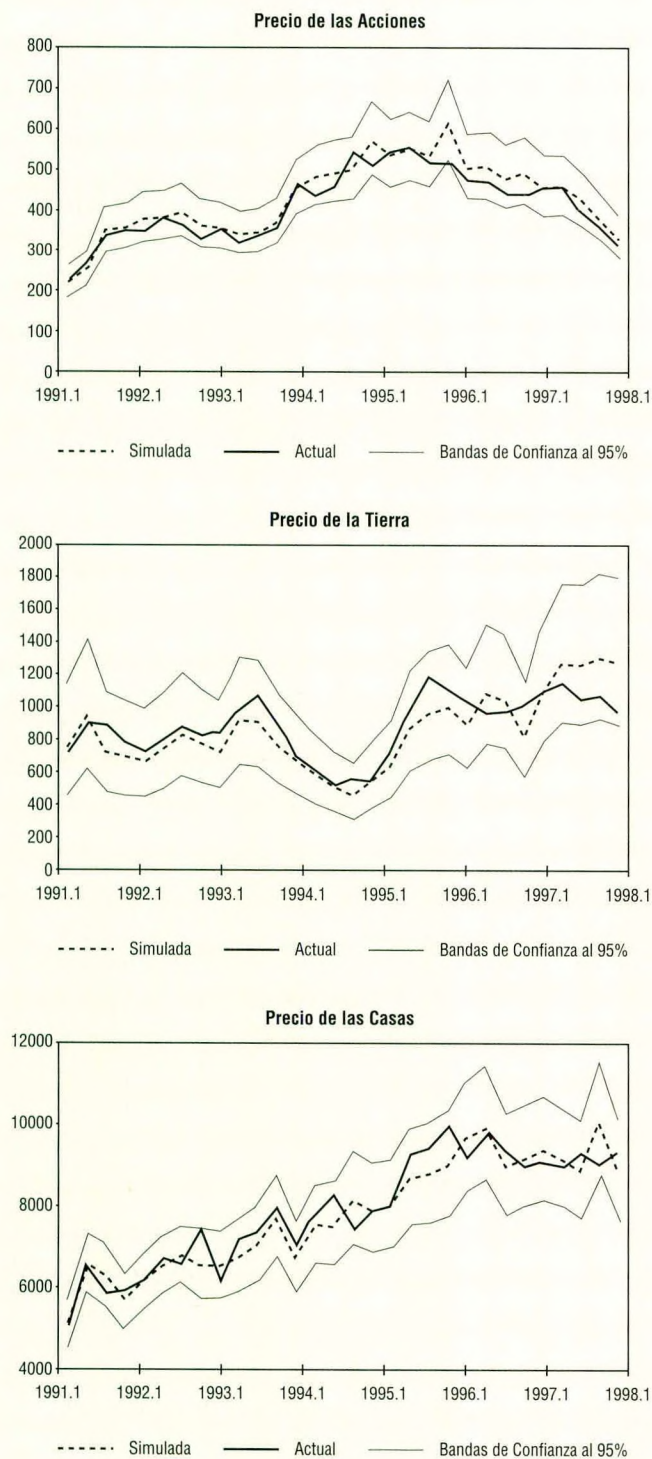
Un problema de la metodología anteriormente usada para determinar la presencia de burbujas es que, al estimar el modelo usando la muestra de datos disponibles, se está suponiendo implícitamente que toda la información es conocida por los agentes en el instante de tomar sus decisiones. Ello es evidentemente incorrecto en el contexto de los precios de activos que, como se discute en el recuadro 1, se determinan sobre la base de las expectativas de los agentes acerca del futuro de la economía.

Por esta razón se estimó y simuló el modelo de manera recursiva para el período 1991-1998. Para ello, se estimó el modelo completo de corrección de errores utilizando sólo la información disponible hasta el instante “t” y se realizó la predicción para el período “t+1”. De esta manera, por ejemplo, se usó la muestra 1978-1989 para estimar el modelo y se predijo los precios para el primer trimestre de 1990. Luego se añadió el verdadero valor de los precios de activos y sus determinantes de dicho primer trimestre y se volvió a estimar el modelo, prediciéndose el valor del segundo trimestre de 1991, y así sucesivamente. Ello produce la secuencia de predicciones “un período adelante” para los precios de los tres activos que se presenta en el gráfico 2.

Una ventaja importante de esta estimación es que nos permite computar un intervalo de confianza de la predicción para un determinado nivel de confianza (en el gráfico 2 las bandas corresponden a 95%). Ello nos permite determinar estadísticamente si los precios efectivos se desviaron de lo que eran las predicciones de los agentes con la información disponible en cada instante, es decir, si han existido o no burbujas. Como se puede ver en el gráfico, en ningún instante se observan desviaciones sustanciales de los precios de activos de las predicciones del modelo de cointegración con corrección de errores recursivos,

⁵ Los términos de intercambio en Chile están muy influidos por los precios del cobre y del petróleo, los cuales muestran alta volatilidad.

Precios de los Activos Simulados Usando Modelos Recursivos



y sólo en contadas ocasiones los precios efectivos están fuera del intervalo de confianza de la predicción. Así, no hay evidencia de burbujas, en tanto las desviaciones no muestran una tendencia sistemática (en la jerga estadística, siguen un patrón de “ruido blanco”).

El rol de las políticas económicas

El modelo econométrico estimado puede ser utilizado para discutir el papel que han jugado las políticas económicas en la evolución de los precios de los activos en el período 1991-1998. Para ello se deben diseñar escenarios de política contrafactuales y simular cuáles habrían sido los niveles de precios de los activos en dichos escenarios. La diferencia entre estos precios de activos simulados y los que efectivamente se registraron, se puede imputar arbitrariamente a la política que se siguió en la práctica. La construcción de escenarios contrafactuales es difícil, pues se trabaja con un modelo de equilibrio parcial, y no se puede asegurar que, al implementarse una política determinada (por ej., la monetaria) alternativa a la verdadera, no habría sido necesario alterar otras políticas (por ej., la fiscal). No obstante, es inconveniente construir un modelo complejo para cada política que permita diseñar los escenarios alternativos, por lo que se optó por modelar éstos sobre la base de algunos supuestos y mantener sencillez en el análisis.

Gasto Público: La evolución del gasto público tuvo una tendencia declinante durante los años 1978-1989, la que se revirtió parcialmente a partir de mediados de los noventa, para mostrar un importante aumento durante los últimos años de la muestra. El escenario alternativo (contrafactual) consiste en suponer que la política fiscal hubiese mantenido la tendencia observada en los años anteriores a 1990 y que alcanzaba a 13.5% del PIB, en vez de subir hasta 15% en 1998. Para determinar período a período cuál habría sido dicho nivel, se estima el siguiente modelo econométrico del gasto público como porcentaje del PIB, donde t es una variable

de tendencia. Nótese que el término cuadrático señala que en el largo plazo, la razón del gasto público a PIB converge a un máximo.

$$\text{Log } \frac{GP_t}{PIB_t} = -1.105 - 0.0095 \cdot t + 0.0007 \cdot t^2 + 0.378 \cdot \text{Log } \frac{GP_{t-1}}{PIB_{t-1}}$$

(-6.27) (-3.57) (2.39) (2.65)

$$R^2 = 0.631 \quad DW = 2.0$$

Los resultados de la simulación, que se presentan en el primer panel de la tabla 4 señalan que, como resultado del mayor gasto público, el precio de las acciones estuvo deprimido en el período 1991-1998 en cerca de 5%. Sin embargo, al analizar la evidencia para los sub-períodos identificados se obtiene que, en el lapso 1995-1998, el menor precio de las acciones alcanzaba una cota de 14% como resultado del aumento en el gasto público. Un efecto similar se produce sobre el precio de las casas que en promedio habría sido 5.8% más alto.

Tasas de Interés: El escenario contrafactual para las tasas de interés es relativamente simple. Durante el período 1991-1998, hubo regulaciones cambiarias (encajes) y otras políticas que permitieron que la tasa de interés doméstica se distanciara de la tasa internacional ajustada por expectativas de devaluación y riesgo soberano. El escenario alternativo consiste en suponer que dichas políticas no estaban en operación y que, por arbitraje, se habría observado paridad de tasas internacionales. Para ello, se usó el premio en el mercado del dólar paralelo como medida del riesgo país⁶.

Los resultados, que se presentan en el segundo panel de la tabla 4, señalan que las mayores tasas de interés efectivas frente a las que se simulan en el escenario contrafactual, habrían implicado una menor rentabilidad de la tierra y un precio más alto de las casas y de las acciones. El premio en el mercado cambiario es bastante mayor en los años 1991-1994 (1.1%) que en 1995-1998 (0.25%), lo cual puede estar reflejando la consolidación de la transición política y una creciente integración a los mercados financieros internacionales. Como se observa, los tres precios de activos revelan un mayor efecto de la regulación cambiaria en el primer período

que en el segundo. En forma coherente con la información del modelo econométrico, las mayores tasas de interés habrían mantenido el precio de las casas en promedio casi 10% por debajo de lo que habría resultado en el escenario contrafactual.

Restricciones sobre AFP: A principios de 1990, el gobierno permitió que las AFP expandieran sus tenencias de acciones como una manera de desarrollar el área de las inversiones institucionales y diversificar el portafolio de los fondos de pensiones. Consecuentemente, se observó una masiva inversión entre 1991 y 1994, y un aumento de precios que muchos han justificado exclusivamente por este efecto, olvidando que la economía crecía a más de 7% por año. El escenario alternativo consiste en estudiar cómo se habrían movido los precios de los activos si se hubiese mantenido el límite de participación de las AFP

El tercer panel de la tabla 4 muestra que las compras de las AFP tuvieron un efecto sobre los precios de acciones que sólo alcanzaría a 12% para el período 1991-1994 y que en el resto de la muestra no han generado un efecto significativo. Como un efecto colateral, la expansión de las AFP en el mercado accionario llevó a una caída de 6.7% del precio de la tierra en ese mismo lapso (1991-1994).

A MODO DE CONCLUSIÓN

El período de alto y sostenido crecimiento que ha experimentado la economía chilena por más de una década, ha traído un aumento en la riqueza que ha repercutido sobre el precio de los activos reales. En efecto, estos precios han mostrado en general una tendencia a la apreciación, con nitidez en el caso de las acciones y las casas y con algo más de ambigüedad en el caso del precio de la tierra. Sin embargo, estos mismos precios han mostrado un grado relativamente alto de volatilidad y períodos en que los retornos deducidos fueron sistemáticamente positivos o negativos. Una inspección superficial de esta evidencia sugiere la existencia de desviaciones sostenidas de estos precios respecto de sus valores fundamentales, fenómeno que se conoce como burbuja. El hecho de que algunas de estas supuestas burbujas coinciden con períodos en que se implementaron importantes cambios de política económica, induce

⁶ Esta medida de riesgo país no es óptima, por cuanto mide también restricciones a la convertibilidad del peso. Sin embargo, no se cuenta con otra medida alternativa que cubra completo el período muestral.

TABLA 4

**Efecto Estimado de las Políticas Sobre los Precios de Activos
(en porcentaje)**

	Menor Gasto Público			Menor tasa de interés (sin encaje cambiario)			Restricción para AFP en compras de acciones		
	Acciones	Tierra	Casas	Acciones	Tierra	Casas	Acciones	Tierra	Casas
1991:1-94:4	-5.1	-0.4	7.1	-19.1	17.8	-11.1	11.7	-6.7	-4.8
1995:1-98:2	14.3	-5.0	4.9	0.9	5.3	-7.3	-2.7	1.1	1.4
1991:1-98:2	4.9	-2.8	5.8	-8.8	11.4	-9.2	4.2	-2.7	-3.1

Nota: Un valor positivo indica que el precio efectivo estuvo por debajo del que habría existido si se hubiese implementado la política alternativa.

a pensar que tales políticas pueden afectar los precios de los activos, al menos en el corto plazo.

El análisis empírico en este artículo tiende a refutar esta hipótesis de burbujas en los precios de activos en el caso chileno. Dicho análisis se realiza sobre la base de una estrategia empírica que contempla un esquema dinámico de corrección de errores para modelar los retornos de los activos reales. La presencia de una ecuación de cointegración provee un ancla a las desviaciones de los precios de activos en el largo plazo, en tanto que el modelo dinámico es capaz de capturar una porción sustancial de las fluctuaciones de corto plazo. En efecto, una parte muy importante de las desviaciones de precios en el corto plazo puede ser explicada por un conjunto de variables exógenas, de política y particulares a cada mercado.

Una propiedad interesante de esta estrategia empírica es que permite verificar el rol de las políticas fiscales y monetarias, así como de restricciones financieras, sobre las trayectorias de los precios de activos contempladas en la ecuación de cointegración. Así, por ejemplo, la simulación del modelo dinámico para un escenario contrafactual en el que se inhibía a las AFP de comprar acciones, permite determinar que el efecto de tal medida habría sido sostenido, pero de magnitud reducida, sobre los precios de todos los activos, incluidas las acciones.

De la misma forma, el aumento del gasto público durante la década habría tenido un efecto significativo, pero asimétrico sobre los precios de los activos: negativo sobre el precio de las acciones (a una razón de 4.9% por año) y positivo

sobre el precio de las casas (a una tasa de 6% por año). Adicionalmente, el mayor incremento del gasto público en el período posterior a 1995 habría llevado a una caída de más de 14% en el precio de las acciones.

Finalmente, las políticas monetarias también habrían afectado los precios de los activos, sobre la base de comparar las trayectorias efectivas de dichos precios con las que habrían resultado de haberse seguido una política de paridad de las tasas internas con las internacionales. En este caso, los efectos son simétricos, en el sentido que tanto el precio de las acciones como el de las casas se habrían visto afectados negativamente. Es necesario recalcar que estos ejercicios son sólo parciales y no toman en cuenta las consideraciones macroeconómicas generales que indujeron a la adopción de las políticas monetarias en la práctica. Por ejemplo, como el modelo de simulación es estrictamente real, no hay una consideración explícita de la inflación, variable cuyo control ha sido central en la orientación de la política monetaria.

REFERENCIAS

- Allen, F. y D. Gale (1998). "Bubbles and Crises". *Staff Report Federal Reserve Bank of Minneapolis*.
- Blanchard, O y M. Watson (1982). "Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets". En *Crisis in the Economic and Financial Structure: Bubbles, Bursts, and Shocks*, editado por P. Wachtel. Lexington, MA, EE.UU: Lexington Books.

- Bergoeing, R., F. Morandé y R. Soto (1999). Asset Prices in Chile: Facts and Fads. Documento de Investigación I-115. Ilades/Getorgetown University, marzo.
- Budnevich, C. y P. Langoni (1998). "Comportamiento Reciente de los Precios de los Activos del Sector Inmobiliario." Mimeo, Banco Central de Chile, octubre.
- Campbell, J. y R. Shiller (1987). "Cointegration and Tests of Present Value Models." *Journal of Political Economy* 95(5): 1062-87.
- Campbell, J., A. Lo y A. MacKinlay (1997). *The econometrics of financial markets*. Princeton: Princeton University Press.
- Edison, Pongsack y Miller (1998). "Asset Bubbles, Domino Effects and Lifeboats: Elements of the East Asian Crisis." mimeo. International Finance Discussion Papers N°606. Board of Governors of the Federal Reserve System, marzo.
- Engle, R. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation." *Econometrica* 50(4): 987-1007.
- Fama, E. (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work." *Journal of Finance* 25(2): 383-417.
- Fama, E. y K.R. French (1988). "Dividend Yields and Expected Stock Returns." *Journal of Financial Economics* 22(1): 3-25.
- Flood, R. y M. Garber (1988) "Market Fundamentals versus Price Level Bubbles: The First Tests." *Journal of Political Economy* 88(4): 745-70.
- Granger, C.W.J. and P. Newbold (1974). "Spurious Regressions in Econometrics." *Journal of Econometrics* 2(2): 111-20.
- Harvey, C. (1994). "Predictable Risk and Returns in Emerging Markets." NBER Working Paper N° 4621, enero.
- Ito, T. (1995). "Explaining Asset Bubbles in Japan." NBER Working Paper Series N° 5358, noviembre.
- Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." *Journal of Economic Dynamics and Control* 12(2/3): 231-54.
- Kiyotaki, N. y J. Moore (1997). "Credit Cycles." *Journal of Political Economy* 105(2): 211-48.
- Krugman, P. (1998). "What Happened to Asia?." Mimeo, MIT, enero.
- Lintner, J. (1965). "The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital Budgets." *Review of Economics and Statistics* 47: 13-37
- Lo, A. y C. McKinlay (1989). "The size and power of the variance ratio test in finite samples: a Montecarlo investigation". *Journal of Econometrics* 40(2): 203-38.
- Lucas, R. (1978). "Asset prices in an exchange economy." *Econometrica* 46(6): 1429-45.
- Mehra, R. y E. Prescott (1985). "The equity premium: a puzzle." *Journal of Monetary Economics* 15(2): 145-61.
- Morandé, F. (1992). "The Dynamics of Real Asset Prices, the Real Exchange Rate, Trade Reforms, and Foreign Capital Inflows, Chile 1976-1989." *Journal of Development Economics* 39(1): 111-39.
- Morandé, F. y R. Soto (1992). "Una Nota sobre la Construcción de Series de Precios de Activos Reales: Tierra y Casas en Chile." *Revista de Análisis Económico* 7(2): 169-77.
- Obstfeld, M. y K. Rogoff (1986). "Ruling Out Divergent Speculative Bubbles." *Journal of Monetary Economics* 17(3): 349-62.
- Phillips, P. y M. Loretan (1991). "Estimating Long-Run Economic Equilibria". *Review of Economic Studies* 58(3): 407-36.
- Roll, R. (1969). "Bias in Fitting the Sharpe Model to Time Series Data". *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 4(3): 271-89
- Ross, S. (1976). "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing." *Journal of Economic Theory*, 13(3): 341-60.
- Sharpe, W. (1964). "Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk." *Journal of Finance* 19: 425-442.
- Soto, R. (1996). "El Tipo de Cambio Real de Equilibrio: Un Enfoque de Series de Tiempo No-Lineales." En *Análisis Empírico del Tipo de Cambio Real en Chile*, editado por F. Morandé y R. Vergara. Santiago, Chile: Centro de Estudios Públicos e Ilades/Getorgetown University.
- Stein, J. (1995). "Prices and Trading Volume in the Housing Market: A Model with Down-Payment Effects." *Quarterly Journal of Economics* 110(2): 379-406.
- Stock, J. y M. Watson (1988). "Testing for common trends." *Journal of the American Statistical Association* 83 (1): 927-1107.
- Taylor, L. (1998). "Does the United States Still Overinvest in Housing?." *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Dallas, Second Quarter.
- Tirole, J. (1982). "On the Possibility of Speculation under Rational Expectations" *Econometrica* 50(5): 1163-81
- Tirole, J. (1985). "Asset Bubbles and Overlapping Generations". *Econometrica* 53(6): 1499-1528
- Weil, P. (1987). "Confidence and the Real Value of Money in an Overlapping Generations Economy". *Quarterly Journal of Economics* 102(1): 1-22
- Zivot, E. y D. Andrews (1992). "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock and the Unit Root Hypothesis: Theory and International Evidence". *Journal of Business and Economic Statistics* 10(3): 251-70.

APÉNDICE A

Fuentes de datos y definiciones

Los datos macroeconómicos fueron obtenidos principalmente del Banco Central, mientras que otras series se obtuvieron de fuentes específicas tratadas abajo o recolectadas por los autores especialmente para este estudio. La definición de las variables y de su fuente es:

Fuentes

Precios de los activos: Los precios de las acciones fueron obtenidos de los boletines de la Bolsa de Santiago. Los precios de la tierra y del mercado inmobiliario fueron tomados de Morandé y Soto (1992) para el período de 1977-1989 y puestos al día siguiendo su metodología para el período de 1990-1998. La base de datos completa y su descripción se pueden obtener mediante una solicitud.

Todos los gráficos de las cuentas nacionales (incluyendo PIB, consumo del gobierno, inversión pública, exportaciones e importaciones) fueron obtenidas del Banco de Central Chile.

Definiciones

Precios del mercado bursátil: Índice General de Precios de Acciones, Bolsa de Santiago.

Precios de la tierra: Precios hedónicos, obtenidos al usar la metodología de Morandé y Soto (1992), de una hectárea de tierra agrícola, para terrenos situados entre la V y la VIII región. Excluye terrenos menores a 30 hectáreas o sobre 500 hectáreas, con el fin de controlar por el uso de la tierra fraccionada para los hogares y destinada a la explotación forestal, respectivamente.

Precios de las propiedades inmobiliarias: Precios hedónicos, obtenidos al usar la metodología de Morandé y Soto (1992), de una casa situada en un sector homogéneo en las comunas de Ñuñoa y Providencia, excluyendo casas dedicadas al uso comercial y departamentos.

Dividendos: De la Bolsa de Santiago.

Tipo de cambio: Banco Central, corresponde a la relación bilateral respecto al dólar.

Flujos de capital: Corresponde a las transacciones observadas en la forma de inversión extranjera directa y préstamos de largo plazo (flujos de capital de largo plazo) y a la inversión de portafolio y préstamos de corto plazo (flujos de corto plazo), expresados todos como porcentaje del PIB usando el tipo de cambio nominal oficial. Del Banco Central y Morandé (1992).

Gastos públicos: Expresados como razón sobre el PIB, usualmente excluye la inversión realizada por empresas públicas y agencias descentralizadas. Del Banco Central.

Tasas de interés real: Retorno de un bono de largo plazo (8 años), calculado a posteriori, usando tasas nominales e inflación observada del IPC.

Precio de arriendo de las casas: Precios hedónicos, obtenidos al usar la metodología de Morandé y Soto (1992), de una casa situada en un sector homogéneo en la comuna de Ñuñoa y Providencia, excluyendo casas dedicadas al uso comercial y departamentos. Consistente con los precios de las propiedades inmobiliarias.

Compras de acciones de los Fondos de Pensiones: Corresponde al cambio en el valor de las acciones poseídas por las AFP. De la Superintendencia de AFP.

Crédito: Corresponde al crédito total del sector financiero (colocaciones). Banco Central.

Términos de intercambio: Del Banco Central