

ESTIMACIONES ALTERNATIVAS DE PRODUCTO POTENCIAL PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ARGENTINA

LIC. MAXIMILIANO GÓMEZ AGUIRRE

Noviembre 2008



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

Indice

I - Introducción	5
II - Concepto de producto potencial	6
La definición Física	6
La definición económica	7
III - La descripción de los datos	8
IV - Métodos de Aplicación	10
El método de Hodrick y Prescott	10
El filtro de Baxter y King	14
El método de Beveridge y Nelson	16
Modelo Estado Espacio	17
Modelo de Vectores Autorregresivos	19
El método de la función de producción	23
V - Comparación entre los distintos métodos utilizados	25
VI - Conclusiones	27
Anexo	27
Bibliografía	31

Estimaciones Alternativas de Producto Potencial para el Sector de la Construcción en Argentina

I - Introducción

Cuando se menciona al producto potencial, generalmente, se hace referencia a las posibilidades de producción de una economía; en este trabajo, el análisis de una economía se limitará al análisis de un sector, lo que implica que los conceptos, definiciones y metodologías pueden ser utilizadas sin demasiadas modificaciones.

Respecto al producto potencial, más allá de si se trata de una economía, un sector o algún otro sistema, existen dos conceptos bien definidos respecto del mismo, una definición hace referencia a una visión física; mientras que la otra, se aproxima a una visión económica. De la interpretación física se desprende que el producto potencial es un máximo posible en cada momento; mientras que, de la noción económica debería surgir un resultado tendencial o de largo plazo.

Si bien la noción de máximo alcanzable o frontera no ha sido muy desarrollada debido, fundamentalmente, a la falta de información disponible a nivel sectorial. La noción tendencial o de largo plazo de la evolución del producto potencial, tiene una tradición bastante desarrollada y ampliamente difundida, a partir de numerosos trabajos empíricos, sobretodo en el contexto de series de tiempo. Ésta es una consecuencia directa de la tradición en la mayoría de los bancos centrales, de construir modelos de cálculo de producto potencial para la formulación de la política monetaria.

Este trabajo presenta un análisis de la evolución del producto potencial no inflacionario del valor agregado del sector de la construcción en Argentina a partir de diversas metodologías aplicadas a series de tiempo. En el presente estudio se realizará un análisis de series de tiempo y, dentro de este enfoque, se realizará la aplicación, por un lado, de distintos filtros univariados, como son aquellos desarrollados por Hodrick y Prescott; Baxter y King; y, Beveridge y Nelson; por otro lado, se expondrá un modelo estado espacio; como así también, modelos estructurales como es el caso en la estimación de una función de producción y modelos de vectores autorregresivos.

Para la economía Argentina en general, y para el caso del sector de la construcción en particular, representa un desafío interesante considerando que el período incluido involucra tanto años de baja inflación como episodios de hiperinflación, así como cambios importantes en los regímenes monetarios y económicos. Estos cambios no sólo afectan la evolución de la series a nivel agregado, sino que, para el caso de la construcción en particular, al ser uno de los componentes de la Inversión Bruta Interna Fija, es muy sensible a estos cambios.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. La sección II introduce, tanto el concepto de producto potencial no inflacionario, como la definición física del mismo. La sección III, presenta una

descripción de los datos utilizados en este trabajo. La sección IV considera metodologías alternativas para la estimación del producto potencial, basada en el filtro de Hodrick y Prescott; en el filtro desarrollado por Baxter y King; la metodología propuesta por Beveridge y Nelson para la determinación de un modelo univariado que explique la trayectoria de la tendencia; la especificación de un modelo de forma "State Space" para encontrar el componente permanente o potencial de la serie de valor agregado de la construcción, seguidamente se plantearán una variante de la propuesta VAR estructural sugerida por Blanchard y Quah (1989); y, finalmente, se presentará una aplicación multivariada bajo la forma de función de producción neoclásica para estimar el valor agregado potencial. Por su parte, la sección V, muestra una comparación entre las distintas brechas estimadas y finalmente, en la sección VI, se comentan algunas conclusiones del trabajo.

II - Concepto de producto potencial

La definición conceptual del producto potencial tiene implicancias metodológicas directas ya que, la metodología empleada, deberá replicar nuestra visión conceptual. Esto parece una obviedad pero, cabe mencionar al respecto, que el producto potencial no es una magnitud observable y, por tanto, debe ser obtenida o extraída de una serie de datos observados a partir de alguno de los métodos disponibles. Existen dos concepciones de producto potencial bien definidas; por un lado, tenemos la definición física y, por otro, la definición económica del producto potencial.

La definición Física

Bajo la definición física o vinculada a un concepto de ingeniería de producto potencial, se interpreta al mismo como un máximo de producción alcanzable a partir de una dotación de recursos de capital y trabajo. En general, los métodos aplicados para la obtención de esta definición tienden a dar divergencias desproporcionadas entre el producto observado y el potencial estimado. Dentro de los métodos que cumplen con esta definición es el de Berg (1984); quien propuso un método para el cálculo del producto potencial en el sector manufacturero noruego; la metodología propuesta por éste, está dirigida a determinar el potencial de un sector particular y no el producto potencial de toda la economía. Sin embargo, se han realizado trabajos empíricos tanto para sectores particulares, como para el total de la economía¹.

El método de Berg se desarrollaba en torno a una función de producción que dependía, solamente, de la dotación del stock de capital en el sector; mientras que, la dotación de trabajo, se consideraba de libre disposición. La libre disposición de la mano de obra se debe a que cada sector, en forma individual, podía disponer de la totalidad de mano de obra de la economía. Este es un supuesto algo fuerte de este método, pero la concepción de producto potencial utilizada por Berg hace referencia al máximo de producción alcanzable.

En esta misma concepción, el método de los picos fue construido para reducir las grandes divergencias que pueden darse entre el producto potencial y el observado. Este método supone que producto potencial o frontera, puede ser observado en los máximos locales de la serie de producto. La lógica

¹ Marfán (1992) y Escaih (2003) Cepal

detrás de esta definición es que el producto crece hasta que encuentra algún obstáculo o fricción que interrumpe el proceso de crecimiento y, por tanto, en ese momento se ha alcanzado el producto potencial o de frontera. Las razones que están detrás del máximo local y que contribuyeron a que el producto observado no siga creciendo no son relevantes, por lo menos para el cálculo, lo que es relevante es el máximo observado en algún momento del tiempo.

Con la información disponible en el máximo local se busca construir una función de producción que englobe esos máximos locales y así, obtener los parámetros de participación de capital a producto, de trabajo a producto y la productividad total de los factores en dichos máximos. Con estos parámetros y, por medio de una función de producción estándar,² es posible reconstruir el producto potencial del sector. Esta metodología, al contrario de la propuesta por Berg, incorpora implícitamente en los máximos locales observados la noción de fricción.

La definición económica

La definición económica de producto potencial tiene implícita una noción de equilibrio, a partir de la cual, se interpreta al producto potencial como un máximo condicionado. A partir de esta definición, se puede pensar en un máximo de producción alcanzable sin que se generen fricciones tales que pongan en peligro la continuidad del crecimiento mismo. Por lo que el producto potencial, ya sea de una economía o de un sector, debe estar condicionado a mostrar una evolución suave y, por tanto, que no se generen condiciones tales que pongan en riesgo la evolución del mismo; aspectos que, necesariamente, se deben dar simultáneamente.

Una forma de identificar que el producto tiene una evolución suave, en la cual no peligre la continuidad de la misma, es a través de la observancia del aumento de precios. Cuando un sector crece por sobre los otros, se dice que en el sector se produce un exceso de demanda que, necesariamente, irán acompañado de aumentos posteriores en el precio del producto del sector.

El mecanismo por el cual el proceso de aumentos de precios ocurre es sencillo; imaginemos por un momento que un producto en particular aumenta su demanda, en un primer momento no se generarán aumentos de precios, debido a la existencia de recursos ociosos, y se producirá un aumento en la demanda de los insumos necesarios para cumplir con la demanda del bien final. Si la demanda continúa aumentando comenzará a ocurrir que algún sector o grupo de sectores dentro de la cadena productiva aumentarán la demanda de horas trabajadas y, por tanto, requerirá pagar horas extras. Cuando la contratación de horas extras no sea suficiente para cumplir con las exigencias de la demanda se contratarán más trabajadores y así sucesivamente.

Este proceso no puede continuarse indefinidamente ya que, contratar más trabajadores no es suficiente para aumentar la producción, y es necesario incorporar capital; cuando uno de estos recursos comience a escasear, a lo largo de la cadena productiva, se deberá competir con otras cadenas productivas por la obtención del mismo. Más aún, si algún recurso a lo largo de la cadena productiva, no tiene oferta disponible (ej: un insumo de capital) habrá que suplirlo con mayor demanda de otros insumos haciendo que estos últimos sean menos productivos y, por tanto, más costoso el producto final.

² En general se utiliza una función de producción de tipo Cobb-Douglas.

Esta interpretación del producto potencial tiene implicancias metodológicas en cuanto a que se puede pensar en el mismo como una evolución de tendencia o promedio; mientras que, las observaciones que quedan por fuera de esta tendencia, necesariamente, debe ser excesos de demanda que, eventualmente, provocarían mayores precios o excesos de oferta (cuando la demanda es menor que la oferta) que, eventualmente, producirá reducciones en los precios.

A fin de explicar la idea de capturar una tendencia en una serie de tiempo, se debe tener presente que toda serie de tiempo está compuesta por varios elementos. Así, una serie de tiempo está compuesta por un componente de tendencia o de largo plazo, un componente cíclico o regular transitorio, un componente estacional recurrente y, finalmente, un componente irregular o aleatorio.

Cuando se aplica un filtro a una serie de datos, tiene como objetivo separar el componente permanente del transitorio. Sin embargo, la tendencia de una serie no es observable y, por tanto, debe ser extraída de la serie original, observable, por medio de algún método. En este contexto se han desarrollado diferentes metodologías, tanto no estructurales como estructurales. Dentro de las no estructurales encontramos el filtro de Hodrick y Prescott; el filtro de Baxter y King; los modelos Estado Espacio y el método de Beveridge y Nelson; mientras que, del conjunto de métodos estructurales encontramos el método de función de producción, el de vectores autorregresivos y los modelos de Estado Espacio extendidos.

III - La descripción de los datos

La variable más relevante sobre la cual se puede extraer el producto potencial de un sector, es el producto mismo del sector; sin embargo, necesitamos hacer algunas especificaciones de este concepto. El valor bruto de la producción, que corresponde a la suma de los volúmenes monetarios de las transacciones realizadas a lo largo de un período determinado, hace referencia al conjunto de ventas finales del sector, en nuestro caso el sector de la construcción. Esta definición es muy amplia, ya que incorpora no sólo los montos monetarios que se generan en la actividad, sino también, aquellos que se genera en otras actividades productoras de bienes intermedios que insume la actividad de la construcción.

Está claro que la definición de valor bruto de producción, incorpora no sólo el valor agregado de la construcción, sino también, el valor agregado generado en otras actividades y que forman parte del costo de la construcción contenidos en sus insumos intermedios.

Por su parte, el valor agregado generado del sector de la construcción, por definición, es el pago a los factores productivos incorporados en el proceso productivo de la actividad de la construcción. La definición que utiliza el INDEC, en la metodología de la matriz insumo producto, para el valor agregado es la siguiente:

“El valor agregado bruto, es la diferencia entre el valor de producción y el valor del consumo intermedio de un sector. Comprende la remuneración al trabajo, las amortizaciones (consumo de capital fijo), los impuestos netos de subsidios sobre la producción, el excedente neto de explotación y el ingreso neto mixto. El valor agregado bruto es el valor agregado que incluye el consumo de capital fijo. El valor agregado neto es el que lo excluye.”

Por su parte, el Excedente bruto de explotación, está definido como:

“la diferencia entre el valor agregado bruto y la remuneración de los asalariados y los otros impuestos netos de subsidios sobre la producción.”

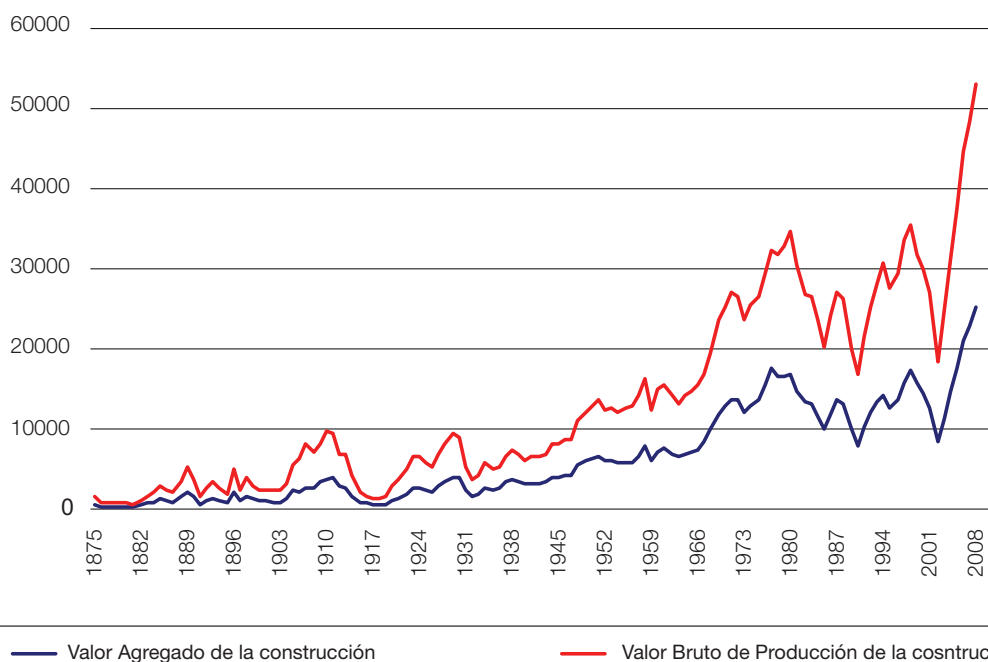
Esta definición de valor agregado nos indica cómo evoluciona el producto que se genera solamente en el sector de la construcción y cuya composición depende del stock de mano de obra y capital aplicado en el mismo. Por lo que resulta adecuado utilizar el valor agregado de la construcción para determinar la evolución del producto potencial.

El dato del valor agregado bruto surge directamente de cuentas nacionales del Ministerio de Economía; mientras que el valor bruto de la producción es necesario obtenerlo de la inversión bruta fija. La inversión bruta interna fija es la inversión total realizada en un país durante un año, antes de considerar la depreciación del capital ocurrida en el mismo año. La inversión bruta interna fija, según la Dirección de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), se divide en dos grandes componentes; la inversión en equipo durable de producción y la inversión en construcción. La inversión en construcción es el gasto total realizado en servicios constructivos, este valor se corresponde con las ventas totales del sector, con lo cual es la producción bruta del sector de la construcción es decir, el valor agregado más los insumos intermedios que se utilizaron en el proceso constructivo.

Respecto a la periodicidad de las variables utilizadas se debe mencionar que se utilizarán datos anuales para la determinación del producto potencial bajo las distintas metodologías utilizadas. El gráfico 1 muestra la evolución en términos reales del valor agregado del sector como del valor bruto de producción del sector de la construcción.

Gráfico 1

Evolución de las variables a valores constantes de 1993



Fuente: elaboración propia en base a datos publicados en “dos Siglos de Economía Argentina (1810-2004)” y del INDEC

Los valores obtenidos para 2008 corresponden a valores proyectados a todo el año a partir del dato observado en el primer trimestre de 2008, manteniendo la misma proporcionalidad observada a final de 2007 en relación al dato del primer trimestre de 2007.

Tanto en la aplicación del filtro de Hodrick y Prescott, como en la utilización del filtro de Baxter y King, se utilizarán los datos anuales y se extrapolan los datos observados hasta el 2015 utilizando la hipótesis de convergencia a una tasa de crecimiento del PIB del 5%; de esta forma, se evitan sesgos en el filtrado en las colas de las series. Para cumplir con esta hipótesis se aplicó una variación constante a la tasa de crecimiento del PBI desde el 2008 hasta que la misma cumpla con un crecimiento de 5% en el 2015. Las variaciones en la tasa de crecimiento así obtenidas, se aplican a las tasas de crecimiento del valor agregado y del valor bruto de la producción del sector de la construcción a partir de 2008 en adelante.

IV - Métodos de Aplicación

El método de Hodrick y Prescott

Si bien, la tendencia es un elemento no observable de la serie, se supone que la misma tiene una frecuencia más baja que la del ciclo con lo cual es posible, previa desestacionalización, identificarla y separarla del ciclo. Por medio del filtro de Hodrick y Prescott, se pueden obtener dos nuevas series de datos, una de baja frecuencia representativa de la tendencia y una de alta frecuencia más representativa del ciclo. La nueva serie de baja frecuencia, así obtenida, no es otra cosa que la serie original suavizada; mientras que, la serie de alta frecuencia, fluctúa regularmente en torno a la serie suavizada.

Al determinar cuán baja debe ser la frecuencia de la serie, que se considera como tendencia, queda determinada cuán alta debe ser la frecuencia del ciclo, por lo que existe un trade off entre estos dos elementos de la serie original. Este trade off está dominado por un parámetro “ λ ” incorporado en el filtro de Hodrick y Prescott que, por medio del cual, se determina el grado de proximidad de la tendencia a la serie original. Así, por ejemplo, si el parámetro “ λ ” es igual a cero, la tendencia será igual a la serie original; mientras que, si el parámetro “ λ ” tiende a un valor muy grande, la tendencia se aproximará a una línea recta.

La especificación del parámetro “ λ ” marca, en definitiva, el trade off entre realismo y simbolismo. A modo de ejemplo, si la serie de tendencia del “Producto de la construcción”, construida por este método es muy parecida a la serie de Producto observada, se estaría perdiendo la esencia del verdadero proceso generador de datos y, por tanto, el resultado final del ejercicio; por otro lado, si la tendencia obtenida se suaviza en exceso se corre el riesgo de perder por completo la representatividad de la serie de Producto. Nótese que la elección del parámetro “ λ ” introduce cierta discrecionalidad del investigador.

En términos matemáticos el trade off luce de la siguiente manera:

$$\text{Min} \{ (Y_t - Y_t^*)^2 + \lambda (Y_{(t)}^* - 2Y_{(t-1)}^* + Y_{(t-2)}^*)^2 \}$$

Donde $Y_{(t)}$ es el producto o valor agregado de la construcción observado en el momento "t", $Y^*_{(t)}$ es el valor que toma la tendencia en el momento "t" y " λ " es el parámetro de penalización. Otra forma de interpretar el proceso de minimización es que, a partir de la selección arbitraria del parámetro " λ ", se determina la periodicidad de las oscilaciones de los ciclos en torno a la tendencia.

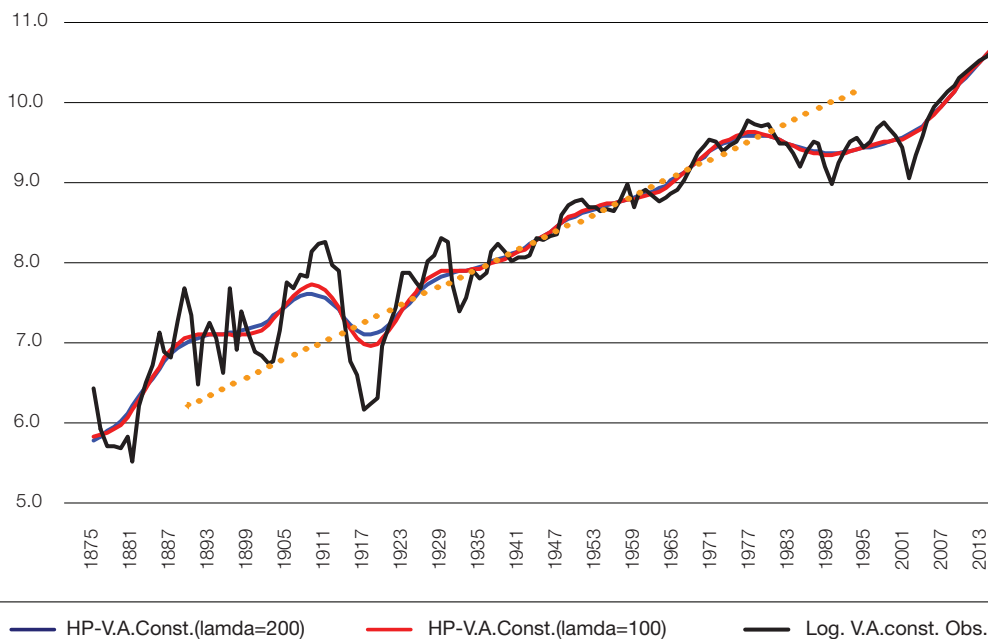
Aplicación del filtro de Hodrick y Prescott al producto bruto de la construcción.

A las series obtenidas se les aplica el filtro de Hodrick y Prescott utilizando un valor de λ . Para la selección de λ , se ha utilizado un valor estándar conforme a la utilización de datos anuales. Marvall y Del Rio sugieren que, como los países latinoamericanos suelen tener una volatilidad mayor, vale la pena utilizar valores de $\lambda=179$ para el caso del PIB; en este trabajo, se ha reescalado este valor a partir de la relación de varianza entre el PIB y el Valor Agregado de la construcción, llegando a un $\lambda=200$.

El gráfico 2, muestra que la aplicación del filtro con un $\lambda=200$ y otro con un $\lambda=100$, como es sugerido por la literatura tradicional, como era de esperarse, valores de lambda menores deja gaps mayores debido a que la fluctuación es más alta; sin embargo, la diferencia entre las dos alternativas, es imperceptible, sobre todo en el final de la muestra. En el gráfico 2 puede observarse, a su vez, que entre los períodos 1935 y 1967 la tendencia permanece relativamente constante; a partir de esa fecha la tendencia comienza a fluctuar suavemente pero, sin embargo, es posible trazar una línea recta que intercepte el valor de la tendencia en 1935 y se extienda hasta 1981; así, las tasas de crecimiento registradas en los dos períodos observados están en torno a 4% (4.04% para 1936-1967 y 3.96% para 1936-1981). A partir de 1981, la tasa de crecimiento del valor agregado comienza desacelerarse debido a una serie de shocks, siendo el último de ellos el del año 2001, posterior al cual se sucedieron tasas de alto crecimiento, debido al proceso mismo de recuperación.

Gráfico 2

Evolución de la tendencia estimada



Fuente: elaboración propia en base a datos publicados en "dos Siglos de Economía Argentina (1810-2004)" y del INDEC

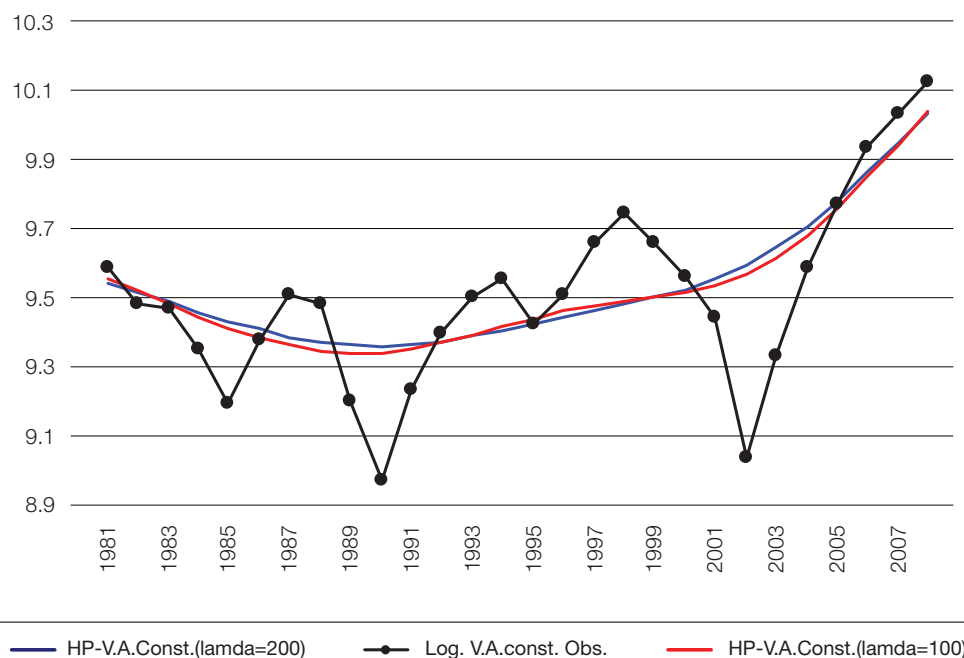
Entre el período comprendido entre 1981 y 2008 (gráfico 3) encontramos dos grandes caídas en el Valor Agregado del sector de la construcción (1990 y 2002). A partir de 2002, el valor agregado de la construcción comienza a crecer hasta alcanzar su tendencia de largo plazo en el 2005, momento a partir del cual se produce un gap positivo (lo que podría interpretarse como presiones inflacionaria). A partir de 2007 se genera una reducción en el crecimiento de la variable para convertirse en paralela a su tendencia a partir de lo cual podría esperarse que convergiera a hacia la misma.

Siguiendo con el supuesto de proyección a la totalidad del 2008 con el dato del primer trimestre, se observan tasas de crecimiento tendencial de 9.86% y 10.10% para 2007 y 2008 respectivamente. Sin embargo, a partir de lo observado en el grafico 2, se podrían hacer especulaciones respecto a que la tasa de crecimiento de la tendencia converja a lo observado históricamente y que se encuentra en el orden del 4%.

Cuando se extienden las proyecciones del valor agregado de la construcción con la hipótesis de crecimiento formulada sobre el PIB (gráfico 4), se observa que la proyección del Valor Agregado de la construcción traspasa la tendencia de arriba hacia abajo en termino de seis años, lo que implicaría un suave ajuste hacia la tendencia.

Gráfico 3

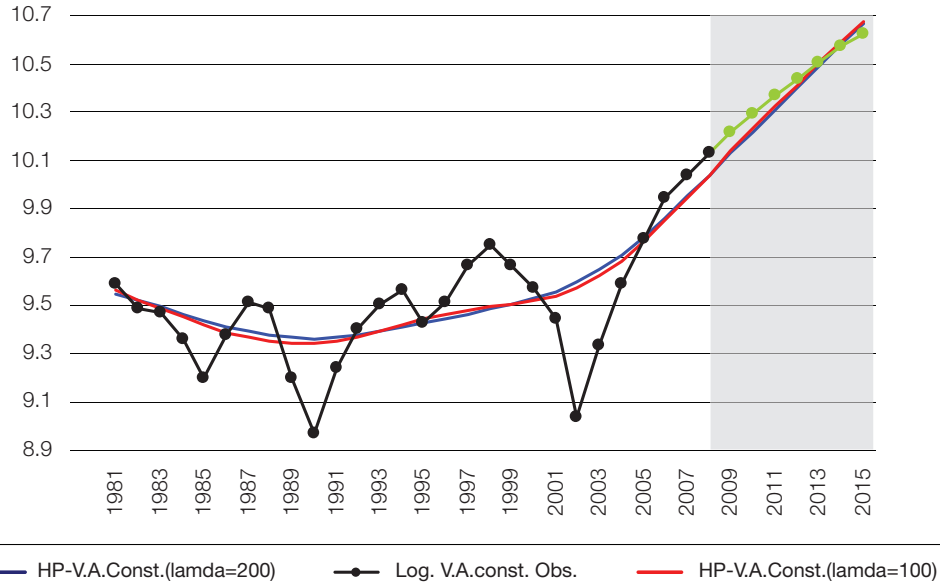
Evolución de la tendencia estimada



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Gráfico 4

Evolución de la tendencia estimada

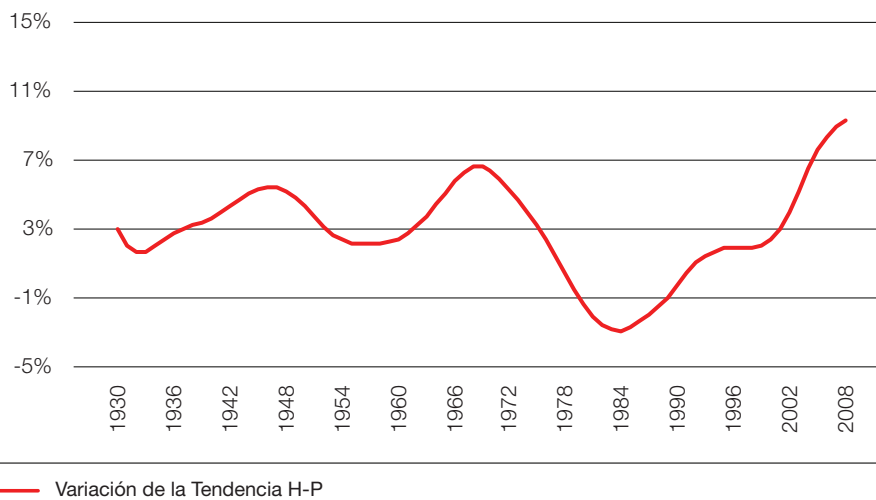


Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Quando miramos la variación de la tendencia, claramente se observa (gráfico 5) que la tasa de crecimiento está en orden del 4% hasta 1980 y que en el año 1984 se registró la menor tasa de crecimiento tendencial, para luego comenzar una recuperación. Si consideramos el período de 1936 a 2008 se debería observar tasas de crecimiento por encima de 4%, aunque no tan elevadas como las que se registraron (9,29% en 2008).

Gráfico 5

Tasa anual de crecimiento



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

El filtro de Baxter y King

Baxter y King observan que, a partir de los métodos de filtrado tradicionales, los analistas de ciclos dejan que los mismos determinen automáticamente la duración del ciclo; al respecto, piensan que se podría mejorar las estimaciones de la tendencia, y por tanto del ciclo, incorporando información respecto a las características del ciclo. Imponiendo la duración del ciclo sobre el proceso de filtrado, como información adicional observada por el analista, Baxter y King extraen el ciclo de la serie bajo un determinado criterio de optimalidad que cumple con seis objetivos (ver anexo).

Aplicación del filtro de Baxter y King al producto bruto de la construcción.

Según Baxter y King, un método óptimo de extracción de ciclos económicos debe cumplir con 6 objetivos (Baxter y King (1995), pág.3):

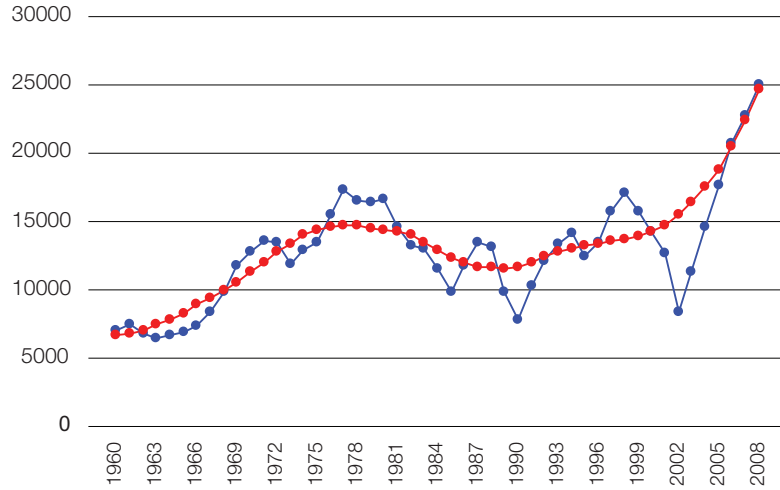
- El filtro debe extraer un rango específico de periodicidades, sin variar sus propiedades inherentes (la varianza, correlaciones y otras medidas exploratorias de los datos).
- No debe producir un movimiento de fase (es decir, que no altere las relaciones temporales de las series a ninguna frecuencia). Este aspecto y el anterior definen un promedio móvil ideal, con ponderaciones simétricas para rezagos y adelantos.
- El método debe ser una aproximación óptima de un filtro ideal. Esto se puede determinar midiendo la diferencia de los resultados obtenidos con un filtro ideal y uno aproximado.
- La aplicación de un filtro debe producir una serie de tiempo estacionaria cuando se aplica a cifras que presentan tendencia.
- El método debe ser independiente de la longitud de la serie.
- El método debe ser operacional, esto es, de fácil aplicación y uso.

El filtro de Baxter y King tiene la ventaja de no producir sesgos en los extremos de la serie; sin embargo, para no producir sesgos, el filtro elimina los valores extremos. Para que el filtro pueda ser utilizado sobre los datos extremos de la serie observada, es necesario hacer supuestos de evolución de la serie a analizar y proyectar la misma más allá de los valores observados. Este procedimiento permite aplicar el filtro hasta el final de la serie, para desechar luego los valores proyectados con lo cual, el procedimiento finalmente aplicado, es similar a aquel utilizado para el Hodrick y Prescott.

En el gráfico 6 se observa que, a partir del filtro de Baxter y King, en el año 2006 se habría alcanzado la producción potencial o de largo plazo, generándose una producción más allá de la sostenible para cumplir con el exceso de demanda; sin embargo, el valor agregado observado está por sobre el potencial sin, necesariamente, mostrar un exceso de demanda significativamente elevado.

Gráfico 6

Evolución de la tendencia por medio del método de Baxter y King

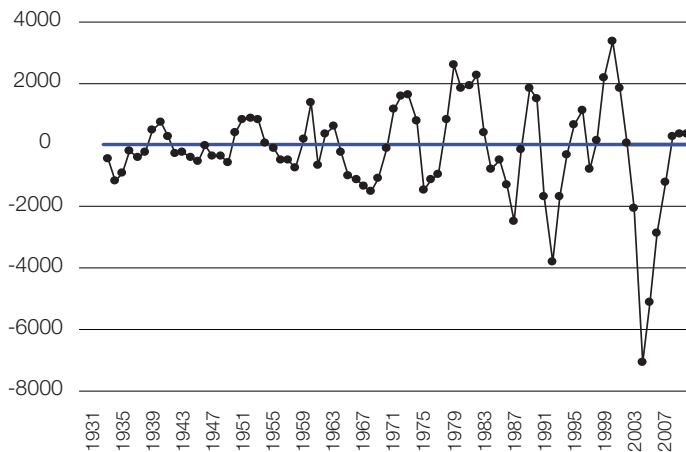


Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Los excesos de demanda y oferta, pueden ser notados fácilmente a partir de la diferencia entre el dato de valor agregado para la construcción observado y su correspondiente valor de tendencia (calculado por el filtro de Baxter y King); la magnitud así obtenida es conocida como fluctuación cíclica. De la fluctuación cíclica, se desprende que, cuando el ciclo es positivo estaríamos en presencia de presiones inflacionarias por excesos de demanda; mientras que, cuando ésta es negativa, está en presencia de un exceso de oferta.

El gráfico 7, muestra el ciclo del valor agregado de la construcción, del gráfico se desprenden los resultados contenidos en el cuadro adyacente; en el cual se encuentran los períodos, en los últimos veinte años, en que los excesos pasan de ser positivos a negativos y viceversa.

Gráfico 7



Exceso de oferta	Exceso de demanda
2001	2006
1995	1996
1989	1993
1982	1987

Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Como puede verse, este método tiende a generar tendencias demasiado volátiles y si bien, los momentos de crisis son identificados por el método, es probable que se observen excesos de demanda y de oferta con una baja duración.

El método de Beveridge y Nelson

Otra metodología comúnmente utilizada para diferenciar entre componente permanente y transitorio, es el de Beveridge y Nelson (1981), en el cual se considera que el componente permanente, o de largo plazo, se comporta como una caminata aleatoria con una constante; mientras que, el componente cíclico se considera estacionario. Los shocks sobre el componente permanente, como su nombre lo indica, perduran en la evolución de la serie; mientras que, los shocks en el componente transitorio se disipan en un número determinado de períodos.

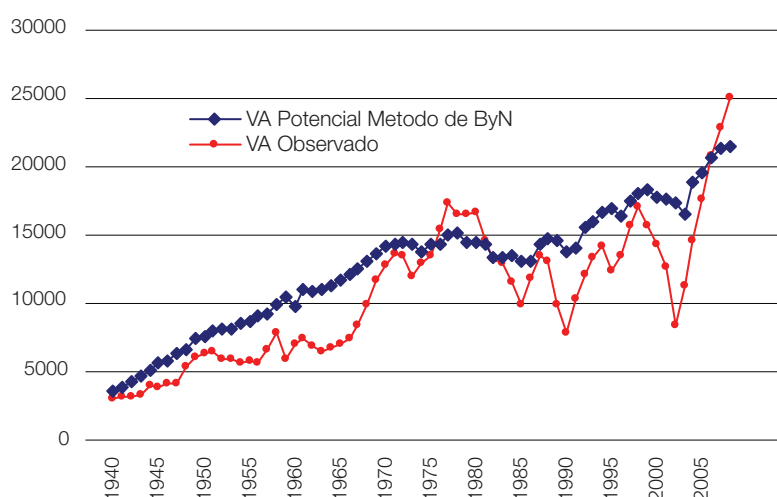
Como el componente permanente de la serie no es estacionario, es necesario realizarle alguna transformación para poder modelarlo conjuntamente con el componente transitorio.

Aplicación del filtro de Beveridge y Nelson al producto bruto de la construcción.

Los resultados obtenidos bajo el método propuesto por Beveridge y Nelson, muestran que la evolución del valor agregado potencial es menos sensible que los métodos anteriores. El gráfico 8 muestra la estimación del componente potencial del valor agregado de la construcción y el valor agregado observado, la diferencia entre ellos corresponde a valores de excesos de demanda y oferta.

Gráfico 8

Evolución del Valor Agregado de la Construcción



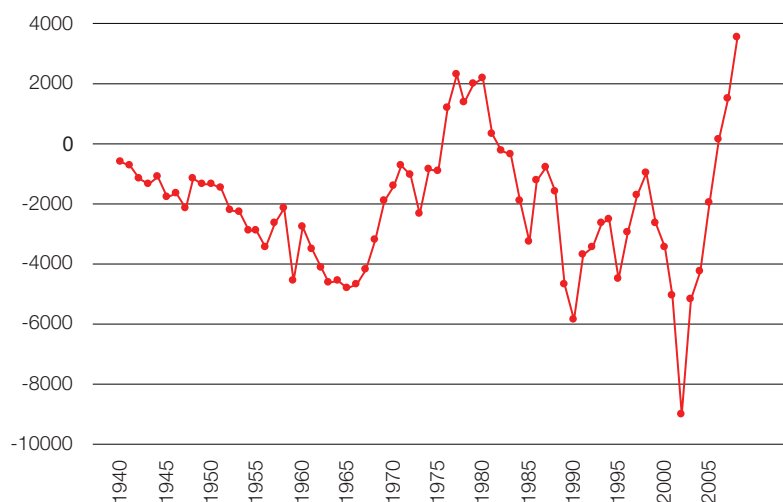
Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

El gráfico 9 muestra que desde el año 1940 hasta el año 1975 hubo un exceso de oferta, posteriormente, entre los años 1975 y 1982 hubo un exceso de demanda, es decir que se superó el valor agregado potencial. Finalmente luego del año 1982 se observa un exceso de oferta que tiene un

máximo en el año 2002, producto de la crisis bancaria ocurrida a fines de 2001, posterior a la misma, se observa un alto crecimiento en la demanda que genera un exceso en el año 2006.

Gráfico 9

Evolución de Exceso de Demanda



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Modelo Estado Espacio

La forma de modelos Estado Espacio, constituyen un tipo de modelo en el que interactúan variables observadas con una estructura dinámica de comportamiento de las mismas; de esta interacción queda como subproducto la descomposición de la serie observada en los elementos no observados. Los elementos no observados que se pretenden recuperar de la serie son el componente permanente o de largo plazo y el componente transitorio o cíclico.

Los modelos "State-Space" son estimados a través de un algoritmo conocido como filtro de Kalman. Este filtro se emplea para evaluar la función de probabilidad y para suavizar y predecir las variables de estado no observables.

El modelo que vamos a utilizar fue desarrollado inicialmente por Watson (1986), al que posteriormente se le introdujeron modificaciones propuestas por Harvey (1985) y Clark (1987).

$$LVAC_{t-1} = Cic_{t-1} + Pot_t \quad (1)$$

$$Pot_t = Const. + Pot_{t-1} \quad (2)$$

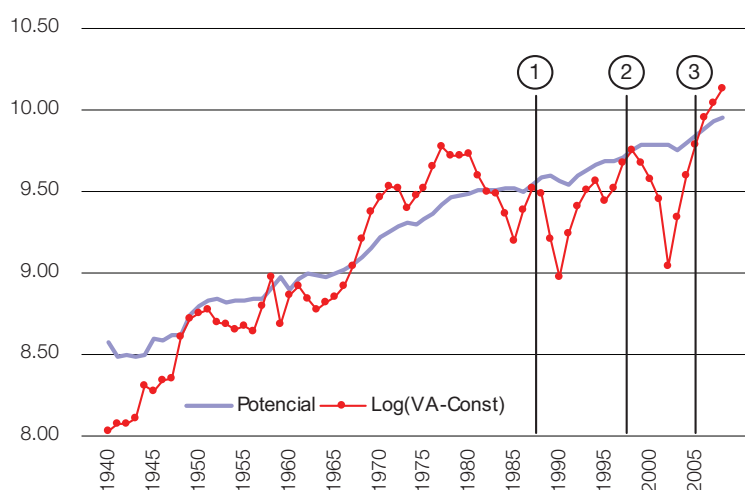
$$Cic_t = \rho Cic_{t-1} + \rho Cic_{t-2} + \eta_t \quad (3)$$

Para este trabajo se utiliza una especificación muy similar, la cual considera que la serie observada tiene una componente permanente y una componente transitoria (ecuación 1). La componente permanente, se asume que tiene una dinámica integrada de orden uno, en nuestro caso un “random walk with drift”, a diferencia del modelo original que solamente consideraba un “randon walk”; mientras que la componente cíclica es estacionaria y se comporta como un modelo autorregresivo de orden dos. Esta especificación de la tendencia, tiene por objeto destacar el hecho que los shock sobre la componente permanente no se disipan o se acumulan en el tiempo (ecuación 2); mientras que, la especificación estacionaria para el ciclo, tiene por objeto señalar que el mismo fluctúa en torno a una componente permanente cuyos shocks se disiparán más rápidamente, cuanto menor sea la suma de los coeficientes de la ecuación autorregresiva (ecuación 3).

Aplicación del filtro de Filtro de Kalman al producto bruto de la construcción.

Gráfico 10

Evolución del Valor Agregado de la Construcción



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

En el gráfico 10 se muestra el resultado de la aplicación del modelo mencionado a la variable en logaritmos. Para ilustrar el resultado del modelo, se han destacado en el gráfico tres fechas. La línea 1 (negra vertical) del gráfico 6, corresponde al año 1987, en este año se observa que el valor agregado de la construcción, alcanza el producto potencial calculado por el modelo “estado espacio”; posteriormente a esta fecha se observan valores por debajo del potencial hasta el año 1998 (línea 2 negra vertical), momento en el cual, se alcanza el producto potencial. A partir del año 1998 se registran valores del valor agregado de la construcción por debajo de su potencial, alejándose cada vez más, hasta llegar a un valor mínimo en el año 2002, fecha a partir de la cual se registraron sucesivos aumentos hasta alcanzar el potencial en el año 2005.

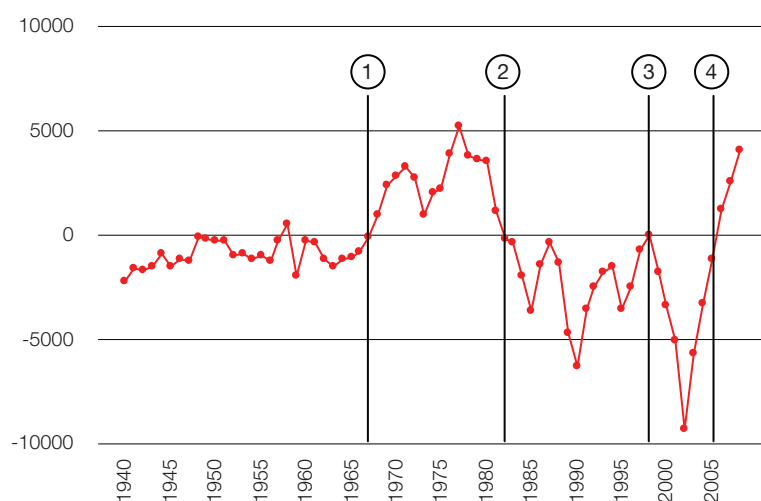
A partir del 2005 se observa que el producto crece a una tasa menor, hecho que se percibe a partir de la sucesión, cada vez más encimada de los puntos sucesivos; esto estaría indicando que los mecanismos que comienzan a operar cuando las realizaciones están por sobre la tendencia, efec-

tivamente están operando.

El gráfico 11, muestra aquellos momentos en los que el valor agregado de la construcción observado, excede el valor agregado de la construcción potencial bajo la construcción de un modelo estado espacio. Éste muestra un resultado muy similar al encontrado por el método de Beveridge y Nelson. En el gráfico se observa que se genera un exceso de demanda, o que se supera el valor agregado potencial, a partir del año 1967 (línea vertical 1); luego, en el año 1982 (línea vertical 2), se revierte este proceso y se pasa a un período en el que se observa que el valor agregado observado en el sector de la construcción se encuentra por debajo de su valor potencial, este proceso no se revirtió fácilmente, recién en el año 1998 se alcanzó el potencial (línea vertical 3); finalmente, entre los años 2005 y 2006 (línea vertical 4) se sobrepasó el valor agregado potencial.

Gráfico 11

Evolución del Exceso de demanda de la Construcción



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

Modelo de Vectores Autorregresivos

Esta metodología combina aspectos pertenecientes, tanto a la tradición Keynesiana como a la neoclásica; ya que, bajo esta metodología, se tiene en cuenta la relación inflación y crecimiento para distinguir entre movimientos del output; por ejemplo, aumentos en la tasa de crecimiento sin aumentos en la inflación son considerados como que el sector está creciendo por debajo de su potencial; mientras que cuando la inflación crece a una mayor velocidad que el producto, sería evidencia de la existencia de un crecimiento por encima del potencial.

A diferencia de la aplicación realizada por Blanchard y Quah (1989), quienes tomaban el producto de la economía y el desempleo, en este trabajo se toma el valor agregado de la construcción y una medida de evolución de precios del sector. Esta idea fue tomada de una aplicación hecha por el FMI

para la obtención del producto potencial de Israel³ debido a que en Israel hay grandes movimientos migratorios se desprende, por un lado, que la mano de obra (calificada y no calificada) no constituye una restricción al proceso productivo y, por otro, los aumentos en la tasa de desempleo no estarían implicando, necesariamente, una caída en el nivel de producción.

Esta gran movilidad de la mano de obra observada en Israel es aplicable a un sector, debido a que es posible conocer la cantidad de empleados del sector pero no el desempleo del mismo. Esto se debe a que si quisiéramos definir el desempleo de un sector, deberíamos tener en cuenta a trabajadores que busquen ocuparse en un sector particular y no en otro. Al incorporar la movilidad del factor trabajo debemos tener en cuenta una medida de la utilización de la capacidad instalada, una medida adecuada debería tener en cuenta la escasez de los recursos utilizados en el sector ya sea trabajo, capital o tierra (lo que resulta en un recurso indispensable para la construcción). Una medida que tiene en cuenta la escasez de los recursos es la inflación.

Imponiendo una restricción sobre la relación temporal existente entre el producto y la inflación, se pueden identificar los shocks, en cuanto que es posible identificar si éstos provienen del lado de la demanda o por el lado de la oferta. De esta forma los shocks de oferta generan un efecto permanente en el valor agregado de la construcción; mientras que los shocks de demanda, si bien aumentan el producto, lo hacen en forma transitoria generando, posteriormente un aumento en los precios.

Finalmente, el modelo planteado para la estimación del valor agregado potencial mediante la metodología de vectores autorregresivos, tiene la siguiente estructura:

$$\begin{bmatrix} \Delta (\text{Log Valor Agregado de la Construcción}) \\ \Delta (\text{Log Índice de Costo de la Construcción}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Shock de Oferta} \\ \text{Shock de Demanda} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Los componentes del sistema (1) hacen referencia a que la variación en el logaritmo del valor agregado de la construcción (medido a valores constantes) y las variaciones en el logaritmo del índice de costo de la construcción tiene algún tipo de una vinculación. El índice de costos de la construcción utilizado en este trabajo es el que elabora la Cámara Argentina de la Construcción, ya que el mismo es el único que se elabora mensualmente desde el año 1939 y, como en este trabajo se utilizan datos anuales, para contar con una serie lo suficientemente larga se han utilizado promedios anuales del índice.

Lo que se está asumiendo en el sistema (1) es que los shocks de demanda se manifiestan a través de las fluctuaciones en índice de costo de la construcción; mientras que los shocks de oferta provienen de las fluctuaciones en el valor agregado de la construcción.

El sistema indica que, cuando se observa un aumento significativo en la variación del índice de costos de la construcción se genera un shock de demanda que impacta, en el largo plazo, sobre la

³ "Measures of potential Output: An Application to Israel". International Monetary Fund, July 1999.

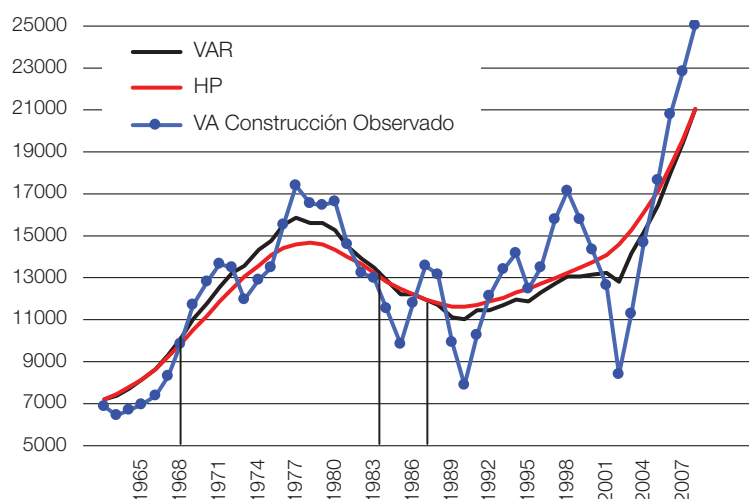
variación del valor agregado de la construcción por medio del coeficiente C_{12} ; mientras que, cuando se observa un shock de oferta impacta sobre el valor agregado por medio de C_{11} . Lo que se va a considerar en este trabajo es el hecho que los shocks de demanda son transitorios mientras que los shocks de oferta son permanentes. Para cumplir con esta consideración, se debe imponer que C_{12} en el sistema sea igual a cero, esto hace que las variaciones en el valor agregado potencial provengan de shocks de oferta.

Aplicación del modelo de Vectores Autorregresivos al producto bruto de la construcción

A continuación se muestra, en el cuadro 12, la estimación del valor agregado potencial que surge del modelo de vectores autorregresivos (VAR), conjuntamente con la estimación del valor agregado potencial que surge de la aplicación del método de Hodrick y Prescott (HP); a su vez, se incorpora en el gráfico el valor agregado de la construcción observado. En el gráfico se ponen en contraste las tres series con el fin de evidenciar alguna mejora en la estimación del VAR respecto al HP.

Gráfico 12

(Millones de pesos de 1993)



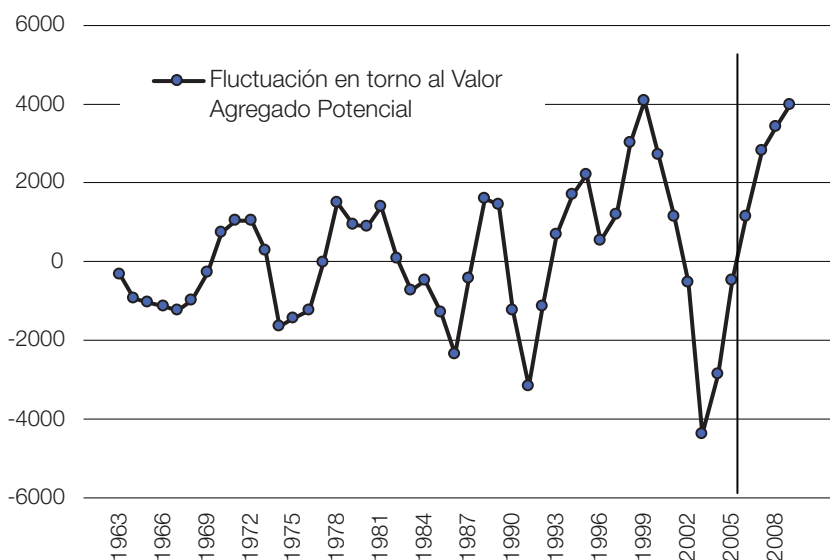
Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

En el gráfico 12 se resaltan tres momentos característicos, por un lado se observa que, desde comienzos de la década del 70, el valor agregado potencial fue mayor, bajo el modelo estructurado de vectores autorregresivos (VAR), que el valor agregado potencial que surge de aplicar la metodología de Hodrick y Prescott; esto estaría indicando que en ese período se generaron shocks de oferta que aumentaron la capacidad productiva, más de lo que el método de HP. Este aumento en el producto potencial continúa hasta finales de los ochenta, período a partir del cual, la brecha entre estas dos medidas va desapareciendo hasta solaparse en el año 1984. A partir de 1984, y hasta el año 1988, no parece haber diferencias significativas entre los dos métodos. A partir del año 1989 comienzan a evidenciarse diferencias entre los dos métodos, aunque no muy significativas, hasta que en el año 1999 resultan muy similares.

Cabe destacar que la crisis del 2001, reduce el valor agregado potencial bajo el método VAR; mientras que, bajo el método de HP, no parecería captarse una caída en el mismo. Esto no quiere decir que en el momento de la crisis no hubiera exceso de oferta producto de una gran caída en la demanda; sino que, mediante el método VAR, el valor agregado se vio afectado por la crisis. Esto suena razonable, si consideramos los componentes del valor agregado ya que, durante una crisis, es probable que parte del recurso humano haya emigrado y que los recursos financieros también se hayan reducido significativamente .

El método VAR, a su vez, estaría detectando la existencia de presiones inflacionarias a partir del año 2005, un año antes a lo que predeciría el modelo HP; sin embargo, hay que reconocer que el método VAR, también está mostrando un creciente ajuste de la capacidad productiva. El gráfico 13, muestra el gap de producto, la diferencia entre el valor agregado de la construcción observado y el potencial. Como puede observarse en el mismo, las presiones inflacionarias, provenientes de los excesos de demanda por sobre los ajustes de la oferta, se estarían produciendo en el transcurso del año 2005. Cabe mencionar al respecto que estamos tomando un índice de costos de la construcción y no un índice valor de venta del metro cuadrado o alguna medida similar para el conjunto del sector, por lo que las presiones inflacionarias, provienen del exceso de demanda que se da en el mercado de insumos.

Gráfico 13



Fuente: A. Coremberg en base a datos oficiales

⁴ Adicionalmente, se ha formulado un modelo en el que se incorpora el índice de términos del intercambio como un factor adicional susceptible de generar shocks de demanda y alimentar la inflación en el largo plazo, pero los resultados no han sido significativamente diferentes a los mostrados en el gráfico 11.

El método de la función de producción

La metodología se basa en una función de producción neoclásica y consiste en estimar el producto potencial no inflacionario mediante la incorporación en una función de producción de los principales determinantes del producto o del valor agregado, como es el caso del empleo y el stock de capital.

La metodología utilizada es relativamente sencilla, se considera que la producción o el valor agregado del sector de la construcción está regido por una forma funcional conocida, en este caso se utilizará una función de producción de tipo Cobb-Douglas que tiene la forma siguiente:

$$\text{Valor Agregado de la Construcción} = A * (\text{Trabajo})^\alpha * (\text{Capital})^\beta + \text{Error de estimación}$$

Esta función dice que el valor agregado queda determinado por el trabajo en una proporción α y el capital en una proporción β . Los parámetros de esta función pueden ser estimados por mínimos cuadrados ordinarios, el problema que existe en este procedimiento es que la función no es lineal. La aplicación de logaritmos a la función resuelve la no linealidad dando como resultado lo siguiente:

$$\text{Valor Agregado de la Construcción} = \text{Log}(A) + \alpha * \text{Log}(\text{Trabajo}) + \beta * \text{Log}(\text{Capital}) + \text{Error}$$

Una vez resuelto este problema es necesario definir los determinantes de la función de producción a utilizar en la misma. Como estamos estimando el valor agregado potencial o de largo plazo en el sector de la construcción, es necesario contar con valores de largo plazo en el empleo y una medida del stock de capital.

Para el caso del empleo se utilizó, para el período 1993-2006, el dato de puestos de trabajo equivalente publicados por la dirección de cuentas nacionales del ministerio de economía; para los datos anteriores a 1993 se utilizó la evolución de la población ocupada publicada en "Dos siglos de economía argentina". A fin de determinar el nivel de empleo potencial para la construcción, se supuso que el empleo en la construcción con anterioridad a 1993 evoluciona de la misma forma que el empleo en el total de la economía. Este supuesto es bastante realista en tanto y en cuanto, por un lado, la evolución del empleo en el sector de la construcción es más volátil que en el conjunto de la economía y, por el otro, que cada sector de la economía puede captar trabajo de otros sectores convergiendo en el largo plazo a una tasa de empleo común en toda la economía. Una vez que el dato fue empalmado se filtró la serie con Hodrick y Prescott para reducir así, las fluctuaciones en exceso.

Para el caso del stock de capital de la construcción, se utilizó la serie construida por el Dr. Ariel Coremberg contenida en el documento "Perfil de crecimiento de la industria de la construcción en la Argentina post devaluación". A fin de construir una serie más prolongada para el stock de capital, se extendió la misma mediante la utilización de la serie de inversión bruta interna en máquinas y equipos y la tasa de depreciación de 3%, de manera que la evolución del stock de capital tiene la siguiente forma:

$$\text{Stock de Capital}_t = \text{Stock de Capital}_{(t-1)} * (1-d) + \text{Inversion}_t$$

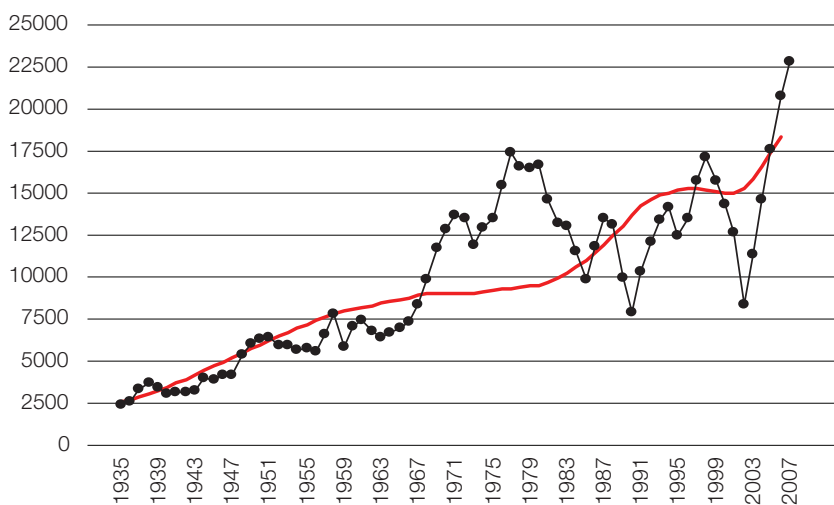
Teniendo los valores del stock de capital del año 1993, se puede calcular recursivamente y obtener el stock de capital para años anteriores. A pesar que la inversión en maquinarias y equipos puede ser más volátil que la inversión realizada en el sector de la construcción, suponemos que los incentivos a invertir son los mismos en el sector que en el total de la economía, de esta forma los excesos de fluctuación quedarán en el término de error.

Aplicación de modelo de Función de Producción al producto bruto de la construcción

El resultado de esta aplicación se muestra en el gráfico 14

Gráfico 14

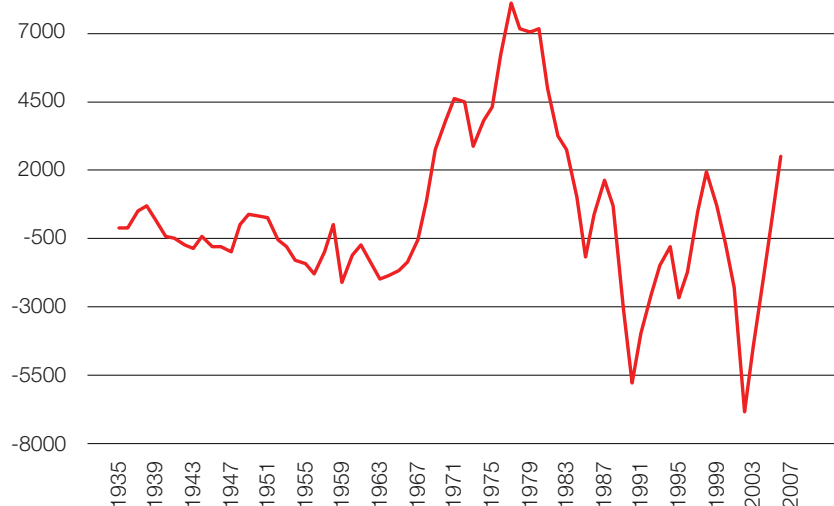
Evolución del Valor Agregado de la construcción y su valor potencial



Por otro lado, en el gráfico 15, se muestra la brecha de producto en el valor agregado de la construcción

Gráfico 15

Evolución de la brecha de producto del valor agregado



V - Comparación entre los distintos métodos utilizados

A continuación se presenta un resumen de los distintos ejercicios realizados para la estimación del producto potencial del sector de la construcción. El cuadro 1 muestra un resumen estadístico de los mismos, como puede verse en el mismo, los gap estimados tienen una media distintas de cero. Esto estaría indicando que, para algunos métodos, sobre el final de la muestra se observan valores en promedio por debajo del potencial; mientras que en otros, se observan valores en promedio por encima del potencial. Esto es una consecuencia de la forma en que el modelo penaliza los datos pasados respecto a los datos presentes.

Cuadro 1

	B-K	BN	VAR	gap (hp-100)	gap (hp-200)	State- Space	Función de Producción
Mean	-311.7	-2290.0	63.3	31.0	45.2	-700.6	779.5
Median	-238.1	-2325.0	-2.5	13.9	106.4	-1073.4	490.0
Maximum	3384.3	2352.6	4069.5	3956.5	3807.6	5199.1	8085.8
Minimum	-7046.8	-8991.7	-4370.2	-6301.9	-5904.1	-9282.5	-6823.6
Desv. St.	2027.2	2368.6	1703.1	1991.3	1839.1	3049.2	3564.9

Fuente: Elab. propia en base a datos oficiales

En el cuadro 2 se muestra los coeficientes de correlación entre los distintos métodos, como puede notarse, los mismos son bastante elevados.

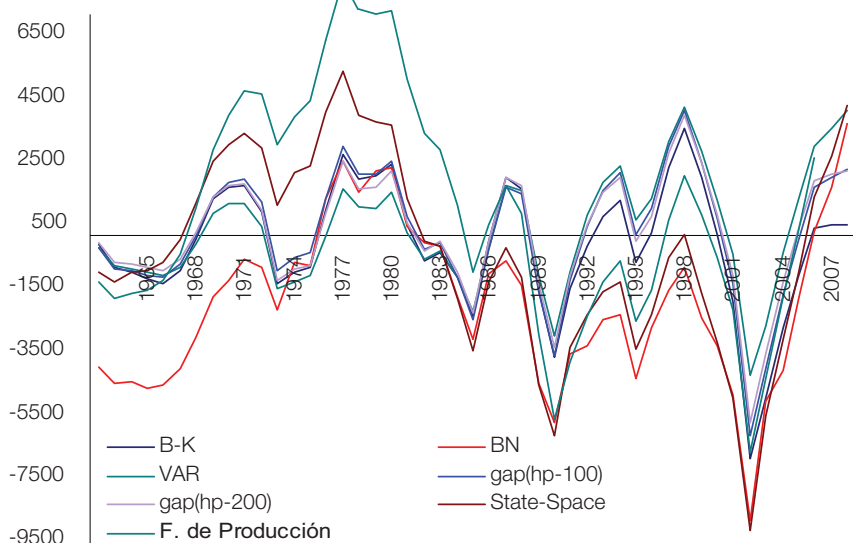
Cuadro 2

	B-K	BN	VAR	gap (hp-100)	gap (hp-200)	State- Space	Función de Producción
B-K	1.00	0.76	0.88	0.98	0.98	0.74	0.71
BN	0.76	1.00	0.56	0.75	0.71	0.86	0.94
VAR	0.88	0.56	1.00	0.93	0.96	0.47	0.45
gap (hp-100)	0.98	0.75	0.93	1.00	0.99	0.72	0.68
gap (hp-200)	0.98	0.71	0.96	0.99	1.00	0.67	0.63
State-Space	0.74	0.86	0.47	0.72	0.67	1.00	0.94
F. de Producción	0.71	0.94	0.45	0.68	0.63	0.94	1.00

Fuente: Elab. propia en base a datos oficiales

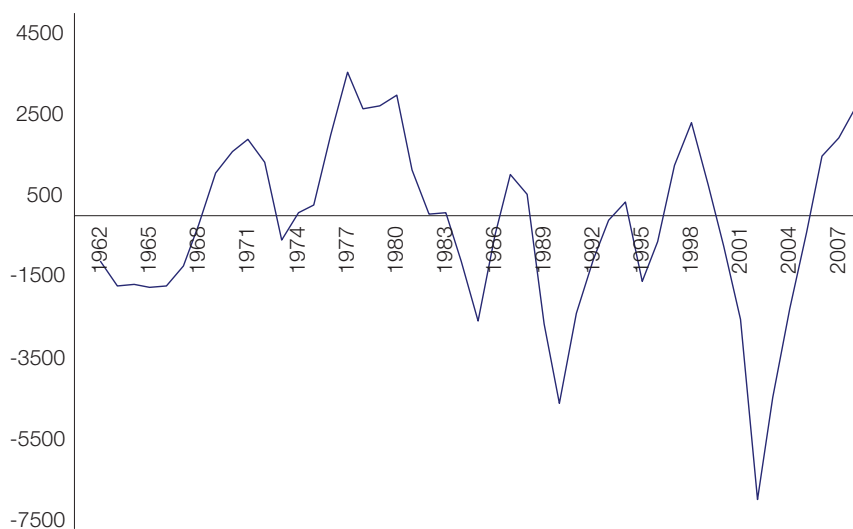
La gran correlación entre los distintos métodos se observa más claramente cuando se grafican los gap estimados en forma simultánea (ver gráfico 16).

Gráfico 16



Los métodos, en general, arrojan los mismos resultados algunos suelen ser más sensibles mostrando mayores fluctuaciones esto hace que, en algunos casos, se observen cambios de exceso de demanda a exceso de oferta más rápido que en otros casos. Así, por ejemplo, el método de Beveridge y Nelson, muestra menores cambios que el resto de los métodos, pasando de momentos prolongados por debajo del potencial (como se observa en el cuadro 2-A del anexo entre los años 1962 - 1975 y 1982 - 2005). A pesar de esto, la serie resultante de este método, muestra un alto grado de correlación con el resto de los métodos; por lo que parece razonable hacer un promedio con los métodos y minimizar el grado de ponderación de cada método en forma aislada. El resultado de promediar los distintos modelos se muestra en el gráfico 14 y los períodos en los que se observan excesos de demanda y oferta se detallan en el cuadro 2-A del anexo.

Gráfico 17



El cuadro 3 identifica los años posteriores aquellos que se observa que, el promedio de los métodos mostrados en el cuadro 17, cruzan la línea de cero de abajo hacia arriba (exceso de demanda) y los años posteriores a aquel en el que la serie cruza la línea de cero de arriba hacia abajo (exceso de oferta); en el primer caso sería un indicador de que se observarán presiones inflacionarias, mientras que en el segundo caso es interpretado como un indicador de existencia de reducciones en las presiones inflacionarias.

Cuadro 3	
Exceso de demanda	1969
Exceso de oferta	1973
Exceso de demanda	1974
Exceso de oferta	1984
Exceso de demanda	1987
Exceso de oferta	1989
Exceso de demanda	1994
Exceso de oferta	1995
Exceso de demanda	1997
Exceso de oferta	2000
Exceso de demanda	2006

VI - Conclusiones

En este trabajo se presentan algunas metodologías alternativas destinadas a estimar el producto potencial no inflacionario y la brecha del producto para el caso del valor agregado de la construcción en Argentina.

Los distintos métodos utilizados muestran resultados similares, todos ellos han mostrado evidencia que en el 2006 se manifestaba un valor agregado por arriba del valor agregado potencial. Como consecuencia, es de esperarse que a partir del 2006 existan presiones inflacionarias.

Algunos métodos han mostrado presiones inflacionarias más tempranas, como es el caso del modelo VAR que cruza al valor agregado potencial entre las observaciones de 2004 y 2005. Cuando se utilizó un modelo que tenía en cuenta la presión inflacionaria en los insumos, como fue en el caso del modelo VAR que toma el índice de la Cámara Argentina de la Construcción (ICAC), se evidencian presiones inflacionarias más temprana (2005). Por otra parte, se observa que la crisis de 2001 causó efectos más profundos que los registrados por otros métodos.

Por otra parte, con excepción del modelo estado espacio y el de Beveridge y Nelson, todos los modelos utilizados muestran un quiebre en el crecimiento de la brecha de producto lo que estaría evidenciando que, si bien se generan presiones inflacionarias, estas no son crecientes; este hecho es más evidente bajo la método de Baxter y King.

Anexo

Cuadro 1-A

Brechas de Producto (Millones de pesos de 1993)

	B-K	BN	VAR	gap (hp-100)	gap (hp-200)	State- Space	Función de Producción	Promedio de los Métodos
1962	-238.1	-4110.6	-344.7	-378.0	-188.0	-1162.1	-1091.5	-1073.3
1963	-990.6	-4640.1	-954.2	-1048.7	-824.7	-1465.9	-742.1	-1523.8
1964	-1127.6	-4574.5	-1023.4	-1104.6	-860.9	-1147.8	-1441.7	-1611.5
1965	-1337.7	-4780.6	-1150.2	-1247.0	-1004.0	-1073.4	-1984.1	-1796.7
1966	-1508.8	-4675.1	-1248.5	-1291.0	-1073.1	-823.7	-1833.8	-1779.1
1967	-1073.1	-4158.8	-967.4	-886.8	-720.3	-110.5	-1695.8	-1373.3
1968	-114.3	-3186.9	-271.3	13.9	106.4	1008.7	-1384.7	-546.9
1969	1163.9	-1911.4	735.9	1244.5	1249.0	2364.5	-547.3	614.2
1970	1566.6	-1382.4	1038.9	1676.8	1591.4	2873.5	874.0	1177.0
1971	1609.9	-713.9	1056.2	1826.9	1659.8	3261.8	2722.1	1631.8
1972	764.1	-989.6	291.8	1070.0	833.5	2762.5	3802.6	1219.3
1973	-1487.0	-2325.0	-1632.3	-1090.2	-1386.5	980.6	4614.4	-332.3
1974	-1145.2	-832.8	-1427.7	-660.1	-1014.5	2021.6	4486.8	204.0
1975	-968.1	-908.7	-1246.5	-504.2	-915.1	2220.2	2882.4	80.0
1976	818.8	1186.3	-2.5	1171.2	713.3	3898.5	3785.7	1653.1
1977	2596.8	2352.6	1488.7	2852.5	2372.3	5199.1	4288.9	3021.6
1978	1817.2	1395.9	924.4	1963.5	1499.7	3812.0	6199.6	2516.0
1979	1931.8	2042.7	901.9	1963.0	1557.1	3587.9	8085.8	2867.2
1980	2255.3	2189.2	1389.9	2354.1	2043.4	3519.6	7150.9	2986.1
1981	383.3	332.2	99.4	620.7	431.1	1182.9	6996.3	1435.1
1982	-789.1	-214.2	-718.2	-420.6	-481.8	-149.0	7121.4	621.2
1983	-514.5	-312.9	-465.8	-227.8	-170.5	-330.1	4932.1	415.8
1984	-1303.9	-1897.6	-1288.5	-1286.4	-1131.7	-1961.5	3241.5	-804.0
1985	-2508.7	-3244.1	-2372.6	-2656.7	-2433.6	-3608.8	2735.1	-2012.8
1986	-148.3	-1200.9	-422.7	-394.6	-133.9	-1450.5	966.9	-397.7
1987	1833.1	-768.7	1607.4	1556.8	1833.7	-363.7	-1156.1	648.9
1988	1503.3	-1550.6	1452.8	1342.8	1622.6	-1315.2	355.8	487.4
1989	-1694.8	-4656.7	-1238.8	-1757.1	-1490.7	-4699.1	1603.6	-1990.5
1990	-3809.3	-5865.1	-3155.4	-3758.2	-3533.1	-6280.5	697.4	-3672.0
1991	-1673.7	-3700.2	-1148.2	-1393.4	-1244.3	-3509.3	-3106.4	-2253.6
1992	-324.8	-3444.0	669.3	287.1	337.2	-2481.8	-5791.5	-1535.5
1993	629.3	-2632.2	1709.6	1426.6	1372.6	-1755.4	-3953.6	-457.6
1994	1134.9	-2495.7	2208.1	1990.9	1846.2	-1467.8	-2527.4	98.5
1995	-811.9	-4481.9	536.9	42.7	-165.2	-3581.3	-1459.8	-1417.2
1996	123.7	-2917.6	1175.7	854.2	618.1	-2474.2	-792.9	-487.6
1997	2167.3	-1691.7	3012.8	2844.1	2625.0	-678.4	-2665.7	801.9
1998	3384.3	-970.2	4069.5	3956.5	3807.6	43.4	-1719.5	1795.9
1999	1852.6	-2608.1	2702.6	2341.6	2313.3	-1805.3	490.0	755.3
2000	64.4	-3452.4	1155.2	552.8	676.1	-3378.0	1923.1	-351.2
2001	-2070.6	-5014.5	-553.2	-1519.9	-1243.1	-5088.2	675.0	-2116.4
2002	-7046.8	-8991.7	-4370.2	-6301.9	-5904.1	-9282.5	-682.3	-6082.8
2003	-5095.7	-5196.9	-2845.8	-4181.9	-3728.9	-5682.1	-2307.8	-4148.4
2004	-2878.0	-4222.9	-505.5	-1862.9	-1426.1	-3244.9	-6823.6	-2994.8
2005	-1227.0	-1973.4	1160.5	-124.9	232.6	-1137.0	-4476.8	-1078.0
2006	259.2	145.0	2815.9	1536.5	1767.5	1243.2	-1894.2	839.0
2007	361.6	1530.8	3404.6	1874.7	1951.7	2535.0	219.3	1696.8
2008	358.4	3577.6	3970.6	2132.1	2047.5	4108.7	2470.6	2666.5

Cuadro 2-A

Muestra los momentos en el que la brecha está por arriba o por debajo del potencial

	B-K	BN	VAR	gap (hp-100)	gap (hp-200)	State- Space	Función de Producción	Promedio de los Métodos
1962	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1963	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1964	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1965	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1966	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1967	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1968	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	debajo
1969	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1970	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1971	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1972	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1973	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba	debajo
1974	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba	arriba
1975	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba	arriba
1976	arriba	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1977	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1978	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1979	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1980	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1981	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1982	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba
1983	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	arriba
1984	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	debajo
1985	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1986	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	arriba	debajo
1987	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	arriba	arriba
1988	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	arriba	arriba
1989	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1990	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1991	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
1992	debajo	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	debajo	debajo
1993	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	debajo	debajo
1994	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	debajo	arriba
1995	debajo	debajo	arriba	arriba	debajo	debajo	debajo	debajo
1996	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	debajo	debajo
1997	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	arriba	arriba
1998	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
1999	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	arriba	arriba
2000	arriba	debajo	arriba	arriba	arriba	debajo	debajo	debajo
2001	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
2002	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
2003	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
2004	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo	debajo
2005	debajo	debajo	arriba	debajo	arriba	debajo	arriba	debajo
2006	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
2007	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba
2008	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba	arriba

Cuadro 3-A

Valor Agregado Potencial (Millones de pesos de 1993)

	B-K	BN	VAR	gap (hp-100)	gap (hp-200)	State- Space	Función de Producción
1962	7066.2	10938.7	7172.8	7206.1	7016.1	7990.2	8269.8
1963	7417.5	11067.0	7381.1	7475.6	7251.6	7892.8	8410.9
1964	7828.3	11275.2	7724.1	7805.3	7561.6	7848.5	8534.5
1965	8295.1	11738.0	8107.6	8204.4	7961.4	8030.8	8653.2
1966	8896.0	12062.2	8635.7	8678.1	8460.2	8210.8	8771.8
1967	9411.0	12496.6	9305.3	9224.7	9058.1	8448.4	8885.2
1968	9961.9	13034.5	10118.9	9833.7	9741.2	8838.9	8973.6
1969	10566.1	13641.4	10994.1	10485.5	10481.0	9365.5	9007.9
1970	11264.3	14213.3	11792.1	11154.2	11239.5	9957.5	9028.4
1971	12030.6	14354.3	12584.2	11813.5	11980.7	10378.6	9026.0
1972	12746.1	14499.8	13218.4	12440.2	12676.7	10747.7	9023.3
1973	13414.1	14252.0	13559.3	13017.2	13313.5	10946.4	9044.7
1974	14017.0	13704.6	14299.6	13531.9	13886.4	10850.2	9086.1
1975	14429.8	14370.4	14708.2	13965.9	14376.8	11241.5	9172.7
1976	14649.9	14282.4	15471.2	14297.5	14755.4	11570.1	9269.1
1977	14758.9	15003.0	15866.9	14503.2	14983.3	12156.6	9269.8
1978	14713.7	15134.9	15606.5	14567.4	15031.2	12718.9	9379.9
1979	14522.5	14411.6	15552.4	14491.3	14897.2	12866.3	9458.0
1980	14387.9	14454.1	15253.4	14289.1	14599.9	13123.7	9521.8
1981	14224.3	14275.4	14508.2	13986.9	14176.5	13424.6	9675.5
1982	13990.2	13415.2	13919.2	13621.6	13682.8	13350.0	9959.6
1983	13517.7	13316.1	13469.0	13231.0	13173.8	13333.3	10268.1
1984	12865.0	13458.6	12849.6	12847.5	12692.7	13522.6	10594.2
1985	12350.6	13086.1	12214.5	12498.6	12275.5	13450.7	10998.0
1986	11956.6	13009.2	12231.0	12202.9	11942.3	13258.8	11452.6
1987	11686.5	14288.2	11912.2	11962.8	11685.9	13883.3	11915.9
1988	11618.6	14672.5	11669.1	11779.1	11499.4	14437.1	12424.5
1989	11598.1	14560.0	11142.0	11660.3	11393.9	14602.3	13009.7
1990	11672.9	13728.7	11019.0	11621.9	11396.7	14144.1	13655.2
1991	11950.8	13977.4	11425.3	11670.5	11521.4	13786.5	14230.8
1992	12404.1	15523.4	11410.1	11792.3	11742.2	14561.1	14606.7
1993	12763.6	16025.1	11683.4	11966.3	12020.3	15148.3	14852.7
1994	13029.0	16659.6	11955.8	12173.0	12317.7	15631.7	14956.7
1995	13253.0	16923.0	11904.2	12398.4	12606.3	16022.4	15106.9
1996	13367.9	16409.2	12315.8	12637.3	12873.4	15965.7	15211.1
1997	13561.3	17420.3	12715.8	12884.5	13103.6	16407.0	15238.7
1998	13710.3	18064.9	13025.1	13138.2	13287.1	17051.2	15171.6
1999	13899.3	18360.0	13049.3	13410.3	13438.6	17557.2	15076.9
2000	14219.7	17736.5	13129.0	13731.4	13608.0	17662.2	14966.5
2001	14697.7	17641.6	13180.2	14146.9	13870.2	17715.3	14934.8
2002	15456.4	17401.3	12779.8	14711.5	14313.7	17692.1	15233.2
2003	16395.9	16497.1	14146.0	15482.2	15029.1	16982.3	15777.1
2004	17500.7	18845.7	15128.2	16485.6	16048.9	17867.6	16513.0
2005	18832.2	19578.7	16444.7	17730.1	17372.6	18742.3	17386.0
2006	20491.7	20605.9	17935.1	19214.4	18983.4	19507.7	18280.3
2007	22444.9	21275.6	19401.8	20931.7	20854.8	20271.4	
2008	24649.4	21430.2	21037.2	22875.7	22960.3	20899.1	

Bibliografía

Baxter, M. y King, R. G., (1995), "Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series", NBER working Paper No. 5022, pp. 23.

Blanchard, O. and D. Quah (1989). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances". *The American economic Review*, Vol. 79, N° 4, 655-673.

Clark, Peter K., "The Cyclical Component of U.S. Economic Activity", *Quarterly Journal of Economics* 102(4) (1987), 797-814.

Enders, W. "Applied Econometrics Times series", Iowa State University (1995).

Harvey, Andrew C., "Trends and Cycles in Macroeconomic Time Series", *Journal of Business and Economic Statistics*, 3 (1985). 216-227.

Hodrick, R. J. and E. C. Prescott (1997). "Postwar US Business Cycles: an Empirical Investigation". *Journal of Money, Credit and Banking* 29, 1-16.

Marfán, Manuel. "Reestimación del PGB Potencial en Chile: Implicancias para el Crecimiento". *Cuadernos de Economía (Latin American Journal of Economics)*, 1992, vol. 29, issue 86, pages 187-206.

Prescott, Edward C. (1986). "Theory Ahead of Business Cycle Measurement". En: *Quarterly Review*. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Otoño. P.9-22.

Scacciavillani Fabio y Phillips Swagel, Measures of potential Output: An Application to Israel". *International Monetary Fund*, July 1999.

Watson, Mark W., "Univariate Detrending Methods with Stochastic Trends", *Journal of Monetary Economics*, (1986), 49-75.

Sims, C. (1986). "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review (Winter)*, 3-16