



Munich Personal RePEc Archive

## **Housing Market Fluctuations and the Economic Cycles**

Idrovo Aguirre, Byron

Cámara Chilena de la Construcción

30 January 2007

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/19365/>  
MPRA Paper No. 19365, posted 16 Dec 2009 14:24 UTC

# **DOCUMENTO DE TRABAJO N° 45**

## **Los ciclos del mercado inmobiliario y su relación con los ciclos de la actividad económica**

Byron Idrovo A.

Septiembre 2007

### **Resumen**

El presente artículo analiza la relación entre los ciclos del mercado inmobiliario (medido a partir de las ventas inmobiliarias y permisos de edificación habitacional) y los ciclos de la actividad económica (medido a partir del IMACEC), esto para el período mensual de 1993-2007. Para ello, se utilizaron dos métodos alternativos de estimación de ciclos: el método de Maximización de Expectativas (EM, Expectation Maximization) como una alternativa de estimar modelos de cambios de régimen (Markov Switching Model) y el método de “desagregación” de una variable en sus subcomponentes estacional y tendencial. Entre los principales resultados del método EM, se tiene que actualmente los permisos de edificación habitacional transitan por un estado de crecimiento de largo plazo (3,5% anual), y en el escenario más probable, se espera que continúe transitando por dicho estado en lo que resta del presente año. Por tanto, el retroceso que han venido registrando los permisos de edificación desde principios de 2007, no constituye una evidencia de que esta variable tienda a profundizar su caída en el mediano plazo. En tanto, las ventas inmobiliarias estarían transitado por un estado de leve crecimiento, el cual presenta la mayor probabilidad de ocurrencia respecto de otros posibles eventos del ciclo. Por lo tanto, y según el modelo, la posibilidad de observar una eventual recesión de ventas inmobiliarias estaría descartada probabilísticamente.

Por otra parte, también se encontró que los ciclos de las solicitudes de permisos de edificación son causados por el ciclo de las ventas inmobiliarias y el ciclo agregado de la economía en general. En este sentido, el ciclo de los permisos para la construcción de viviendas responde a las ventas y a la actividad económica hasta con seis meses de retraso. Así, se obtuvo que una expansión (recesión) de la actividad económica agregada explica cerca de 3,7 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de la solicitud de permisos de edificación habitacional. En tanto, una expansión (recesión) de las ventas inmobiliarias explica cerca de 0,32 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de los permisos habitacionales. La estabilidad de estos coeficientes se observa a partir del año 2001, período en el cual empiezan a estabilizarse marcadamente los ciclos de la actividad económica, debido de los efectos rezagados de las políticas estabilizadoras –como es el marco de metas de inflación y el superávit estructural.

Clasificación JEL: C22 y R20.

Palabras Clave: Mercado inmobiliario, ciclos económicos, actividad económica.

---

La publicación de los Documentos de Trabajo no esta sujeta a la aprobación previa de la Mesa Directiva de la Cámara Chilena de la Construcción. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo, como también el análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Cámara Chilena de la Construcción o sus directivos.

# Los ciclos del mercado inmobiliario y su relación con los ciclos de la actividad económica

## Resumen Ejecutivo

El presente artículo analiza la relación entre los ciclos del mercado inmobiliario (medido a partir de las ventas inmobiliarias y permisos de edificación habitacional) y los ciclos de la actividad económica (medido a partir del IMACEC), esto para el período mensual de 1993-2007. Las estimaciones indicaron que los permisos de edificación pueden ser caracterizados mediante dos estados o etapas representativas de su ciclo económico: un estado de boom que corresponde a un crecimiento promedio de 84% en doce meses; y un estado de crecimiento de largo plazo que oscila en torno a 3,5% anual. En efecto, las probabilidades de transición del ciclo señalan que actualmente los permisos transitan por un estado de crecimiento de largo plazo, y en el escenario más probable, se espera que continúe transitando por dicho estado en lo que resta del presente año. Por tanto, el retroceso que han venido registrando los permisos de edificación habitacionales desde principios de 2007, no constituye una evidencia de que esta variable eventualmente tienda a profundizar su caída.

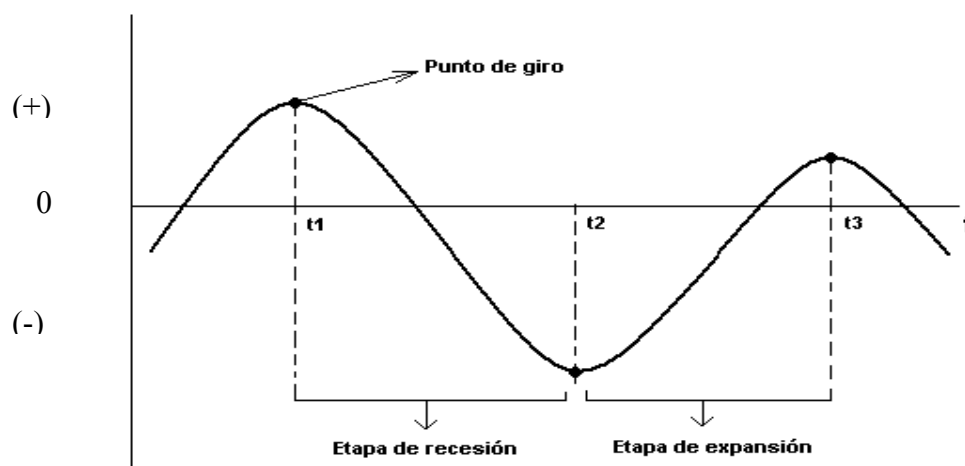
En tanto, las ventas inmobiliarias pueden ser caracterizadas por dos grandes estados: Uno de crecimiento y otro de decrecimiento. Dentro del estado de crecimiento, se tiene la etapa de leve crecimiento que oscila entorno a 0,7% en doce meses; la etapa de recuperación de las ventas inmobiliarias (22,1% anual) y la etapa de boom de ventas inmobiliarias (49,3% anual). Por su parte, en el estado de variaciones negativas en doce meses de las ventas, se tiene la etapa de decrecimiento que se ubicaría en torno a -2,7% en doce meses, y la etapa recesiva de ventas (cerca de 40,9% anual). Actualmente, las ventas inmobiliarias estarían transitado por un estado de leve crecimiento, el cual presenta la mayor probabilidad de ocurrencia respecto de otros posibles eventos del ciclo. Por lo que, y según las metodologías estadísticas utilizadas en este estudio, la posibilidad de observar una eventual recesión de ventas inmobiliarias estaría descartada probabilísticamente.

Por otra parte, también se encontró que los ciclos de las solicitudes de permisos de edificación son causados por el ciclo de las ventas inmobiliarias y el ciclo agregado de la economía en general. Esto tiene sentido económico, ya que empíricamente la demanda por viviendas depende de la evolución de los tipos de interés, empleo, remuneraciones, etc. Por otra parte, la dinámica inmobiliaria es proveedora y demandante de recursos (trabajo y capital, por ejemplo) que inciden en el consumo y la inversión agregada. En este sentido, el ciclo de los permisos para la construcción de viviendas responde a las ventas y a la actividad económica hasta con seis meses de retraso. Así, se obtuvo que una expansión (recesión) de la actividad económica agregada explica cerca de 3,7 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de la solicitud de permisos de edificación habitacional. En tanto, una expansión (recesión) de las ventas inmobiliarias explica cerca de 0,32 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de los permisos habitacionales. Finalmente, la estabilidad de estos coeficientes se observa a partir de los años 2000 y 2001, período en el cual empiezan a estabilizarse notablemente los ciclos de la actividad económica, debido de los efectos rezagados de las políticas estabilizadoras –como es el marco de metas de inflación y el superávit estructural.

# 1. Introducción

La economía chilena ha transitado por tres recesiones importantes desde inicios de los años 80: la crisis financiera y reversión en los flujos de capitales externos de 1982; la recesión asociada a la transición política de 1990, y la última corresponde al contagio de la crisis asiática de 1999<sup>1</sup>. Sin embargo, todo período de recesión viene típicamente acompañado de un punto de inflexión, que da origen a un período de recuperación o etapa expansiva de la economía –como la observada en 1984, cuando el crecimiento anual de la actividad se mantuvo en dos dígitos gran parte del año–. En efecto, la suma de recesiones y expansiones definen lo que en la literatura económica se conoce como *ciclos económicos*. La definición clásica del ciclo económico se debe a Burns & Mitchell (1946): “Un ciclo consiste en expansiones que ocurren al mismo tiempo en múltiples actividades económicas seguido de recesiones, contracciones y recuperaciones igualmente generalizadas, que se entrelazan con la fase expansiva del siguiente ciclo; esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica; en duración, los ciclos varían desde más de un año a diez o doce años; no son visibles en ciclos más cortos de carácter similar, cuyas amplitudes se aproximen a la propia”<sup>2</sup>. En concreto, los ciclos económicos son fluctuaciones diferenciadas de larga duración, es decir, cada período expansivo no necesariamente es de igual magnitud y duración (esto también se aplica al caso de los períodos recesivos). El siguiente gráfico ejemplifica las etapas de ciclo económico.

Gráfico 1  
Etapas del ciclo económico



Fuente: Elaboración propia

En este contexto, el presente documento analiza la relación entre los ciclos del mercado inmobiliario y los ciclos de la actividad económica, y el traspaso de la actividad agregada a los ciclos del mercado inmobiliario. Se utilizaron dos métodos alternativos para el cálculo de los ciclos: modelo de cambio de régimen (Markov Switching Model), estimado por el método iterativo de maximización de expectativas (EM, Expectation Maximization), propuesto por Hamilton (1989) y Hamilton (1993), y el método de desagregación de una variable en sus componentes estacional y tendencial, utilizando

<sup>1</sup> Held, Gunther y Jiménez, Luis Felipe (1999). *Liberación financiera, crisis y reforma del sistema bancario chileno: 1974-1999*. Series Financiamiento del Desarrollo, No. 90, pp 64. CEPAL.

<sup>2</sup> Cita tomada de Sach & Larraín (2002) p. 189. Esta cita también fue tomada por Kapsoli y Benich (2002).

para ello el programa X12 provisto por el Banco Central<sup>3</sup>, y el filtro de Hodrick y Prescott (1977). El primer método (EM), permite identificar los parámetros de crecimiento anual promedio y la volatilidad del crecimiento de largo plazo específicos del ciclo económico, también muestra la probabilidad de largo plazo de estar en una u otra etapa del ciclo. Esto último, ayuda a identificar en qué etapa del ciclo se encuentra la evolución de una variable económica. Por otra parte, a través del método de desagregación se obtiene una serie continua del ciclo, lo que será útil al momento de analizar la interrelación existente entre el ciclo de la actividad económica y el ciclo del mercado inmobiliario. Los ciclos fueron obtenidos como la diferencia en logaritmo de la serie desestacionalizada a través del programa X12 del Banco Central y su medida de tendencia obtenida como el filtro de Hodrick y Prescott, esto para el período mensual de 1993 a 2007<sup>4</sup>. Este documento utiliza los ciclos de las ventas de viviendas y los permisos de edificación habitacional como variables que aproximan los ciclos de la demanda y oferta de viviendas, respectivamente. Por su parte, los ciclos de la actividad económica se obtuvieron del Índice Mensual de Actividad Económica (IMACEC).

El presente artículo se divide en seis secciones: la segunda sección muestra la evidencia empírica existente; la tercera sección trata la metodología; la cuarta sección analiza los ciclos del mercado inmobiliario (ventas inmobiliarias y permisos de edificación); la quinta sección muestra la relación de los ciclos del mercado inmobiliario y la actividad agregada; y finalmente, la sexta sección concluye.

## 2. Hechos estilizados

En materia de extracción del ciclo económico de una variable, existe una gran variedad de trabajos teóricos y empíricos que señalan la importancia para la conducción de la política económica, poder anticipar los puntos de giro del ciclo económico. En otras palabras, anticipar el período de transición de una etapa recesiva (expansiva) del ciclo a una etapa expansiva (recesiva), provee de holguras para adoptar medidas estabilizadoras del ciclo.

Johnson (2001) utilizó el método iterativo EM como una alternativa de estimación de los modelos de cambios de régimen para analizar los ciclos del IMACEC, encontrando tres etapas relevantes del ciclo (boom, crecimiento sostenible y recesión estable), cuyas funciones de distribución difieren para cada etapa del ciclo. Es así, que para la etapa del boom, el crecimiento medio oscila en torno al 10% anual con una desviación estándar de 2,4%, mientras que para el evento recesivo, los parámetros estimados de media y varianza fueron -0,11% y 3,2%, respectivamente. Finalmente, las estimaciones asociadas al estado de crecimiento sostenible (crecimiento potencial de la economía) fueron en torno a 6% para la media y 1,7% de volatilidad. Finalmente, el autor validó las estimaciones del modelo contrastándola con el comportamiento de la política monetaria y la actividad económica.

Otros autores como Davig (2007), Sichel (1991) y Zuehlke (2003) analizan los ciclos económicos de Estados Unidos; Kapsoli y Bencich (2002) que modelan el ciclo económico de Perú; Firinguetti y Rubio (2003), Bravo y Franken (2002) entre otros que estudiaron los ciclos económicos de Chile,

---

<sup>3</sup> Felipe, Correa, Luna y Ruiz (2002). Desestacionalización de Series Económicas: el procedimiento usado por el Banco Central de Chile.

<sup>4</sup> A partir de 1993 la Cámara Chilena de la Construcción cuenta con información estadística de ventas inmobiliarias.

utilizaron el método Cronológico de los Puntos de Quiebre para la extracción del ciclo económico, propuesto por el National Bureau of Economic Research (NBER) a partir de 1937. Dichos autores utilizaron este método para la identificación y estimación de indicadores líderes del ciclo económico, es decir, indicadores que “anticipan” el ciclo económico de una variable. Por otra parte, Marcellino (2004) propone una gama de métodos para estimar los ciclos económicos de una variable, desde métodos lineales de estimación como OLS (Ordinary Least Square) hasta métodos de estimación no lineal como redes neuronales y modelos binarios.

Con relación al mercado inmobiliario, Flores y Vespa (2005) evaluaron dieciséis modelos de Vectores Autorregresivos Bayesianos (BVAR) para analizar el mecanismo de transmisión de la política monetaria sobre la evolución de las ventas inmobiliarias. Estos autores encontraron que las variables relevantes para explicar las ventas de viviendas son: los precios de viviendas, el IMACEC, el empleo en el sector de la construcción, los permisos de edificación habitacional y la tasa de política monetaria. Cuantitativamente, el trabajo de Flores y Vespa reporta que ante un aumento de 1% en la tasa de política monetaria el efecto más importante ocurre tres meses después con una caída en las ventas de 120 unidades y un acumulado a la baja para un semestre posterior a dicho shock de 347 viviendas. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Alfaro y otros (2003) que señalan que los créditos de consumo e hipotecarios a personas son los primeros que se ven afectados ante un cambio en la tasa de política monetaria.

Finalmente, el Informe Inmobiliario correspondiente al segundo semestre de 2006 publicado semestralmente por la Cámara Chilena de la Construcción, resume en un recuadro la correlación dinámica existente entre los ciclos de las ventas inmobiliarias y los ciclos de otras variables económicas y financieras, encontrándose que los ciclos del Índice Mensual de la Actividad de la Construcción (IMACON), empleo y el Índice de Precios Selectivo de Acciones como un activo de alto riesgo, anticipan hasta con 9 meses la evolución del ciclo de las ventas de viviendas. Por lo tanto, dichas variables fueron identificadas como un reducido grupo de indicadores líderes de las ventas inmobiliarias.

### 3. Metodología

Esta sección muestra brevemente un algoritmo iterativo de maximización de expectativas (EM) propuesto por Hamilton (1990) y Hamilton (1994) como método alternativo para estimar series de tiempo con cambios de regímenes<sup>5</sup> (o etapas del ciclo económico de una variable). En el presente artículo se utilizó un modelo de cambios de régimen para identificar estadísticamente los estados de crecimiento anual más representativos de dos variables observables del mercado inmobiliario: permisos de edificación habitacional y ventas inmobiliarias. En efecto, dicho modelo permite estimar los parámetros de crecimiento y volatilidad específicos para cada estado o régimen de dichas variable, es decir, a cada estado se le asocia una función de probabilidad particular, que puede interpretarse como una distribución característica de una etapa significativa del ciclo económico.

---

<sup>5</sup> Johnson (2001): “Los modelos de cambios de régimen surgen como interpretación numérica de la idea de que una serie de tiempo puede ser representada por un conjunto de procesos estacionarios con funciones de distribución diferentes, para lo cual la transición de la serie entre funciones se efectúa rápidamente, caracterizando a cada distribución según el estado de la naturaleza que impera en ese momento”.

Suponga una variable normalizada  $z_t$ , con media cero y varianza igual a la unidad, tal que su distribución condicional a la existencia de regímenes o estados de la naturaleza es igual a la distribución incondicional:

$$f(z_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(z_t^2)}, \text{ esto es } z_t \sim \mathbf{N}(0,1)$$

Ahora suponga una variable  $y_t$  que presenta un comportamiento de nivel y dispersión distinto para determinados períodos (o estados) de tiempo  $t$ . Así, dicha variable puede ser caracterizada por varios procesos propios de cada estado del tiempo, con sus respectivos parámetros de media y varianza. En otras palabras, la función de probabilidad de la variable  $y_t$  varía dependiendo del estado por el que esta transite. Por lo tanto, a partir de la variable normalizada es posible derivar la distribución de probabilidad de la variable  $y_t$  (condicional al estado de la naturaleza):

$$z_t = \left\{ \frac{z_t}{s_t; \boldsymbol{\eta}} \right\} = \frac{y_t - \mu_{s_t}}{\sigma_{s_t}},$$

$$\text{con vector } \boldsymbol{\eta} = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N, \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_N)$$

Donde  $s_t$  es una variable de estado que toma valores discretos desde 1 hasta los  $N$  estados posibles:  $s_t = \{1, 2, 3, \dots, N\}$ . Por su parte, los parámetros  $\mu_s$  y  $\sigma_s$  corresponden a la media y volatilidad específicas para cada estado  $s$ .

Aplicando el cambio de variable en distribución se tiene la distribución de probabilidad condicional:

$$f\left(\frac{y_t}{s_t; \boldsymbol{\eta}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_t - \mu_{s_t}}{\sigma_{s_t}}\right)^2} \left| \frac{\partial z_t}{\partial y_t} \right| = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_t - \mu_{s_t}}{\sigma_{s_t}}\right)^2} \left| \frac{1}{\sigma_{s_t}} \right|$$

Por otra parte, suponga también que los estados de la variable  $y_t$  ocurren de manera aleatoria, de tal manera que la probabilidad de observar un estado o régimen es independiente de cualquier otro evento:

$$P(s_t = j; \boldsymbol{\eta}) = \pi_j, \text{ para } j = 1, 2, 3, \dots, N$$

Aplicando el teorema de Bayes es posible obtener la distribución de probabilidad conjunta de observar  $y_t$  y el evento  $s_t = j$ . Esto es importante para estimar el vector de parámetros  $\boldsymbol{\eta}$  por Máxima Verosimilitud.

$$f\left(\frac{y_t}{s_t = j; \boldsymbol{\eta}}\right) = \frac{P(y_t, s_t = j; \boldsymbol{\eta})}{P(s_t = j; \boldsymbol{\eta})}$$

$$P(y_t, s_t = j; \boldsymbol{\eta}) = \frac{\pi_j}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_t - \mu_j}{\sigma_j}\right)^2} \left| \frac{1}{\sigma_j} \right|, \text{ para } j = 1, 2, 3, \dots, N$$

Por tanto, la función de verosimilitud a maximizar es:

$$\text{Maximizar: } \log L(\boldsymbol{\eta}) = \log \left\{ \prod_{t=1}^T \left[ \sum_{j=1}^N \frac{\pi_j}{\sqrt{2\pi\sigma_j}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_t - \mu_j}{\sigma_j}\right)^2} \right] \right\}$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^N \pi_j = 1$$

$$\pi_j \geq 0, \text{ para } j = 1, 2, 3, \dots, N$$

Para la estimación de los parámetros se utilizó el algoritmo EM propuesto por Hamilton (1990) y Hamilton (1991). Cabe destacar que este algoritmo sigue de cerca al publicado por Johnson (2001) para identificar tres estados del IMACEC. EM es un procedimiento iterativo en dos pasos: el primer paso define la expectativa en la que se supone un determinado valor para el vector de parámetros ( $\boldsymbol{\eta}^0 = \boldsymbol{\eta}^{m-1}$ ). En tanto, el segundo paso del algoritmo EM es maximiza la función de Verosimilitud en forma iterativa hasta que ( $\boldsymbol{\eta}^m \cong \boldsymbol{\eta}^{m-1}$ ), predefiniendo un determinado intervalo para las  $m$  iteraciones. Así la maximización de la función de verosimilitud corresponde a la solución del siguiente sistema de ecuaciones (para mayor detalle de su derivación véase Hamilton 1994, apéndice 22.A):

Ecuación para el cálculo del crecimiento promedio del estado  $j$

$$\hat{\mu}_j^m = \frac{\sum_{t=1}^T y_t P[s_t = j/y_t; \hat{\boldsymbol{\eta}}^{(m-1)}]}{\sum_{t=1}^T P[s_t = j/y_t; \hat{\boldsymbol{\eta}}^{(m-1)}]}, \quad \forall j = 1, 2, 3 \dots N$$

Ecuación para el cálculo de la varianza del estado  $j$

$$\hat{\sigma}_j^{2m} = \frac{\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{\theta}_j)^2 P[s_t = j/y_t; \hat{\boldsymbol{\eta}}^{(m-1)}]}{\sum_{t=1}^T P[s_t = j/y_t; \hat{\boldsymbol{\eta}}^{(m-1)}]}, \quad \forall j = 1, 2, 3 \dots N$$

Ecuación para el cálculo de la probabilidad incondicional de transitar por el estado  $j$

$$\hat{p}_j^m = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P[s_t = j/y_t; \hat{\boldsymbol{\eta}}^{(m-1)}], \quad \forall j = 1, 2, 3, \dots N$$

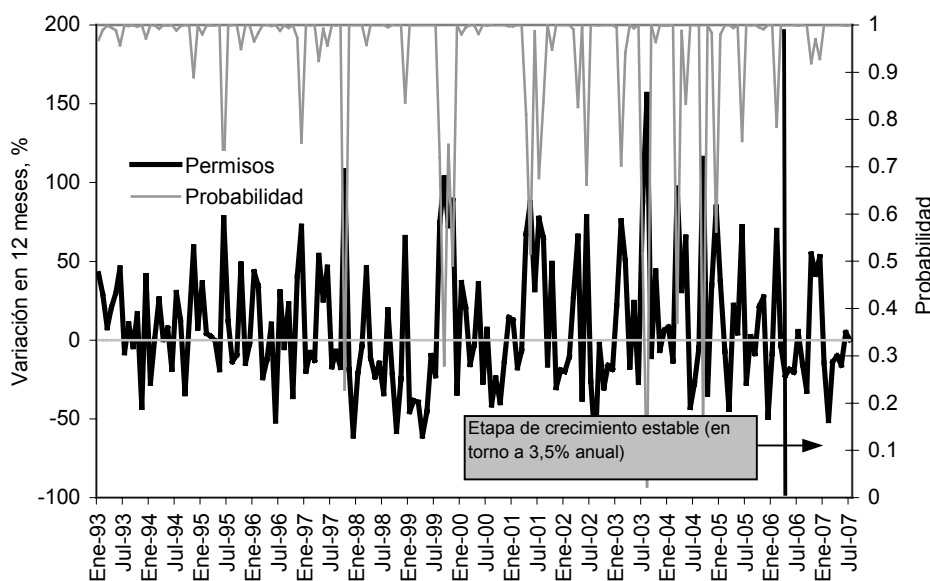
#### 4. Ciclos del mercado inmobiliario: permisos de edificación y ventas inmobiliarias

En esta sección se aplica la metodología de modelos de cambios de régimen (estimados por el método EM) para identificar los estados (o etapas del ciclo económico) que describen la evolución de los permisos de edificación habitacional y las ventas inmobiliarias, ambas utilizadas como variables que aproximan el comportamiento de la oferta y demanda de viviendas, respectivamente.



Con relación a la evolución de los permisos de edificación habitacional, las estimaciones mostraron dos estados o etapas representativas de su ciclo económico<sup>6</sup>: un estado de boom que corresponde a un crecimiento promedio de 84% en doce meses, acompañado de una volatilidad de 5,42%; y un estado de crecimiento estable o de largo plazo que oscila en torno a 3,5% anual, con una variabilidad de 5,91%. La probabilidad de que los permisos de edificación habitacional transiten por un estado de alto crecimiento (boom) es 5,90%, señalando la significativa transitoriedad del comportamiento de los permisos en esta etapa del ciclo. En tanto, la probabilidad de que el crecimiento anual de los permisos de edificación habitacional transite por un estado de crecimiento estable (o potencial) es 94,10%, lo que denota su persistencia en esta etapa del ciclo. Es más, el tiempo promedio en que los permisos han permanecido en un estado de crecimiento potencial es alrededor de 17 meses<sup>7</sup>. El siguiente gráfico muestra la relación entre el crecimiento anual de los permisos de edificación habitacional y la probabilidad de estar en una etapa de crecimiento estable o de largo plazo. A partir del gráfico es posible deducir que actualmente los permisos transitan por un estado de crecimiento de largo plazo, y en el escenario más probable, se espera que continúe transitando por dicho estado en lo que resta del presente año. Por tanto, el retroceso que han venido registrando los permisos de edificación habitacionales desde principios de 2007, no constituye una evidencia de que esta variable eventualmente tienda a profundizar su caída.

Gráfico 1  
Permisos de edificación habitacional y probabilidad de transitar por el estado de crecimiento de largo plazo



Fuente: estimación propia

<sup>6</sup> El número de estados fue obtenido a partir del test de razón de verosimilitud (para mayor detalle véase Hamilton 1994).

<sup>7</sup> Los meses fueron calculados como  $\frac{1}{1 - P_j}$ , donde  $P_j$  es la probabilidad de transitar por el estado j-ésimo.

Por su parte, las ventas inmobiliarias, en principio, revelaron cuatro estados de crecimiento anual: un estado de boom de ventas inmobiliarias (en torno a 49,3%); estado de alto crecimiento (alrededor de 22,5%); estado de un leve decrecimiento (cerca de -2,1%); y finalmente, la etapa de recesión o drástica caída de las ventas de viviendas (en torno a -40,9%). De lo anterior, cabe destacar que la función de distribución asociada al estado de leve decrecimiento presentó una volatilidad de 3,4%, cifra que al ser mayor que su medida de tendencia central (-2,1%), contiene el crecimiento nulo dentro de su intervalo. Por lo tanto, es posible concluir que la evolución de las ventas puede ser caracterizada por dos grandes estados: uno de crecimiento y otro de decrecimiento.

Dentro del estado de crecimiento, se tiene la etapa de leve crecimiento (0% a 1,3%), etapa de recuperación de las ventas (18,6% a 25,5%) y la etapa de boom de ventas inmobiliarias (43,4% a 55,2%). Por su parte, en el estado de variaciones negativas de las ventas inmobiliarias, exhibe un estado de leve decrecimiento (-5,4% a 0%), y un estado recesivo de ventas (-38,2% a -43,6%). Por otro lado, respecto de las probabilidades de ocurrencia de cada estado o etapa del ciclo, se tiene que la probabilidad de que las ventas transiten por una etapa de leve crecimiento (74%) supera a la posibilidad de observar otros eventos del ciclo. Por lo tanto, el crecimiento potencial o de largo plazo de las ventas de casas y departamentos se situaría en torno a 0,7% anual.

A continuación la siguiente tabla resume lo mencionado previamente.

**Tabla 1**  
Media y volatilidad de los ciclos de las ventas inmobiliarias

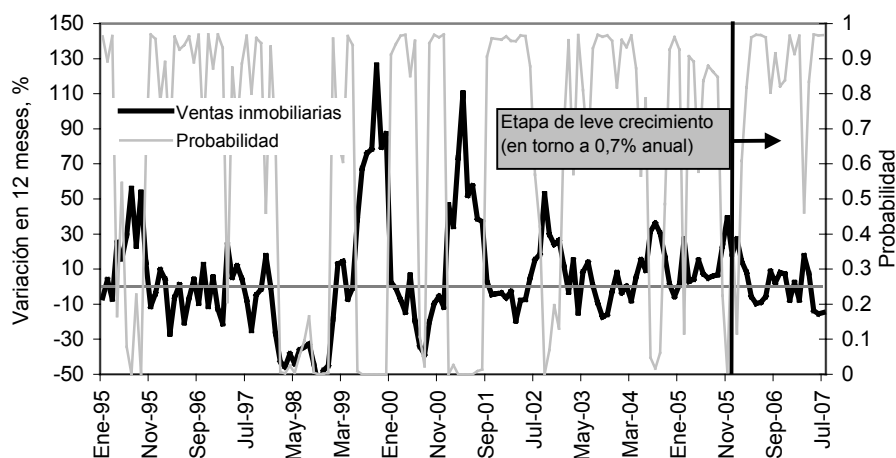
| Etapas más representativas del ciclo económico | Promedio<br>(en 12 meses) | (var.<br>(var. en 12 meses) | Des. Estandar<br>(var. en 12 meses) |
|--|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| <i>Estado de crecimiento</i>                   |                           |                             |                                     |
| Leve crecimiento                               | 0.7                       |                             | 0.6                                 |
| Recuperación                                   | 22.1                      |                             | 3.5                                 |
| Expnsión (o boom)                              | 49.3                      |                             | 5.9                                 |
| <i>Estado de decrecimiento</i>                 |                           |                             |                                     |
| Decrecimiento                                  | -2.7                      |                             | 2.6                                 |
| Recesión                                       | -40.9                     |                             | 2.7                                 |

Fuente: Estimación propia

Actualmente, las ventas inmobiliarias estarían transitado por un estado de leve crecimiento, el cual presenta la mayor probabilidad de ocurrencia respecto de otros posibles eventos del ciclo. Por lo que, la posibilidad de observar una eventual recesión de ventas inmobiliarias estaría descartada.

**Gráfico 2**

Ventas inmobiliarias y probabilidad del ciclo de crecimiento potencial



Fuente: Estimación propia

## 5. Ciclos económicos y ciclos del mercado inmobiliario: ¿quien causa a quien?

En esta sección se analiza brevemente los ciclos de la actividad económica –medida por la brecha entre el IMACEC (corregido por efectos estacionales) y su tendencia–, así como también el traspaso del ciclo agregado a los ciclos del mercado inmobiliario –medido por la brecha entre las ventas inmobiliarias desestacionalizadas y su tendencia, y medido también por la brecha entre la solicitud de permisos de edificación habitacional<sup>8</sup> y su tendencia. Cabe señalar que los ciclos de las ventas inmobiliarias pueden ser interpretados como proxies de los ciclos de la demanda por vivienda, mientras que los ciclos de los permisos de edificación habitacional estaría más asociados a la oferta inmobiliaria.

Esta parte del análisis de ciclo supone que toda variable puede ser desagregada en sus componentes estacional, tendencial, y cíclico. Las ventas inmobiliarias y permisos de edificación habitacional corregidas por efectos estacionales fueron obtenidos a través del programa X12, provisto por el Banco Central de Chile<sup>9</sup>. Este procedimiento aísla, en parte, los efectos correlativos en una variables (esto debido a fenómenos que se repiten durante determinados meses de cada año), permitiendo suavizar parcialmente las fluctuaciones de la variable. Por su parte, el IMACEC desestacionalizado es provisto por el Banco Central.

Para el cálculo de la tendencia se aplicó el filtro de Hodrick y Prescott (1997), que consiste en obtener la tendencia de una variable minimizando el siguiente argumento:

$$y_t^P = \text{ArgMin} \sum_{t=1}^T \left\{ (y_t - y_t^P)^2 + \lambda [(y_{t+1}^P - y_t^P) - (y_t^P - y_{t-1}^P)]^2 \right\}$$

<sup>8</sup> Los permisos solicitados son medidos como número de permisos (viviendas).

<sup>9</sup> Para mayor detalle véase Felipe, Correa, Luna y Ruiz (2002).

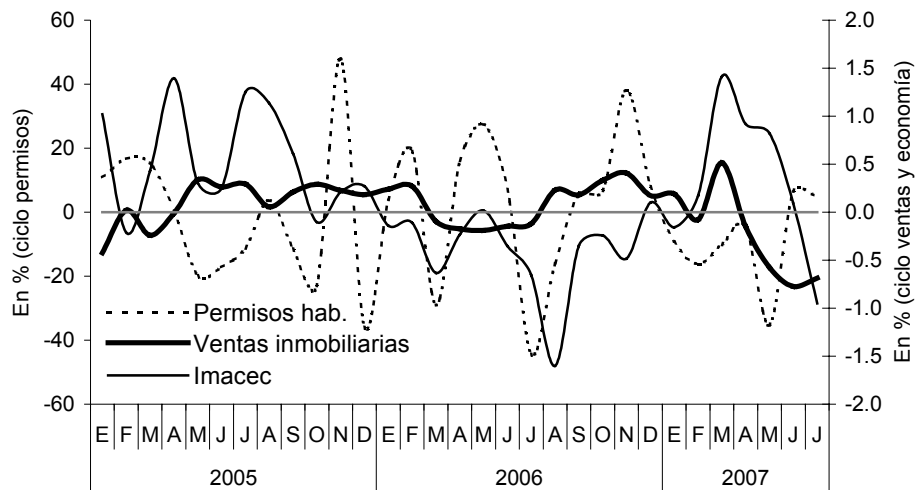
Donde,  $y^p$  es el componente permanente de la serie desestacionalizada  $y_t$ . La expresión anterior minimiza la varianza del componente cíclico, tratando de mantener la variación en la segunda diferencia del componente de crecimiento. Así, cuanto mayor es el valor de  $\lambda$ , más suave será la tendencia extraída. En el límite, cuando  $\lambda \rightarrow \infty$  la tendencia será una línea recta.

Finalmente, el ciclo  $y^c$  de una variable es obtenido como la diferencia en logaritmo de la serie desestacionalizada  $y_t$  y su tendencia  $y^p$ , esto es:

$$y_t^c = \log y_t - \log y_t^p$$

El gráfico que sigue muestra que los ciclos del mercado inmobiliario, regularmente, siguen la misma dirección que los ciclos agregados, indicando que la actividad inmobiliaria es procíclica a la actividad económica. Lo anterior se comprobó estadísticamente mediante las correlaciones “positivas” entre los ciclos agregados de la actividad económica y los ciclos del sector inmobiliario. Cabe notar que estas correlaciones no son del todo elevadas y hacen entrever que existen otras fuerzas externas (empleo, tipos de interés, remuneraciones, por ejemplo) que inciden sobre la evolución del mercado de viviendas y la actividad económica. Sin embargo, para el propósito del presente artículo, se simplificará el campo analítico suponiendo que los efectos de dichas variables externas permanecen constantes.

**Gráfico 3**  
**Ciclos de la economía y ciclos del mercado inmobiliario**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información provista por el Banco Central y la Cámara Chilena de la Construcción.

**Tabla 2**  
**Correlaciones contemporáneas de ciclos (1993 – 2007)**

| Ciclos                  | Economía | Ventas inmobiliarias |
|-------------------------|----------|----------------------|
| Ventas inmobiliarias    | +27,0%   |                      |
| Permisos habitacionales | +14,0%   | +11,3%               |

Fuente: Estimación propia.

Por otra parte, del gráfico anterior se desprende que los ciclos de los permisos para edificación habitacional se muestran más volátiles que los ciclos de las ventas inmobiliarias y de la economía en general. Lo anterior se explica, en parte, porque los permisos de edificación se acumulan en determinados períodos debido a los extensos procedimientos burocráticos por los que deben pasar.

En tanto, los ciclos de las ventas inmobiliarias presentan menores oscilaciones respecto de su medida de largo plazo (en torno a 0,7%)<sup>10</sup>, debido a la agresiva competencia del mercado crediticio que agiliza los procesos de adquisición de una vivienda.

En lo que sigue se analiza el traspaso de una expansión (recesión) a los ciclos del mercado inmobiliario.

Como se mostró previamente, las recesiones son más pronunciadas en la actividad inmobiliaria (particularmente en las solicitudes de permisos de edificación habitacional) que en la economía como un todo, pero ¿cuánto más pronunciado es el ciclo inmobiliario respecto del ciclo económico? Para responder a esta interrogante es importante resolver primero si el ciclo de la economía causa al sector inmobiliario o el ciclo del sector incide sobre la economía, o ambas se afectan mutuamente. En principio, dado que el mayor (menor) crecimiento económico está acompañado de una mayor (menor) demanda de bienes durables (por ejemplo, viviendas), es posible suponer que el ciclo de la economía debería afectar al ciclo del mercado de viviendas; esto significa que el ciclo de la economía *causa* al ciclo del mercado inmobiliario. Sin embargo, podría darse el caso en que el ciclo inmobiliario afecte el ciclo de la economía, ya que dicho sector es muy intensivo en mano de obra (empleo) y materiales de construcción, lo que termina afectando al nivel de consumo agregado. Por último, si la actividad inmobiliaria es tan importante como para incidir en la economía y, dependiendo de la actividad agregada, se generan determinados niveles de compras de inmuebles, una tercera opción es que ambas variables se afecten mutuamente, es decir, que exista una relación de *bicausalidad* entre la actividad inmobiliaria y la actividad agregada.

Para aclarar el tema de la causalidad se aplicó el test de Granger, el cual permite analizar “estadísticamente” nuestra conjetura de quién causa a quién. Dicho test reveló que los ciclos de la economía y los ciclos de las ventas inmobiliarias se causan mutuamente. Esto también tiene sentido económico, ya que empíricamente la demanda por viviendas depende de la evolución de los tipos de interés, empleo, remuneraciones, etc. Por otra parte, la dinámica inmobiliaria es proveedora de recursos (trabajo y capital, por ejemplo) que inciden en el consumo y la inversión.

<sup>10</sup> Por construcción, los ciclos son estacionarios, esto significa que a largo plazo las fluctuaciones (*ceteris paribus*) debiesen ir reduciéndose.

No obstante, los resultados de la causalidad a la Granger indican que los ciclos de las ventas inmobiliarias y los ciclos de la economía son exógenos a los ciclos de los permisos habitacionales. En otras palabras, los ciclos de permisos de edificación son causados por el ciclo de las ventas inmobiliarias y el ciclo agregado de la economía en general. En este sentido, el ciclo de los permisos de edificación responde a las ventas inmobiliarias y a la actividad económica hasta con seis meses de retraso.

**Tabla 3**  
**Prueba de *Causalidad a la Granger* de los ciclos**

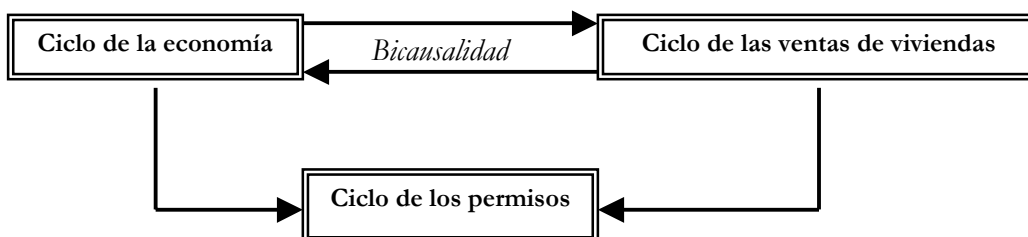
| Hipótesis nula                         | Estadístico        | Interpretación                                   |
|--|--------------------|--|
| Ciclo permisos no causa ciclo economía | 0,8050<br>(0,5675) | No hay causalidad de los permisos a la economía. |
| Ciclo economía no causa ciclo permisos | 2,7114<br>(0,0157) | Hay causalidad de la economía a los permisos.    |
| Ciclo venta no causa ciclo economía    | 2,9853<br>(0,0859) | Hay causalidad de las ventas a la economía.      |
| Ciclo economía no causa ciclo venta    | 3,2653<br>(0,0726) | Hay causalidad de la economía a las ventas.      |
| Ciclo venta no causa ciclo permisos    | 2,7027<br>(0,0700) | Hay causalidad de las ventas a los permisos.     |
| Ciclo permisos no causa ciclo venta    | 1,5792<br>(0,2092) | No hay causalidad de los permisos a las ventas.  |

Nota: Entre paréntesis se encuentra la probabilidad de no rechazo de la hipótesis nula.

Fuente: Estimación propia.

En términos simples la relación de causalidad existente entre los ciclos agregados y los ciclos del mercado inmobiliario se resume en la siguiente representación esquemática:

**Gráfico 4**  
**Relación de causalidad entre los ciclos del mercado inmobiliario y la actividad económica**



Fuente: Elaboración propia.

## El traspaso de la recesión (expansión) sectorial a los ciclos de la actividad inmobiliaria

Luego de resolver la interrogante de la causalidad entre ciclos, es posible responder qué tan pronunciado es el ciclo inmobiliario respecto del ciclo económico. Para ello, se estimó el coeficiente

de traspaso del ciclo de las ventas inmobiliarias y la economía a los ciclos de los permisos de edificación habitacional. Cabe notar que, si bien tanto los ciclos de la economía como las ventas de viviendas *causan* a los permisos de edificación habitacional, se prefirió estimar sus efectos por separado, ya que al estimarlo de manera conjunta, la *bicausalidad* entre las ventas y la economía en general proveen de estimadores sesgados e inconsistentes. Así, se obtuvo que una expansión (recesión) de la actividad económica agregada explica cerca de 3,7 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de la solicitud de permisos de edificación habitacional. En tanto, una expansión (recesión) de las ventas inmobiliarias explica cerca de 0,32 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de los permisos habitacionales. Por tanto, los permisos habitacionales tienden a ser mayormente afectados por la dinámica de la economía como un todo que la dinámica de las ventas inmobiliarias propiamente tales.

**Tabla 4**

**Estimación de los coeficientes de traspaso**

| Modelo 1. Variable dependiente: Ciclo de los permisos habitacionales (número de viviendas) |                     |               | Modelo 2. Variable dependiente: Ciclo de los permisos habitacionales (número de viviendas) |                     |               |
|--|---------------------|---------------|--|---------------------|---------------|
|  | Coeficiente         | estadístico t |  | Coeficiente         | estadístico t |
| Ciclo de la economía   | 3,7391<br>(1,3357)  | 2,7994        | Ciclo de las ventas inmobiliarias  | 0,3205<br>(0,1408)  | 0,1408        |
| AR(1)  | 0,1486<br>(0,0698)  | 2,1282        | AR(1)  | 0,1638<br>(0,0709)  | 0,0709        |
| Constante  | -2,7950<br>(1,9203) | -1,4555       | Constante  | -2,5433<br>(1,9499) | 1,9499        |
| Obs.   | 175                 |               | Obs.   | 175                 |               |
| R2-ajustado  | 0,1661              |               | R2-ajustado  | 0,1584              |               |
| Durbin y Watson  | 1,9864              |               | Durbin y Watson  | 2,0062              |               |
| h-Durbin*  | 0,2180              |               | h-Durbin*  | -0,1080             |               |

\* Al encontrarse dentro del intervalo [-1.96, 1.96], se tiene que la autocorrelación residual no es un problema.

Fuente: Estimación propia.

## ¿Cuál ha sido la evolución de estos coeficientes de traspaso?

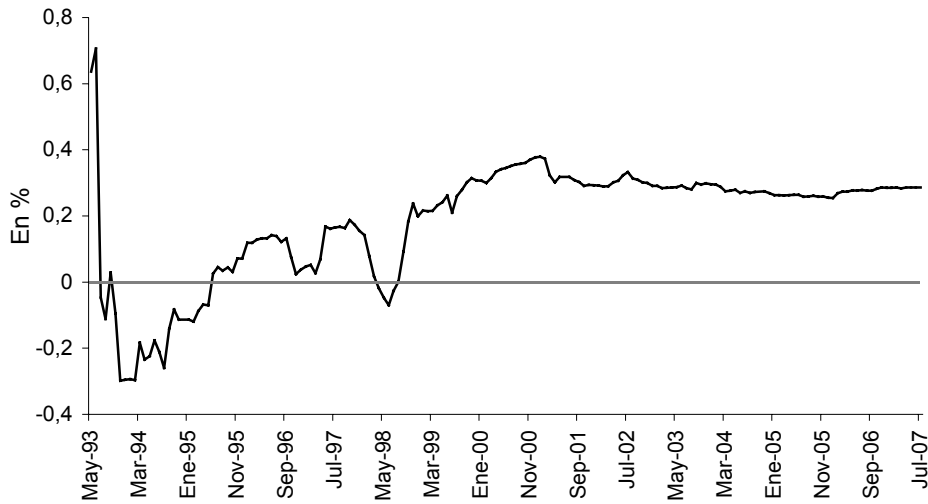
La evolución de estos coeficientes se obtuvo a partir de estimaciones recursivas, es decir, se inicia la estimación con una muestra pequeña y luego se realizan estimaciones consecutivas añadiendo una nueva observación hasta completar la muestra total. Este procedimiento es utilizado para contrastar la estabilidad temporal de los parámetros.

De los gráficos siguientes se desprende que el coeficiente de traspaso de los ciclos de ventas inmobiliarias a los ciclos de permisos de edificación habitacional ha tendido a estabilizarse en torno a 0,32% a partir del 2001, período en el cual empiezan a estabilizarse marcadamente los ciclos de la actividad económica, habida cuenta de los efectos rezagados de las políticas estabilizadoras –como es el marco de metas de inflación y el superávit estructural<sup>11</sup>. En tanto, el coeficiente de traspaso de los

<sup>11</sup> Larraín Felipe y Parro Francisco (2006). *Chile Menos Volátil*. Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

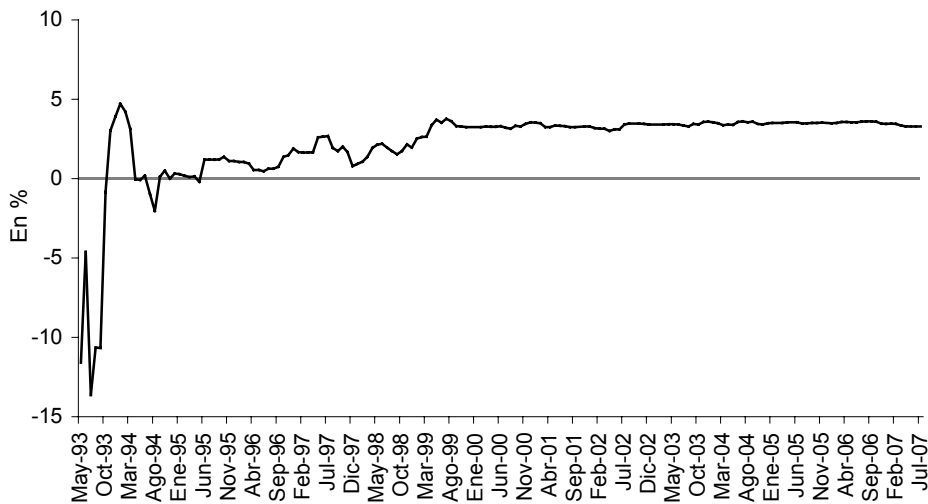
ciclos agregados a los ciclos de permisos de edificación habitacional tendió a estabilizarse en torno a 3,7% a partir del año 2000, esto es doce meses antes que reaccionaran los permisos a la estabilidad de las ventas inmobiliarias.

**Gráfico 5**  
Evolución del coeficiente de traspaso del ciclo ventas al ciclo permisos



Fuente: Estimación propia.

**Gráfico 6**  
Evolución del coeficiente de traspaso del ciclo económico al ciclo permisos



Fuente: Estimación propia.

## 6. Comentarios finales

Las estimaciones indicaron que los permisos de edificación pueden ser caracterizados mediante dos estados o etapas representativas de su ciclo económico: un estado de boom que corresponde a un crecimiento promedio de 84% en doce meses; y un estado de crecimiento de largo plazo que oscila



en torno a 3,5% anual. En efecto, las probabilidades de transición del ciclo señalan que actualmente los permisos transitan por un estado de crecimiento de largo plazo, y en el escenario más probable, se espera que continúe transitando por dicho estado en lo que resta del presente año. Por tanto, el retroceso que han venido registrando los permisos de edificación habitacionales desde principios de 2007, no constituye una evidencia de que esta variable eventualmente tienda a profundizar su caída.

En tanto, las ventas inmobiliarias pueden ser caracterizadas por dos grandes estados: Uno de crecimiento y otro de decrecimiento. Dentro del estado de crecimiento, se tiene la etapa de leve crecimiento que oscila entorno a 0,7% en doce meses; la etapa de recuperación de las ventas inmobiliarias (22,1% anual) y la etapa de boom de ventas inmobiliarias (49,3% anual). Por su parte, en el estado de variaciones negativas en doce meses de las ventas, se tiene la etapa de decrecimiento que se ubicaría en torno a -2,7% en doce meses, y la etapa recesiva de ventas (cerca de 40,9% anual). Actualmente, las ventas inmobiliarias estarían transitado por un estado de leve crecimiento, el cual presenta la mayor probabilidad de ocurrencia respecto de otros posibles eventos del ciclo. Por lo que, la posibilidad de observar una eventual recesión de ventas inmobiliarias estaría descartada.

Por otra parte, el test de causalidad a la Granger reveló que los ciclos de la economía y los ciclos de las ventas inmobiliarias se causan mutuamente. Esto tiene sentido económico, ya que empíricamente la demanda por viviendas depende de la evolución de los tipos de interés, empleo, remuneraciones, etc. Por otra parte, la dinámica inmobiliaria es proveedora de recursos (trabajo y capital, por ejemplo) que inciden en el consumo y la inversión agregada.

Además, los resultados de la causalidad a la Granger indican que los ciclos de las ventas inmobiliarias y los ciclos de la economía son exógenos a los ciclos de los permisos habitacionales. En otras palabras, los ciclos de las solicitudes de permisos de edificación habitacional son causados por el ciclo de las ventas de casas y departamentos y el ciclo agregado de la economía en general. En este sentido, el ciclo de los permisos para la construcción de viviendas responde a las ventas y a la actividad económica hasta con seis meses de retraso. Así, se obtuvo que una expansión (recesión) de la actividad económica agregada explica cerca de 3,7 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de la solicitud de permisos de edificación habitacional. En tanto, una expansión (recesión) de las ventas inmobiliarias explica cerca de 0,32 puntos porcentuales de la expansión (recesión) de los permisos habitacionales. Por tanto, los permisos habitacionales tienden a ser mayormente afectados por la dinámica de la economía como un todo que la dinámica de las ventas inmobiliarias propiamente tales.

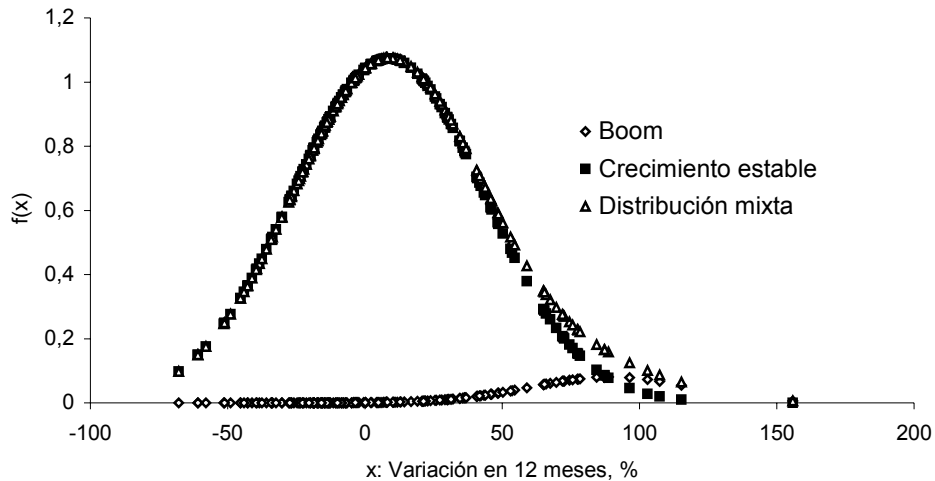
## Referencias

- Felipe H., Correa V., Luna L., Ruiz F. (2002), “Desestacionalización de Series Económicas: El Procedimiento Utilizado por el Banco Central de Chile”. Documento de Trabajo No. 177.
- Held, Gunther y Jiménez, Luis Felipe (1999), “Liberación financiera, crisis y reforma del sistema bancario chileno: 1974-1999”. Series Financiamiento del Desarrollo, No. 90, pp 64. CEPAL.
- Sach J. & Larraín F. (2002), “Macroeconomía en la Economía Global”. Segunda Edición, Prentice may. Buenos Aires.
- Kapsoli J. y Benich B. (2002), “Indicadores Líderes, Redes Neuronales y Predicción de Corto Plazo, Documento de Trabajo No. 213.  
<http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD213.pdf>.
- Hamilton, J. D. (1989), “A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle”, *Econometría* 57:357-384.
- Hamilton, J. D. (1994), *Time Series Analysis*, Princenton University Press (Princenton).
- Burns A.F. & Mitchell W.C. (1946), “Measuring Business Cycle”. New York. National Bureau of Economic Research.
- Hodrick R. y Prescott E. (1977), “Postware U.S. Business Cycle: An Empirical Investigation”. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 29, No. 1.
- Johnson Christian A. (2001), “Un Modelo de Switching para el Crecimiento en Chile”. *Cuadernos de economía*. vol.38, no.115, p.291-319. ISSN 0717-6821.
- Davig T, (2007), “Change-Points in U.S. Business Cycle Durations”, *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, Vol. 11, Issue 2.
- Sichel, D. E. (1991), “Business Cycle Duration Dependence : A Parametric Approach”. *Review of Theories and Evidence*,” *Journal of Economic Literature*, 73 (2), 254-260.
- Zuehlke, T. W. (2003), “Business Cycle Duration Dependence Reconsidered”. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21 (4), 564-569.
- Firinguetti L. y Rubio H. (2003), “Indicadores Líderes del IMACEC”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo No 208.
- Bravo H. y Franken H. (2002), “Un Indicador Líder del IMACEC”. Banco Central de Chile, *Revista de Análisis Económica*, Vol. 17, No 1, pp. 103-123.
- Marcellino M. (2004), “Leading Indicators: What Have We Learned?”. IEP-Bocconi University, IGIER y CEPR.
- Flores M. y Vespa E. (2005), “Proyección de Ventas Inmobiliarias y Transmisión de la Política Monetaria”. Cámara Chilena de la Construcción, Documento de Trabajo No. 29.
- Alfaro, R., H. Franken, C. García y A. Jara (2003), “Bank Lending Channel and the Monetary Transmisión Mechanism: The case of Chile”, *Doc. de trabajo del Banco Central de Chile*, No. 223.
- Cámara Chilena de la Construcción, Informe Inmobiliario, segundo semestre 2006.
- Larraín Felipe y Parro Francisco (2006). *Chile Menos Volátil*. Instituto de Economía, Poyificia Universidad Católica de Chile.

## ANEXO

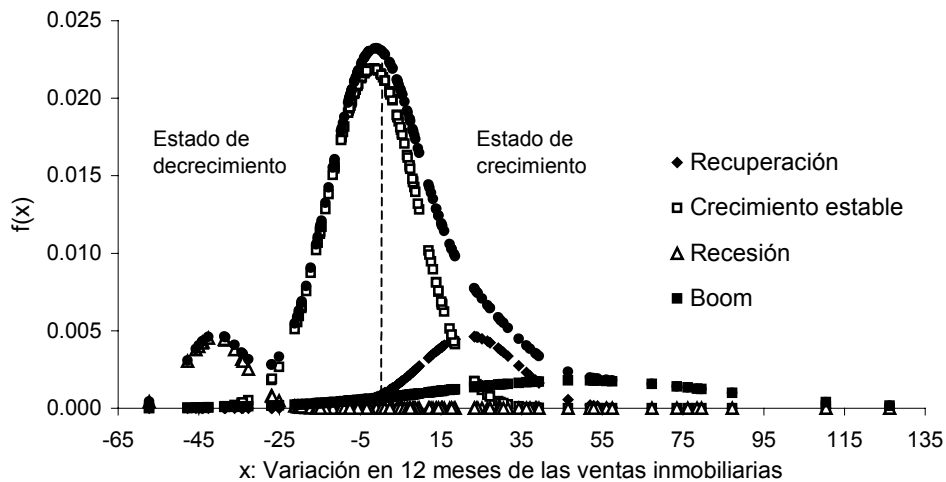
Los gráficos A1 y A2, muestran explícitamente la función de probabilidad mixta (es decir, aquella que considera la existencia de un solo régimen para la evolución de los permisos de edificación habitacional y las ventas inmobiliarias, respectivamente), junto a las respectivas funciones de probabilidad asociadas a cada etapa del ciclo económico.

**Gráfico A1**  
**Distribución mixta de los permisos de edificación habitacional**



Fuente: Estimación propia.

**Gráfico A2**  
**Distribución de las etapas del ciclo de las ventas inmobiliarias**



Fuente: Estimación propia