



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

REVISTA DE ESTADÍSTICA, ECONOMETRÍA Y FINANZAS APLICADAS

Revista del Departamento de Finanzas y la División de Negocios
del Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México

Vol. 2, No.2, Julio-Diciembre 2004

ARTÍCULOS:

Estimación del Producto Potencial de México: Un Análisis de Series de Tiempo con el Filtro Hodrick Prescott

Miguel Cervantes Jiménez y Enrique Armando Arenas González

Impacto del Tipo de Cambio Real en la Determinación del Crecimiento Económico de México: Un Modelo de Vectores Autorregresivos y Cointegración

Aldo Roxas Landa Flores

Evolución de las Tiendas Outlets en México: El Caso del Complejo Outlet Lerma en el Estado de México

Claudia Sabina Pecero Becerra, Diana Guadalupe Pérez Preciado, Héctor Miranda Zamudio y Mónica Castillo Culebro

Evolución del Consumo y el Ingreso en México: Un Análisis Sexenal de 1970 al 2000

Priscilla González Castro y Pablo López Sarabia

Crisis Financiera Asiática y su Impacto en la Volatilidad Cambiaria: Un Análisis con Modelos ARCH y GARCH

Eduardo Cuevas Domínguez, Javier Velarde Sepúlveda y Luis Arturo Palma Escalante

Impacto y Evolución de las Remesas a México: Un Análisis de Costos Financieros

Marcos Antonio Blanquel Reyes, Arturo Morgado Barrios y José Ángel Torres Alarcón

MF. Pablo López Sarabia
Editor y Creador

CONTENIDO	Páginas
<i>Presentación</i>	
<i>Eduardo Carbajal Huerta</i>	ii
<i>Editorial</i>	
<i>Pablo López Sarabia</i>	iii
<i>Estimación del Producto Potencial de México: Un Análisis de Series de Tiempo con el Filtro Hodrick Prescott</i>	
<i>Miguel Cervantes Jiménez y Enrique Armando Arenas González</i>	85
<i>Impacto del Tipo de Cambio Real en la Determinación del Crecimiento Económico de México: Un Modelo de Vectores Autorregresivos y Cointegración</i>	
<i>Aldo Rosas Landa Flores</i>	103
<i>Evolución de las Tiendas Outlets en México: El Caso del Complejo Outlet Lerma en el Estado de México</i>	
<i>Claudia Sabina Pecero Becerra, Diana Guadalupe Pérez Preciado, Héctor Miranda Zamudio y Mónica Castillo Culebro</i>	148
<i>Evolución del Consumo y el Ingreso en México: Un Análisis Sexenal de 1970 al 2000</i>	
<i>Priscilla González Castro y Pablo López Sarabia</i>	167
<i>Crisis Financiera Asiática y su Impacto en la Volatilidad Cambiaria: Un Análisis con Modelos ARCH y GARCH</i>	
<i>Eduardo Cuevas Domínguez, Javier Velarde Sepúlveda y Luis Arturo Palma Escalante</i>	190
<i>Impacto y Evolución de las Remesas a México: Un Análisis de Costos Financieros</i>	
<i>Marco Antonio Blanquel Reyes, Arturo Morgado Barrios y José Ángel Torrex Alarcón</i>	214

Estimate of the Potential Product of Mexico: An Analysis of Time Series with the Hodrick Prescott Filter

Miguel Cervantes Jiménez [✉]

*Department of Economic Theory and Public Economy
Faculty of Economy, Universidad Nacional Autónoma de México*

Enrique Armando Arenas González

*Student of the Faculty of Economy,
Universidad Nacional Autónoma de México*

Abstract

Since the 1950's, several methods to determine the potential product have been used; among some of them are the Baxter-King, Hodrick-Prescott and Beveridge-Nelson filters; structural vector autoregressive models and production function. In addition to this list, Mexico has its own studies elaborated by Pronafide and CEPAL. This article generates an econometric model that estimates the potential product of Mexico (1980-2003) based on the Cobb-Douglas function and the Hodrick-Prescott filter. The model output identify two phases in the gap of the potential product: first an over utilization of the existing resources (1980-94) and other one of under utilization (from 1995 to 2003). The obtained estimates, the ones from Pronafide and CEPAL, conclude that the Mexican Economy could grow potentially around 4% each year, then the Gross National Product could twofold in 19 years. However, from the year 2000 to 2003 the economy grew 0.6% yearly in average. If we keep growing at this rate, 108 years would pass before the GNP doubles. It is recommended to reconsider the role of the public sector to a more active one in terms of boosting research and development, public infrastructure and human capital.

Key Words: Potential Product, Cobb-Douglas Production Function, Hodrick-Prescott Filter, Gap of the GNP, Public Sector.

[✉] The authors of this article are grateful to the two anonymous judges. It is the sole authors' responsibility of any mistake or omission that might be found in the article. E-mail: miguelc@economia.unam.mx

Estimación del Producto Potencial de México: Un Análisis de Series de Tiempo con el Filtro Hodrick Prescott

Miguel Cervantes Jiménez [✉]

*Departamento Teoría Económica y Economía Pública,
Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México*

Enrique Armando Arenas González

*Estudiante de la Facultad de Economía,
Universidad Nacional Autónoma de México*

Resumen

Desde la segunda mitad del siglo pasado se han utilizado diversos métodos para determinar el producto potencial, entre ellos destacan el Filtro de Baxter-King, Hodrick-Prescott, Beveridge-Nelson; modelos estructurales de vectores autoregresivos, función de producción, entre otros. Aunado a las evidencias internacionales de su estimación, México cuenta con dos estudios elaborados por Pronafide y CEPAL. El artículo genera un modelo econométrico que estima el producto potencial de México (1980-2003) con base en la función de producción Cobb-Douglas y el filtro Hodrick-Prescott. Los resultados del modelo identifican dos fases de la brecha del producto potencial: una de sobreutilización de los recursos existentes (1980-94) y otra de subutilización (1995 a 2003). Las estimaciones obtenidas, las del Pronafide y la CEPAL, concluyen que la economía mexicana podría crecer potencialmente alrededor del 4% cada año, por lo que el PIB podría duplicarse en 19 años. Sin embargo, del año 2000 al 2003 la economía creció al 0.6% en promedio anual; a este ritmo pasarán 108 años para que el PIB se duplique. Se recomienda reconsiderar el rol del sector público a uno más activo, en materia de fomento a la investigación y desarrollo, infraestructura pública y capital humano.

Palabras Clave: Producto potencial, Función de producción Cobb-Douglas, Filtro Hodrick-Prescott, Brecha del PIB, Sector Público.

[✉] Los autores agradecen los comentarios de dos dictaminadores anónimos, asumiendo la responsabilidad por cualquier omisión o error que se mantenga en el artículo. E-mail: miguelc@economia.unam.mx

Introducción

Con el advenimiento de la Ley de Okun en 1962 y su consecuente determinación del producto potencial, en las últimas décadas se han utilizado diversos métodos para determinar el producto potencial, entre ellas destacan el Filtro de Baxter-King (Band-Pass), el método de Hodrick-Prescott, Beveridge-Nelson; otros tipos de extracción de tendencia como la de componentes no observados, componentes no observados univariados o divariados, factores permanentes comunes, con tasas de crecimiento asimétricas; y modelos econométricos con un mayor fundamento económico como los modelos estructurales de vectores autoregresivos de Blanchard y Quah, la función de producción, los modelos de demanda y los sistemas multivariados.

En el ámbito internacional se han elaborado múltiples estudios y estimaciones del producto potencial, entre ellos se encuentran los de Lalonde (1999); Misas y López (2000); Adams y Coe (1999) y de Apel y Jansson (1997), Astley y Yates (1999), entre otros. En Chile las estimaciones más conocidas son las realizadas por Roldós (1997), Chumacero y Quirós (1995) y Jadresic y Sanhueza (1992); en el caso argentino destacan las realizadas por Baquero y Carrizo Konstantinoff (1994) y Traa (1996). En el caso particular de México recientemente se cuenta con dos estudios, uno presente en el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2002-2006 y otro elaborado por la CEPAL.

El objetivo del presente artículo es generar un modelo econométrico que estime el producto potencial de nuestro país de 1980 a 2003 con base en la función de producción Cobb-Douglas y el filtro Hodrick-Prescott.

El artículo se integra por tres apartados: en el primero, se presenta el marco teórico del producto potencial a través de la función de producción Cobb-Douglas y el filtro Hodrick-Prescott; en el segundo, se resumen los métodos y técnicas que

se han empleado para estimar el producto potencial y se particulariza con el caso mexicano; en el tercero, se genera el modelo econométrico y los resultados de la estimación; finalmente se presentan algunas conclusiones y recomendaciones.

El análisis parte de la hipótesis de que el crecimiento de la economía mexicana en los últimos años ha sido inferior a la propuesta formulada por el gobierno, lo que incidirá negativamente en el bienestar de la población. La investigación es relevante para la sociedad porque con la estimación del producto potencial se pueden generar políticas económicas que detonen el crecimiento de los factores productivos (trabajo, capital) y propicie cambios en la conducta de los gestores de política económica.

Marco Teórico del Producto Potencial

Los modelos que explican el producto potencial son diversos, el presente ensayo se fundamenta en la propuesta teórica del modelo de crecimiento de Robert Merton Solow y el filtro Hodrick Prescott.

El modelo de Solow se construye con base en cuatro variables: La producción (**Y**), el capital (**K**), el Trabajo (**L**), y la tecnología o eficiencia del trabajo (**A**). Según Solow, la economía dispone en todo periodo de ciertas dotaciones de capital, trabajo y estado del arte que se combinan para generar la producción. En términos matemáticos, la función de producción se define por la siguiente ecuación:

$$Y = AF(K, L) \quad \dots 1$$

Se desprende de la ecuación 1, que los factores productivos diferentes al capital, el trabajo y la tecnología, son relativamente irrelevantes al modelo, particularmente la tierra y, en lo general, los recursos naturales. La función Cobb-Douglas, describe el comportamiento de la producción. Su expresión matemática es la siguiente:

$$Y = AF(K, L) = A(K^\alpha L^{1-\alpha}), \forall \alpha \in (0,1) \quad \dots 2$$

El modelo supone que la función de producción tiene rendimientos constantes a escala, lo que significa que si se duplica la cantidad de capital y de trabajo, el nivel de producto también se duplica, manteniéndose constante la tecnología. En términos generales, si multiplicamos ambos lados de la ecuación por una constante positiva denominada "c", el nivel de producto se multiplica por ese factor, así:

$$AF(cK, cL) = cAF(K, L) \quad \dots 3$$

La función de producción se supone satisface las siguientes condiciones:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} > 0; \frac{\partial Y}{\partial L} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} < 0 \quad \dots 4$$

Asimismo, linealizando la función Cobb-Douglas por estimar obtenemos:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + u \quad \dots 5$$

En el caso del Filtro Hodrick Prescott, la descomposición de las series macroeconómicas es útil por que revela patrones interesantes desde el punto de vista de la teoría económica. Su objetivo es documentar aquellas desviaciones sistemáticas de las series con respecto a las restricciones impuestas por la teoría neoclásica.

Este método, "filtra" el logaritmo natural de la serie extrayendo la componente permanente (usando una transformación lineal) y obtiene el componente cíclico simplemente como la diferencia entre la serie y su componente permanente. Para lograr tal descomposición, Hodrick y Prescott propusieron como medida de la variabilidad del componente permanente, la suma de los cuadrados de las segundas diferencias. Como el procedimiento que proponen se aplica sobre el logaritmo de la serie, este criterio sugiere minimizar la variabilidad de la tasa de crecimiento del componente permanente.

Dada $\{x_t\}_{t=1, \dots, T}$ una serie cualquiera (en lo que sigue, siempre que nos refiramos a una serie, estaremos considerando el logaritmo natural de ésta).

Según la visión tradicional, ésta se puede escribir como la suma de dos series, la tendencia, y $\{g_t\}_{t=1,\dots,T}$ y $\{c_t\}_{t=1,\dots,T}$ la parte cíclica. Es decir,

$$x_t = g_t + c_t, t = 1, \dots, T$$

Motivados por el criterio de variabilidad expuesto anteriormente, Hodrick y Prescott propusieron el siguiente problema de minimización para encontrar la componente permanente (o tendencia) de una serie.

$$\min_{\{g_t\}_{t=0,\dots,T+1}} \left[\sum_{t=1}^T \{x_t - g_t\}^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1})]^2 \right] \quad \dots 6$$

donde λ es un número predeterminado, conocido como parámetro de suavización, cuya función en el problema de minimización es penalizar la suma de las segundas diferencias del componente permanente. Obsérvese que conforme menor sea el parámetro, el componente permanente puede fluctuar más, y entre mayor sea éste, más se penalizan las fluctuaciones de la tendencia. Por lo tanto, la tendencia debe ser más suave. Cuando $\lambda \rightarrow \infty$, el componente permanente se aproxima a una serie de la forma $g_t = g_0 + \alpha t$, para una constante positiva α . El caso extremo se presenta cuando $\lambda \rightarrow \infty$, y corresponde al caso en que la tendencia crece a una tasa constante, en concordancia con la teoría neoclásica. Cuando $\lambda = \infty$ (no se penalizan las variaciones de la tendencia), el componente permanente es la misma serie.

La primera inquietud que surge alrededor de este problema está asociada al parámetro de suavización λ . En primera instancia, Hodrick y Prescott se basaron en el siguiente modelo estadístico para inferir el valor aproximado de λ : Si el componente cíclico y las segundas diferencias del componente permanente (la variación e la tasa de crecimiento de la tendencia) son dos procesos ruido blanco, normales, ortogonales y con varianzas constante σ_c^2 y σ_i^2 respectivamente, entonces el filtro de Hodrick y Prescott minimiza el error cuadrático medio cuando el parámetro de suavización λ es σ_c^2 / σ_i^2 . A pesar de que en la práctica, por lo general, estos supuestos no se cumplen, los autores los consideraron como punto

de partida para hacer la siguiente propuesta: para series trimestrales, un 5 por ciento de variabilidad en la tasa de crecimiento de la componente cíclica es intuitivamente del orden de $\frac{1}{8}$ de un uno por ciento de variabilidad en la variación de la tasa de crecimiento de la componente permanente. Es decir, ellos proponen utilizar $\sqrt{\lambda} = \frac{5}{1/8}$ o $\lambda = 1600$. Vale la pena anotar que la mayoría de las aplicaciones que se encuentran de este filtro han sido bastante fieles a esta sugerencia.

Métodos y Técnicas de Estimación del Producto Potencial

Existen diversas dificultades para medir el producto potencial. Sin embargo, existen en la literatura económica algunos métodos utilizados en el cálculo del PIB potencial. En su trabajo Okun (1962), supone que el desempleo natural es de 4% y determina el producto potencial. La técnica de Okun, se resume en estimar la cantidad de producto que se pierde por el aumento de un punto porcentual en la tasa de desempleo (por arriba de la tasa natural). La cifra estimada por Okun es una disminución de tres por ciento en el producto, a esta estimación se le conoce como la Ley de Okun. Este resultado es producto de tres ejercicios econométricos: a) relacionar los cambios trimestrales del empleo y del producto; b) utilizar los niveles de dichas series y suponer que tienen una tasa de crecimiento constante para hallar las tendencias y las elasticidades y, c) por medio de técnicas de suavizamiento alcanza la senda del producto potencial.

A partir de esta medición del producto potencial y su correspondiente brecha de desfase respecto al producto observado, las técnicas de su medición han avanzado. Los desarrollos técnicos se dan, en buena medida, paralelamente con el desarrollo conceptual. Hoy en día, se acepta que la brecha del producto puede surgir de choques de demanda (brecha positiva) o de oferta (brecha negativa). A pesar de que las consecuencias sobre la brecha del producto pueden ser similares

sin importar cual es la fuente, las implicaciones de largo plazo pueden ser diferentes si se trata de un choque de oferta sobre los niveles no inflacionarios de producto.

Para calcular el producto potencial es necesario esclarecer lo que ocurre con éste y el producto corriente; punto en el que existe un amplio debate. La definición y estimación de la tendencia y los componentes cíclicos del producto conducen a una amplia variedad de preguntas teóricas y empíricas, las cuales reflejan la controversia sobre el origen de las fluctuaciones económicas. Dado que el producto potencial y su correspondiente brecha del producto son variables no observables, se han desarrollado técnicas econométricas para estimarlas.

El siguiente cuadro (tabla 1) se presentan las distintas técnicas estadísticas y econométricas usualmente aplicadas para medir el producto potencial. Además se agregan las fortalezas y debilidades de cada una de ellas.

En el primer grupo de técnicas separan la serie de tiempo en sus componentes permanente y cíclico, en tanto que en el segundo se busca aislar los efectos de las influencias estructurales y cíclicas sobre el producto. Dentro del primer grupo se encuentran los filtros de Hodrick y Prescott y de Beveridge y Nelson, así como los métodos de componentes no observadas (univariado, bivariado, componentes permanentes y componentes cíclicas). Dentro del grupo de métodos que utilizan la teoría económica se encuentran los SVAR (VAR estructural), la función de producción, el modelo de demanda y los sistemas multivariados a la Beveridge y Nelson.

Tabla 1: Enfoques para Estimar el Producto Potencial

Tipo de Metodología	Nombre	Fortalezas	Debilidades
Extracción de Tendencia	Filtro de Baxter-King (Band-Pass)	Promedio móvil lineal que separa los componentes periódicos de una realización que evoluciona en una banda específica de frecuencias. El filtro elimina componentes de muy baja y muy alta frecuencia, por lo que retiene los componentes de frecuencia intermedia.	Método mecánico sin explicación económica explícita.
Extracción de Tendencia	Método de Hodrick-Prescott (Filtro Univariable) con λ cambiante	Clasifica las series de tiempo en fluctuaciones de la tendencia, luego minimiza la suma al cuadrado de las diferencias entre la tendencia y el valor actual.	Método mecánico sin explicación económica explícita. Dificultad para determinar el λ apropiado (para extraer tendencia). Sesgos al final de la muestra. Ciclos espurios con series integradas o casi integradas.
Extracción de Tendencia Componentes no observados	Beveridge-Nelson	Método de extracción de tendencia usando componentes no observados. Descompone en producto no observado permanente y temporal no observado. Consisten en un paso aleatorio con drift y un proceso autorregresivo respectivamente.	Método mecánico sin explicación económica explícita. Sesgos al final de la muestra. Método univariable, presenta límites para la extracción de información.
Extracción de Tendencia Componentes no observados	Componentes no observados univariados o bivariados	Univariable: descompone la serie en dos componentes independientes: una tendencia estocástica y un componente cíclico. Bajo este enfoque los choques no están correlacionados (como en Beveridge-Nelson). Se estima con filtro de Kalman. En Bivariables, el componente cíclico es común a las dos series. Se representa en forma estado espacio. Se estima con filtro de Kalman.	Método mecánico.
Extracción de Tendencia Componentes no observados	Factores permanentes comunes	Se parte de la idea de que las series económicas pueden tener movimientos simultáneos, de carácter permanentes y temporales.	Método Mecánico. Las Brechas del Producto generadas son simétricas.

Tabla 1: Enfoques para Estimar el Producto Potencial (Continúa)

Tipo de Metodología	Nombre	Fortalezas	Debilidades
Extracción de Tendencia. Componentes no observados	Factores permanentes comunes con tasas de crecimiento asimétricas	Las recesiones y las expansiones son diferentes. La asimetría se obtiene con un modelo switching en el componente permanente común. También el switching puede estar en el componente común transitorio	Método Mecánico.
Estructurales	VAR estructural Blanchard y Quah	Soporte Teoría Económica. Se diferencia entre choques de oferta y demanda. Ubica información de otras variables relevantes	Incertidumbre sobre la brecha estimada particularmente en los extremos de la muestra. El cambio en el ciclo afecta las estimaciones.
Estructurales	Función de Producción	En su forma simple con una función de producción Cobb-Douglas. La productividad se deriva de la ruavariación de los residuales de la ecuación.	No se cuenta con una serie adecuada de acervo de capital confiable. Forma funcional restringida. En todo caso se calcula la brecha para factores y producto, esto vuelve el problema circular.
Estructurales	Modelo de Demanda	Estimar la Brecha del Producto con medidas como tasa de desempleo, razón entre buscadores de empleo y oferentes y utilización de la capacidad instalada. Se hace una regresión que incluye una tendencia polinomial	Este método sobreestima la brecha del producto ya que las variables diferentes al producto incluyen componentes estructurales y cíclicos
Estructurales	Sistemas multivariados	Sistemas que específicamente relacionan producto, desempleo e inflación con base en las relaciones económicas sugeridas por la teoría. Con un sistema de ecuaciones simultáneas se estima el producto potencial y la tasa natural de desempleo. Se utilizan mínimos cuadrados en tres etapas o métodos de componentes no observados.	Pueden fallar factores determinantes en las relaciones y subsistir problemas de identificación.

Fuente: elaborado con base en información de Micas Arango, Martha y López Escobar, Enrique. "Los Desagüellos Reales en Colombia", Banco de la República, Subsecretaría de Estudios Económicos, Junio 2001.

Puede afirmarse en lo general, que el primer grupo de métodos supone un comportamiento peculiar de la demanda y la oferta agregadas. El filtro de Hodrick y Prescott, y los otros métodos de su tipo, asignan los movimientos en el producto de manera proporcional entre la oferta y la demanda e inducen a una correlación positiva entre ambas. Sin embargo, no existe una razón clara para que los choques de demanda y de oferta se comporten de esa forma.

Los métodos soportados por la teoría económica permiten un mejor tratamiento de los choques de oferta y de demanda. Sin embargo, no están exentos de problemas. El método multivariado de Beveridge y Nelson, por ejemplo, subestima los choques de oferta sobre el producto en la medida en que supone que su efecto es inmediato como consecuencia de su definición como paseo aleatorio. La función de producción, por su parte, tiene el problema de que los movimientos en los factores productivos también deben ser descompuestos en tendencia y componentes cíclicos, lo cual lleva a que se plantee de manera recurrente la dificultad de separar la tendencia y el ciclo.

La brecha de producto no es la única medida sobre la utilización de los recursos productivos que puede utilizarse como guía para la política económica. De hecho, muchos de los métodos descritos anteriormente han sido utilizados sobre diferentes variables reales. La idea general es que la brecha del producto es consistente con los desequilibrios en el mercado de trabajo y con una utilización subóptima de la capacidad instalada. Por ejemplo, si se presenta una brecha positiva originada por un choque de demanda, las firmas emplearan más trabajo con el fin de producir el producto necesario para satisfacer la demanda, a un acervo de capital dado. De esta forma, un sustituto para la brecha del producto es la brecha del desempleo, la cual se construye como la diferencia entre la tasa de desempleo y una estimación del componente permanente de ésta. Particularmente, al centrar la atención en el sector manufacturero, el índice de utilización de la capacidad instalada es una medida alternativa de la ocupación

agregada de los recursos: En este tenor, el trabajo de Koenig (1996) discute la utilización de capacidad instalada. Argumenta el autor, que en gran medida los estimativos de esta variable para los Estados Unidos, tanto los llamados reales como los corrientes, reflejan los de la brecha del producto. Por su parte, Belton *et. al.* (2000) encuentran que en la Unión Americana la tasa de desempleo y las medidas de utilización de la capacidad instalada están correlacionadas y proveen una información similar con relación a los cambios en precios a bajos niveles de utilización de los recursos agregados. Si se está cerca del potencial la información difiere.

Para la brecha del desempleo y la utilización de capacidad instalada se pueden utilizar los métodos descritos en la sección anterior. En el caso específico suele recurrirse a combinaciones lineales de las respuestas a las encuestas de opinión empresarial o a la técnica SVAR aplicada a la serie de producción industrial, con el propósito de construir una medida similar (*vid.* Lalonde, 1999; Misas y López, 2000).

Existen, también, algunos ejercicios de construcción simultánea de las diferentes brechas reales. Tal es el caso de los trabajos de Adams y Coe (1999) y de Apel y Jansson (1997), los cuales incluyen el cálculo de la brecha de productos y desempleo. Astley y Yates (1999) con base en un modelo VAR estructural estiman las brechas del producto, desempleo y utilización de capacidad instalada.

Evidencia Empírica: El Caso de México

Dos estudios han presentado el PIB potencial: el primero, se incluye en el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2002-2006 (PRONAFIDE) y, el segundo, en un estudio realizado por la CEPAL intitulado "*Los Estabilizadores Fiscales Automáticos*"⁸

⁸ Martner, Ricardo. "*Los estabilizadores fiscales automáticos*", en revista de la CEPAL número 70, página 31 a 51, Abril del 2000.

El Pronafide considera que el mejor método teórico para calcular el PIB potencial es por medio de la función de producción agregada del tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala. Sin embargo, el no contar con una serie de acervo de capital confiable y la dificultad de precisar el nivel natural de desempleo para México dificulta empíricamente su cálculo, por lo que deciden medirlo por medio de una versión modificada del filtro Hodrick-Prescott y de la estimación de un vector autoregresivo (VAR) estructural con restricciones de largo plazo. Los resultados de los dos métodos son parecidos, en ambos casos se aproximan al 4% de variación anual. El siguiente cuadro resume los resultados.

Tabla 1. Tasa de crecimiento media anual del PIB potencial.

Periodo	Filtro Hodrick-Prescott	VAR Estructural
1996-2002:1	3.66	3.77
1997-2002:1	3.83	3.92
1998-2002:1	3.90	4.07
1999-2002:1	3.86	3.96

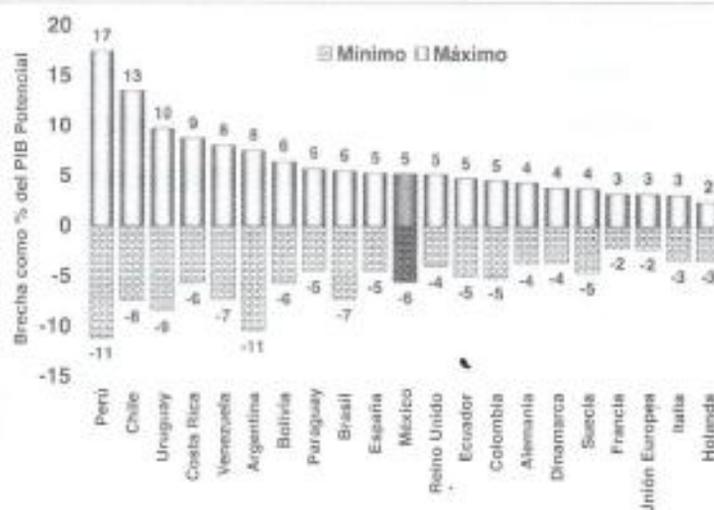
Fuente: Pronafide, p. 17.

El segundo estudio es el realizado por la CEPAL, en él se analizan varios países del orbe, incluido México. El estudio utiliza la metodología de Hodrick-Prescott (Filtro Univariado) con λ igual con 100. El análisis que realiza la CEPAL de 1980 a 1998, determina que México a encontrado su brecha más baja en el año de 1995 en donde alcanzo -5.6 por ciento del PIB potencial y la brecha mas amplia se presentó en 1981 cuando fue de 5.2 por ciento del PIB potencial. En ese estudio México, ocupa un lugar intermedio en el conjunto de países seleccionados en el orbe.

Los resultados de este estudio y los del PRONAFIDE constituyen el punto de referencia para contrastarlos con los obtenidos en esta investigación; motivo del siguiente apartado.

ILUSTRACIÓN 1: PAISES DE EUROPA Y AMÉRICA LATINA: BRECHA DEL PIB COMO PORCENTAJE DEL PIB POTENCIAL, 1980-1998.

(Porcentajes máximo y mínimo del periodo)



Elaboración Propia en base a la información de Ricardo Martner "Los estabilizadores Fiscales Automáticos" en Revista de la CEPAL número 70 pag. 31.

El modelo econométrico que se aplica en esta investigación es una combinación del filtro Hodrick Prescott y la función de producción agregada. Filtradas las series con el método mencionado se procede a generar el modelo de regresión con la función de producción propuesta por Solow.

Resultados de la Estimación

A partir del modelo econométrico expuesto previamente y que utiliza la función de producción Cobb-Douglas, se obtuvo la siguiente estimación:

TABLA 2: RESULTADOS DEL MODELO ECONOMÉTRICO.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KHP	0.490121	0.100478	4.877890	0.0001
LHP	0.650741	0.109125	5.963275	0.0000
R-squared	0.904801	Mean dependent var		9.085272
Adjusted R-squared	0.900474	S.D. dependent var		0.076383
S.E. of regression	0.024097	Akaike info criterion		-4.533804
Sum squared resid	0.012775	Schwarz criterion		-4.435632
Log likelihood	56.40564	Durbin-Watson stat		0.024953

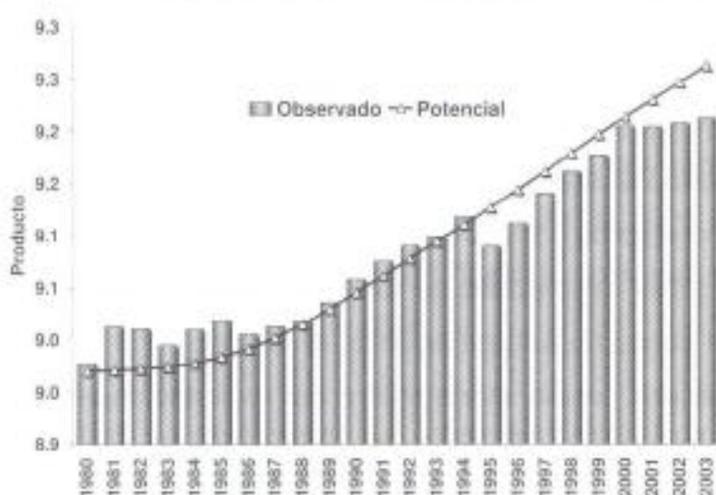
Fuente: Elaboración propia en base a la información del BIE de INEGI y la Base Estadística del Banco Mundial.

Las series ocupadas en el modelo son las siguientes: El logaritmo del Producto Interno Bruto a Precios de 1993; la formación Bruta de Capital a precios de 1993 (en sustitución del acervo de capital) y la serie compuesta del empleo. Esta última se elaboró de la siguiente manera: primero se tomó la población económicamente activa (población de 15 a 64 años) y se multiplicó por la tasa de desempleo abierto para obtener la población desocupada. A la PEA se le restó la población desocupada y se obtiene la población ocupada.

A continuación se presenta la brecha entre el PIB y el PIB potencial estimado con el modelo econométrico.

ILUSTRACIÓN 2. MÉXICO: PIB Y PIB POTENCIAL, 1980-2003.

Fuente: Elaboración Propia en base a la información del BIE de INEGI y La base de Datos del Banco Mundial.

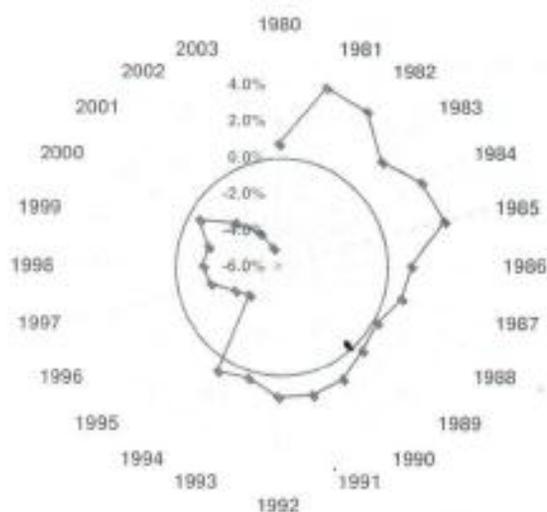


La ilustración 2 presenta 2 fases con respecto a la brecha del potencial. En la década de los ochentas hasta 1994 el PIB observado superó al producto potencial, lo que significa que se presentó un fenómeno de sobreutilizados de los recursos existentes en la economía (por ello el valor en el gráfico 3 es positivo). De 1994 a la fecha se presenta una etapa donde se observa como el PIB potencial es superior al PIB, significando que los recursos existentes en la economía están subutilizados (en el gráfico 3 se exhibe con valores negativos).

En la siguiente ilustración se observa con mayor precisión este fenómeno.

ILUSTRACIÓN 3: BRECHA DEL PIB 1980 A 2003.

Fuente: Elaboración propia en Base a la Información del BIE de INEGI. Y la Base Estadística del Banco Mundial.



Los elementos explicativos de la primera fase, donde la capacidad está sobreutilizada, se explica parcialmente por que en la década de los ochenta y principios de la década de los noventa el gasto público en proporción del PIB era del 35%, en tanto el déficit público fue en promedio de 8%, alcanzando en 1982 un extremo de 15%. Durante esta década la deuda externa alcanzó niveles del orden de 100 mil millones de dólares, lo que aumentó el consumo presente pero redujo el consumo futuro (es decir, el nuestro). Por su parte, la inflación de este periodo generó ilusión monetaria y las exportaciones estaban petrolizadas, entre otros factores.

De 1994 a la fecha, el gasto público como porcentaje del PIB ha sido del 23%, en tanto el déficit público se redujo para conseguir finanzas públicas sanas. La deuda externa se ha reducido, lo que ha implicado drenar recursos al sector externo. La política monetaria en esencia ha sido restrictiva y las importaciones son inelásticas y las exportaciones han sido desplazadas por productos de origen asiático, entre otras explicaciones.

En el año 2001 el PIB potencial creció al 3.9%, en el 2002 al 3.8% y el 2003 lo hizo al 3.76; hacia el año 2010 el crecimiento del potencial podría ubicarse en 3.2%. Las tasas de crecimiento calculadas con base en el presente modelo

econométrico son similares a las determinadas en el Pronafide. Respecto a los resultados del estudio de la CEPAL los resultados también son consistentes, el año de mayor sobreutilización fue 1981 y el de menor subutilización fue 1995, ya que la CEPAL sólo estimó hasta 1998; el modelo motivo de este ensayo determina que el mayor año de subutilización fue 2003, generando una brecha de -6%.

Conclusiones y Recomendaciones

El presente artículo demuestra que las estimaciones del producto potencial elaboradas con base en el método de la función de producción Cobb-Douglas combinada con el filtro Hodrick-Prescott, que aquí se presentan, son consistentes con las calculadas considerando únicamente el filtro Hodrick-Prescott y el de vectores autoregresivos estructural. Las estimaciones presentadas en el Pronafide, la CEPAL y las generada por el modelo, motivo de este artículo, indican que la economía mexicana podría crecer potencialmente alrededor del 4% cada año y en 19 años el PIB podría duplicarse. Sin embargo, del año 2000 al 2003 la economía ha crecido al 0.6% en promedio anual, lo que significa que para que el PIB se duplicara, a este ritmo, deberían transcurrir 108 años.

El tiempo es oro y las oportunidades de crecimiento se están perdiendo como arena entre las manos. Es imprescindible en este momento reconsiderar la conducta del gobierno, que desde la implantación de las políticas económicas emanadas del consenso de Washington ha disminuido su participación en la economía. Es tiempo de que el gobierno asuma un rol más activo, particularmente en tres áreas, a saber, el fomento de la investigación y desarrollo a través de subsidios al sector privado y el establecimiento y aplicación de los derechos de propiedad; el desarrollo de infraestructura pública particularmente en el desarrollo de las ciudades puerto y el transporte multimodal y, en tercer lugar, pero no al último, en el desarrollo del capital humano en términos de habilidades para crear y aprender a aprender. No en vano en los países de la OCDE el gasto público respecto al PIB en promedio es del 40% y en algunos países alcanza el 55%.

Finalmente, es necesario identificar los eventos portadores de futuro que permitan trastocar las tendencias actuales de crecimiento con el fin de construir el México que todos deseamos.

Referencias Bibliográficas

- Bucacos, Elizabeth. *Tendencia y Ciclo en el Producto Uruguayo*. Área de Investigaciones Económicas del Banco Central de Uruguay. 19 de Abril del 2001. 53pp.
- Contreras, Gabriela, García Pablo. *Crecimiento Potencial: Implicaciones para la Política Monetaria*. Santiago de Chile. Banco Central de Chile. Agosto de 2002. 29 pp.
- Gobierno de Chile. *Resultados del Comité Consultivo del PIB Potencial*. Santiago de Chile. Ministerio de Hacienda. 26 Agosto de 2003. 32 pp.
- Meloni, Osvaldo. *Crecimiento Potencial y Productividad en la Argentina: 1980-1997*. Argentina, Universidad Nacional Tucumán y MEyOSP. 20 pp.
- Martner, Ricardo. *Los Estabilizadores Fiscales Automáticos*. Revista de la CEPAL numero 70 pp. 31 a la 52.
- Misas Martha, López Enrique. *Desequilibrios Reales en Colombia*. Colombia, Banco de la República de Colombia 30 pp.
- Misas Martha, López Enrique. *Un Examen Empírico de la Curva de Phillips en Colombia*. Colombia, Banco de la República de Colombia, 42 pp.
- Tello, Patry. *¿Cuál es el PIB potencial de la Economía Española?* Febrero 2001. Servicios de Estudios del BBVA. 877 pp.