

## CRISIS MACROECONÓMICAS DESATADAS EN LOS MERCADOS DE ACTIVOS: UN ENFOQUE DESDE LAS EXPECTATIVAS

**Autor:** Sebastián Santocono

**Fuente:** Revista de Economía Política de Buenos Aires, Año 13 Vol 18 (Junio 2019), pp 117-154

**Publicado por:** Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

### RESUMEN

El presente trabajo realiza un recorrido a lo largo de la bibliografía relativa a mercados de activos para dar cuenta de las diversas variantes que pueden caracterizar la formación de expectativas por parte de los agentes involucrados en dicho mercado. El recorrido, que comenzará con el típico caso de expectativas racionales, incluirá una extensa escala en la alternativa conocida como expectativas extrapolativas, luego se adentrará en las expectativas adaptativas y, finalmente, hará menciones menores de otras opciones, entre las que se encuentra la de expectativas naturales. A lo largo del camino, el foco estará siempre puesto en analizar qué variante se corresponde mejor con la replicación de lo observado en los mercados de la realidad, especialmente a la hora de dar cuenta de la formación, perduración y posterior caída de las denominadas burbujas. Veremos que las expectativas extrapolativas, son la alternativa que mejor cumple con esta tarea, además de condecirse con el comportamiento de los agentes que participan en mercados de activos en la realidad.

**Palabras clave:** Mercados de Activos, Burbujas, Expectativas, Crisis Financieras

Sebastián Santocono (2019) CRISIS MACROECONÓMICAS DESATADAS EN LOS MERCADOS DE ACTIVOS: UN ENFOQUE DESDE LAS EXPECTATIVAS. Revista de Economía Política de Buenos Aires, (18), 117-154. Recuperado a partir de <http://ojs.econ.uba.ar/index.php/REPBA/article/view/1574>



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.



# CRISIS MACROECONÓMICAS DESATADAS EN LOS MERCADOS DE ACTIVOS: UN ENFOQUE DESDE LAS EXPECTATIVAS

## FINANCIAL CRISES: AN APPROACH FROM EXPECTATIONS AT ASSET MARKETS

*Recibido: 24 de agosto de 2017. Aceptado: 9 de octubre de 2017*

---

Sebastián Santocono

### RESUMEN

El presente trabajo realiza un recorrido a lo largo de la bibliografía relativa a mercados de activos para dar cuenta de las diversas variantes que pueden caracterizar la formación de expectativas por parte de los agentes involucrados en dicho mercado. El recorrido, que comenzará con el típico caso de expectativas racionales, incluirá una extensa escala en la alternativa conocida como expectativas extrapolativas, luego se adentrará en las expectativas adaptativas y, finalmente, hará menciones menores de otras opciones, entre las que se encuentra la de expectativas naturales. A lo largo del camino, el foco estará siempre puesto en analizar qué variante se corresponde mejor con la replicación de lo observado en los mercados de la realidad, especialmente a la hora de dar cuenta de la formación, perduración y posterior caída de las denominadas burbujas. Veremos que las expectativas extrapolativas, son la alternativa que mejor cumple con esta tarea, además de condecirse con el comportamiento de los agentes que participan en mercados de activos en la realidad.

*Palabras clave: Mercados de Activos, Burbujas, Expectativas, Crisis Financieras*

### ABSTRACT

This paper describes the different mechanisms applied by agents when forming their expectations along asset markets literature. Rational, extrapolative and adaptive expectations are being reviewed, as well as some other more alternative approaches such as natural expectations. The goal leading us through their examination is to find which one contributes the most at making models able to replicate empirical results. Particularly, which kind of expectations allows a better replication of asset

---

\* *Sebastián Santocono. Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina.*

bubbles formation, persistence and final collapse. In this terms, the best fit is given by extrapolative expectations, which are also those describing better the way agents behave at real asset markets.

*Keywords: Asset Markets, Bubbles, Expectations, Financial Crisis*

---

## I. Introducción

A lo largo de la literatura macroeconómica, el comportamiento de los agentes involucrados en los modelos siempre ha sido un tema relevante en tanto puede ser caracterizado de diferentes maneras, siendo la perfecta racionalidad -donde los agentes conocen a la perfección el modelo en el que se encuentran y los procesos que gobiernan el devenir de los valores de las variables relevantes, o de las probabilidades asociadas a los diferentes valores que estas variables pueden tomar- el caso típico.

En modelos donde el foco se encuentra puesto en los mercados de activos, la caracterización de los agentes es sumamente determinante, ya que las decisiones de compra o venta de tenencias de activos riesgosos dependerá en gran medida de las expectativas que éstos tengan respecto al futuro de los dividendos (o, indistintamente, la renta). Por esto, cómo forman esas expectativas los agentes será crucial para generar las condiciones necesarias para que los modelos logren replicar fenómenos que ocurren en los mercados de activos reales, tales como las burbujas.

Comencemos por establecer una definición para aquello que denominamos burbujas en el marco de mercados de activos. En línea con Glaeser y Nathanson (2014), hablamos de burbujas para referirnos a períodos en los cuales los precios de ciertos activos se ubican muy por encima (o, análogamente, muy por debajo) de su valor intrínscico, determinado por los “fundamentales” de la economía. Claro está que la forma de establecer dicho valor fundamental<sup>1</sup> y de decidir qué cuestiones incluir en su cómputo dependerá del tipo de activo en cuestión. Así, si bien para una acción el valor fundamental deberá responder a los dividendos que se espera cobrar por la posesión de la misma, descontados a cierta tasa relevante, en el caso de un inmueble este valor está vinculado con el costo de oportunidad que enfrenta el propietario (típicamente, el descuento a cierta tasa relevante de los sucesivos alquileres que podría recibir si rentara el inmueble) o, desde el lado de un hipotético comprador, con el bienestar que le generaría localizarse en ese inmueble en particular.

---

<sup>1</sup> Utilizaremos esta denominación para referirnos al valor intrínscico que poseen los activos, valor que tiene sólidas bases en los fundamentals de la economía, variables reales tales como la capacidad de crecimiento tendencial de la economía.

---

Por lo general, estas burbujas no son relevantes exclusivamente mientras duran sino que, comúnmente, suelen serlo incluso más cuando acaban. Es que, en el momento en que aquello que sostenía la burbuja y su expansión deja de operar, los precios (y, en consecuencia, los rendimientos) de los activos involucrados comienzan a ubicarse en valores más en línea con el ya mencionado valor fundamental. Además, generalmente este ajuste se produce violentamente a un ritmo mucho mayor al que crecía la burbuja mientras se estaba desarrollando. Es entonces en el momento en que la burbuja explota que trae consigo serias consecuencias para la macroeconomía en su conjunto puesto que el crash implicará el incumplimiento -por incapacidad de pago- de una gran cantidad de contratos acordados en aquel contexto de optimismo que gobernaba durante la burbuja en cuestión.

Claros ejemplos de estos episodios son la caída de la Bolsa estadounidense en 1929, los boom (y posteriores caídas) de las punto com entre 1997 y 2001 y del mercado inmobiliario estadounidense entre 2000 y 2006.

Enfocándonos específicamente en el caso de la burbuja de los bienes raíces, notemos brevemente cómo la explosión de la misma tuvo tal impacto en la macroeconomía real. Como mencionamos, en el contexto optimista que rige mientras la burbuja se expande, se acuerdan contratos que en otro escenario no tendrían lugar. Por caso, la gran expansión del crédito hipotecario en los Estados Unidos sería el mecanismo generador de tales contratos en el marco de aquella burbuja inmobiliaria. En cuanto aquello que sostenía la burbuja dejó de operar y las expectativas respecto al futuro se corrigieron a la baja, los rendimientos (las rentas) dejaron de crecer al ritmo esperado, ritmo que había sido incorporado en la toma de decisiones de los agentes tomadores de dichos créditos. Como muchos de aquellos créditos fueron tomados para adquirir inmuebles con el fin posterior de alquilarlos, una gran proporción de esas hipotecas no pudieron ser repagadas puesto que la cuota de la hipoteca terminó siendo muchas veces superior a los valores de los alquileres. Puntualmente en este caso, como el público tomador de créditos hipotecarios -incluso con el arrendamiento del inmueble como objetivo final- formaba parte de sectores medios de la población que dedican gran parte de sus ingresos al consumo, el mismo se

---

vio golpeado por la crisis que afectó a estos agentes una vez que la burbuja inmobiliaria dejó de existir o, en otras palabras, una vez que la oferta de viviendas reaccionó con mayor rapidez que la esperada, lo cual deprimió el valor de los alquileres.

Es por esto (por la relevancia que sus consecuencias pueden tener en términos macroeconómicas) así como por buscar comprender cuáles son los mecanismos que pueden sostener la propagación de una burbuja, que pasaremos a indagar en las características de las mismas a la par que recorreremos las diferentes hipótesis que a lo largo de la literatura se argumentan como causantes de ellas.

En particular, describiremos las denominadas burbujas racionales que, como veremos ocurren en el marco de agentes con expectativas racionales, y las compararemos con las burbujas irracionales, denominación que daremos a aquellas que se producen porque los agentes involucrados se caracterizan por formar sus expectativas sobre los valores de diferentes variables relevantes a través de diferentes mecanismos con los cuales procesan la información que poseen, en tanto no conocen con exactitud los valores que tomarán estas variables (ni la distribución de probabilidades de ocurrencia de los diferentes estados de la naturaleza que determinarán las magnitudes de las mismas, en caso de modelos de contingencia).

## II. Burbujas racionales

Como mencionamos en el apartado anterior, cuando el precio de ciertos activos se ubica muy por encima de su valor fundamental estamos en presencia de una burbuja. A su vez, hemos aclarado que dicho valor está formado por el descuento o bien de los ingresos que se esperan obtener a partir de la posesión del bien financiero o bien, principalmente en el mercado de inmuebles, de las rentas que representan un costo de oportunidad para el propietario que tiene el rol de vendedor del activo en cuestión.

Dicho esto, el valor fundamental sigue la siguiente expresión:

$$E\left(\sum_{j=0}^{\infty}(1+r)^{-j}R_{t+j}\right) \quad (1)$$

Donde  $r$  es la tasa relevante a la cual se descuentan los  $R_t$  de cada período que, a su vez, no son más que los dividendos que se espera cobrar por la tenencia del activo (si éste fueran acciones) o la renta que podría cobrar el propietario de un inmueble en caso de sostener su propiedad sobre el mismo.

Como sabemos, en un entorno de perfecta racionalidad por parte de los agentes nos encontraríamos con que el precio del activo en cuestión no será más que su valor fundamental. No obstante, siguiendo lo expuesto por Glaeser y Nathanson (2014) para el mercado inmobiliario y haciendo extensivo el argumento para activos en general, veremos a continuación cómo asumir diferentes procesos estocásticos para la determinación de  $R_t$  puede llevar a la formación de burbujas racionales.<sup>2</sup>

### II.1. Burbujas como consecuencias de los procesos estocásticos que dominan la evolución de los fundamentales

Comencemos por analizar el caso en que  $R_t$  evoluciona a una tasa de crecimiento,  $g_R$ , constante tal que:

$$R_t = (1 + g_R)R_{t-1} + \epsilon_t^R,$$

donde el error  $\epsilon_t^R$  es independiente e idénticamente distribuido (i.i.d.).

En este caso, el valor fundamental y, por lo tanto, el precio, tomarían la siguiente forma si incorporamos el proceso definido para  $R_t$  en la ecuación (1):

$$P_t = \frac{(1 + r)R_t}{r - g_R}$$

Esta ecuación implica que, especialmente si la tasa relevante  $r$  es relativamente baja, pequeñas diferencias en  $g_R$  pueden llevar a grandes diferencias en el precio que queda determinado. Así, entonces, la incorporación de  $g_R$  podría determinar precios para los activos que estén lejos de la renta (los dividendos) que éstos generarán. No obstante, esta formulación no predice correlación serial positiva en los cambios de precio a corto plazo

---

<sup>2</sup> En *Housing Bubbles* los autores, además de estar específicamente enfocados en el mercado inmobiliario, mencionan que asumir procesos de este tipo para el valor fundamental es más común a lo largo de la literatura de bienes raíces que en la de otros activos. En el presente trabajo haremos extensivo el argumento para activos en general porque hacerlo es factible desde la lógica. No entraremos en la discusión de si hacerlo es apropiado o no, una vez que se consideran las diversas características de cada mercado de activos.



ni correlación serial negativa en los cambios de precio a largo plazo, ambas cuestiones claves para sostener una burbuja y asegurar su posterior explosión, respectivamente. Para dar cuenta de esto, los autores formulan tres procesos estocásticos más para  $R_t$ .

En primer lugar, asumiremos  $g_R = 0$  y sustituiremos el error  $\epsilon_t^R$  por un error del tipo media móvil tal que el proceso para  $R_t$  queda definido de la siguiente manera:

$$R_t = R_{t-1} + \epsilon_t^D + \theta\epsilon_{t-1}^D,$$

donde  $\epsilon_t^R$  es i.i.d y  $\theta \leq 1$ .

Con esta especificación, el precio tomaría la siguiente forma:

$$P_t = \frac{(1+r)R_t + \theta\epsilon_t^D}{r}.$$

Además, la correlación serial de los cambios en los precios, caracterizada por  $\frac{(1+r+\theta)r\theta}{(1+r+\theta)^2 + \theta^2 r^2}$ , puede tomar como máximo el valor de  $r$  veces la correlación serial en cambios en la renta (o dividendos), dada por  $\frac{\theta}{1+\theta^2}$ .

Notemos que, si bien, gracias a la existencia de correlación serial en los cambios en precios, pueden tener lugar burbujas racionales bajo esta definición de  $R_t$ , las mismas se encuentran limitadas en dimensión por el mencionado "tope" al que está sujeta la correlación serial para la variación de precios. A su vez, esa correlación serial dificulta el hecho de que el proceso se comporte de manera tal que los precios retornen a la media, como debería ocurrir tarde o temprano una vez que la burbuja colapsa.

Luego, si se define el proceso para  $R_t$  como un ARMA(1,1) tal que:

$$R_t = \delta R_{t-1} + (1-\delta)\bar{R} + \epsilon_t^D + \theta\epsilon_{t-1}^D,$$

con  $\delta \leq 1$ .

Ahora, tendríamos un precio dado por:

$$P_t = \frac{(1+r)R_t}{1+r-\delta} + \frac{(1+R)(1-\delta)\bar{R}}{r(1+r-\delta)} + \frac{\theta\epsilon_t^D}{1+r-\delta}$$

Tomar esta opción para definir el proceso que rige a  $R_t$  mejora la capacidad de obtener un proceso que revierta hacia la media pero aporta poco

para lograr una correlación serial en los precios mayor, que al menos se asemeje más a la correlación serial en la renta (o los dividendos).

Por último, si suponemos que el proceso para  $R_t$  es tal que  $R_t$  crece a una tasa estocástica  $g_t$  tal que:

$$R_t = R_{t-1} + g_t + \epsilon_t^D$$

$$\text{con } g_t = \lambda g_{t-1} + (1 - \lambda)\bar{g} + \epsilon_t^g \quad (2)$$

el precio determinado en este caso sería:

$$P_t = \frac{(1+r)R_t}{r} + \frac{(1+r^2)(1-\lambda)\bar{g}}{r^2(1+r-\lambda)} + \frac{(1+r)\lambda g_t}{r(1+r-\lambda)}$$

El proceso así definido acaba generando sostenido crecimiento en la renta (los dividendos) pero, a su vez, la tasa de crecimiento de los mismos termina, en el largo plazo, reubicándose en su valor promedio. Por esto, esta especificación para el proceso que determina  $R_t$  es la que mejor performa a la hora de generar burbujas racionales similares a las observadas en la empiria. No sólo permite que los niveles de precio crezcan sostenida y fuertemente, sino que logra que, a la larga, ese crecimiento pierda fuerza y la burbuja deje de existir.

## II.2 Finitud asintótica de las expectativas sobre precios de activos

Igualando la ecuación (1) con  $P_t$  y reexpresando obtenemos que:

$$P_t = R_t + \frac{1}{1+r}E(P_{t+1}) \quad (3)$$

A su vez, en un escenario con presencia de burbujas racionales ( $B_t$ ) que interfieren en la formación de los precios en cada período, tendríamos que:

$$P_t + B_t = R_t + \frac{1}{1+r}E(P_{t+1} + B_{t+1})$$

El requisito para que se cumpla esta condición intertemporal es que, además de cumplirse lo planteado en la ecuación (3), se cumpla que

$$B_t = \frac{1}{1+r}E(B_{t+1})$$

Sin embargo, la existencia de una burbuja de estas características violaría, en el marco de un modelo de equilibrio general, la condición de transversalidad que exige que el valor actual de un activo riesgoso (como pueden ser acciones o inmuebles) se iguale a cero cuando  $t$  tiende a infinito.

Profundicemos esta noción desarrollando un modelo de árbol a la Lucas,<sup>3</sup> siguiendo lo hecho por Granziera y Kozicki (2012), a fin de encontrar una solución que permita la generación de burbujas racionales como las que hemos descrito, pudiendo así notar qué ocurre con la ya mencionada condición de transversalidad para los precios de activos en estos casos.

Antes de avanzar, cabe aclarar que utilizaremos a partir de ahora y partiendo tanto de la definición que hemos establecido inicialmente de *burbujas* como de la descripción que hemos hecho sobre los componentes del valor fundamental de un activo, el cociente entre el precio de esos activos y el flujo descontado de renta (o dividendos) como medida relevante para indicar si nos encontramos (o no) en presencia de una burbuja. Nótese que usar esta variable, el ratio precio-renta o precio-dividendo, nos permite observar no sólo si el precio del activo en cuestión se despega por sí solo sino también cuán lejos de su valor fundamental se ubica gracias a ser precisamente un ratio entre ambas magnitudes.

Dicho esto, pasemos a describir brevemente el modelo en cuestión. En el mismo, un agente representativo averso al riesgo decide su sendero de consumo,  $c_t$ , y de compra de activos riesgosos,  $s_t$ , a fin de resolver el problema intertemporal de maximización de su utilidad, que puede expresarse como

$$\max_{c_t, s_t} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t) \quad (4)$$

sujeto a cumplir con su restricción presupuestaria intertemporal dada por

$$c_t + p_t s_t = (p_t + R_t) s_{t-1}$$

donde  $c_t, s_t > 0$ ;  $R_t$  es una vez más la renta (el dividendo) pagado en  $t$  por los activos que el agente posee en  $t$ , sin incluir aquellos que adquiere en  $t$  al precio  $p_t$  y  $\beta$  es el factor de descuento intertemporal.

---

<sup>3</sup> Lucas (1978)

La condición de primer orden de este problema establece que:

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

En línea con los autores, asumiremos en esta instancia que no existe tecnología para acumular dividendos y que  $s_t = 1^4$ , lo cual implica que  $c_t = R_t \forall t$ . Asimismo, adoptaremos una función de utilidad del tipo CRRA donde  $\alpha$  denotará la constante que cumplirá el rol de coeficiente relativo de aversión al riesgo.

Bajo estas condiciones, de la Ecuación de Euler que resuelve el problema se desprende la siguiente expresión para nuestra variable de interés, el ratio precio-dividendo ( $y_t$ ):

$$y_t \equiv \frac{p_t}{R_t} = E_t \left[ \beta \exp((1 - \alpha)g_{t+1}) \left( \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}} + 1 \right) \right] \quad (5)$$

donde  $g_t$  la tasa de crecimiento de la renta, sigue un proceso estocástico idéntico al último de los expuestos en la sección anterior, aquel especificado en la ecuación (2) y que acababa generando el mejor escenario para la formación (y posterior caída) de una burbuja. Así, el proceso estocástico que describe la tasa de crecimiento de los dividendos será estacionario y autoregresivo de orden uno con media  $\bar{g}$  y varianza  $\sigma^2 = \sigma_{\epsilon_g}^2 / (1 - \lambda^2)$  tal que:

$$g_t \equiv \bar{g} + \lambda(g_{t-1} - \bar{g}) + \epsilon_t^g \quad (6)$$

$$\text{con } |\lambda| < 1 \text{ y } \epsilon^g \sim N(0, \sigma_{\epsilon_g}^2)$$

Además, la solución de este problema incluye la imposición de la Condición de Transversalidad:

$$\lim_{j \rightarrow \infty} \beta^j E_t [\exp((1 - \alpha)(g_{t+1} + \dots + g_{t+j})) y_{t+j}] = 0 \quad (7)$$

---

*4 En el marco de mercado de bienes raíces, Granziera y Kozicki (2012) asumen que el activo en cuestión, los inmuebles, tienen una oferta fija que, por simplicidad, igualan a 1. Si bien en este trabajo el análisis pretende ser extensivo a cualquier tipo de activos, mantendremos este supuesto por fines metodológicos.*

---

Si, inicialmente, encontramos la caracterización de  $y_t$  obtenida al resolver el modelo tal como lo hemos planteado hasta ahora (sin considerar la posibilidad de presencia de burbujas), puesto que los agentes tienen expectativas racionales, estaríamos en presencia del ratio precio-dividendo ligado a variaciones en el precio causadas exclusivamente por el valor fundamental.

Ese ratio, al que denominaremos  $y_t^f$  dependerá exclusivamente de los parámetros del modelo como puede observarse en la ecuación que lo caracteriza,

$$y_t^f = \frac{p_t}{R_t} = \exp \left( a_0 + a_1 \lambda (g_t - \bar{g}) + \frac{1}{2} a_1^2 \sigma_{\epsilon g}^2 \right)$$

donde  $a_1 = \frac{1 - \alpha}{1 - \lambda \beta \exp[(1 - \alpha)\bar{g} + \frac{1}{2} a_1^2 \sigma_{\epsilon g}^2]}$

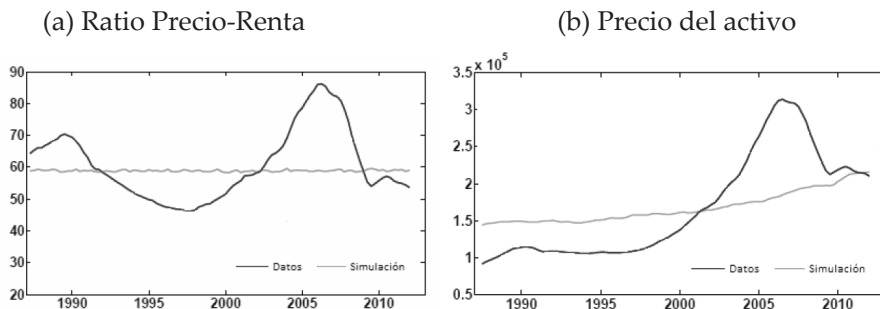
y  $a_0 = \log \left[ \frac{\beta \exp[(1 - \alpha)\bar{g}]}{1 - \beta \exp[(1 - \alpha)\bar{g} + \frac{1}{2} a_1^2 \sigma_{\epsilon g}^2]} \right]$

El modelo hasta aquí, de acuerdo con la simulación realizada por los autores en la cual los parámetros toman los valores del *Cuadro 1*, hace un buen trabajo en replicar el promedio del ratio precio-dividendo para el mercado inmobiliario estadounidense entre 1987 y 2011 (ver Figura 1.a) e incluso capta la tendencia ascendente del precio de los activos (ver *Figura 1.b*).

**Cuadro 1: Parametrización del modelo**

Parámetro	$g$	$\lambda$	$\sigma_{\epsilon g}$	$\alpha$	$\beta$
Valores	0.0047	0.3623	0.0053	2.5	0.9902

**Figura 1: Evolución de las variables relevantes a lo largo de los años**  
**(Fuente: Granziera y Kozicki, 2012)**



Sin embargo, también puede notarse al observar la *Figura 1* que las desviaciones asociadas con el *boom* de 2000-2006 no pueden ser captadas por el modelo. Para intentar solucionar esa falencia, es menester incorporar la posibilidad de formación de burbujas racionales en el modelo que hemos especificado.

Con este fin, plantearemos una solución alternativa, distinta a la que sólo incorpora el valor fundamental, a la *Ecuación de Euler* planteada en la ecuación (5). Este nuevo ratio precio-renta, al que denominaremos  $y_t^{br}$  estará formado tanto por la parte relativa al valor fundamental, el ya conocido  $y_t^f$  como por el componente estrictamente asociado a la burbuja racional,  $y_t^b$ , tal que:

$$y_t^{br} = y_t^f + y_t^b. \quad (8)$$

Sin embargo, como ya anticipamos, la solución propuesta de esta manera -incluyendo la posibilidad del surgimiento de burbujas racionales- no cumple, por definición, con la Condición de Transversalidad expuesta en la ecuación (7).

Es que, si bien la burbuja racional cumple la condición intertemporal período a período del tipo de la descrita en la Ecuación (3) de forma tal que

$$y_t^b = E_t(\beta \exp((1 - \alpha)g_{t+1})y_{t+1}^b), \quad (9)$$

la componente burbuja no cumple la Condición de Transversalidad puesto que, necesariamente para que surja, los agentes carecen de una previ-

sión de horizonte infinito para su valor, con lo cual no se puede imponer que prevean que su valor actual en un horizonte infinito es igual a cero.

Es por esto que, entonces, cuando hablamos en el marco de expectativas racionales de la formación de burbujas, precisamente, racionales generadas en el modelo a partir de la definición del proceso estocástico que rige la evolución de los fundamentales de la economía (reflejados en la evolución de la renta o, indistintamente, los dividendos asociados con el activo en cuestión) la finitud asintótica de las expectativas sobre la componente del precio del activo<sup>5</sup> vinculada con la burbuja no puede imponerse en el modelo, necesariamente para dar lugar a que esa componente burbuja surja y crezca. En otras palabras, como ya hemos mencionado, no puede imponerse a  $y_t^{br}$  la Condición de Transversalidad del tipo de aquella aplicada en la ecuación (7), condición que sí soporta  $y_t^f$ .

Cabe mencionar que el planteo que hemos hecho de burbujas racionales tiene sus detractores a lo largo de la literatura. Es que, la idea de que en el largo plazo el componente fundamental cumpla la condición de transversalidad mientras el componente burbuja no lo hace, implicando que, cuando  $t$  tiende a infinito, el valor del activo esté dado exclusivamente por la componente burbuja, fue objeto de diferentes críticas. Por caso, Diba y Grossman (1988) argumentan que es imposible que surjan burbujas racionales así caracterizadas, principalmente cuando el activo en cuestión puede ser ofrecido en su propio mercado. Asimismo, Santos y Woodford (1997) expresan que las condiciones bajo las que se producen las burbujas así definidas son “frágiles” y Glaeser y Nathanson (2014) adhieren a esta postura remarcando que burbujas de este estilo parecen poco plausibles puesto que implican altísimos precios para los activos en el largo plazo a raíz de que, como mencionamos, en esa instancia únicamente la componente burbuja determina el precio.

---

<sup>5</sup> Léase, la Condición de Transversalidad que establece que el precio del activo tiende a cero cuando  $t$  tiende a infinito.

---

### **III. Burbujas Irracionales**

Hasta aquí, hemos revisado la posibilidad concreta de recrear burbujas en modelos donde los agentes tienen expectativas racionales. Sin embargo, a partir de ahora repasaremos variantes en las cuales, despojando a los agentes de ese comportamiento perfectamente racional, la formación de expectativas por parte de los individuos sobre la evolución de las variables relevantes seguirá diferentes mecanismos que, además de estar posiblemente más aparentados con la forma en que las personas en la realidad resuelven el problema de formación de expectativas, llevan a los modelos a replicar con mayor precisión tanto la formación como los momentos estadísticos de las burbujas que ocurren en los mercados de activos.

#### **III.1. Expectativas Extrapolativas**

Comenzaremos el mencionado recorrido a lo largo de variantes sobre la manera en que los agentes forman sus expectativas con el caso de las expectativas extrapolativas. Como su nombre lo indica, esta variante consiste en asumir que los agentes dan relevancia a los valores que ha tomado últimamente una variable a la hora de estimar aquel que tendrá en el futuro. Este supuesto parece ser especialmente apropiado en el marco de mercados financieros, de acuerdo con los hallazgos realizados tanto por Graham y Harvey (2001) como por Vissing-Jørgensen (2004) a partir del análisis de encuestas. La autora danesa concluyó que inversores que han experimentado retornos altos en sus portfolios en el pasado esperan retornos incluso mayores en el futuro mientras que Graham y Harve observaron que, luego de períodos de retornos negativos en los mercados de activos, los agentes estiman a la baja los valores futuros de la prima por riesgo.

Claro está que caracterizar agentes con expectativas extrapolativas es algo que puede hacerse de diversas formas a partir de optar por especificaciones con diferentes detalles en el proceso generador de tales expectativas. Recorreremos, entonces, algunas de las propuestas expuestas a lo largo de la literatura para trabajar esta variante.

---



### III.1.a Expectativas Extrapolativas en el modelo de árbol de Lucas

En primer lugar, retomemos el modelo de árbol de Lucas desarrollado por Granziera y Kozicki (2012) que hemos expuesto en la *Sección II.2* aunque rescribiendo la Ecuación de Euler en términos de la variable compuesta  $z_t$ , quedando entonces:

$$z_t = \beta \exp\left((1 - \alpha)g_t\right)\left(\widehat{E}_t[z_{t+1}] + 1\right) \quad (10)$$

donde 
$$z_t \equiv \beta \exp((1 - \alpha)g_t)(y_t + 1) \quad (11)$$

Nótese que, ahora, no hablamos de la esperanza matemática ( $E_t$ ) de los valores que tomarán las variables (como hacíamos en el caso en que los agentes tenían expectativas racionales) sino de la estimación condicional que los agentes realizan, a partir de cierta regla, de los valores que creen que tomarán las variables ( $\widehat{E}_t$ ).

En particular, los autores definen la regla bajo la cual los agentes concretan la mencionada estimación de forma tal que implique un comportamiento extrapolador.

$$\widehat{E}_t[z_{t+1}] = Hz_{t+1}, H > 0 \quad (12)$$

Con esta especificación, el modelo arroja una persistencia en la evolución del ratio precio-dividendo (al cual, en este caso, denominaremos  $y_t^{ee}$ ) mayor que la obtenida con el modelo cuando este contempla exclusivamente la influencia del valor fundamental como determinante de los precios. Es decir,  $y_t^{ee}$  es más persistente que  $y_t^f$  y, por lo tanto, despliega un escenario más propicio para la formación de burbujas tales como las que suceden en los mercados de activos reales.

Por cierto, una ecuación que define a  $y_t^{ee}$  puede obtenerse al reemplazar en la ecuación (10) a  $z_t$  por su definición explicitada en la ecuación (11) y sustituir  $\widehat{E}_t[z_{t+1}]$  por  $H z_{t+1}$ , su equivalente de acuerdo con la ecuación (12).

$$y_t^{ee} = E_t[z_{t+1}] = (y_{t-1}^{ee} + 1)\beta H \exp[(1 - \alpha)g_{t-1}] \quad (13)$$

Los autores muestran que, para una parametrización donde  $H = 1,012$  y  $\alpha = 5$ , el modelo con expectativas extrapolativas como las descritas replica con aceptable precisión para la serie del mercado inmobiliario esta-

dounidense entre 1987 y 2011 el promedio, desvío estándar, asimetría y autocorrelación del ratio precio-renta así como el promedio y desvío estándar de otras variables relevantes entre las que se encuentran la tasa de crecimiento de dicho ratio, la renta y la tasa de crecimiento del precio.

Sin embargo, le modelo falla a la hora de replicar la evolución del ratio precio-renta y el devenir de los precios en el inmenso *boom* que tuvo lugar entre el 2000 y el 2006 así como sus posteriores caídas.

La solución que proponen, con éxito, para solucionar esta falencia es que el peso que los agentes ponen en las observaciones pasadas a la hora de generar su estimación condicional de los valores de las variables deje de ser un valor constante,  $H$ , para variar a lo largo del tiempo. Para esto es menester reexpresar la ecuación (12) tal que ahora tendremos que:

$$\widehat{E}_t[z_{t+1}] = H_t z_{t+1} \quad (14)$$

$$\text{con} \quad H_t \equiv \exp[b(1 + \lambda)(g_t - \bar{g}) + \frac{1}{2}b^2\sigma_{\epsilon g}^2]$$

donde  $b$  es un parámetro subjetivo que influye en el peso que los agentes le asignan a las obervaciones pasadas a la hora de estimar los valores futuros de la variable.

Ahora, el ratio precio-dividendo en el modelo está caracterizado por la siguiente ecuación:

$$y_t^{eev} = E_t[z_{t+1}] = (y_{t-1}^{eev} + 1)\beta \exp[b(1 + \lambda)(g_t - \bar{g}) + \frac{1}{2}b^2\sigma_{\epsilon g}^2 + (1 - \alpha)g_{t-1}],$$

a la cual se llega, reemplazando en la ecuación (10)  $z_t$  y  $\widehat{E}_t[z_{t+1}]$  nálogamente a lo realizado cuando obtuvimos la caracterización de  $y_t^{ee}$  pero utilizando, ahora, la expresión de la ecuación (14) como el equivalente de  $\widehat{E}_t[z_{t+1}]$  y la última definición propuesta para  $H_t$  como la válida.

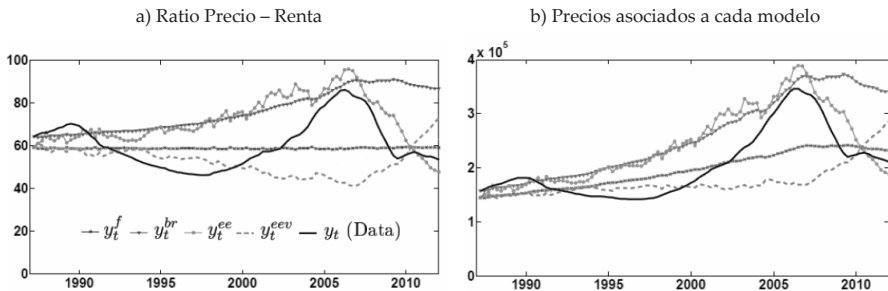
Como ya hemos mencionado, a la hora de replicar los datos del mercado inmobiliario estadounidense entre 1987 y 2011,  $y_t^{eev}$  no sólo sostiene la buena performance de  $y_t^{ee}$  a la hora de replicar los momentos estadísticos (como puede observarse en el *Cuadro 2*) sino que, entre 2000 y 2006 crece mucho más en línea con lo ocurrido realmente con el ratio precio-renta, siempre en comparación con  $y_t^{ee}$ . A su vez,  $y_t^{eev}$  también hace un mejor trabajo que  $y_t^{ee}$  a la hora de captar la posterior caída en el precio ratio-renta

que tuvo lugar una vez que la burbuja en el mercado inmobiliario “explotó”. Estos últimos dos aspectos pueden notarse al observar la *Figura 2*.

**Cuadro 2: Replicación de los momentos estadísticos por parte de los modelos**

Momento Estadístico	$y_t$ Data	$y_t^{ee}$ ( $\alpha = 5$ y $H = 1,012$ )	$y_t^{eev}$ ( $b = 4,53$ )
Promedio	61	61	62
Desvío Estándar	11.08	11.11	13.38
Asimetría	0.69	0.70	0.77
Kurtosis	2.54	3.70	3.78
Autocorrelación	0.99	0.99	0.98

**Figura 2: Capacidad de ajuste de los modelos**  
(Fuente: Granziera y Kozicki, 2012)



### 3.1.b Expectativas Extrapolativas en una porción de los agentes

A diferencia del tratamiento dado en el modelo de árbol de Lucas, donde todos los agentes, como consecuencia de trabajar con un agente representativo, poseían el mismo tipo de expectativas (inicialmente racionales, luego extrapolativas) contemplaremos ahora la posibilidad de incorporar un comportamiento extrapolador solamente en una porción  $Q$  de la población, mientras la fracción restante  $(1 - Q)$  formarán sus expectativas racionalmente.

Siempre en el marco de mercados financieros, existe una amplia literatura que incorpora expectativas extrapolativas tan solo en un fragmento de los agentes y logra mostrar que su inferencia en la determinación de los

precios de los activos es, no obstante, relevante.<sup>6</sup> Partiremos, particularmente, del modelo planteado por Choi y Mertens (2013) para dar cuenta de cómo incorporar expectativas extrapolativas en una parte de los individuos lleva a que el modelo logre replicar características de las burbujas financieras a partir de ciertas implicancias que el supuesto mencionado tiene sobre la prima por riesgo  $y$ , por ende, sobre el precio de los activos.

Siguiendo a Lucas (1978) y Mehra y Prescott (1985), los autores plantean una economía con dotaciones y de horizonte infinito donde hay dos tipos de activos: los bonos, libres de riesgo, y el activo riesgoso, que paga dividendos cuya tasa de crecimiento está sujeta a un proceso estocástico. Aquí es donde los agentes extrapoladores se diferencian de los racionales. Mientras estos últimos conocen el proceso real que subyace detrás de la tasa de crecimiento de los dividendos, los primeros predicen el valor que tomará la misma basándose en el comportamiento que la variable ha tenido anteriormente.

Es decir, puesto que  $g_t$  como denotamos una vez más a la tasa de crecimiento de la renta (o los dividendos), sigue una distribución normal con media  $\bar{g}$  y varianza  $\sigma_g^2$ , la proporción  $1 - Q$  de agentes racionales (que, en adelante y en línea con los autores, llamaremos sofisticados) conoce esto, tanto la distribución como los valores de los parámetros, y lo incorpora a la hora de tomar sus decisiones de inversión. Por su parte, los  $Q$  agentes extrapoladores desconocen  $\bar{g}$  y estiman, entonces,  $\hat{g}_{t+1}$  en función de  $\hat{g}_t$  siguiendo la regla:

$$\hat{g}_{t+1} = (1 - \phi)\hat{g}_t + \phi(R_{t+1} - R_t),$$

donde la renta (los dividendos) son en bienes de consumo, manteniendo la línea del supuesto hecho en el modelo de la sección anterior donde  $R_t = c_t$ , y  $|\phi| < 1$ .

El problema al que se enfrentan todos los agentes del modelo, tanto los extrapoladores ( $m$ ) como los sofisticados ( $n$ ) es la maximización de su función de utilidad expresada recursivamente como:

---

<sup>6</sup> Tanto DeLong, Shleifer, Summers y Waldman (1990) como Barberis, Greenwood, Jin y Shleifer (2013) son ejemplos de trabajos en esa línea.

$$U_{t,a} = \left[ (1 - \beta)C_{t,a}^{(1-\alpha)/\eta} + \beta(E_{t,a}U_{t+1,a}^{1-\alpha})^{1/\eta} \right]^{\eta/(1-\sigma)}$$

Aquí, el subíndice  $a$  denota tipo de agente tal que  $a = m; n$ . A su vez,  $\alpha$  cumple la función de coeficiente de aversión al riesgo,  $\psi$  es la elasticidad de sustitución intertemporal,  $\eta \equiv (1 - \alpha)/(1 - 1/\psi)$  y  $\beta$  y  $C_{t,a}$  cumplen sus típicas funciones como factor de descuento y consumo de los agentes en el período  $t$ , respectivamente.

La restricción presupuestaria que enfrentan estos agentes a la hora de resolver la maximización de su utilidad a lo largo del tiempo es:

$$C_{t,a} = Y_{t,a} + R_{r,t}P_{t-1}^S S_{t,a} + R_{f,t}P_{t-1}^F F_{t,a} - P_t^S S_{t+1,a} - P_t^F F_{t+1,a},$$

donde  $P_t^S$  es el precio en  $t$  del activo riesgoso,  $R_{r,t}$  su retorno,  $R_{f,t}$  el del bono y  $P_t^F$  su precio;  $S_{t,a}$  y  $F_{t,a}$  las tenencias por parte del agente tipo  $a$  de activos riesgoss y bonos, respectivamente;  $Y_{t,a}$  los ingresos laborales de cada tipo de agente. Puesto que ambos agentes reciben 2 unidades del bien de consumo por período de acuerdo con la operatoria de este modelo de dotaciones en particular, tenemos que  $Y_{t,m} = 2Q\omega_t$  e  $Y_{t,n} = 2(1 - Q)\omega_t$ . Como puede notarse, llamamos  $\omega_t$  a la dotación recibida por los agentes en forma de unidad del bien de consumo percedero en  $t$ .

Antes de enfocarnos en el tipo de resultados que arroja un modelo así caracterizado, es indispensable marcar que los agentes tienen restricciones para vender en corto sus posesiones tanto de bonos como de activos riesgoss. La existencia de este tope, dado por  $\kappa_F$  y  $\kappa_S$ , respectivamente, es esencial para el devenir del modelo.

Ahora sí, pasemos a identificar el buen trabajo que hace el modelo a la hora de replicar los momentos relevantes de ciertas variables para la serie del mercado bursátil estadounidense en la posguerra, período que sabemos incluyó el *boom* que terminó en la crisis de 1929, cuando precisamente se calibran ciertos parámetros para que coincidan con lo observado en dicha data y se dejan libres otros que tomarán aquellos valores que lleven a la mejor estimación por parte del modelo de los momentos estadísticos de interés para las variables relevantes.

**Cuadro 3: Parámetros calibrados de acuerdo con la serie de Estados Unidos en la posguerra**

Parámetro	Valor
$4\bar{g}$	0.01964
$2\sigma_g$	0.04449
Q	0.75

**Cuadro 4: Parámetros estimados para obtener el mejor ajuste de los momentos relevantes de las variables vinculadas con activos en la serie de Estados Unidos durante la posguerra**

Parámetro	Valor
$\psi$	1.63
$\alpha$	1.50
$\delta$	0.991
$\varphi$	0.80
$\kappa_g$	0.17
$\kappa_f$	2.0

Entonces, con los parámetros calibrados y estimados tal como se muestra en los Cuadros 3 y 4, respectivamente, podemos concluir al observar el Cuadro 5 que la capacidad de ajuste del modelo para un período marcado por la presencia de una burbuja, como fue la posguerra en Estados Unidos, es sobresaliente. El modelo logra captar tanto la alta autocorrelación en el ratio precio-dividendo como el elevado promedio y la significativa volatilidad que describen a los retornos vinculados con activos riesgosos en períodos como el descripto.

**Cuadro 5: Capacidad del modelo para replicar los momentos estadísticos de las variables relevantes**

Momento	Data	Modelo
$E[\ln(R_t^S)]$	0.0719	0.0763
$\sigma_{\ln}(R_t^S)$	0.1574	0.1571
$\bar{R}_f$	0.009	0.009
Autocorrelación ratio precio-dividendo	0.78	0.76

---

Ahora bien, describamos cómo operan los mecanismos que actúan en este modelo tal como fue definido para llevarlo a obtener este buen ajuste para un escenario como el mencionado.

En primer lugar, la alta correlación captada en el ratio precio-dividendo es fruto de la persistencia en las creencias de los extrapoladores, que representan un 75 por ciento de los agentes.

Poniendo el foco en los altos retornos al activo riesgoso o, en otras palabras, en la alta prima por riesgo, nos encontramos con tres vías que permiten al modelo obtener tales valores para  $R_t^5$ .

En primer lugar, por el lado de los extrapoladores nos encontramos con que, por definición, ante retornos bajos estos agentes predicen retornos aún más bajos para el futuro. Así, exigirán una alta prima por riesgo para incurrir en la compra de unidades del activo riesgoso.

Por su parte, los agentes sofisticados también demandan una alta prima por riesgo a los activos como consecuencia del accionar de los extrapoladores. Es que, puesto que estos últimos incrementan su demanda cuando el panorama ha sido positivo últimamente, el ratio precio-dividendo acaba siendo procíclico ya que los precios se elevan empujados por la demanda de los extrapoladores mientras que los dividendos son independientes e idénticamente distribuidos. A su vez, el retorno de los activos termina mostrándose contracíclico por estas mismas razones (precios que se elevan y dividendos que son i.i.d.). Son, precisamente, estos retornos esperados contracíclicos los que llevan a los agentes sofisticados a exigir una alta prima por riesgo incluida en la tasas de retorno para cubrirse de los menores rendimientos que se espera tendrá en el futuro el activo, siempre mientras rige un contexto de optimismo que empuja la demanda de los extrapoladores.

Por último, como las expectativas de los extrapoladores sobre los retornos son exactamente opuestas a las de los sofisticados, siempre queda garantizado que uno de los dos grupos de agentes presione para mantener elevadas primas de riesgo. Asimismo, la sucesión de momentos en los que un tipo de agente y el otro tiene ciertas expectativas sobre los rendimientos genera momentos de transición que contribuyen a reflejar la alta volatilidad que tienen los retornos en la data.

---

En resumen, cuando los extrapoladores se encuentran optimistas, los sofisticados exigirán altas primas por riesgo porque preveen menores retornos en el futuro. Estos menores retornos tarde o temprano llegarán, pues los dividendos son i.i.d., mientras que los precios siguen al alza debido a la presión que ejerce la demanda de los extrapoladores. Ahora, una vez que los retornos alcanzan esos valores menores, son los extrapoladores quienes demandan una alta prima por riesgo ya que proyectan incluso menores retornos en el futuro. Por el contrario, los sofisticados saben que dichos retornos crecerán gracias a la caída en los precios causada por la venta de activos por parte de los extrapoladores. Efectivamente, esto será lo que acabe ocurriendo. Es decir, los retornos crecerán, dando comienzo nuevamente al círculo descrito. Así, en promedio la tasa de retorno es elevada (ya que mayormente rige la exigencia por parte de un grupo u otro de altas primas por riesgo) pero, a su vez, la misma es muy volátil como consecuencia de los descensos y ascensos que se suceden en la operatoria descrita.

### *III.1.c Extrapoladores vacilantes*

Otra interesante variante al tratamiento de agentes con expectativas extrapolativas es la llevada a cabo por Barberis, Greenwood, Jin y Shleifer (2016). En este caso, los autores mantienen el hecho de que tan solo una porción de los agentes forme sus expectativas de manera extrapolativa (mientras que el resto está caracterizado por poseer expectativas racionales) pero incorporan una modificación en el modo en el que éstos deciden su demanda del activo riesgoso. Ahora, los extrapoladores combinan un componente netamente extrapolador que proyecta los precios futuros del activo a partir de los cambios que se han dado en los mismos últimamente con un componente racional que mide la distancia del precio del activo con respecto a una referencia del que sería el precio basado exclusivamente en los fundamentales. Nótese que ambos factores decisorios operan en el sentido contrario. Es decir, mientras los cambios de precio han sido positivos en el pasado, la parte extrapoladora del pensamiento hace que los agentes quieran demandar más del activo, porque preveen precios futuros aún mayores, mientras que la componente asociada con la distancia del

---



---

precio respecto al valor fundamental actúa desincentivando la demanda (impulsando a la venta del activo por parte del agente) ya que mientras el precio ha crecido, los dividendos (i.i.d.) no necesariamente siguen el camino de éstos, incrementando la brecha entre ambos, lo cual causa temor en los agentes que sospechan, al menos en parte y a partir de cierto punto, que el escenario es una burbuja insostenible en los fundamentales de la economía.

A su vez, dentro del modelo que plantean, el peso que cada agente extrapolador le da a cada componente está sujeto a leves y aleatorias fluctuaciones a lo largo de los períodos. Así, los autores generan un modelo que logra replicar con éxito los grandes volúmenes de compra-venta de activos que tienen lugar durante períodos gobernados por una burbuja.

Es en este modelo de horizonte finito importante, tal como lo fuera en el modelo descrito en el apartado 3.1.b, el rol que cumplen los agentes con expectativas racionales al intervenir en el mercado en la dirección opuesta la que lo hacen los agentes extrapoladores. Ahora, los sofisticados se retiran del mercado cuando perciben que se está desarrollando una burbuja y le compran los activos a los extrapoladores una vez que la misma explotó. Como veremos, durante la burbuja, pese al retiro de los sofisticados del mercado, ocurren transacciones entre los propios extrapoladores que, por su comportamiento vacilante, varían constantemente su disposición a comprar o vender activos según si su marco decisorio está regido por la componente extrapoladora o por aquella que presta atención a la distancia entre el precio y el valor fundamental, respectivamente.

Veamos ahora en más detalle cuál es el mecanismo detrás de la formación, el sostenimiento (con gran número de transacciones) y la posterior caída de una burbuja en un modelo con estas características y en el cual se mantiene el hecho de que los agentes tienen un tope que los restringe a la hora de vender en corto sus tenencias de activos (tanto del riesgoso como del libre de riesgo).

En primer lugar, noticias positivas sobre el devenir de los dividendos que paga el activo riesgoso hacen que los agentes extrapoladores incrementen fuertemente su demanda del mismo, la cual es satisfecha con venta de tenencias por parte de los sofisticados hasta el punto en el que el acti-

---

vo se encuentra tan sobrevaluado que los sofisticados ya se han deshecho de todas sus tenencias en favor de los extrapoladores. En esta instancia, la burbuja se sostiene por las transacciones *intra-extrapoladores* que acontecen debido al comportamiento vacilante de estos agentes. En cada período, cierta cantidad de los extrapoladores dará mayor peso al crecimiento en el nivel de precios que se viene sucediendo y querrá adquirir más tenencias del activo riesgoso. Esta demanda es convalidada por aquella fracción de los extrapoladores que, en el mismo período, está dándole más peso a la componente que presta atención a la distancia entre el precio y el valor fundamental y que, por ende, estará dispuesta a vender parte de sus tenencias. Incluso, aquellos extrapoladores que estén dando suficiente ponderación a la componente fundamental en la toma de sus decisiones pueden llegar a abandonar el mercado, tal como lo hicieron los sofisticados, quedando el mismo compuesto por agentes extremadamente extrapoladores y que, como tales, empujan cada vez más al alza los precios a partir de lo que observan para el pasado. Finalmente, aquellas noticias positivas respecto a la evolución de la renta generada por el activo en cuestión mermarán, en cierto punto, causando que los precios desaceleren su crecimiento y, eventualmente, comiencen a caer o, en otras palabras, que la burbuja colapse. Es entonces cuando ocurre lo inverso a lo descrito en el primer momento de la burbuja: ahora, los precios alcanzarán un punto en que los extrapoladores querrán deshacerse de sus tenencias y los sofisticados están dispuestos a reingresar al mercado.

En resumen, el modelo propuesto por los autores nos asegura: una gran sobrevaluación de los precios, mayormente debido a que en el mercado terminan quedando agentes fuertemente extrapoladores mientras la burbuja avanza; un fuerte volumen de transacciones a lo largo de todo el desarrollo del fenómeno; una gran volatilidad en el nivel de precios, porque la gran sobrevaluación es sucedida por un gran colapso en el nivel de los mismos; y, como consecuencia de este mismo motivo, una positiva (negativa) autocorrelación de los precios en el corto (largo) plazo. Repasemos cierta evidencia que sustenta la validez y relevancia de estos resultados obtenidos por el modelo.

Respecto a que, durante períodos de burbujas, la mayoría de los agentes

---

que termina participando en el mercado son intensamente extrapoladores, los autores corroboran con información que data de fines de los noventa, cuando la burbuja de las *.com* tuvo lugar, que para Diciembre de 1999 el 40% por ciento de los dueños de acciones de las *.com* no poseía ninguna en el trimestre anterior. Si bien esto no implica necesariamente que esos agentes tengan un comportamiento extrapolador, los autores concluyen que, efectivamente, estos nuevos dueños de activos que se incorporan al mercado son más extrapoladores. A esta conclusión arriban tras analizar la evolución de los portafolios de los dueños de acciones de las compañías *.com* a lo largo del desarrollo de la burbuja (o, del correr de los trimestres entre 1997 y 2002). Con el tiempo, estos portafolios comenzaron a caracterizarse por incluir una proporción cada vez mayor de tenencias de activos cuyos retornos se habían incrementado últimamente, lo cual evidencia un crecimiento del peso de la presencia de agentes extrapoladores en el mercado de acciones de las *.com* durante el desarrollo de la burbuja.

Por su parte, el hecho de generar un gran volumen de intercambio, mayor al observado en otras circunstancias, cuando el retorno de un activo viene en levantada debido a que una burbuja está teniendo lugar también es constatado por los autores.

En particular, comparando la correlación entre el volumen transado en el mercado y el retorno mostrado en el último año por el activo en cuestión en el momento en que la burbuja tuvo lugar contra la misma magnitud en un período distinto pero cercano puede concluirse que, efectivamente, esta característica del modelo es empíricamente válida (ver Cuadro 6).

**Cuadro 6: Correlación entre el volumen transado y el retorno del activo en el último año**

Suceso ocurrido en Estados Unidos	Período	Autocorrelación
Burbuja mercado de acciones	1927-1930	0.59
	1931-1932	-0.03
Burbuja de las <i>.com</i>	1998-2002	0.73
	2003-2004	-0.14
Burbuja mercado inmobiliario	2003-2008	0.96
	2009-2010	0.2

### *III.1.d Expectativas extrapolativas que se auto-refuerzan*

A continuación, seguiremos la variante planteada por Lansing (2004), según la cual los agentes, dentro del marco de un modelo de activos a la Lucas, son capaces de elegir entre tres opciones a la hora de generar sus estimaciones de los valores que tomará una variable compuesta que incluye la tasa de crecimiento de los dividendos y el ratio precio-dividendo.

En el modelo planteado por el autor, los agentes tienen como objetivo minimizar el error de predicción sobre la variable relevante y para ello cuentan con tres opciones: comportarse como agentes racionales, basar su predicción en un promedio simple de los valores que la variable ha tomado en el pasado o realizar su estimación extrapolando el valor de la última observación de la variable con la que cuentan.

Lo interesante es que, pese a tener la posibilidad de virar de método, una vez que los agentes hayan optado inicialmente por la opción de extrapolar en cierta proporción  $H$  el valor observado en el período anterior, ningún individuo encontrará incentivos a desviarse y utilizar otra de las opciones con las que cuenta para llevar a cabo sus predicciones, toda vez que ninguna de ellas implicaría una ganancia en términos de minimizar el error de predicción. Así, la presencia de expectativas extrapolativas se auto-refuerza (se produce el lock-in de estas expectativas) por sí sola, toda vez que los agentes quieren minimizar su error de predicción y han optado ya por utilizar este tipo de expectativas en sus predicciones.

Antes de adentrarnos en el mecanismo que opera detrás de este *lock-in*, cabe mencionar que, además, el modelo, al igual que aquellos que hemos repasado anteriormente, hace un buen trabajo a la hora de replicar características observadas en los mercados de activos estadounidenses tales como: la fuerte volatilidad de los precios y retornos, la formación de burbujas como consecuencia de sobrevaluaciones de precio realizadas en un marco de optimismo, las posteriores roturas de dichas burbujas y la correlación positiva (negativa) entre los últimos retornos observados y el nivel de precios en el corto (largo) plazo que tiene lugar en mercados susceptibles a la formación de burbujas como las mencionadas.

Una vez más, trabajaremos con  $z_t$ , la variable compuesta que hemos

---

definido en la ecuación (11) y, como consecuencia, la Ecuación de Euler del modelo será aquella expuesta en la ecuación (10).

De la caracterización de  $z_t$  sabemos que su valor depende de la estimación que los agentes hacen de  $z_{t+1}$ , con lo cual el mecanismo que utilicen para predecir dicho valor interferirá en el valor real de la variable en  $t$ .

Ahora bien, como dijimos, el objetivo de los agentes del modelo es minimizar el error de su predicción. Una buena medida del mismo es el error cuadrático medio que, en términos generales, se expresa como:

$$ECM \equiv E \left[ (err_{t+1})^2 \right]$$

siendo

$$err_{t+1} = z_{t+1} - \hat{E}_t z_{t+1}$$

Claro está que, los diferentes métodos para predecir  $z_{t+1}$  arrojarán diferentes  $ECM$  en tanto implican diversos  $\hat{E}_t z_{t+1}$ .

Por ejemplo, para el mecanismo extrapolativo tenemos que, con  $H \in (0, H^{max})$  donde  $H^{max}$  es una cota superior que asegura que el proceso para  $z_t$  siga siendo estacionario, tendremos que:

$$\hat{E}_t z_{t+1}^e = H z_{t-1},$$

lo cual conduce a que, para este caso, el error cuadrático medio sea

$$ECM^e \equiv E \left[ (err_{t+1}^e)^2 \right] = (1 + H^2 - 2H\rho^2)Var(z_t) + (1 - H)^2 E(z_t)^2 \quad (15)$$

donde  $\rho^2$  es el coeficiente de correlación entre  $z_{t+1}$  y  $z_{t-1}$  y el supraíndice  $e$  denota expectativas extrapolativas.

Por su parte, cuando los agentes aplican expectativas racionales para estimar la variable relevante,  $\hat{E}_t z_{t+1}$  no será más que la esperanza matemática del valor de la variable la cual, a su vez, es constante a lo largo de  $t$  y llamaremos  $\bar{z}^f$ .

Es decir, cuando los agentes se comportan con perfecta racionalidad tendremos que:

$$\hat{E}_t z_{t+1}^f = E_t z_{t+1}^f \equiv \bar{z}^f$$

Así, bajo esta variante el ECM vendrá dado por:

$$ECM^f \equiv E \left[ (err_{t+1}^f)^2 \right] = Var(z_t) + \left[ E(z_t) - \bar{z}^f \right]^2 \quad (16)$$

Aquí, el supraíndice  $f$  denota expectativas racionales, basadas exclusivamente en el valor fundamental.

Por último, cuando los agentes toman el promedio de los valores que ha tomado  $z_t$  como predicción válida para  $z_{t+1}$ , variante para la cual utilizaremos el supraíndice  $m$ , nos encontramos con que:

$$\hat{E}_t z_{t+1}^m = E(z_t)$$

Implicando, entonces, que para este caso el error cuadrático medio adopta la siguiente caracterización:

$$ECM^m \equiv E \left[ (err_{t+1}^m)^2 \right] = Var(z_t) \quad (17)$$

Planteados los ECM para las tres alternativas, pasemos a explicitar por qué si los agentes utilizan  $\hat{E}_t z_{t+1}^e$  para su estimación de  $z_{t+1}$  luego ninguno tendrá incentivos a aplicar otra de las opciones, en tanto ninguna implicaría una reducción del ECM.

Como sabemos, a partir de la ecuación (11), que la estimación realizada por los agentes influye en los valores que efectivamente toma la variable, si los agentes en su conjunto han aplicado la estimación subyacente a expectativas extrapolativas habrán influido constantemente en los valores de  $z_t$  y, por ende, en el promedio de  $z_t$ . Este, entonces, distará del valor fundamental  $\bar{z}^f$  lo cual actúa en detrimento de la intención que un agente pueda tener de comenzar a aplicar la estimación por medio de expectativas racionales ya que el ECM asociado a esta variante está impulsado al alza por la discrepancia entre  $E(z_t)$  y  $\bar{z}^f$ , discrepancia que agranda el último término del  $ECM^f$  como puede observarse en la ecuación (16).

Otro mecanismo que presiona a cada agente a no salirse de la extrapolación a la hora de realizar sus estimaciones es que, si como hemos establecido, todos los agentes han utilizado ya este método, la autocorrelación de  $z_t$  será alta. Esta alta autocorrelación, consecuencia inminente del comportamiento extrapolador, beneficia el sostenimiento de esta opción por parte de un agente que considere comenzar a utilizar otra alternativa. Es que, el  $ECM^e$  será menor a mayor autocorrelación de  $z_t$ , captada por  $\hat{\rho}^2$  en la ecuación (15). Así, si bien los ECM relativos a las otras opciones permanecen constantes, es el hecho de que el propio  $ECM^e$  tiende a reducirse una vez

---

que la autocorrelación de los  $z_t$  es una realidad aquel que desincentiva a un individuo a cambiar su metodología.

Descriptos los mecanismos que operan restringiendo a un agente a salirse de la extrapolación a la hora de formar sus expectativas si el mismo tiene por objetivo minimizar el error de sus predicciones, cabe aclarar que si todos los agentes (que se asumen idénticos en el modelo) lograran coordinar podrían moverse en conjunto hacia otro mecanismo más favorable. Sin embargo, mientras no coordinen, este auto-refuerzo (lock-in) de las expectativas extrapolativas tendrá lugar asemejándose, por caso, a un equilibrio de Nash subóptimo en un juego dinámico entre agentes idénticos.

### III.2 Expectativas Adaptativas

Sobre el final del apartado precedente, cuando dimos cuenta de mecanismos a través de los cuales el uso de expectativas extrapolativas por parte de los agentes se auto-refuerza encerrando a los agentes en su utilización, proporcionamos a los agentes la posibilidad de realizar sus estimaciones para el valor de la variable relevante en  $t+1$  a través del cómputo del promedio de los valores que ha tomado la variable en cuestión en el pasado, hasta  $t$  inclusive.

Esta variante, la cual Evans y Honkapohja (2001) presentan como *aprendizaje adaptativo* es un caso particular de racionalidad acotada (Sargent, 1993). Lo *adaptativo* de esta propuesta cae de maduro en tanto y en cuanto la estimación que los agentes hacen de la variable relevante evoluciona a lo largo del tiempo, en tanto se modifica a medida que se incorporan casos al listado de observaciones con las cuales se computa el promedio histórico de la variable. Por su parte, el argumento en favor de que existe un *aprendizaje* llevado a cabo por los agentes que usan esta formulación para realizar sus predicciones tiene que ver con el hecho de que, asintóticamente, la infinita incorporación de casos hará que computar el promedio de esos casos equivalga a obtener la esperanza matemática vinculada con el comportamiento real de la variable. Es decir, por la ley de grandes números, con el tiempo el promedio computado por los individuos sobre una cantidad de casos cada vez mayor tenderá a la esperanza de la variable siempre y cuando esta fuera aleatoria.

---

De hecho, en particular cuando los agentes pretenden predecir variables relevantes a la evolución de los precios de los activos, como puede observarse en la ecuación (2), el proceso estocástico detrás del crecimiento de la renta (o los dividendos) nos asegura que los agentes que operan en este contexto se encuentran estimando variables aleatorias.

Por esto, en el límite, la aplicación de un aprendizaje adaptativo como el descrito converge a un comportamiento perfectamente racional. En el camino, los agentes harán estimaciones (cada vez menos) alejadas del valor fundamental, con las consecuencias explicitadas en la ecuación (10) sobre el devenir de la variable en cuestión y de la economía en su conjunto (a partir de las decisiones que dependen de esa variable).

Además de permitir que los agentes tengan un conocimiento progresivo del entorno en el que se desenvuelven, un mecanismo de aprendizaje adaptativo de este estilo provee la posibilidad de evitar el surgimiento de equilibrios múltiples, en contraposición con lo que puede ocurrir bajo expectativas racionales. Es que, al partir los agentes de una situación en la que poco conocen de la variable (a diferencia con lo que ocurre cuando actúan bajo perfecta racionalidad) sus primeras estimaciones pueden estar, no intencionalmente, sesgadas en favor de generar alguno de los equilibrios posibles.

Una satisfactoria aplicación de este tipo de expectativas en la literatura macroeconómica reciente es la que realizan Boz, Daude y Durdu (2008). Los autores, desarrollan una variante del modelo originalmente planteado por Aguiar y Gopinath (2007) para pequeñas economías abiertas. Inicialmente, Aguiar y Gopinath logran un modelo que refleja las diferencias entre dos economías pequeñas y abiertas, una desarrollada y la otra en vías de desarrollo diferenciando los shocks que impactan en ambas economías entre transitorios y permanentes, otorgando una mayor variabilidad a estos últimos en el país en vías en desarrollo. Si bien, de este modo, los autores logran replicar en buena forma las variables relevantes de la economía subdesarrollada con la que contrastan la data (México), Boz, Duade y Durdu plantean una variante a este modelo. En su caso y a fin de poder deshacerse de la diferente volatilidad en el shock

---



---

permanente entre ambos tipos de economías, los autores proponen que la característica especial que diferencia al país en vías de desarrollo es que los agentes son incapaces de diferenciar, toda vez que ocurre un shock, si el mismo es transitorio o permanente. Por el contrario, cuando un shock ocurre asignan cierta probabilidad a que sea permanente y cierta otra a que sea transitorio. Estas probabilidades asignadas, son las que se encuentran en el modelo sujetas a un mecanismo de aprendizaje ya que los agentes las actualizan a cada período una vez que les fue revelado el verdadero tipo del shock en cuestión.

Heymann y Sanguinetti (1998) también desarrollan un modelo con aprendizaje por parte de los agentes. Argumentando que el usual procedimiento que se lleva a cabo en los modelos económicos donde agentes racionales ven impactadas sus decisiones por shocks exógenos es en cierto punto una contradicción en sí misma y creyendo plausible que los individuos en la práctica se encuentran con escenarios en los que tienen que revisar sus creencias y reformular sus planes, los autores especifican un modelo macroeconómico en el cual los agentes desconocen el verdadero modelo que rige la economía pero pueden notar cuando se produjo un cambio en los fundamentales de la misma. Con esta noción, los ingresos futuros y la rentabilidad de las inversiones serán variables que los agentes estimarán aplicando un algoritmo de aprendizaje.

Este algoritmo, consiste en comenzar con cierta conjetura para el valor que la variable a predecir tendrá en el período siguiente. Ya en ese período, la estimación para el período posterior a aquel será ajustada al alza (a la baja) si la realización acabó siendo superior (inferior) a la estimación que el agente había realizado en el período anterior. En este contexto, los fundamentales de la economía, que interfieren en la realización de la variable, guían a los agentes en tanto éstos reformulan sus predicciones a partir del error que han cometido en la estimación anterior. Sin embargo, en tanto las estimaciones de los agentes, a través de las decisiones que éstos toman basándose en dichas estimaciones, también influyen el valor que tendrá la variable predicha. Así, sobrestimaciones o subestimaciones (respecto al valor de estado estacionario de las

---

variables) realizadas por todos los agentes pueden sostenerse a lo largo del tiempo.<sup>7</sup>

En el marco de mercados financieros, la formación de expectativas (sobre la tasa de crecimiento de los dividendos, sobre el ratio precio-dividendo o sobre una variable compuesta que incluya ambos) con un algoritmo como el descripto puede generar burbujas del mismo modo que, en el modelo de ciclo de negocios, generan expansión y posterior ajuste de la demanda agregada. Estas fallas de coordinación intertemporal pueden suceder y sostenerse, por ejemplo, para el precio de un activo, si los agentes realizan estimaciones optimistas y ven convalidadas las mismas al período siguiente. Sin embargo, para que tenga lugar la caída que caracteriza el momento posterior a una burbuja, esta convalidación debe tener un límite y en algún punto el precio estará en línea con el valor fundamental para contar con ese momento de *crash*, del mismo modo que las variables en el modelo de ciclo de negocios acaban, tarde o temprano, convergiendo a sus valores reales de estado estacionario.

### **III.3 Otras alternativas para la generación de burbujas sin expectativas racionales**

Repasemos brevemente otras propuestas que a lo largo de la literatura buscan dar cuenta de la formación de burbujas sin enmarcar a los agentes en la perfecta racionalidad.

#### *III.3.a Modelos basados en el desacuerdo*

En una variante de este tipo de modelos planteada por Scheinkman y Xiong (2003), dos agentes neutrales al riesgo con restricciones para la venta en corto reciben dos señales sobre el valor fundamental de un activo riesgoso pero no coinciden en la importancia que le conceden a cada uno de las señales. Este desacuerdo causa que se lleven adelante vastos intercambios y a precios sobrevaluados.

---

*7 Nótese que, para que esto suceda, el algoritmo de aprendizaje planteado no lleva necesariamente a que las expectativas de los agentes converjan hacia expectativas racionales, como hemos descripto que ocurre en el caso en que el algoritmo consiste en la actualización del promedio simple de las observaciones realizadas de la variable en el pasado.*

---

Si bien este modelo aparenta cierta similitud con aquel que hemos descrito en la sección 3.1.c, en el que los agentes extrapoladores oscilaban el peso que asignaban a diferentes componentes de su estimación, en este caso el desacuerdo entre los individuos participantes del mercado es exógeno. Por tal motivo, tanto los sobreprecios como el mayor volumen intercambiado suceden al mismo tiempo mientras que en aquella versión de expectativas extrapolativas el sobreprecio inicial llevaba a que los extrapoladores difieran en su postura sobre el activo, generándose entonces largos volúmenes de compra-venta del activo en cuestión.

Además, a diferencia de lo que ocurría, por definición, en el caso de agentes extrapoladores, aquí las expectativas de ambos agentes no dependen de los retornos pasados sino que son constantes.

Por último, en este modelo la correlación entre los volúmenes intercambiados y los retornos que ha mostrado en el pasado un activo es cercana a cero mientras está ocurriendo una burbuja. Pese a que esta correlación era alta en el modelo de Barberis, Greenwood, Jin y Shleifer (2016), tiene sentido que sea casi nula en la propuesta de Scheinkman y Xiong (2003) puesto que el proceso de desacuerdo exógeno que lleva a que tenga lugar una mayor cantidad de intercambios no posee relación alguna con la evolución de los fundamentales, principal componente de los retornos de los activos.

### *III.3.a Expectativas Naturales*

Esta variante, introducida por Laibson y Mendel (2010), consiste en que los agentes estiman los valores de la variante relevante usando un modelo extremadamente simplificado a comparación con aquel que se corresponde con el verdadero proceso que rige a la variable en cuestión. Así, es inminente que los agentes cometerán errores en su estimación pero no es seguro que favorecerán la aparición de burbujas. Para constatar que sí lo hacen, repasemos el planteo llevado a cabo por Barberis, Greenwood, Jin y Shleifer (2016) para el caso particular del mercado inmobiliario.

En el ejemplo planteado, la renta sigue el siguiente proceso:

$$R_t - R_{t-1} = X_1(R_{t-1} - R_{t-2}) - X_2(R_{t-2} - R_{t-3}) + \epsilon_t$$

pero en su lugar los agentes estiman los parámetros de la siguiente caracterización:

$$R_t - R_{t-1} = X_1(R_{t-1} - R_{t-2}) + \epsilon_t$$

Una vez que los agentes aplican su estimación de esta ecuación para predecir la evolución de la renta, simulaciones realizadas por los autores son concluyentes en dos direcciones. Primero, los supuestos (en términos de calibración de parámetros) necesarios para que el modelo con expectativas naturales de este tipo se ajuste a la información observada en el mercado inmobiliario estadounidense son muy extremas. Segundo, las simulaciones que realizan dan cuenta de una volatilidad aún mayor en el nivel de precios que bajo expectativas racionales pero, a su vez, presentan un retorno a la media más veloz por parte de los mismos. El mecanismo detrás de este proceder es que, una vez que el *shock* optimista es introducido en el mercado, los agentes del lado de la demanda no contemplan que la oferta se ajustará en los períodos posteriores disminuyendo los precios y, por lo tanto, sobrestiman fuertemente el incremento en los mismos. Este fuerte aumento inicial y la posterior y rápida caída de los mismos (que, como dijimos, retornan a la media con mayor velocidad que en el caso racional) produce la elevada volatilidad.

En conclusión, la alternativa de expectativas naturales no parece ser una buena opción para la generación de burbujas como las observadas empíricamente en los mercados de activos. A los supuestos extremos requeridos para generar la formación y posterior caída de las mismas bajo este tipo de expectativas se le suma la dificultad de replicar la duración que éstas tienen, dada la veloz reversión a la media percibida en la simulaciones.

### *III.3.a Reglas de Oro*

La última alternativa a la que haremos mención es la posibilidad de pre-determinar que los agentes llevarán a cabo cierto comportamiento. Por ejemplo, que los agentes invertirán en el activo todo su ingreso.

Esta variante, que dista de ser superadora, asegura una elevada elasticidad de los precios del activo respecto a la tasa de interés relevante utilizada para descontar sus dividendos (su renta). Ya que la demanda, fija

---

en valor por el ingreso de los individuos, reaccionará aumentando (disminuyendo) la cantidad efectivamente adquirida del activo en cuestión ante una caída (incremento) en el precio del mismo.

#### **IV. Conclusiones**

Hemos recorrido un largo camino repasando diferentes especificaciones sobre la forma que tienen las expectativas bajo las cuales los agentes involucrados en modelos macroeconómicos llevan a cabo sus estimaciones de los valores futuros de las variables aleatorias relevantes para la toma de sus decisiones vinculadas con los mercados financieros .

Como punto de partida, tomamos agentes con expectativas racionales. Posteriormente, nos despojamos de esa perfecta racionalidad para tratar variantes donde la incertidumbre en los modelos es inherente a los agentes, puesto que estos ya no conocen el verdadero modelo que rige la evolución de la variable relevante sino que tienen que realizar estimaciones de la misma partiendo de una mayor o menor ignorancia.

Así, dimos cuenta de la posibilidad de contar con agentes con expectativas extrapolativas, que otorgan al pasado (que sí conocen en tanto lo han observado) cierto peso para inferir valores futuros. Consideramos, también, la posibilidad de caracterizar la formación de expectativas por parte de los agentes como un proceso de aprendizaje en el que los mismos actualizan a cada período el método de predicción que utilizan. Mencionamos, incluso, otras variantes como la posibilidad de contar con agentes heterogéneos que se muestren en desacuerdo entre sí. O, a su vez, la alternativa en la cual los agentes se manejan con expectativas naturales e, incluso, bajo la normativa impuesta por una regla de oro.

Nunca perdiendo de vista que el objetivo de este repaso bibliográfico es dar cuenta de la capacidad de cada especificación a la hora de replicar la formación, el sostenimiento y la posterior caída de los fenómenos de sobrepuestos -entendidos como precios que se sitúan muy por encima del valor fundamental- que tienen lugar en los mercados de activos reales y a los cuales denominamos burbujas.

Con esto en mente, hemos visto que en el marco de modelos con expectativas racionales pueden tener lugar las llamadas burbujas racionales

que, a partir del comportamiento de la tasa de crecimiento de los dividendos (la renta), se asemejan a las burbujas observadas en los mercados de activos de la realidad. También hemos dado cuenta de la posibilidad de generación de tales fenómenos por parte de modelos con expectativas adaptativas.

No obstante, como puede observarse en el apartado 3.1 del presente trabajo, las expectativas extrapolativas son las que mejor dan cuenta de estos fenómenos. Es que, incluso cuando sólo una porción de los agentes se comporta de este modo (y el resto lo hace de manera perfectamente racional), las simulaciones de los modelos así caracterizados son determinantes respecto a la capacidad de este tipo de expectativas para abordar los fenómenos de burbujas en mercados de activos.

Otro punto no menos importante en favor de aplicar este tipo de expectativas es que, la extrapolación de expectativas parece reflejar bastante bien la manera en que efectivamente se comportan los agentes inversores, especialmente cuando la decisión de invertir recae sobre activos que han experimentado últimamente cierto *boom*.

Es entonces que, por su potencial explicativo y por ser realista en tanto es coincidente con la forma en que gran proporción de los agentes deciden sus inversiones en los mercados de activos de la realidad, los modelos donde el comportamiento de los individuos está regido por expectativas extrapolativas se perfilan como los más adecuado entre los candidatos propuestos para dar cuenta de los fenómenos de burbujas en mercados de activos.

Incluso los modelos de aprendizaje, que pueden lograr un buen ajuste, no parecen ser los más apropiados para el caso. Es que, si hablamos de aprendizaje, hablamos de una convergencia hacia la racionalidad, y ésta última no parece realista. Si el aprendizaje se viera interrumpido por cambios estructurales que ponen a los agentes en una nueva situación de ignorancia, estos cambios deberían sucederse con demasiada frecuencia para dar cuenta de los repetitivos “errores” cometidos por los agentes en los mercados de activos de la realidad.

Los sucesos que tienen lugar en los mercados de activos no parecen reflejar que los agentes hayan desarrollado cierto aprendizaje determinante

---

sobre el comportamiento de las variables relevantes en los mismos, lo cual hace parecer incluso más sensato pensar en un modelo con individuos extrapoladores.

---

## V. Referencias

- Aguiar, M. y Gopinath, G. (2007). "Emerging Market Business Cycles: The Cycle is the Trend." *The Journal of Political Economy*, Vol. 115 (1), pp. 69-102.
- Barberis, N., Greenwood, R., Lin, L. y Schleifer, A. (2016). "Extrapolation and Bubbles." *NBER Working Papers*, No. 21944.
- Boz, E., Daude, C. y Durdu, C. (2008). "Emerging Market Business Cycles Revisited: Learning About Trends." *Federal Reserve International Finance Discussion Papers*, No. 927.
- Choi, J. y Mertens, T. (2013). "Extrapolative Expectations and the Equity Premium." *Yale University*.
- Diba, B. y Grossman, H. (1988). "Explosive Rational Bubbles in Stock Prices?" *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 3, pp. 520-530.
- Evans, G. y Honkapohja, S. (2001). "Learning and Expectations in Macroeconomics." *Princeton University Press*.
- Glaeser, E. y Nathanson, C. (2014). "Housing Bubbles." *NBER Working Papers* No. 20426.
- Graham, J. y Harvey, C. (2001). "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field." *Journal of Financial Economics*, Vol. 60, pp. 187-243.
- Granziera, E. y Kozicki, S. (2012). "House Price Dynamics: Fundamentals and Expectations." *Bank of Canada Working Paper*.
- Heymann, D. y Sanguinetti, P. (1998). "Business Cycles from Misperceived Trends." *Economic Notes*, Vol. 2.
- Laibson, D. y Mendel, B. (2010). "Natural Expectations and Macroeconomic Fluctuations." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 24, No. 4, pp. 67-84.
- Lansing, K. (2004). "Lock-In of Extrapolative expectations in an Asset Pricing Model." *Federal Reserve of San Francisco Working Paper*.
- Lucas, R. (1978). "Asset Prices in an Exchange Economy." *Econometrica*, Vol. 46, No. 6, pp. 1429-1445.
- Mehra, R. y Prescott, E. (1985). "The Equity Premium. A puzzle." *Journal of Monetary Economics*, Vol. 15, pp. 145-161.
- Santos, M. y Woodford, M. (1997). "Rational Asset Pricing Bubbles." *Econometrica*, Vol. 65, No. 1, pp. 19-57.
- Scheinkman, J. y Xiong, W. (2003). "Overconfidence and Speculative Bubbles." *Journal of Political Economy*, Vol. 111 (6), pp. 1183-1219.
- Sargent, T. (1993). "Bounded Rationality in Macroeconomics." *Oxford University Press*.
- Vissing-Jørgensen (2004). "Perspectives on Behavioral Finance: Does 'Irrationality' Disappear with Wealth? Evidence from Expectations and Actions." *NBER Macroeconomics Annual 2013*, Vol. 18, pp. 139-208.
-