El Producto Potencial de la Argentina

José María Rodríguez *

Universidad Nacional de Córdoba

jmr@eco.unc.edu.ar

Agosto 2007

Resumen: El producto potencial juega un rol esencial en el diseño y evaluación de una política económica, y si bien los resultados obtenidos mediante el manejo de la política monetaria y fiscal dependen en gran medida de contar con estimaciones confiables respecto de esta variable, no existe un consenso acerca de la metodología de estimación más apropiada. Este trabajo pretende contribuir a esta discusión para el caso argentino, realizando una estimación del producto potencial mediante el método estructural de la función de producción, considerando dos factores productivos, el trabajo y el capital, combinados a través de una tecnología Cobb-Douglas. La estimación se realiza utilizando el enfoque de los VECM, y al producto potencial estimado se lo aplica al cálculo de la brecha del producto para Argentina.

Abstract: The potential output plays an essential role in the design and evaluation of an economic policy. Although the results obtained by means of the fiscal and monetary policy will depend to a great extent on reliable estimations respect to this variable, there is not concensus about the best methodology of estimation. This work attemps to contribute to this discussion for the Argentine case. The estimation of the potential output is made by means of the structural method of the production function. Two productive factors are considered, labor and capital, which are combined through a Cobb-Douglas technology. The estimation is made using the VECM approach, and the potential output is applied in the output-gap calculation of the Argentine economy.

Palabras claves: Producto potencial, función de producción, productividad total de los factores, brecha del producto, VECM.

Clasificación JEL: C32, O47.

* Este trabajo se realizó en el marco de la beca posdoctoral otorgada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba.

I. Introducción

El producto potencial es una variable ampliamente utilizada en macroeconomía, tanto en el ámbito teórico como empírico. Así, en la evaluación de una política económica sus utilidades se centran en servir de base para monitorear la existencia de posibles presiones inflacionarias, para separar el presupuesto fiscal en sus componentes cíclico y estructural y para evaluar las características y realizar proyecciones del crecimiento de la economía.

Con relación a la cuestión inflacionaria, el producto potencial interviene en la formulación del diagnóstico que determina las decisiones respecto de la sintonía fina de la política monetaria. Por ejemplo, ante la evidencia de aumentos en el nivel general de precios, un escenario se plantea cuando el producto actual está por debajo del potencial (y existe una expansión monetaria moderada), donde los incrementos observados en el nivel de precios pueden ser atribuidos a factores transitorios y, por lo tanto, poco probables que persistan. Otro escenario se presenta cuando el producto actual está por encima del potencial, donde claramente cualquier expansión adicional del gasto agregado, no correspondido por aumentos de la oferta, terminará agravando las presiones inflacionarias. Estos dos escenarios determinan diferentes diagnósticos de la problemática y, por lo tanto, conducen a tomar decisiones diferentes respecto a los posibles ajustes a realizar en la política llevada a cabo. Asimismo, en los países dónde la política monetaria se maneja con el sistema de metas de inflación, suele utilizarse la llamada Regla de Taylor, (Taylor, 1993), por la cual la tasa de interés de referencia del Banco Central se determina en función del promedio ponderado de dos desvíos: el de la inflación corriente respecto a la inflación objetivo, y el de la brecha del producto. En el Programa Monetario del año 2006, el Banco Central de la República Argentina ha manifestado su interés en migrar hacia un sistema de metas de inflación, de manera que se requerirá contar con estimaciones confiables de la brecha del PIB, y por lo tanto del producto potencial.

No obstante su relevancia, tanto la definición como la metodología de estimación del producto potencial no están exentas de controversias. En cuanto a la definición, una de las más relevantes es la formulada por Okun (1962), quien describe al producto potencial como la cantidad máxima de producto que la economía puede generar bajo condiciones de pleno empleo de los recursos productivos, considerando como máximo nivel de empleo aquel que no genera presiones inflacionarias. Por su parte, Gordon y Clark (1984) definen al producto potencial como el nivel de producto que la economía puede alcanzar en un momento del tiempo operando a la tasa natural de desempleo que, en ausencia de shocks de oferta, sería compatible con una tasa de inflación estable.

Por otra parte, el producto potencial no es una variable directamente observable y, por lo tanto, debe ser estimada, pudiendo encontrar para esto un amplio espectro metodológico. Por un lado, están las que se basan en las propiedades estadísticas de una serie, en este caso del producto, que parten de la idea de que una serie de tiempo contiene un componente de tendencia y uno cíclico[1], donde al producto potencial se lo asocia a la tendencia y el componente cíclico representa las oscilaciones alrededor de esa tendencia. Esto implica que, para este enfoque, el producto potencial coincide con la tendencia subyacente del producto real. Dentro de esta metodología, generalmente denominada no estructural, se encuentran los mecanismos de filtrado de Baxter y King (1995) y el de Hodrick y Prescott (1997), siendo ambos, por su simplicidad, ampliamente utilizados en la estimación del componente de tendencia del producto. No obstante, los mecanismos de filtrado son cuestionados, principalmente, por ser metodologías que simplemente determinan el componente de tendencia sobre la base de regularidades estadísticas, sin considerar factores estructurales. Además, Baxter y King (1995) encuentran que el mecanismo de filtrado presenta cierta inestabilidad de estimación en los extremos de la

[1] Una serie de tiempo también podría contener un componente estacional, pero en los estudios macroeconómicos es habitual trabajar directamente de las series desestacionalizadas, donde ya se ha eliminado este componente.

muestra, aspecto significativo si se considera que al final del período de análisis es cuando se requieren estimaciones más confiables para la toma de decisiones respecto de la política macroeconómica. Por último, los resultados obtenidos mediante la aplicación de los mecanismos de filtrado deben ser interpretados como la tendencia del producto que no necesariamente coincide con el producto potencial. En otras palabras, los filtros no proveen una buena estimación del producto consistente con un nivel estable de inflación.

Por otro lado, se encuentran los métodos estructurales que estiman el producto potencial utilizando modelos basados en la teoría económica. Bajo este enfoque, las fluctuaciones económicas son el resultado de oscilaciones de la demanda agregada (producto real) alrededor de la oferta agregada (producto potencial), cuyo movimiento ocurre lentamente en el tiempo. Dentro de los métodos estructurales se encuentra el de la función de producción, que tienen la ventaja de identificar explícitamente las fuentes del crecimiento del producto, tales como el capital, el trabajo, los insumos intermedios y la productividad. En este enfoque, el análisis está centrado en la búsqueda de la metodología que permita alcanzar la mejor estimación de la función de producción, mediante la cual se obtiene el producto potencial, para luego calcular el componente cíclico a través de la diferencia entre el producto real y el potencial.

Si bien está sujeto a diversas críticas, el método estructural basado en la función de producción es uno de los enfoques más utilizados en los trabajos empíricos de estimación del producto potencial, que para el caso argentino, y dentro de los más recientes, pueden destacarse el de Meloni (1999), Maia y Nicholson (2001), Maia y Kweitel (2003) y Elosegui et. al. (2006). Todos estos trabajos utilizan una función de producción del tipo Cobb-Douglas y suponen rendimientos constantes a escala. Meloni (1999) estima en forma econométrica los parámetros de la función de producción agregada, realizando un ajuste en la calidad en los factores. Para la estimación elabora las series de datos anuales para el período 1980-1997, que podría considerarse como relativamente corto pudiendo, de esta manera, afectar los niveles de confianza de la estimación. Además, y para realizar aplicaciones del producto potencial allí obtenido a períodos recientes, se requería la actualización de estas series.

Por su parte, Maia y Nicholson (2001) centran la atención, en primer lugar, en la estimación del stock de capital de la economía, que luego utilizan para estimar una función de producción agregada, mediante la cual obtienen la serie de productividad total de los factores (*PTF)* y el producto potencial. En la estimación de los parámetros de la función de producción, representado estos la participación de los factores productivos en el ingreso de la economía, utilizan, al igual que Maia y Kweitel (2003), la información que brinda el sistema de cuentas nacionales del año 1993, aunque puede ser difícil sostener que la participación del trabajo en el ingreso calculada en un año en particular sea representativa del mediano y largo plazo. Por otro lado, estos autores no consideran la participación del trabajo rural, al no poseer estadísticas del mismo.

En Elosegui et. al. (2006) se utilizan diversas metodologías para la estimación del producto potencial no inflacionario y la brecha del producto. En primer lugar, se describe el método basado en la función de producción, donde el empleo se ajusta por la tasa natural de desempleo (NAIRU) y el capital por el índice de utilización promedio de la capacidad instalada, aunque no se realiza la estimación de los parámetros de la función de producción, utilizando en su lugar valores estimados por otros autores. El trabajo también incluye estimaciones del producto potencial realizadas a partir de diferentes métodos, como el de la técnica de componentes no observables y modelos “State-Space”, el de una curva de Phillips estimada por medio del filtro de Kalman (planteada en la forma de “State-Space”), el del filtro estocástico de Hodrick-Prescott univariado y multivariado, este último incorporando información proveniente de la curva de Phillips, y la propuesta de VAR estructural de Blanchard y Quah (1989). Además, se presentan los coeficientes de correlación entre las distintas brechas estimadas, y se analiza la capacidad predictiva de cada una de ellas.

En el trabajo aquí propuesto el producto potencial de la economía Argentina se obtiene a través de la estimación econométrica de una función de producción del tipo Cobb-Douglas. La estimación se realiza mediante la relación de cointegración entre el producto y los insumos a través de la forma de un modelo de corrección de errores (VECM). Asimismo, se realiza una aplicación del producto potencial estimado al cálculo de la brecha del producto.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: En el punto II se presenta el marco teórico, donde se describe la metodología utilizada para estimar el producto potencial; en el punto III se realiza la estimación de la función de producción mediante la cual se obtiene el producto potencial; en el punto IV se utiliza el producto potencial estimado en el cálculo de la brecha del producto; en tanto que en el punto V se reflejan las conclusiones obtenidas.

II. Marco teórico

La obtención del producto potencial mediante el enfoque de la función de producción se centra en la estimación de la relación técnica entre el producto y los insumos utilizados. Para ello se requiere definir los insumos que participan en la obtención del producto, la forma funcional, la manera mediante la cual se va a captar el cambio tecnológico y la estructura de los residuos de la ecuación a estimar. Así, bajo este enfoque, todos los esfuerzos empíricos están orientados a aplicar diferentes metodologías en cada uno de estos aspectos con el fin de obtener la mejor estimación del producto potencial. En el presente trabajo se considera una función de producción agregada de la economía donde interviene dos factores productivos, el capital (K_t) y el trabajo (L_t),

$$Y_t = F(K_t, L_t)\, h(t) \tag{1}$$

siendo Y_t el nivel de producto y $h(t)$ el componente que representa el cambio tecnológico asociado al factor tiempo.

Lo que ahora será definido es la forma funcional de $F(K_t, L_t)$, que representa el esquema mediante el cual se combinan los factores productivos. Para ello se utilizará la tecnología del tipo Cobb-Douglas (1928), que se define de la siguiente manera,

$$F(K_t, L_t) = K_t^{\beta}\, L_t^{(1-\beta)} \tag{2}$$

siendo β el parámetro que representa, bajo un esquema de competencia perfecta, la participación del factor capital en el ingreso de la economía, que se supone constante a lo largo de todo el período de análisis. Bajo un esquema de rendimientos constantes a escala, ($1-\beta$) representa la participación del trabajo.

Incorporando la especificación (2) en la ecuación (1), queda expresada la función de producción de la economía considerando una tecnología del tipo Cobb-Douglas,

$$Y = K_t^{\beta}\, L_t^{(1-\beta)}\, h(t) \tag{3}$$

Ahora se definirá la forma de captar el cambio tecnológico, siendo esta una variable no observada. Para ello, en los análisis empíricos realizados con funciones de producción agregada, es habitual considerar un cambio tecnológico neutral hicksiano, esto es un cambio uniforme de la función de producción en su conjunto. Para reflejar esto, en la ecuación (3) se incorpora la expresión $h(t)$ que capta cualquier modificación en el nivel de producción no explicado por cambios en los insumos capital y trabajo (Solow, 1957), e intenta medir los efectos tecnológicos acumulados a través del tiempo. Por otra parte, puede

descomponerse la expresión *h(t)* en un parámetro que determina el *nivel* de la función de producción (*A*) y en un componente de tendencia. Esta última variable se introduce en la ecuación para captar la evolución tecnológica a través del tiempo[2], que se supone creciente debido a la mayor calidad en los recursos incorporados y al uso más eficiente de los recursos existentes. Incorporando de esta manera el componente que refleja el cambio tecnológico, la función de producción Cobb-Douglas queda expresada de la siguiente forma,

$$Y = K_t^{\beta} \; L_t^{(1-\beta)} \, e^{A+\Gamma t} \tag{4}$$

siendo β, A y Γ los parámetros desconocidos y objetos de estimación empírica.

III- Estimación empírica

Una vez definido los insumos que participan en el proceso productivo[3], la forma funcional y la manera de captar el cambio tecnológico, debe seleccionarse una metodología de estimación de la función de producción. Para esto último, una alternativa es obtener los parámetros de la ecuación (4), linealizada mediante logaritmo, a través de la aplicación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Cuando se impone la restricción de la existencia de rendimientos constantes a escala, una opción consiste en estimar, también por MCO, la forma intensiva de la función de producción, que implica expresar el producto y el capital en términos por trabajador. Una tercer alternativa consiste en estimar un sistema de ecuaciones simultáneas obtenido a través de un proceso de optimización restringida. Mediante este enfoque, se estiman conjuntamente la función de producción, el nivel de precio del producto y la demanda de factores[4]. Si bien esta forma permite obtener estimadores más eficientes (Johnston y Dinardo, 1997), requiere contar con las series de precios de los factores, variables que no siempre se dispone con un nivel de calidad aceptable.

Cuando se está en presencia de limitaciones en la disponibilidad de datos, particularmente en la serie del stock de capital, la estimación de β puede realizarse en forma indirecta mediante el cálculo de la participación del factor trabajo en el ingreso nacional[5] $(1-\beta)$, para lo cual sólo se necesita disponer de los datos de salario, nivel de empleo y *PBI*. Las características de este método son que supone retornos constantes a escala y presenta la desventaja vinculada a los problemas de medición de la participación del trabajo en el *PBI*.

La estimación de la función de producción mediante la aplicación de MCO (en el cual el modelo de ecuaciones simultáneas es reducido a una ecuación) tiene algunas limitaciones. En primer lugar, el supuesto de exogeneidad de los insumos de capital y trabajo no necesariamente se mantiene (Griliches y Mairess, 1995), violando de esta manera una de las condiciones de los MCO. En segundo lugar, y de acuerdo a la teoría económica, el producto y el stock de capital son generadas por un proceso estocástico no estacionario (King, Plosser, Stock y Watson, 1991), donde el uso de MCO puede conducir a la obtención de una regresión espuria, la cual reflejará una simple relación estadística entre series de tiempo, sin contener un significado económico. Para evitar este problema se

[2] Desde le punto de vista empírico, la introducción de una variable de tendencia suele realizarse para evitar el problema de la correlación espúrea, aunque esto es apropiado cuando se trata de una tendencia determinística y no cuando la tendencia es estocástica.

[3] La discusión en cuanto a los insumos no se circunscribe simplemente a qué factores incorporar, sino que otros aspectos relevantes están involucrados, como por ejemplo si se ajustan por calidad o si el stock de cada factor se ajusta por sus tasas naturales de desempleo.

[4] Esta es la metodología seguida por Willman (2002) para estudiar el output-gap de los países de la Comunidad Económica Europea.

[5] Esta metodología fue la seguida por Maia y Nicholson (2001) y Maia y Kweitel (2003) para estimar el producto potencial de la Argentina.

recurre al análisis de cointegración, siendo esta la metodología utilizada en el presente trabajo. Para ello, se estima la relación de cointegración entre el producto y los insumos mediante la forma de un modelo de corrección de errores (VECM), de acuerdo al procedimiento de Johansen (1991).

Previo a la realización del test de cointegración, debe determinarse el orden de integración de las variables. Utilizando datos anuales para el período 1960-2006, y mediante las pruebas de *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) y *Phillips-Perron,* se prueba la hipótesis de raíz unitaria, tanto de las variables en nivel como así también en las primeras diferencias (Tabla Nº 1). La hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria, y la cantidad de rezagos en la prueba de ADF es seleccionada siguiendo el criterio de información de Akaike (AIC). La tabla siguiente presenta los resultados de las pruebas de raíz unitaria sobre las variables, que como puede apreciarse tanto el *log(Y), log(K)* como *log(L)* son estacionaria en primera diferencia, aunque no en niveles, según la prueba de ADF, resultado que es confirmado por la prueba de *Phillips-Perron*.

Tabla 1: Prueba de raíz unitaria

Variables en nivel	**Estructura de la ecuación de prueba**	**Estadístico ADF**	**Probabilidad**	**Cantidad de rezagos**	**Estadístico Phillips-Perron**	**Probabilidad**
Log(Y)	Const. y tendencia	-2.5980	0.2831	1	-2.3866	0.3814
Log(K)	Constante	-1.9992	0.2862	2	-2.5335	0.1144
Log(L)	None	3.1196	0.9993	2	10.0052	0.9999
Variables en primera diferencia						
Dlog(Y)	Constante	-5.5329**	0.0000	0	-5.4357**	0.0000
Dlog(K)	None	-1.9161	0.0536	0	-2.0016 *	0.0445
Dlog(L)	None	-3.3883 *	0.0167	1	-8.1196**	0.0000

* (**) Se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5% (1%)

Por lo tanto, y en línea con los resultados obtenidos, puede concluirse que las variables son integradas de orden uno *I(1)*, sustentando de esta manera la búsqueda de las relaciones de cointegración entre las variables. Para ello, el procedimiento de cointegración de Johansen se inicia con la determinación de la cantidad de rezagos, que mediante el criterio de Akaike se obtuvo que la cantidad óptima es de *tres* rezagos.

La prueba de cointegración indica que existe una relación de cointegración entre Y, K y L al nivel del 5% de significatividad, tanto mediante la prueba de la traza como la del máximo valor propio (tabla 2).

Tabla Nº 2: Prueba de cointegración

Unrestricted Cointegration Rank Test				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.4587	35.8218	34.55	40.49
At most 1	0.1329	9.4230	18.17	23.46
At most 2	0.0736	3.2881	3.74	6.40
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level Trace test indicates no cointegration at the 1% level				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.4587	26.3988	23.78	28.83
At most 1	0.1329	6.1349	16.87	21.47
At most 2	0.0736	3.2881	3.74	6.40
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level Max-eigenvalue test indicates no cointegrating at the 1% level				

Con estos resultados, puede estimarse el VECM con el supuesto de la existencia de una relación de cointegración entre las variables. Para ello, se impusieron dos restricciones. La primera fue el supuesto de la existencia de rendimientos constantes a escala. La segunda restricción se impuso a los efectos de normalizar el sistema. Los resultados de la estimación por cointegración se muestran en la siguiente tabla.

Tabla Nº 3: Vector de cointegración

	Log(Y)	*Log(K)*	*Log(L)*	*Constante*	*Trend*
Vector de cointegración	**1**	**-0.453** (0.0559) [-8.0848]	**-0.547** (0.05598) [-9.77791]	**-4.984**	**-0.0012**

Nota: Los coeficientes del capital, la constante y la tendencia son presentados como elementos del vector de cointegración, cuyos signos son negativos. (Errores estándar); [estadísticos-*t*]

Con estos parámetros, y en términos de la ecuación (4), se tiene la siguiente función de producción,

$$Y = K_t^{\,0.453} \; L_t^{\,0.547} \; e^{4.984 + 0.0012\,t} \qquad (5)$$

Los parámetros de la ecuación son estadísticamente significativos y tuvieron el signo esperado. La participación estimada del capital (β) fue de 0.453, y la del trabajo ($1-\beta$) de 0.547. El sistema describe en forma aceptable la dinámica de las variables endógenas, expresado esto por los valores de los R^2 de cada ecuación (igual a 0.32 para la ecuación del producto, 0.72 para la del capital y de 0.43 para la del trabajo).

Como muestra la ecuación, en la primer etapa del proceso de estimación la *PTF* se la aproximó mediante una tendencia exponencial, esto es una tendencia lineal después de aplicar logaritmo, que ahora se la puede obtener a través de la siguiente ecuación,

$$Y = K_t^{\,0.453} \; L_t^{\,0.547} \; PTF_t \qquad (6)$$

donde PTF_t representa la productividad total de los factores para cada período, siendo el residuo de la ecuación estimada. Luego la serie de PTF_t es suavizada mediante la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott[6], obteniendo de esta manera la serie de la PTF_t *"potencial"*, siendo ambas mostradas en el gráfico siguiente[7],

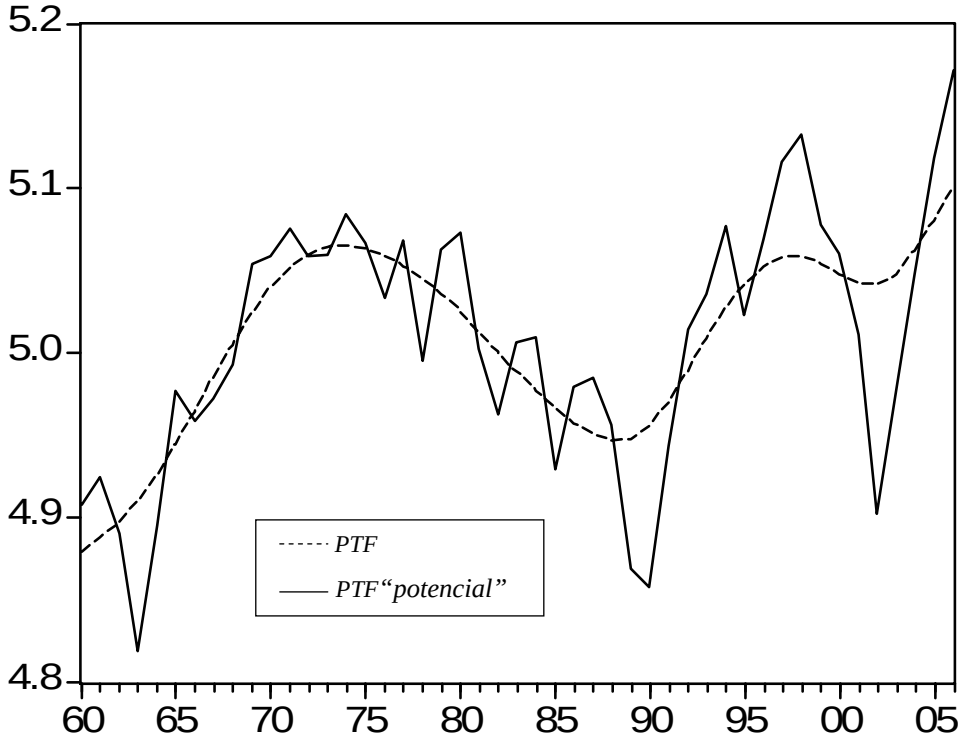

Gráfico N° 1

Mediante la observación del gráfico, pueden obtenerse conclusiones interesantes respecto a la evolución de la *PTF*. La primera es que el supuesto de evolución creciente a través del tiempo no verifica una uniformidad en todo el período de análisis, debido a que desde mediados de la década del 70 se observa una reducción muy marcada, determinada en gran medida por la mala organización económica del país, que se prolongó hasta inicios de la década del 90. Desde allí comienza una tendencia creciente, aunque caracterizada por una mayor volatilidad, donde dos momentos se destacan claramente, uno es el período hiperinflacionario (89-90) y otro es la crisis de la convertibilidad (2001-02).

La última etapa en el proceso de estimación de la función de producción consiste en reemplazar la aproximación exponencial utilizada para captar la evolución tecnológica (*h(t)*) por la PTF_t *"potencial"*. Luego, se repite el proceso de estimación de la función mediante el VECM, manteniendo la estructura dinámica y las restricciones del sistema original, pero se reemplaza la constante y la tendencia por la PTF_t *"potencial"*. Con estos ajustes, la función de producción final es representada por la siguiente ecuación,

$$Y = K_t^{0.455} \; L_t^{0.545} \; PTF_t \text{ "potencial"} \qquad (7)$$

[6] Una alternativa sería suavizar la serie de *PTF* mediante una aproximación lineal, siendo este método el utilizado por Maia y Kweitel.

[7] Ambas series están expresadas en logaritmo.

que, como puede apreciarse, los parámetros cambian solamente a nivel del tercer decimal. Por último, y habiendo incorporado en la función de producción los parámetros estimados en la segunda etapa y la serie de PTF_t *"potencial"*, se obtiene el producto potencial estimado de la economía, el que es mostrado en el siguiente gráfico[8],

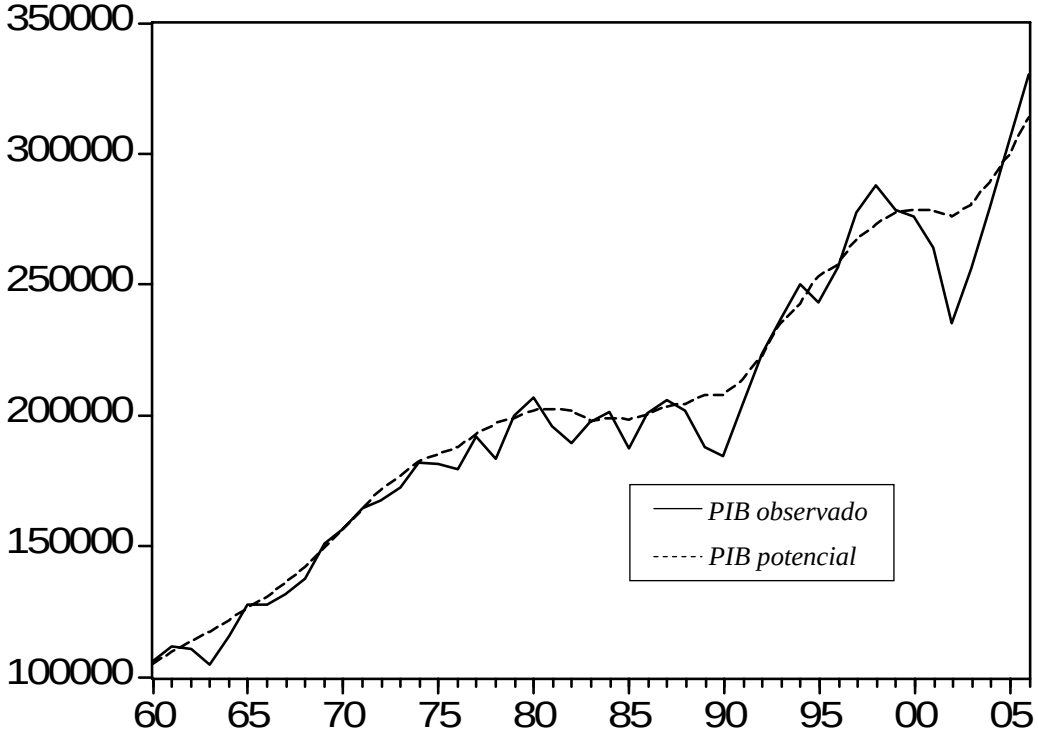

Gráfico N° 2

IV- Cálculo de la brecha del producto

Una vez estimado el producto potencial, y como caso de aplicación, se calcula la brecha del producto, que se define como la diferencia entre el producto real y el producto potencial.

A los fines de la política económica, la mayor relevancia de la brecha del producto la toman los valores de los últimos períodos, ya que permiten "visualizar" el estado actual de la demanda agregada respecto de la capacidad productiva de la economía, brindando de esta manera información de suma importancia para las decisiones que determinan la sintonía fina en el diseño de la política macroeconómica.

Para el cálculo de la brecha que aquí se presenta se utilizó el PBI trimestral desestacionalizado, publicado por el Ministerio de Economía[9], para el período 1993:I-2006:IV y el producto potencial estimado en la sección previa[10]. En el siguiente gráfico se presenta la brecha del producto estimada como porcentaje del producto potencial,

[8] La abscisa representa los años y la ordenada el nivel de producto expresado en millones de $ de 1993.

[9] Informe Económico Trimestral N° 58, Apéndice estadístico N° 1, *Ministerio de Economía y Producción de la Nación*.

[10] El producto potencial estimado en la sección anterior se asignó al último trimestre de cada año correspondiente, en tanto que la evolución intra-anual (es decir para los trimestres I, II y III) se supuso lineal.

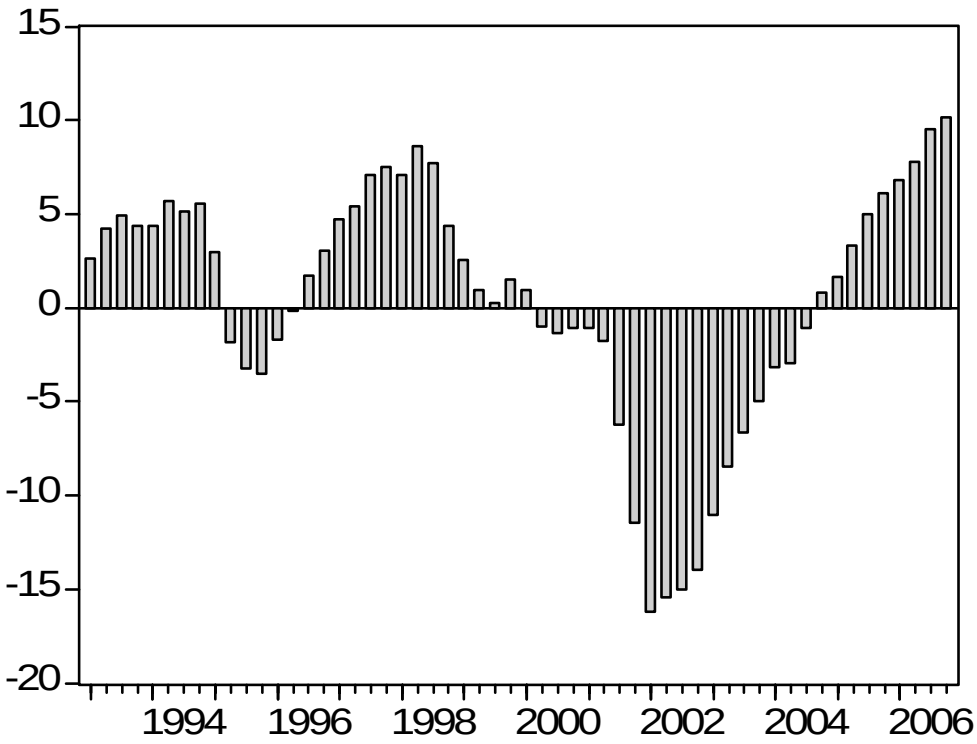

Gráfico N° 5

Los resultados obtenidos muestran una brecha del -15.5% generada durante la crisis del 2002, que se cierra rápidamente como consecuencia de la expansión de la demanda agregada, llevando a que el producto real tienda a superar, desde finales del 2004, la capacidad productiva de la economía. Esta evolución se ve acentuada durante los períodos siguientes, donde el producto real observado supera al producto potencial en 10.2% hacia finales del 2006, presentándose de esta manera una inconsistencia entre la evolución del gasto y la capacidad productiva de la economía, pudiendo ser atribuida a una política macroeconómica que impulsa una excesiva expansión del gasto agregado, generando de esta manera presiones inflacionarias.

Para comprender más acabadamente estos resultados, debe tenerse presente que el ingreso real observado aumentó un 40.5% entre el 2002 y el 2006, en tanto que el crecimiento del producto potencial estimado fue del 13.8% en el mismo período.

En orden a comparar los resultados es interesante analizar los resultados de la brecha del producto que surge de trabajo de Maia y Kweitel (2003)[11], donde se estima que en el año 2002 la brecha alcanzó un valor de -18.7% del PBI observado (equivalente a -15.7% del PIB potencial), en tanto que para el 2006 las proyecciones realizadas determinaban una brecha de -7.0% (equivalente a -6.5% del PIB potencial). Es decir, que según estas proyecciones en el 2006 hubiese existido margen para expandir el gasto agregado sin generar presiones inflacionarias, aunque esta conclusión está basada en un PBI proyectado para el 2006 de $278,498 mill., muy por debajo de los $330.534 mill. efectivamente alcanzado por la economía. Por lo tanto, si se reemplaza el valor proyectado del PBI por el efectivamente observado, y considerando el producto potencial estimado por estos autores, la brecha del producto pasa del -6.5% al 10.9%, reflejando también esta estimación que el producto real superaba al potencial en el 2006.

[11] Las estimaciones realizada por estos autores se reflejan en la "Perspectivas Macroeconómicas Crecimiento, Empleo y Precios" - Análisis N°1, *Ministerio de Economía y Producción de la Nación*.

V- Conclusiones

El producto potencial, al no ser una variable directamente observable, debe ser estimado. Para esto existe un amplio espectro de metodologías que, en algunos casos, unido a limitaciones en la disponibilidad de datos, torna más incierto el conocimiento del verdadero valor. En el presente trabajo, el producto potencial de la economía Argentina se estimó mediante el enfoque estructural de la función de producción, considerando dos factores productivos, el capital y el trabajo, combinados mediante una tecnologías del tipo Cobb-Douglas, bajo el supuesto de la existencia de rendimientos constantes a escala y considerando un cambio tecnológico neutral hicksiano. Por su parte, la estimación econométrica se llevó a cabo mediante la relación de cointegración entre el producto y los insumos, en la forma de un modelo de corrección de errores, que se aplicó en dos etapas. En la primera, se estimaron los parámetros de la ecuación intentando captar el cambio tecnológico mediante un componente de tendencia. Con esta estimación se obtuvo la serie de la PTF, que luego fue suavizada mediante el filtro de Hodrick-Prescott, obteniendo de esta manera la PTF *"potencial"*. En la segunda etapa, esta última variable se incorpora en el VECM, como variable exógena, para obtener nuevamente los parámetros de la ecuación, los cuales son utilizados, junto con la serie suavizada de PTF, para obtener el producto potencial estimado de la economía. Como puede apreciarse, en la segunda etapa de la estimación econométrica lo que se hace es simplemente utilizar una variable que refleje de una mejor manera la evolución tecnológica de la economía bajo estudio.

Por su parte, la estimación mediante la relación de cointegración entre las variables tiende a generar resultados más confiables que los que surgen de la aplicación de MCO, debido a que el supuesto de exogeneidad de los insumos capital y trabajo no necesariamente se mantiene ya que el producto y el stock de capital son generados por un proceso estocástico no estacionario. Por lo tanto, una estimación más confiable del producto potencial podría conducir a la toma de mejores decisiones de política económica, tanto en aquellas asociadas al proceso de crecimiento como también las que afectan la evolución de la economía en el corto plazo. Sobre esto último, una variable relevante es la brecha del producto, la cual permitiría determinar el margen existente en un período determinado para impulsar el gasto de la economía.

En este trabajo, y como caso de aplicación, se utilizó el producto potencial estimado para calcular la brecha del producto de la Argentina, la que arrojó como resultado que desde la crisis del 2002, período que alcanzó los valores (negativos) más elevados (-15.5%), se fue cerrando a una velocidad muy marcada influida por una fuerte expansión de la demanda agregada, hasta alcanzar a finales del 2006 una brecha positiva del 10.2%, siendo este un claro indicio de que la economía ha comenzado a transitar un sendero de expansión del gasto no sostenible tendiendo a generar presiones inflacionarias crecientes.

Bibliografía

Baxter, M. y R. G. King (1995), “Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series”. Working Paper N° 5022, *National Bureau of Economic Research*.

Blanchard, O. y Quah, D. (1989), “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Aggregate Supply”. *The American Economic Review*, (79), pp. 655-673.

Cobb, C. y Douglas, P. (1928), “A Theory of Production”. *American Economic Review* Vol. 18, pp. 139-165.

Elosegui, P., Garegnani, L., Lanteri, L., Lepone, F. y Sotes Paladino, J. (2006), “Estimaciones Alternativas de la Brecha del Producto para la Economía Argentina”. Ensayos Económicos N° 45, *Banco Central de la República Argentina*.

Gordon, R. y Clark, P. (1984), “Unemployment and the Growth of Potential Output in the 1980s”. *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 15, N° 2, pp. 537-568.

Griliches, Z. y Mairess, J., (1995), “Production Functions: The Search for Identification”. Working Paper Nº 5067, *NBER*.

Hodrick, R. J. y Prescott, E. C. (1997), “Post-war US business cycles: An empirical investigation”. *Journal of Money Credit and Banking Nº 29*, pp.1-16.

Informe Económico Trimestral Nº 58, Secretaría de Política Económica, *Ministerio de Economía y Producción de la Argentina.*

Johansen, S. (1991), “Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models**”**. *Econometrica*, Vol. 59, Nº 6, pp. 1551-1580.

Johnston, J. y Dinardo, J. (1997), *Econometric Methods*. Fouth edition, McGraw-Hill, New York.

King, R., Plosser, C., Stock, J. y Watson, M.W., (1991), “Stochastic Trends and Economic Fluctuations”. *The American Economic Review*, Vol. 81, Nº 4, pp. 819-840.

Maia, J. y Nicholson, P. (2001), “El Stock de Capital y la Productividad Total de los Factores en la Argentina”. *Dirección Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas*, Argentina.

Maia, J. y Kweitel, M. (2003), “Argentina: Sustainable Output Growth After the Collapse”. Dirección Nacional de Políticas Macroeconómicas, *Ministerio de Economía*, Argentina.

Meloni, O. (1999), “Crecimiento Potencial y Productividad en la Argentina: 1980-1997”, en *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*.

Okun, A. (1962), “Potential GDP: Its Measurement and Significance”. *American Statistical Association*, Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, Washington, D.C., pp.98-103.

Programa Monetario 2006. *Banco Central de la República Argentina*, 29 de diciembre de 2005.

Solow, R. (1957), “Technical Change en the Aggregate Production Function”. *The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, Nº 3*, pp. 312-320.

Taylor, J. B. (1993), “Discretion versus Policy Rules In Practice”. *Carnegie-Rochester Series on Public Policy 39*, pp.195-214.

Willman, A. (2002), “Euro Area Production Function and Potential Output: A Supply System Approach”. Working paper Nº 153, *European Central Bank*.

ANEXO

Datos

Aquí se presentan las series de datos utilizadas para la estimación de la función de producción, como el *producto real observado,* ***K*** y ***L***, en tanto que también se presentan las series estimadas del *producto potencial* y de la *PTF "potencial"*.

Año	*Producto real observado*	*Producto potencial*	*K*	*L*	*PTF "potencial"*
1960	106,019	105,140	185,291	8.48	4.879
1961	111,773	109,951	197,079	8.60	4.888
1962	110,821	113,889	204,212	8.75	4.898
1963	104,939	117,244	208,106	8.89	4.910
1964	115,569	121,513	213,854	9.01	4.925
1965	127,784	126,184	219,502	9.13	4.944
1966	127,531	130,868	224,030	9.25	4.964
1967	131,674	136,020	229,519	9.37	4.985
1968	137,566	142,057	237,737	9.49	5.005
1969	150,828	149,306	250,421	9.62	5.024
1970	156,400	156,572	263,973	9.76	5.040
1971	164,677	164,155	280,324	9.90	5.052
1972	167,675	171,264	297,047	10.05	5.060
1973	172,678	177,067	311,130	10.19	5.064
1974	182,002	182,311	325,274	10.34	5.065
1975	181,634	184,752	334,925	10.38	5.063
1976	179,635	188,040	350,967	10.40	5.059
1977	192,021	192,992	376,840	10.40	5.052
1978	183,656	197,018	391,597	10.61	5.045
1979	199,986	198,802	407,510	10.60	5.036
1980	207,015	201,659	421,231	10.79	5.025
1981	195,790	202,229	427,374	10.95	5.013
1982	189,605	201,225	427,313	11.11	5.001
1983	197,402	198,060	429,512	10.98	4.989
1984	201,348	199,080	430,797	11.30	4.977
1985	187,355	198,586	428,393	11.53	4.966
1986	200,728	200,405	429,142	11.90	4.957
1987	205,928	203,103	433,955	12.24	4.950
1988	202,028	204,389	437,901	12.37	4.947
1989	188,014	207,818	436,017	12.77	4.948
1990	184,572	207,937	431,080	12.72	4.956
1991	204,097	213,948	431,365	13.05	4.970
1992	223,703	222,706	438,296	13.39	4.989
1993	236,505	235,014	448,195	13.99	5.009
1994	250,308	242,919	460,082	14.07	5.027
1995	243,186	252,969	465,364	14.61	5.042
1996	256,626	257,645	473,754	14.59	5.052
1997	277,441	267,302	489,462	15.03	5.058
1998	288,123	273,071	506,330	15.18	5.059
1999	278,369	277,491	516,566	15.51	5.054
2000	276,173	278,445	522,272	15.65	5.047
2001	263,997	278,032	521,318	15.79	5.042
2002	235,236	275,897	509,664	15.89	5.041
2003	256,023	280,351	507,756	16.21	5.048
2004	279,141	289,063	516,765	16.47	5.062
2005	304,764	299,486	533,621	16.55	5.080
2006	330,534	314,098	552,380	16.91	5.100

Las series de *producto real observado, producto potencial* y K están expresadas en millones de pesos de 1993, en tanto que la serie de trabajo (L) está expresada en millones de personas. La serie de PTF "$potencial$" está expresada en logaritmo.

Para el período 1993-2006 como *producto real observado* se consideraron los valores Producto Interno Bruto a precios de mercado extraídos del Anexo Estadístico del "Informe Económico Trimestral" del *Ministerio de Economía y Producción de la Nación*, en tanto que los valores del período 1960-1992 se obtuvieron empalmando la serie mediante las tasas de crecimiento del PBI para cada uno de estos años, obtenidas estas tasas del *International Financial Statistics* publicado por el Fondo Monetario Internacional.

Como stock de capital (K) se utilizó el capital reproductivo[12] calculado por Maia y Nicholson (2001), aunque la serie fue actualizada hasta el año 2006[13] en base a datos de inversión del *Ministerio de Economía y Producción de la Nación*.

Para el factor trabajo se utilizó la fuerza laboral total, la cual se obtuvo mediante el producto entre la población total (según INDEC) y la tasa de actividad (tasa de participación)[14] para cada año respectivo. Al considerar la población total, y no simplemente la urbana, la fuerza laboral está incluyendo el trabajo rural, bajo el supuesto de que la tasa de actividad en este sector es igual a la del total de los conglomerados urbanos relevados por la Encuesta Permanente de Hogares.

[12] El capital reproductivo no incluye la construcción residencial.
[13] Estos autores estimaron el stock de capital hasta el año 2002.
[14] Se utilizó, para cada año, el promedio de las ondas de Mayo y Octubre publicadas por el INDEC.