

República de Colombia
Departamento Nacional de Planeación
Dirección de Estudios Económicos

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

*Cálculo del PIB Potencial en Colombia:
1970-2003*

Jorge Iván RODRIGUEZ MUÑOZ- DNP
Juan Ricardo PERILLA JIMENEZ- DNP
José Daniel REYES PEÑA- BID

Documento 261
9 de Julio de 2004.

La serie ARCHIVOS DE ECONOMIA es un medio de la Dirección de Estudios Económicos, no es un órgano oficial del Departamento Nacional de Planeación. Sus documentos son de carácter provisional, de responsabilidad exclusiva de sus autores y sus contenidos no comprometen a la institución.

Cálculo del PIB potencial en Colombia: 1970-2003

(Versión para comentarios, Julio de 2004)¹

Jorge Iván RODRÍGUEZ MUÑOZ, DNP. jrodriguez@dnf.gov.co

Juan Ricardo PERILLA JIMÉNEZ, DNP jperilla2002@yahoo.com.

José Daniel REYES PEÑA, BID. JREYES@Contractor.IADB.ORG

Tabla de contenido

Resumen.....	2
1. Introducción.....	3
2. Revisión de la literatura	4
3. Metodología.....	6
3.1. Método empleo - producto.....	6
3.2. Método capital-producto.....	7
3.3. Función de Producción Cobb-Douglas.....	9
3.4. Función de Producción CES.....	10
4. Construcción de las series.....	12
4.1 Producto	12
4.2 Stock de capital.....	12
4.3 Empleo	13
4.4 Importaciones de Bienes Intermedios.....	13
5. Resultados	14
5.1 Método empleo-producto.....	14
5.2 Método capital-producto.....	16
5.3 Función de producción Cobb-Douglas.....	19
5.4 Función de Producción CES	23
5.5 Proyecciones para el 2004.....	26
6. Conclusiones	28
7. Bibliografía.....	29
8. Anexos.....	32

¹ Los autores agradecen los valiosos comentarios recibidos de Gabriel PIRAQUIVE, Manuel RAMÍREZ, Jesús OTERO, y los asistentes a los seminarios del DNP-DEE. Los errores y omisiones son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a las instituciones a las que pertenecen. Sin el trabajo previo de José Daniel Reyes no se hubiera realizado este documento dado que el apporto la especificación inicial y la conformación de las series estadísticas.

Resumen

Este trabajo estima el Producto Interno Bruto (PIB) potencial bajo diferentes metodologías y periodicidad de las series estadísticas utilizadas. Particularmente se analiza sobre una base de datos trimestral la relación existente entre el empleo y el producto y la relación capital-producto y sobre series con periodicidad anual se emplean funciones de producción tipo Cobb-Douglas y CES. Para estas dos últimas alternativas se calculan dos escenarios de acuerdo a si existe una tasa natural de desempleo en Colombia o a si existe un proceso de histéresis en el mercado laboral colombiano. Finalmente, se utilizan las estimaciones obtenidas en las funciones de producción para hacer proyecciones sobre el crecimiento del PIB observado y el PIB potencial para el año 2004. Se concluye que las estimaciones de PIB potencial no difieren demasiado entre las dos funciones utilizadas, que existe evidencia de rendimientos constantes a escala para la economía colombiana, y que actualmente la economía se encuentra por debajo de su PIB potencial, pero que se aproxima a él. Finalmente, el pronóstico del crecimiento del PIB para el 2004, según las metodologías exploradas en este artículo, estarían en el rango de 3.8% a 4.4%.

Clasificación JEL: E1, E12, E60

Palabras claves: Función de Producción, PIB Potencial, Bienes Intermedios Importados

1. Introducción

Cualquier estudio sobre el comportamiento cíclico de una economía debe tener como referencia el nivel de largo plazo del Producto Interno Bruto (PIB) para estudiar las desviaciones con respecto a este nivel en el corto plazo. Si bien existen muchos estudios que han tratado este tema para la economía colombiana, existen pocos que se dediquen a explorar las diferentes alternativas de medir el Producto Interno Bruto Potencial (PIBP) en Colombia. Este hecho es sorprendente debido a que el PIBP es el mejor indicador de la oferta agregada en una economía y a sus importantes implicaciones sobre la sostenibilidad del crecimiento económico a largo plazo. A si mismo, es muy importante conocer la senda de crecimiento económico a largo plazo con el fin de aplicar herramientas de políticas económicas que puedan influir sobre el PIBP en el largo plazo.

La idea del PIB potencial fue desarrollada inicialmente por Arthur Okun² (1962). Para Okun el PIB potencial es un concepto exclusivamente de oferta, una medida de la capacidad productiva de la economía consistente con una tasa natural de desempleo ó el nivel de producción que puede generar esa economía sin dar lugar a presiones inflacionarias adicionales. Por lo tanto, resulta equivocado mirar el producto potencial como una medida de respuesta de la economía a aumentos inesperados de la demanda agregada.

Para estimar el PIBP se ha propuesto dos caminos dentro de la literatura económica. El primero corresponde a una aproximación estadística al problema que se basa en aplicar filtros estadísticos a la serie del PIB con el fin de encontrar su nivel medio en un determinado período de tiempo; la principal característica de este método es que no especifica relaciones económicas en el comportamiento de las series analizadas. El segundo camino es una aproximación *teórica* al problema: Esta se basa en la estimación de una función de producción para la economía agregada cuyos parámetros son usados para calcular el nivel potencial correspondiente a la máxima utilización de los insumo de producción.

El objetivo de este trabajo es estimar el producto interno bruto (PIB) potencial, trimestral y anual, para la economía colombiana en el período comprendido entre los años 1970 y 2003. Para ello se proponen diferentes metodologías y herramientas, bastante conocidas y simples de calcular. En primer lugar se estudia la relación existente entre los insumos productivos (trabajo y capital) y el nivel del producto agregado sobre una serie de datos trimestral para el período 1977-2003. En segundo lugar se estima una función de producción tipo *Cobb-Douglas* bajo la técnica de cointegración y una función tipo *CES* mediante métodos no lineales sobre series anuales del stock de capital, la utilización de la capacidad instalada y el empleo.

Sobre las estimaciones realizadas en términos trimestrales y anuales se desarrollan metodologías para la construcción del PIBP a partir de los parámetros estimados, en términos de las funciones de producción se considera la existencia de distintos escenarios

² Okun estimó que incrementos porcentuales del PIB real, están asociados con un aumento porcentuales en la tasa de empleo.

de acuerdo a si se considera la existencia de efectos de histéresis en el mercado de empleo colombiano o no. Finalmente, se propone una metodología para proyectar el PIB y el PIBP en cada uno de los escenarios para el año 2004.

Este trabajo se divide en seis secciones. La primera es esta introducción, la segunda es la revisión de la literatura, la tercera desarrolla la metodología para la estimación y construcción del PIBP en Colombia, la cuarta explica la construcción de cada una de las series utilizada en el trabajo, la quinta presenta los resultados de las estimaciones y de las proyecciones para el 2004, y finalmente en la sexta se concluye.

2. Revisión de la literatura

Dado que el producto potencial y su correspondiente “brecha” (diferencia porcentual entre el PIB real y el potencial), son variables no observables se han desarrollado, en los últimos años, una gran cantidad de técnicas econométricas para estimarlo. Las metodologías utilizadas se clasifican en dos grandes ramas: las de extracción estadística de la tendencia y la de estimación de relaciones estructurales.

En el primer grupo de técnicas, sin fundamentos económicos, se utilizan métodos estadísticos para encontrar la tendencia de una serie de datos a lo largo del tiempo ; éstos métodos, separan la serie de tiempo en sus componentes permanente y cíclico. Dentro del primer grupo se encuentran los filtros de Hodrick y Prescott (1980) y de Beveridge y Nelson(1981), así como, métodos de componentes no observados (univariado, bivariado, componentes permanentes y componentes cíclicos).

El filtro de Hodrick y Prescott sirve para calcular la tendencia de largo plazo del crecimiento del PIB, donde las desviaciones arriba de la tendencia son explicadas por excesos de capacidad instalada y neutralizan los períodos por debajo de ella. Sin embargo, el filtro no es una buena herramienta para calcular el PIB potencial, ya que el crecimiento potencial de largo plazo no se puede observar y además supone que en promedio la economía no enfrenta ninguna restricción de crecimiento y se encuentra sobre la senda de expansión. Así, el empleo del filtro es más útil para el análisis de los ciclos económicos que para medir el PIB potencial.

Para el caso de Colombia, el trabajo de Misas y López (2001), hace una descripción de estos y otros métodos estadísticos utilizados para la economía colombiana y calcula la brecha del producto usando la metodología de VAR estructural propuesta por Blanchard y Quah (1989).

En el segundo grupo, las estimaciones se basan en la teoría económica y se busca aislar los efectos de las influencias estructurales y cíclicas sobre el producto. Algunos métodos utilizados son los SVAR (VAR estructural), la función de producción, el modelo de demanda y sistemas multivariados. Su desarrollo empezó con el trabajo de Solow para medir las fuentes de crecimiento de una economía a partir de la estimación de una función de producción tipo Cobb-Douglas (CD) para la economía de Estados Unidos. A partir de

este trabajo, han existido otros intentos para refinar las estimaciones; estos esfuerzos han sido encaminados tanto a explorar formas funcionales alternativas para la función de producción agregada como a desagregar y mejorar la calidad de los factores usados como insumos productivos. Dentro de los primeros están los trabajos de Guarda (¿?) y Tsurumi (1970), los cuales estiman funciones de producción tipo CES; mientras los trabajos De Masi (1997), Roldos (1997), y Adams y Coe (1990), entre otros, aplican la metodología del PIB potencial mediante la estimación de función de producción tipo CD. Por último, el trabajo de Willman (2002) utiliza ambas aproximaciones para estimar el PIB potencial (PIBP) y examinan la sensibilidad de la brecha en el producto con respecto a estas dos formas funcionales.

Para el caso de Colombia son poco los estudios que han abordado el tema del PIBP desde el punto de vista teórico. Sánchez (1992), estima el PIB potencial siguiendo un ejercicio de cálculo del stock de capital, el cual permite conocer el PIB potencial dado una relación producto-capital determinada. El primer intento de modelar una función de producción tipo CES para la economía colombiana lo hicieron Prieto y Rodríguez (1997); en este trabajo los autores estiman esta función de producción con tres insumos: trabajo, capital y las importaciones de bienes intermedios. Ellos encuentran que la hipótesis de rendimientos a escala se mantiene con esta forma funcional y que la brecha del producto replica el comportamiento observado de la economía colombiana durante el período de estudio. Sin embargo, se encuentra también que la brecha del producto y la inflación no presenta la dirección esperada.

En este trabajo se estiman dos funciones de producción con el fin de comparar las la brecha del producto calculadas con cada una de ellas. Por un lado la función de producción CD es la más utilizada en la mayoría de estudios debido a que sus implicaciones teóricas son conocidas y su estimación empírica es relativamente fácil. Por otro lado, la función CES es más general que la CD porque permite obtener funciones de producción bastante distintas de acuerdo a los datos, por ejemplo se pueden obtener funciones donde los insumos son perfectamente sustitutos o complementarios. De hecho, la función CD es un caso particular de la función de producción CES.

También se hace uso, en el trabajo, de la utilización de la capacidad instalada y del empleo, como determinantes importantes para calcular el PIB potencial.

El aporte del trabajo básicamente es hacer un cálculo actualizado del PIB potencial trimestral para la economía colombiana, utilizando metodologías diferentes, que sirva para entender el comportamiento heterogéneo de la economía en los últimos años.

3. Metodología

Después de revisar algunos estudios realizados en Colombia sobre el producto potencial, inicialmente se escogieron como referencias dos trabajos realizados en años anteriores, por Birchenall (1997) y Sánchez (1992), para el cálculo del PIB potencial trimestral.

Como punto de partida, se trabajó con base en el modelo desarrollado por Gordon³ (1984). Este método basado en el empleo para medir el PIB potencial, tiene por objetivo capturar algunas irregularidades estadísticas de la relación entre el empleo y la producción.

Posteriormente se trabajó con el método basado en la relación producto-capital. En este modelo, para calcular el PIB potencial, se parte de la capacidad productiva de la economía, es decir, del acervo de capital existente; la idea es mostrar la relación entre la inversión y la evolución de la capacidad productiva.

A continuación se presenta más detalladamente qué se hizo en cada caso, los cálculos estimados y finalmente, se discuten los resultados.

3.1. Método empleo - producto

En este modelo, la ley de Okun proporciona las bases para obtener las estimaciones del crecimiento del PIB potencial. Una forma de utilizar la ley de Okun es hacer una regresión del cambio en la tasa de empleo contra un término constante y el crecimiento del producto. El cociente de la constante al coeficiente del producto proporciona una estimación del crecimiento del producto potencial (Okun, 1962, pp. 136-37).

Cuando el PIB se expande a su tasa de crecimiento potencial, la tasa de empleo permanece constante. Así, el crecimiento potencial significa la tasa de crecimiento necesaria para conservar el empleo a una tasa constante.

La regresión estimada incluye variables dependientes rezagadas también como valores rezagados del crecimiento del PIB. Además, como consecuencia de que la ley de Okun mantiene constante el crecimiento de la productividad del trabajo en el largo plazo, cambios en la productividad laboral llevan a inestabilidad en los parámetros.

La ecuación específica empleada, es la siguiente:

³ Gordon reestima la relevancia de la Ley de Okun y establece nuevamente la relación que existe entre las variaciones del producto agregado y la tasa de crecimiento del empleo. Específicamente, este autor estableció que para la década de los ochenta en la economía de Estados Unidos, aumentos del producto del 2% se relacionaban con aumentos en la tasa de empleo del 1%, es decir, la relación es 2 a 1.

$$e_t = \sum_{p=1}^3 \alpha_p D_p + \sum_{s=1}^4 b_s e_{t-s} + \sum_{s=0}^4 c_s q_{t-s} + U_t \quad (1)$$

Donde:

e_t : cambio en el número de ocupados.

D_p : vector de variables dummies

Q_{t-s} : tasa de crecimiento del PIB real

U_t : error de media cero.

La ecuación incluye variables Dummy para cada uno de los períodos señalados. Los períodos escogidos comienzan y terminan en trimestres en los cuales la economía opera cerca al pleno empleo. Las tendencias son estimadas entre éstos trimestres escogidos.

Para estimar el crecimiento del PIB potencial, se usó la ecuación de la tasa de ocupación, bajo el supuesto que la tasa de empleo es constante cuando el PIB real está creciendo a su potencial.

Así, para cada período, el crecimiento del PIB potencial es:

$$q_p = \frac{\alpha_p}{\sum_{s=0}^4 C_s} \quad (2)$$

donde q_p es el crecimiento del PIB potencial en el período escogido, p . C_s es el coeficiente de estimación del producto y α hace referencia a la estimación de las variables dummy sobre cada período cíclico.

3.2. Método capital-producto.

La capacidad productiva está determinada por la acumulación de inversiones en los períodos anteriores, menos la depreciación. Es importante señalar que se dejan de lado otros factores que también inciden en la capacidad productiva de la economía como el capital humano y mejoras en la administración de las empresas.

Se asume un rezago de un año entre el momento de la inversión y su impacto sobre la capacidad productiva de la economía, es decir, que la capacidad en el año t está determinada por las inversiones acumuladas hasta el año $t-1$.

Las siguientes ecuaciones ilustran la forma de calcular el crecimiento del PIB potencial:

$$a_t = \frac{Y_{pt}}{K_t} \quad (3)$$

donde:

a_t = relación producto potencial / capital en el tiempo t.

Y_{pt} = producto potencial en el tiempo t.

K_t = acervo de capital en el tiempo t.

De lo anterior se puede deducir que:

$$Y_{pt} = Y_{pt-1} + \Delta a_t K_{t-1} + (a_{t-1} + \Delta a_t) I_t \quad (4)$$

$$Y_{pt} = Y_{pt-1} + \Delta a_t K_{t-1} + a_t I_t \quad (4a)$$

donde I = la inversión de capital fijo neta de depreciación en el tiempo t.

Al dividir por Y_{pt-1} , se encuentra la tasa de crecimiento del PIB potencial (r_{pt}), que es igual a:

$$r_{pt} = a_t \frac{I_t}{Y_{pt-1}} + \frac{\Delta a_t}{a_{t-1}} \quad (5)$$

Para calcular Y_p , el problema planteado es encontrar un Δa_t , partiendo de un ao inicial, que satisfaga la restricción según la cual:

$Y_p \geq Y_t$ y $Y_p = Y_t$ en los picos observados.

Donde Y_t es el PIB observado. Se localiza un pico inicial del PIB, el cual coincide con un pico de la relación producto / capital, a_0 y un pico final t períodos adelante, que a su vez coincide con otro pico de la relación producto / capital, a_t . A través del método de programación lineal es posible encontrar un valor de Δa_t consistente con el valor inicial a_0 y final a_t de la relación producto / capital, que satisfaga la ecuación (4), la cual se puede expresar como:

$$Y_{pt} = a_0 k_0 + \sum_{i=1}^t \Delta a_i K_{i-1} + \sum_{i=1}^t a_i I_i \quad (6)$$

3.3. Función de Producción Cobb-Douglas.

Se parte de una función de producción neoclásica, la cual modela el nivel de producción de la economía como una combinación entre los insumos de producción -capital (K) y trabajo (L) - y la productividad multifactorial (A). Según la siguiente forma funcional:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta \quad (7)$$

Partiendo de esta forma funcional⁴, Solow (1957) mostró que se puede calcular la productividad total multifactorial utilizando estimaciones para el alpha (participación del capital en la producción total) y para beta (participación del trabajo en la producción total). Debido a que el stock de capital presente en la economía no siempre está siendo utilizado en su totalidad, la función de producción estimada para Colombia califica este insumo de acuerdo a la utilización de la capacidad instalada (UCI ⁵). Adicionalmente en este trabajo se introduce una variable que busca capturar los efectos del comercio internacional en la tasa de crecimiento de la economía. La función estimada para la economía colombiana corresponde entonces a la siguiente especificación:

$$Y_t = A(UCI * K)_t^\alpha L_t^\beta BMI_t^\gamma \quad (8)$$

Una vez estimada esta función de producción se utilizan sus parámetros junto con los niveles naturales o potenciales de los insumos, para construir el PIBP. Además es necesario encontrar la productividad multifactorial como un componente dinámico.

El crecimiento de la productividad se encuentra según el residuo de Solow⁶. Pasando (8) a logaritmos, diferenciando esta nueva ecuación y utilizando los parámetros estimados se obtiene:

$$\ln(A_t) - \ln(A_{t-1}) = \ln(Y_t) - \ln(Y_{t-1}) - \hat{\alpha}[\ln(K_t) - \ln(K_{t-1})] - \hat{\beta}[\ln(L_t) - \ln(L_{t-1})] - \hat{\gamma}[\ln(BMI_t) - \ln(BMI_{t-1})] \quad (9)$$

Para el acervo de capital potencial se encontró el promedio de las tasas de utilización de la capacidad instalada de aquellas observaciones que han estado por encima de su promedio histórico. Para el caso del empleo potencial se proponen dos escenarios de acuerdo a si se supone una tasa natural de desempleo, o si por el contrario se asume que el mercado laboral presenta fenómenos de persistencia ante los choques exógenos (i.e. histéresis).

4 La especificación de α y β implica que la función no se restringe para el tipo de rendimientos a escala. Estos se obtienen del proceso de estimación.

5 La fuente de la serie de la UCI es Fedesarrollo. Esta variable se encuentra desde 1981 hasta la fecha. Para encontrar los datos hacia atrás se usó una proxy construida a partir del comportamiento del PIB. Cuando éste estaba en sus picos, se consideró que el nivel de utilización de la capacidad instalada estaba en su máximo (este nivel se fijó como el máximo de la serie de Fedesarrollo) los demás valores se encuentran con base en este punto y el valor respectivo del PIB en cada año.

6 En este contexto, el crecimiento de la PTF se interpreta como aquella parte del crecimiento del producto que no es explicada por el crecimiento de los insumos considerados en la producción.

Estos dos escenarios se hacen debido a la creciente literatura que estudia la presencia de este tipo de características en el mercado laboral colombiano.⁷

El primer escenario considera que la tasa natural de desempleo para la economía colombiana es de 11%. Este valor fue estimado por Núñez y Bernal (1998) para el período comprendido entre 1980 y 1997. El segundo escenario considera que la tasa de desempleo corresponde a promedio móvil de cinco años de la tasa de desempleo. Una vez obtenida la tasa de desempleo potencial en cada uno de los escenarios se utiliza la población Económicamente Activa para conocer el número de ocupados "potenciales" en cada uno de los escenarios.

Para obtener el componente potencial de la serie de Bienes de Consumo Intermedio en la estimación de la función se estimó una función de demanda por importaciones en función de el PIB industrial y la tasa de cambio real.

Una vez calculados los insumos potenciales se utiliza la función de producción para encontrar el valor del producto dada la productividad multifactorial calculada en (9)⁸ y los parámetros de participación del capital, el trabajo y los insumos importados en la producción total. De esta manera el PIBP se denota en la siguiente forma funcional:

$$Y_t^* = \hat{A}(UCI^* * K^*)_t^\alpha (L^*)_t^\beta (BMI^*)_t^\gamma \quad (10)$$

donde $\hat{}$ indica los parámetros estimados y $*$ indica los insumos potenciales.

3.4. Función de Producción CES

La metodología para el cálculo del PIBP sigue la misma línea presentada en la subsección anterior. No obstante aquí se presentan dos diferencias: la estructura de la función de producción y su forma de estimación; igualmente se incluyen los insumos intermedios importados en la función. Una función de producción tipo CES (*Constant Elasticity Substitution*) se caracteriza por permitir que la elasticidad de sustitución entre los insumos pueda ser diferente a la unidad. Para efectos de este trabajo la forma funcional de este tipo de funciones de producción es representada por:

$$Y_t = A[\alpha(UCI * K)_t^{-\rho} + \beta L_t^{-\rho} + (1 - \alpha - \beta)BMI_t^{-\rho}]^{-\eta/\rho} \quad (11)$$

donde: Y , K , L y BMI : PIB, Stock de capital corregido por utilización de la capacidad instalada, trabajo y Bienes Intermedios Importados respectivamente; A : parámetro de eficiencia (indicador de estado de la tecnología), η : parámetro de retornos a escala y α, β : parámetros de distribución (participación relativa de los factores).

⁷ Ver Guataquí(2000), Reyes(2002) y Sánchez et. Al (2002).

⁸ Con el fin de encontrar una serie suavizada en el tiempo se aplica el filtro de Hodrick y Prescott

La dificultad de utilizar este tipo de funciones radica en que no es posible linealizarla debido a su forma funcional, por lo tanto es necesario utilizar mecanismos no lineales para su estimación.⁹ Finalmente la ecuación que se estima es de la siguiente forma:

$$\ln Y_t = \ln A - \frac{\eta}{\rho} \ln(\alpha K_t^{-\rho} + \beta \ln L_t^{-\rho} + (1 - \alpha - \beta) BMI_t^{-\rho}) + \varepsilon_t \quad (12)$$

Una vez estimados los parámetros correspondientes a esta ecuación se encuentra una productividad multifactorial que cambie en el tiempo. Esto se hace según la siguiente forma funcional:

$$\hat{A}_t = \frac{Y_t^{obs}}{\left[\hat{\alpha} K_t^{-\rho} + \hat{\beta} \ln L_t^{-\rho} + (1 - \hat{\alpha} - \hat{\beta}) BMI_t^{-\rho} \right]} \quad (13)$$

Donde Y_t^{obs} : PIB observado. En este contexto la productividad multifactorial se explica como aquella parte del producto que no puede ser explicada por los insumos de la función de producción. Una vez estimada la productividad se utilizan los mismos insumos potenciales para construir los dos escenarios de PIBP de la siguiente forma.

$$Y_t^* = \hat{A} \left[\hat{\alpha} (UCI^* * K^*)_t^{-\rho} + \hat{\beta} (L^*)_t^{-\rho} + (1 - \hat{\alpha} - \hat{\beta}) (BMI^*)_t^{-\rho} \right]^{-\frac{\hat{\eta}}{\hat{\rho}}} \quad (14)$$

⁹ SAS Institute (1993). cita un método para estimar una función CES linealizada. Para ello, primero se toman logaritmos naturales sobre la función original, después se utilizan expansiones de Taylor sobre el parámetro ρ y finalmente se eliminan los términos que involucran un orden mayor que ρ . No obstante, la dificultad de su implementación y el sesgo que conlleva estimar la función por métodos lineales desincentiva su utilización.

4. Construcción de las series

Uno de los principales problemas de estimar funciones de producción radica en la dificultad para encontrar series consistentes metodológicamente. En esta sección se explica la construcción de cada una de las series de datos utilizadas en el presente trabajo para el período de tiempo de 1970 a 2002.

4.1 Producto

La fuente de la serie de PIB real son las estadísticas históricas del grupo de estudios de crecimiento económico colombiano del Banco de la República desde 1970 hasta 1994. Con los datos de esta serie y con los datos que reporta el DANE desde 1994 del PIB real, se encuentra una serie consistente de PIB en pesos de 1994.

4.2 Stock de capital

La estimación del stock de capital se hace de acuerdo al método de inventario permanente. Para encontrar la inversión se unen los datos de formación bruta de capital fijo desde 1925 hasta 1990, los cuales están en millones de pesos de 1975, con los datos de las nuevas cuentas nacionales desde 1990 hasta el 2002, los cuales están en millones de pesos de 1994. De esta forma se obtiene una serie consistente de inversión, la cual se utiliza para la construcción del stock de capital. Este ejercicio se hace para la construcción de stock de capital de maquinaria y equipo, equipo de transporte, y edificaciones y obras civiles. Suponiendo unas tasas de depreciación para cada uno de estos sectores de 8.0%, 20.0% y del 2.0% respectivamente, se calcula el stock de capital del año 2002 como la suma de todas las inversiones netas de depreciación desde 1965 hasta la fecha. Para esto se calcula el porcentaje de la inversión hecha en el año i que todavía está vigente en el 2002. En este caso se asume que en 1965 el stock de capital equivalía a cero. Para una discusión detallada sobre mecanismos alternativos para la estimación del stock de capital se puede ver Marrow and Roger.

Finalmente, la tasa de depreciación total se calculó como el promedio de la tasa de depreciación de muebles y máquinas (8%), equipo de transporte (20.0%) y edificaciones y equipo (2.0%) ponderado por el porcentaje de cada stock dentro del total. De esta forma se obtuvo una tasa de depreciación anual de 3.8% para el total del stock de capital. Una vez encontrada esta tasa de depreciación, se repite el procedimiento anterior para encontrar el stock de capital para el total de la economía nacional. También se calculó un stock de capital alternativo utilizando una técnica para medir el stock de capital inicial, sin embargo los resultados no cambian mucho para el período de tiempo relevante en este trabajo. A si mismo se comparó este cálculo con los datos de acervo de capital presentados por Clavijo, y por Prieto y Rodríguez y las series son bastante coincidentes.

4.3 Empleo

Se utilizó la serie de empleo nacional estimadas por Barrios et. al. para el período 1951 - 1992. A partir de 1991 se utilizan los datos del módulo de Septiembre de la Encuesta Nacional de Hogares hasta el 2000. Finalmente, se utiliza el promedio de los datos de Julio, Agosto y Septiembre de la Encuesta Continua de Hogares del DANE. Todas estas series se unen con los crecimiento para intentar obtener una serie lo más consistente posible de ocupados nacionales.

4.4 Importaciones de Bienes Intermedios

Se utilizó la serie de importaciones de Balanza de pagos expresadas en dólares, para recoger el cambio metodológico de las revisión quinta del Manual de balanza de Pagos se utilizaron tasas de crecimiento. Estas cifras se pasaron a pesos corrientes utilizando la tasa de cambio nominal promedio anual y se deflataron por el Índice de Precios al Productor para productos Importados.

5. Resultados

5.1 Método empleo-producto

Los resultados del modelo estimado, utilizando el método empleo-producto, muestran que para el período comprendido entre 1978-I y 1986-III el crecimiento del PIB potencial fue de 4.4%, resultado de dividir 0.0081 sobre 0.183. De igual manera se halla el crecimiento potencial para los dos períodos restantes: en el período 1986-IV a 1994-IV creció 3.4% y en el período final, 0.01%. (cuadro 1).

En el siguiente cuadro se resumen las estimaciones totales del modelo ¹⁰:

Cuadro 1
Estimación del PIB Potencial

	Coefficient	Stad. Error	t-Statistic	Prob.
D1	0,0081	0,0052	1,5698	0,120
D2	0,0062	0,0049	1,,247	0,143
% Tasa de Ocupación	0,4834	0,803	6,016	0,000
%PIB	0,185	0,0879	2,103	0,038
%PIB (-2)	-0,002	0,0008	-2,416	0,017
Calificados	0,0018	0,0004	5,059	0,000

R-Squared	0,70
R-Squared Adjusted	0,68
Durbin Watson	2,11
Prob (F-Stat)	0,00

¹⁰ En la regresión se incluyó una tercera variable Dummy a partir de primer trimestre de 2000. Sin embargo, los coeficientes de las variables no resultaron significativos.

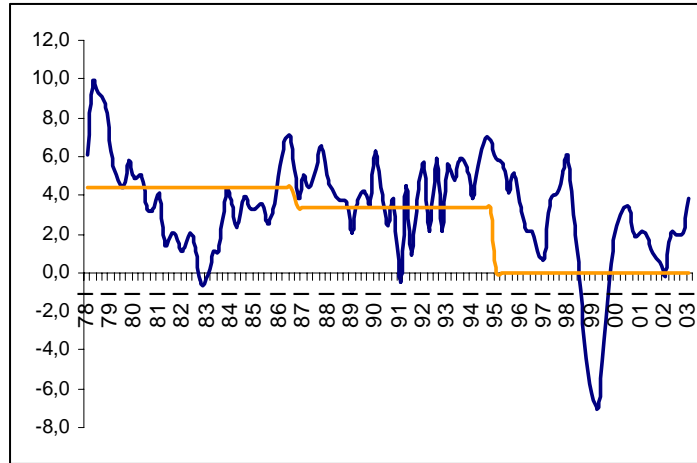
Cuadro 2
Resultados del PIB Potencial

Interceptos		Pendientes	
D1	0,81%	b1	18,50%
D2	0,62%	b2	-0,20%
D3	0,00%	b1+b2	18,30%

Períodos	% PIB Real Promedio	% PIB Potencial Promedio
1978-I a 86 III	3,90%	4,44%
1986 IV a 94 IV	4,28%	3,37%
1995 I a 00 IV	1,66%	0,01%

Como se observa en la gráfica 1, en el período estudiado, el crecimiento del PIB potencial ha venido cayendo, hasta estancarse después de la segunda mitad de los noventa. Analizando el crecimiento por período, se nota un crecimiento del PIB potencial de 4.4%, entre los años 1978 y 1986. Para los años finales de la década de los ochenta y la primera mitad de los noventa el crecimiento disminuye al 3.4% y en el período comprendido entre 1995-I y 2000-IV la tasa de crecimiento es nula. Los resultados alcanzados por este método resultan un poco contra-intuitivos para la segunda mitad de la década de los noventa, pues el crecimiento del PIB observado está muy por encima del crecimiento del PIB potencial.

Gráfica 1
Crecimientos
PIB Potencial vs. PIB Observado

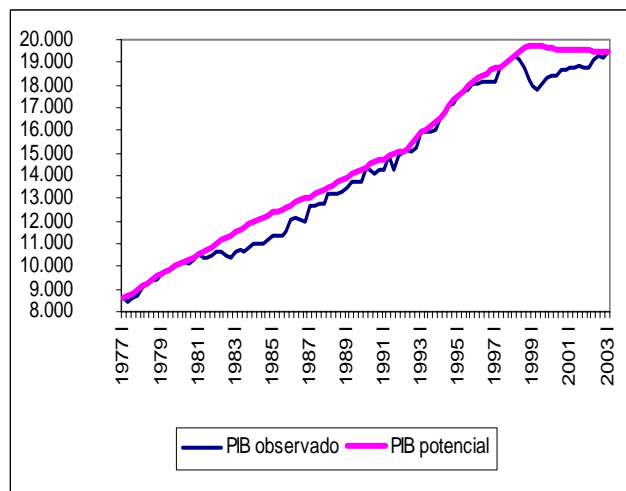


Fuente: Cálculo de los autores

5.2 Método capital-producto

Los resultados del método capital-producto, se resumen a continuación: en la gráfica 2 se presenta el producto observado y el producto potencial.

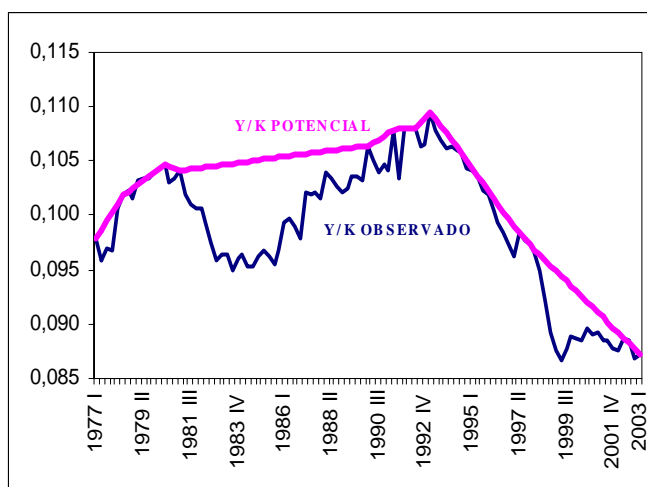
Gráfica 2
PIB Observado y Potencial
(cifras en miles de pesos de 1994)



Fuente: Cálculo de los autores

En la gráfica 3 se presenta la relación capital-producto observado contra capital-producto potencial. La relación capital-producto observado es el PIB trimestral observado dividido por el stock de capital. En cuanto a la relación capital-producto potencial es igual al PIB potencial trimestral dividido sobre el stock de capital.

Gráfica 3
Relación Capital / Producto Observado y Potencial



Fuente: Cálculo de los autores

En el cuadro 3, se presentan los resultados del ejercicio:

Cuadro 3
Tasa de Crecimiento (Promedios por Período)

	PIB observado	PIB potencial	Stock de capital	Tasa de utilización de la capacidad instalada
78-I a 79-IV	6,9	5,9	3,4	99,5
80-I a 89-IV	3,4	3,7	3,4	94,9
90-I a 99-IV	2,9	3,4	4,5	97,8
00-I a 03-II	2,0	-0,3	2,0	96,6

Fuente: Cálculo de los autores

Cuadro 4
Promedios por Período

	PIB obs./K	PIB pot./K
78-I a 79-IV	0,102	0,102
80-I a 89-IV	0,100	0,105
90-I a 99-IV	0,104	0,105
00-I a 03-II	0,089	0,092

Fuente: Cálculo de los autores

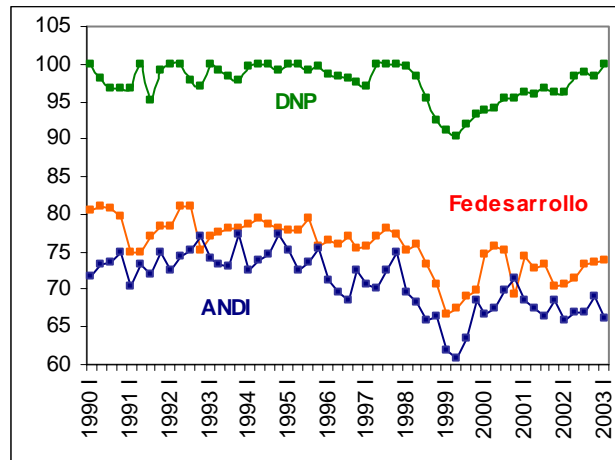
El PIB potencial creció a tasas elevadas a finales de la década de los setenta (5.9%). A partir de los ochentas comenzó a disminuir su crecimiento, hasta alcanzar en la década de los noventa un crecimiento promedio del 3.4%. Para los últimos años, se observa un estancamiento en el crecimiento del PIB potencial, incluso, en promedio cae -0.3%.

En cuanto al crecimiento del stock de capital, creció en mayor medida en los años noventas, registrando en promedio un aumento de 4.5%; de nuevo, en los últimos tres años se registra una caída importante en el crecimiento, alcanzando en promedio solo el 2.0%.

En el período analizado, en promedio, el stock de capital creció a tasas superiores a las registradas por el PIB potencial (3.7% contra 3.2% respectivamente), lo que coincide con la caída en la relación producto / capital que se ve en el largo plazo.

La gráfica 4 muestra la tasa de utilización de la capacidad instalada DNP, que en el período estimado en promedio estuvo en 96.7%. Se destaca el período de los años noventas donde la tasa de utilización de la capacidad fue superior a la media, estuvo alrededor del 97.8%. También se puede observar en la gráfica 4, otras mediciones de la capacidad elaboradas por Fedesarrollo y la ANDI; en la mayor parte del período estudiado, el comportamiento de la capacidad instalada es similar en las tres estimaciones.

Gráfica.4
Mediciones de la Utilización de la Capacidad



Fuente: ANDI, Fedesarrollo y Cálculo de los autores

El significado de tener en promedio una tasa de utilización de la capacidad instalada del 96.7%, es que dado el stock de capital de la economía y una determinada relación producto / capital, el PIB pudo haber estado un 3.3% por encima del observado.

5.3 Función de producción Cobb-Douglas

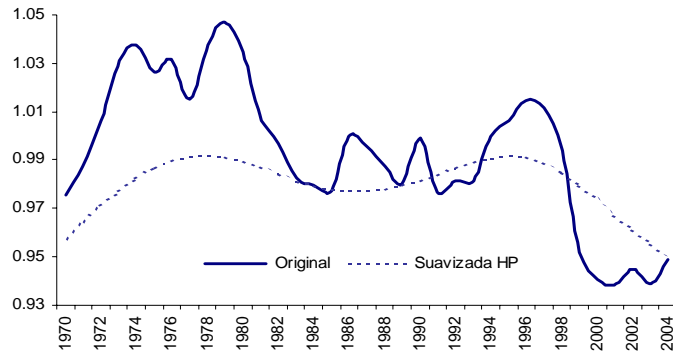
La estimación se hace utilizando la metodología de cointegración propuesta por Johansen [1988]. En el anexo 1 se presentan las pruebas de raíz unitaria sobre las series, así como las pruebas de estacionariedad sobre los errores de la regresión del vector de largo plazo, las mismas fueron realizadas en el paquete econométrico Pc Gives. No se presenta el modelo de corrección de errores debido a que por ahora no estamos interesados en el ajuste de corto plazo del modelo de cointegración. La regresión de largo plazo estimada para la economía colombiana según una función de producción tipo CD es:

$$\ln(Y)_t = 0.29596 + 0.5142 \ln(UCI_t * K_t) + 0.49739 \ln(L_t) + 0.030202 \ln(BMI_t) + \varepsilon_t \quad (15)$$

Los datos muestran que existe evidencia estadística de que la economía colombiana presenta rendimientos constantes a escala. así mismo se encuentra que el capital participa con un 51% en la producción mientras el empleo lo hace en un 49% aproximadamente.

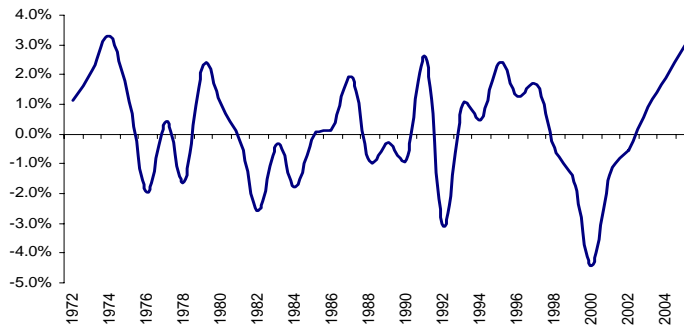
Una vez estimada la función de producción se encuentra la productividad multifactorial dinámica según la ecuación 3. La gráfica 5 muestra el índice de la productividad junto con su suavización mientras la gráfica 6 muestra su tasa de crecimiento.

Gráfica 5
Índice de Productividad Bajo CD



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 6
Tasa de Crecimiento de la PTF Bajo CD



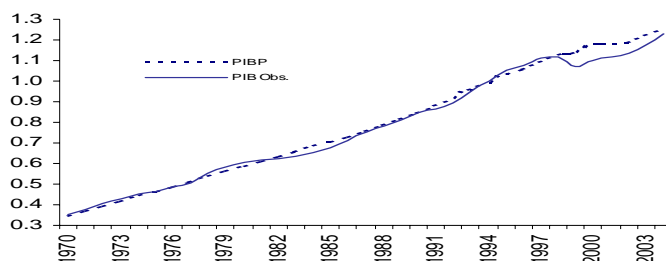
Fuente: Cálculo de los autores

5.3.1 Escenario 1

Finalmente, se utiliza la PTF y los insumos potenciales para construir el PIBP. En el gráfico 7 se compara el comportamiento de esta serie con la del PIB observado. Su comportamiento parece replicar el comportamiento histórico de la economía colombiana,

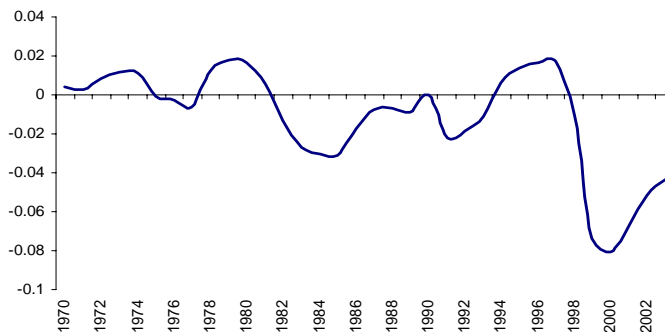
de acuerdo a la evidencia reportada por Prieto y Rodríguez, y Kalmanovitz. Para la década de los noventa, se observa que a partir de 1994 - año de la apertura económica - el producto se encontraba por encima de su potencial hasta 1998, cuando la economía se preparaba para entrar en su mayor período recesivo en términos de duración y profundidad. El gráfico 8 muestra la brecha del producto resultante.

Gráfica 7
PIB Observado Vs PIB Bajo CD (Esc. 1)



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 8
Brecha del Producto Bajo CD (Esc. 1)

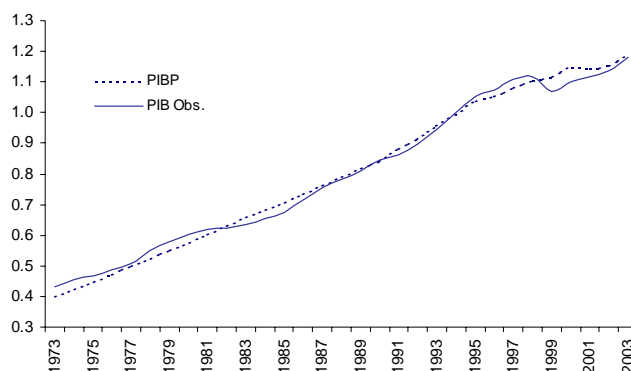


Fuente: Cálculo de los autores

5.3.2 Escenario 2

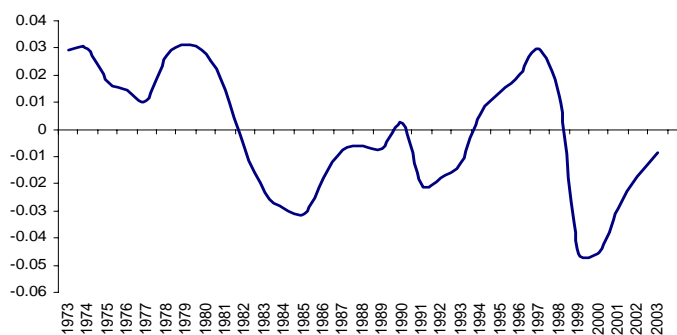
En este escenario se hace el mismo procedimiento anterior pero ahora se toma el empleo "potencial" correspondiente al supuesto de que la tasa de desempleo natural es cambiante en el tiempo debido a que los choques exógenos en el mercado laboral presentan cierta persistencia a través del tiempo. En este escenario los resultados muestran que en la actualidad el PIB observado no se encuentra tan separado del potencial como lo estima el escenario 1. Sin embargo ambos escenarios coinciden en afirmar que la economía colombiana todavía se encuentra por debajo de su senda de crecimiento de largo plazo. Los gráficos 9 y 10 presentan el PIB y el PIBP para este escenario y la brecha correspondiente.

Gráfica 9
PIB Observado Vs PIBP Bajo CD (Esc. 2)



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 10
Brecha del Producto Bajo CD (Esc. 2)



Fuente: Cálculo de los autores

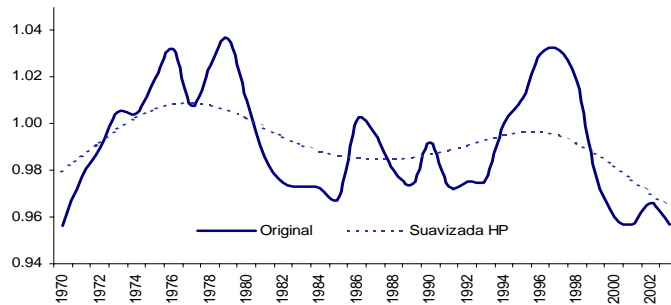
5.4 Función de Producción CES

Debido a que la función CES no es lineal en sus parámetros, se estima por el método de mínimos cuadrados no lineales. Este método utiliza un algoritmo numérico para encontrar el valor del vector de estimación que minimice el cuadrado de la suma de los errores. Para hacer esto, este método numérico parte de unos valores iniciales e itera haciendo pequeños cambios sobre este vector hasta encontrar aquel que minimice la función objetivo. Con el fin de evitar que el algoritmo encuentre mínimos locales, se le deben asignar varios valores iniciales a los parámetros; en el caso en que arroje diferentes vectores de estimación se escoge aquel correspondiente al menor cuadrado de la suma de los errores. Las pruebas estadísticas usuales son aplicables a esta metodología de manera asintótica. Judge et. al. presenta una discusión detallada sobre este método de estimación. Los resultados obtenidos para la función CES se realizaron bajo dos escenarios, uno sin restringir y otro donde se controla por la existencia de rendimientos constantes a escala. Si bien los valores de los parámetros no difieren de manera importante bajo un escenario y otro, si es importante anotar que la significancia estadística es mayor al controlar por los rendimientos. La siguiente ecuación muestra los valores obtenidos para cada uno de los parámetros de la función estimada para la economía colombiana. En el anexo 2 se encuentran los resultados de la estimación en el paquete econométrico SAS para estas funciones.

$$\ln Y_t = 0.00988 - \frac{1}{1.41458} \ln(0.40809 K_t^{-1.41458} + 0.55563 \ln L_t^{-1.41458} + (0.03628) BMI_t^{-1.41458}) + \varepsilon_t \quad (16)$$

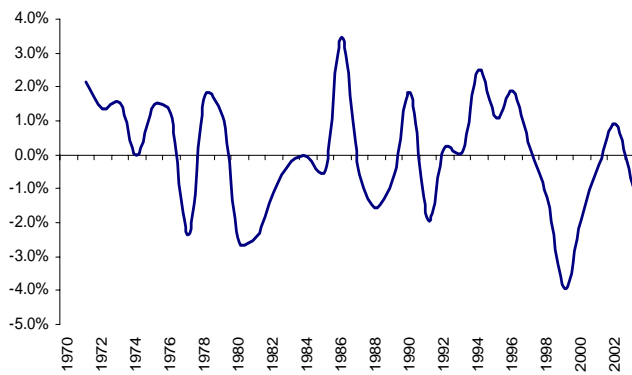
Esta función de producción confirma el resultado encontrado anteriormente en el sentido de que la economía colombiana presenta rendimiento constantes a escala. La participación del capital y del trabajo son consistentes también con los resultados encontrados para la función de producción CD y la participación de los insumos intermedios importados se encuentra en un rango de 4%. Estos difieren de los reportados - para el caso del trabajo - por Prieto y Rodríguez; sin embargo el valor de ρ encontrado en este trabajo difiere del valor encontrado por ellos. La elasticidad de sustitución entre trabajo y capital estimada es 0.42. Estimando la productividad multifactorial según la ecuación (13) se obtiene un comportamiento bastante similar al estimado según el residuo de Solow en la función de producción CD. Las gráficas 11 y 12 muestran el nivel de la PTF y su suavización, junto con su tasa de crecimiento anual respectivamente.

Gráfica 11
Índice de Productividad bajo CES



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 12
Tasa de Crecimiento de la PTF Bajo CES

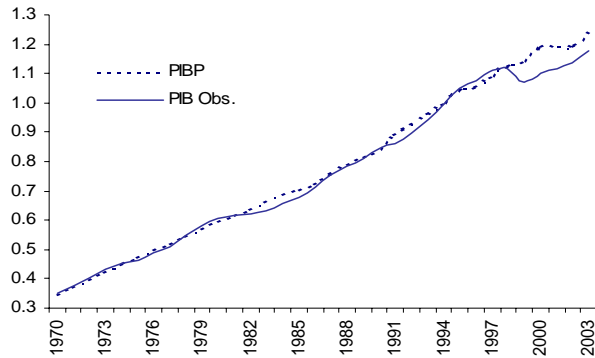


Fuente: Cálculo de los autores

5.4.1 Escenario 1

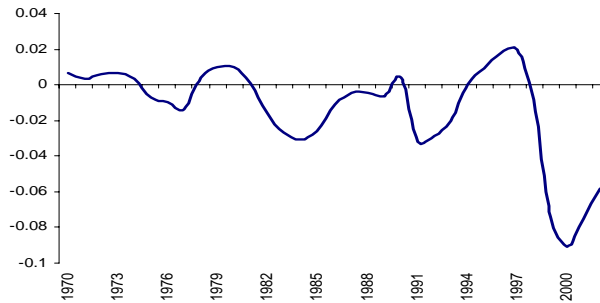
Suponiendo una tasa de desempleo natural del 11%, la estimación del PIBP es similar al encontrado con la función CD. De nuevo, su comportamiento es consistente con la evolución histórica de la economía colombiana. Los gráficos 13 y 14 muestran la comparación entre el PIB y PIBP, así como la brecha el producto consistente con esta metodología.

Gráfica 13
PIB Observado Vs PIBP Bajo CES (Esc. 1)



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 14
Brecha del Producto Bajo CES (Esc. 1)

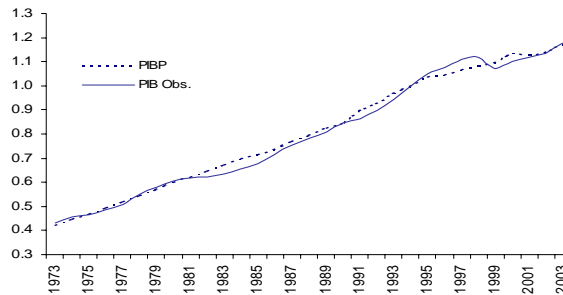


Fuente: Cálculo de los autores

5.4.2 Escenario 2

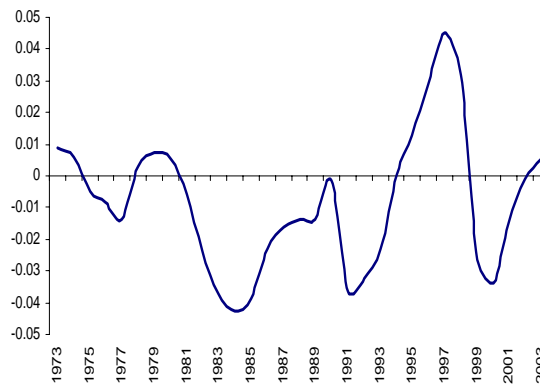
Este escenario es el que predice una menor diferencia entre el PIBP y el PIB observado para el 2003. Según esta metodología el PIB total está sólo un 1% del PIBP. Las gráficas 15 y 16 muestran los resultados correspondientes a esta metodología.

Gráfica 15
PIB Observado Vs PIB Bajo CES (Esc. 2)



Fuente: Cálculo de los autores

Gráfica 16
Brecha del Producto Bajo CES (Esc. 2)



Fuente: Cálculo de los autores

5.5 Proyecciones para el 2004

Utilizando los 4 modelos de PIB potencial se hace una proyección sobre el crecimiento del PIBP para el 2004. La metodología consiste en suponer sendas de crecimiento para los insumos y para la productividad y calcular cuanto es el producto correspondiente con estos valores de acuerdo a cada función de producción. La proyección del PIB observado no depende de los supuestos sobre histéresis o no en la tasa de desempleo. Por esta razón se hacen dos escenarios de acuerdo al comportamiento del desempleo estimado para este año.

La proyección sobre la PTF para el año 2004 corresponde a pronósticos de modelos Arima sobre las series correspondientes (en el anexo 3 se encuentran las salidas de las estimaciones correspondientes realizadas en el paquete econométrico SAS). Para el caso del acervo de capital se supuso que la inversión total de la economía crece 15.9%. Este

crecimiento, dados los supuestos establecidos sobre el comportamiento de la depreciación implica un crecimiento del 3% en el stock de capital.

Para el caso del empleo se calculan dos escenarios: El primero asumiendo que se cumplen las expectativas del Plan de Desarrollo (creación de 620.000 nuevos puestos de trabajo en el 2004) lo que implica un crecimiento de 3.0% en la generación de empleo y la segunda, asumiendo que se mantiene el proceso de histéresis de la economía. Para ello se toma un escenario de media móvil centrada en cinco años, lo que implica una tasa de desempleo del 15.1% y un crecimiento de 2.28% en el empleo. El pronóstico de crecimiento entre estos dos escenarios para 2004 está entre 3.8% y 4.4%. Los resultados correspondientes a estos cálculos se encuentran en el siguiente cuadro 5.

Cuadro 5
Proyecciones del PIBP EN EL 2004

Proyección para el 2004 del PIBP (Crecimientos Reales)			Proyección para el 2004 del PIBP (Crecimientos Reales)		
Cobb	Esc 1	4.1%	Cobb	Tasa de Desempleo Natural	2.4%
Douglas	Esc 2	3.8%	Douglas	Histéresis	2.0%
CES	Esc 1	4.4%	CES	Tasa de Desempleo Natural	2.2%
	Esc 2	4.0%		Histéresis	1.8%

6. Conclusiones

Este trabajo explora la estimación del producto potencial para la economía colombiana desde la perspectiva de una función de producción agregada. Con base en dos estimaciones alternativas una Cobb Douglas y una CES se obtuvo la brecha del producto para la economía colombiana en el período 1970 - 2003. También se trabajaron dos escenarios alternativos de PIB potencial dependiendo del supuesto sobre la persistencia de los choques económicos sobre la tasa de desempleo: el primero es suponiendo una tasa de desempleo natural para la economía colombiana de 11%, mientras el segundo es teniendo en cuenta la presencia de fenómenos de histéresis en la tasa de desempleo.

Los resultados de las estimaciones de las dos funciones de producción coinciden en afirmar que hay evidencia de rendimientos constantes a escala en la economía colombiana. Así mismo, ambas especificaciones encuentran que el PIB todavía se encuentra por debajo de su potencial pero que cada vez se acerca más hacia este nivel de largo plazo. Sin embargo, la actual recesión se caracterizó por influir en la tasa de crecimiento del PIB potencial debido a la drástica caída de la inversión desde 1997 hasta el 2000. Lo anterior se ve reflejado en las tasas de crecimiento proyectadas para el 2004 para el PIB potencial de 1.2% o 1.3% según cada función de producción. Por su parte, las proyecciones de crecimiento del PIB real para este año se encuentran en el rango de 3.8% a 4.4%. Si bien este trabajo presenta la metodología y estimación de dos de las funciones de producción más utilizadas en la literatura económica, todavía queda una agenda de investigación en esta rama. Debido a que la relación entre insumos y producto potencial es de largo plazo, es interesante plantar un modelo de corrección de errores sobre la series trimestralizadas - lineal para el caso de la Cobb Douglas y no lineal para el de la CES - que nos permita estudiar la velocidad de ajuste en el corto plazo del PIB hacia el PIB potencial. Además sería bueno analizar si esta velocidad cambia de acuerdo a si el PIB está por encima o por debajo de su nivel de largo plazo.

Los resultados de las demás estimaciones del PIB potencial son muy similares, incluso coinciden en sus tasas de crecimiento a partir de los años noventa donde registran aumentos de 3.4% y para los últimos años estimados, con tasas nulas de crecimiento.

El stock de capital creció mucho a partir de 1991, pero no se utilizó plenamente. La explicación puede estar en que la productividad marginal del capital es baja.

Después de la crisis económica del año 1999, la utilización de la capacidad ha venido en aumento, hasta alcanzar niveles similares a los de principios de los años noventas.

La principal conclusión del trabajo, se encamina a mostrar que los problemas de la economía colombiana son de demanda de bienes y servicios, más que de oferta.

7. Bibliografía

Adams, C y D. Coe (1990), "A system Approach to Estimating the Natural Rate and Potential Output for the United States", IMF Staff Papers, Vol. 37, pp 232-293.

Barrios A., M. L. Henao, C. E. Posada, F. M. Valderrama y D. M. Vásquez (1993), "Empleo y capital en Colombia: nuevas estimaciones (1950-1992). Archivo de Macroeconomía No. 15, Departamento Nacional de Planeación.

Baxter M. y R.G King (1995), "Measuring Business Cycles: approximate band-pass filters for economic time series", NBER Working Paper, No. 5022.

Beveridge S. y C.R. Nelson (1981), "A new approach to the decomposition of economic time series into permanent and transient components with particular attention to measurement of the business cycle", Journal of Monetary Economics, Vol 7.

Birchenall, J. (1997) "El cálculo del PIB potencial en Colombia", Archivos de Macroeconomía #

Blanchard O.J. y D. Quah (1989), "The dynamic effect of aggregate demand and supply disturbance", American Economic Review, No. 79.

Clavijo, S. (2003), "Crecimiento, productividad y la "Nueva Economía" Implicaciones para Colombia", Borradores de Economía, No. 228. Banco de la República.

Chung, J w. (1994), "Utility and Production Functions: Theory and applications". Blackwell Publishers, Cambridge.

De Masi, P. (1997), "IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice", IMF Working Paper, WP/97/177.

Engle, R. E. and W. J. Granger, (1987), "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", Econometrica 55 (March 1987), 251-76.

Farfán, M. y Artiagoitia P. (1989) "Estimación del PGB potencial: Chile 1960-1988" Colección Estudios CIEPLAN No.27, 49-62.

- GRECO, (1999), "El desempeño Macroeconómico Colombiano - series estadísticas (1905-1997) (segunda versión), Borrador de economía No. 121, Banco de la República.
- Guarda, P. (????), "A production function for Luxembourg: estimating a CES function", Cellule de Recherche en Economic Appliqueé, Centre de Recherche Publique - Centre Universitaire. Luxembourg.
- Gordon, Robert. (1984) "Unemployment and Potential Output in the 1980s," Brookings Papers on Economic Activity, No. 2, 537-64
- Guataquí, J. C. (2000), "Estimaciones de la tasa natural de desempleo en Colombia. Una revisión" , Universidad del Rosario, Borradores de investigación, No.2.
- Harvey, A. C. (1989), "Forecasting Structural Time Series Models and the Kalman Filter", Cambridge University Press, Cambridge.
- Hodrick R.J y E.C. Prescott (1980), "Post-war U.S. business cycles: an empirical investigation", Carnegie-Mellon University discussion paper, No. 451.
- Judge, G., R. Hill, W. Griffiths, H. Lütkepohl, T. Lee (1988), "Introduction to the Theory and Practice of Econometrics", Second edition, John Wiley & Sons.
- Kahn, G. (1996) "New estimates of the U.S Economy's Potential Growth Rate", Contemporary Economy Policy, Vol 14, octubre, 1-15.
- Kalmanovitz, S. (1994), "Economía y Nación: Una breve historia de Colombia". Cuarta edición, tercer mundo editores. Bogotá.
- Misas, M y E. López (2001), "Desequilibrios Reales en Colombia", Borradores de Economía No. 181, Banco de la República.
- Morrow, K.m. y W. Roeger (2001), "Potential Output: Measurement Methods, "New" Economy influences and scenarios for 2001 - 2010." Economic Papers, No. 150.
- Nuñez, J. y R. Bernal. (1998), "El desempleo en Colombia: tasa natural, desempleo cíclico y estructural y la duración del desempleo, 1976 - 1998", Departamento Nacional de Planeación, Archivo de Macroeconomía, No. 97.
- Okun, A. (1962) "Potential GDP: Its Measurement and Significance", Proceedings of the Business and Economic Statics Section, American Statistical Association, 98-104; reimpresso

en Arthur Okun, *The Political Economy of Prosperity*, Brooking, Washington D.C, 1970, 132-145.

Prieto, W. y N. Rodríguez (1997), " Una aproximación al PIB Potencial en Colombia: El Enfoque de una Función de Producción" Banco de la República, mimeo.

Reyes, J (2002), "Evidencia de histéresis en el desempleo en Colombia (1977-2000)", Artículo publicable para el magister en economía, Universidad de los Andes.

Roldos, J. (1997), "Potential Output Growth in Emergin Market Countries: The Case of Chile", IMF Working Paper WP/97/104.

Sánchez, F., L. M. Salas y O. A. Nupia (2002), "Histéresis en el desempleo colombiano", Informe presentado al Departamento Nacional de Planeación.

Sánchez, F. (1992) "El cálculo del PIB potencial en Colombia: una nota metodológica", Coyuntura Económica.

SAS Institute (1993) "SAS/ETS Software Applications Guide 2" Econometric Modeling, Simulation, and Forecasting, Versión 6, First Edition.

Scacciavillani, F. y P. Swagel (1999), "Measures of potential Output: An Application to Israel", IMF Working Paper WP/99/96.

Solow, R (1957), " Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, August.

Tsurumi, H (1970), "Nonlinear Two-Stage Least Squares Estimation of CES Production Functions Applied to the Canadian Manufacturing Industries, 1926 - 1939, 1946 - 1967", *Review of Economics and Statistics*, vol. 52(2), pp 200-207.

Willman, A. (2002), "Euro Area Production Function and Potential Output: A Supply Side System Approach", European Central Bank, Working Paper No. 153.

8. Anexos

Anexo 1.

Pruebas de Cointegración

MODELO¹¹

Se plantea un modelo con la siguiente forma funcional:

$$\Delta X_t = \mu - \pi X_{t-1} + \sum_{j=1}^{k-1} \gamma_j \Delta X_{t-j} + Z + D + \varepsilon_t$$

donde πX_{t-j} con $\pi = \alpha\beta'$: desequilibrios de largo plazo entre el PIB y sus determinantes α es el parámetro que mide la velocidad con que dichos desequilibrios se ajustan en el largo plazo. $X_t' = [pib_t, k_t, l_t; bmi_t]$ con k_t : stock de capital, l_t : población ocupada, bmi_t : bienes intermedios importados y ΔX_t : efectos de cambios rezagados de las variables endógenas, Z : variables exógenas, D : vector de Dummies y ε_t : vector de errores. El análisis se realizó sobre las series en términos anuales descritas anteriormente.

Al realizar las pruebas de raíz unitaria sobre las variables consideradas se encontró que la sería de capital presenta problemas de normalidad y no es estacionaria en niveles ni en primeras diferencias. Las demás variables consideradas son estacionarias en primeras diferencias. Al analizar los residuales de la serie de capital se encuentra que esta presenta datos atípicos entre los años 1997 y 2000, años en que la inversión cayó bruscamente como consecuencia de la recesión experimentada por la economía colombiana. Los resultados aparecen en el cuadro A.1.

Para las pruebas de cointegración, el número de rezagos del modelo se seleccionó teniendo en cuenta los criterios de Akaike, Schwartz y Hanna-Quinn. Para la estimación se seleccionó el número de rezagos que minimizara estos criterios y se cumplieran condiciones óptimas de los residuales (Normalidad multivariada y no autocorrelación). El rezago óptimo a estimar fue uno.¹²

La estimación de los vectores de cointegración se realizó utilizando la metodología de Johansen [14] y se consideraron dos tipos de modelos el modelo *Cimean* y el modelo *Cidrift*¹³. De acuerdo con esta metodología no se puede rechazar la existencia de al menos dos vectores de cointegración entre las series consideradas. Una vez impuestas restricciones de exclusión y exogeneidad débil sobre el modelo se identificaron dos vectores con sentido económico. El primero establece una relación de

¹¹ Todas las pruebas se corrieron en el paquete econométrico Pc Gives.

¹² Los modelos estimados presentan problemas de autocorrelación. Generados en la serie de capital. Sin embargo, al agregar rezagos para solucionarlo el vector no se mantiene de forma que se decidió estimar el modelo sólo con un rezago. Una solución más rigurosa consiste en desagregar la serie de capital o ajustarla por sus componente tecnológico (Vease Roldos 1997).

¹³ El modelo *cimean* incluye una constante en el vector de cointegración y no incluye tendencia lineal en las variables ni dentro del vector de cointegración. El modelo *Cidrift* incluye una tendencia lineal determinística en el vector de cointegración.

largo plazo entre las series de pib , k y l , y el segundo una relación entre k y pib . Los resultados de la estimación aparecen en el cuadro A.2. donde se utilizaron los siguientes criterios: en el *Sistema 1* se probó la existencia de cointegración entre las series de capital, trabajo y producto utilizando una variable Dummy para captar los efectos de la inversión sobre el stock de capital en 1999 y 2000; el *Sistema 2*, considera una variable exógena que incluye los bienes intermedios importados con la que se captura el efecto del comercio internacional sobre el crecimiento¹⁴; y el *Sistema 3*, considera una tendencia determinística en el vector de cointegración que se puede interpretar como el efecto de la PTF sobre el crecimiento (Roldós 1997, Marfan y Bosworth 1993).

La participación de los factores estimados en el *Sistema 1* (0.49 para el capital y 0.60 para el trabajo) sugiere la existencia de rendimientos crecientes a escala. En el *Sistema 2*, al introducir el componente importado se encuentra que éste no es significativo. Sin embargo, no se puede rechazar la hipótesis conjunta de significancia de los parámetros por lo que se consideró su efecto, de esta manera se encuentra que su participación sobre el crecimiento es de 0.03 (la participación de capital y trabajo en este *Sistema* son de 0.50 para cada factor); finalmente al considerar la existencia de una tendencia determinística se encontró que este representa un 0.004 sobre el crecimiento, lo que es compatible con la baja participación de este componente en el crecimiento histórico para la economía colombiana. No obstante, la inclusión de esta variable no es significativa y se rechaza la hipótesis de significancia conjunta de los parámetros.¹⁵

Finalmente, el parámetro de velocidad del ajuste sugiere bajo estas especificaciones que la economía colombiana ajusta su tasa de crecimiento en términos anuales entre un 0.47 y 0.51.

¹⁴ Como afirma Roldós (1997), Grossman y Helpman (1991) y Rivera-Batiz y Romer (1991) el comercio internacional puede incrementar la tasa de crecimiento de una economía a través del suministro de materias primas con alto contenido tecnológico.

¹⁵ Se probó también la inclusión del componente importado en el vector No.2 donde resulta altamente significativa y no se puede rechazar la hipótesis de significancia conjunta. No obstante en este escenario la participación del capital aumenta al 0.77 y la del trabajo se reduce a 0.21.

Cuadro A.1. Pruebas de Raíz Unitaria

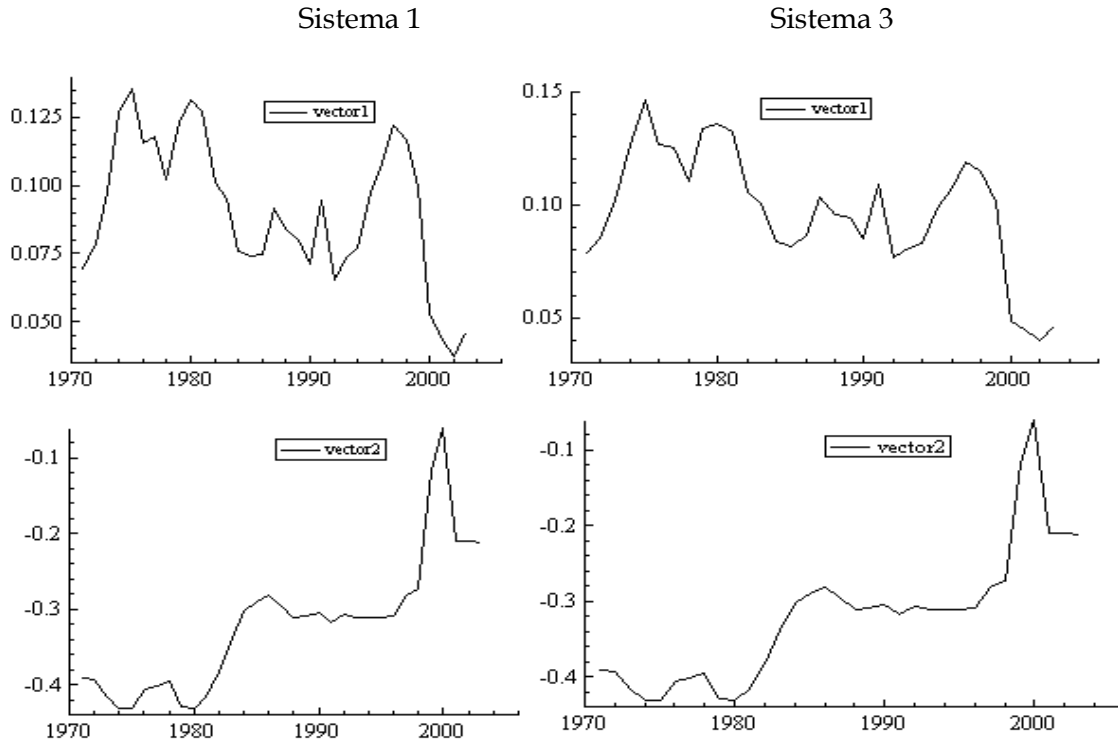
Pruebas de Raíz Unitaria				
Variable	ADF	VC(5%)	VC(1%)	Resultado
<i>pib</i>	-2.05	-2.96	-3.65	R. Unitaria
<i>k</i>	-2.37	-2.96	-3.66	R. Unitaria
<i>l</i>	-1.90	-3.55	-4.26	R. Unitaria
<i>bmi</i>	-2.30	-3.55	-4.26	R. Unitaria
<i>Dpib</i>	-3.825*	-3.56	-4.27	Estacionaria
<i>Dk</i>	-2.96	-3.56	-4.27	R. Unitaria
<i>DI</i>	-5.567**	-2.96	-3.65	Estacionaria
<i>Dbmi</i>	-5.537**	-2.96	-3.66	Estacionaria

Cuadro A.2. Pruebas de Cointegración

Sistema	P. Cointegración.		Vectores de Cointegración	Constante, Tendencia	Exógenas	Alpha	Pruebas Multivariadas	Modelo (Rezagos)					
	Prob	Traza											
Sistema 1													
Con una Dummy													
Endógenas	<i>pib, k, l</i>	0.000 **	151.60	<i>Primer Vector</i> 1.00 -0.49 -0.60 { 0.00 0.09 0.15}			0.51	0.00	-0.47 0.00 0.00 ¹ { 0.10 0.00 0.00}	Cimean (1)			
Constante		0.016 *	23.37				{ 0.28}	{ 0.00}					
		0.155	6.588										
Exógenas	Dummy {1999,2000}=1			<i>Segundo Vector</i> -1.05 1.00 0.00 { 0.03 0.00 0.00}			-0.10	0.13	-0.25 -0.14 -0.08 ¹ { 0.03 0.00 0.01}				
<i>Test de reducción de los parámetros Chi²(2)</i> <i>Pormanteau Chi²(4)</i> <i>Prueba de Normalidad Chi²(2)</i> <i>Prueba de Auto-Correlación ARCH 1-1 test: F(1,28)</i>											0.012 { 0.99}	54.04 { 0.00**}	2.67 { 0.85}
Sistema 2													
Con una Dummy y BMI													
Endógenas	<i>pib, k, l</i>	0.000 **	155.62	1.00 -0.51 -0.50 { 0.00 0.08 0.15}			0.30	0.00 -0.03	-0.51 0.00 0.00 ¹ { 0.11 0.00 0.00}	Cimean (1)			
Constante		0.004 *	26.96				{ 0.30}	{ 0.00 0.03}					
		0.074	8.286										
Exógenas	Dummy {1999,2000}=1 <i>bmi</i>			-1.05 1.00 0.00 { 0.03 0.00 0.00}			-0.10	0.13 0.00	-0.27 -0.14 -0.08 ¹ { 0.03 0.00 0.01}				
<i>Test de reducción de los parámetros Chi²(2)</i> <i>Pormanteau Chi²(4)</i> <i>Prueba de Normalidad Chi²(2)</i> <i>Prueba de Auto-Correlación ARCH 1-1 test: F(1,28)</i>											1.11 { 0.78}	54.27 { 0.00**}	2.58 { 0.86}
Sistema 3													
Con una Dummy y BMI													
Endógenas	<i>pib, k, l</i>	0.000 **	178.19	1.00 -0.51 -0.50 { 0.00 0.13 0.15}			0.25 -0.004	0.00 -0.03	-0.51 0.00 0.00 ¹ { 0.11 0.00 0.00}	Cidrift (1)			
Constante, Tendencia determinística		0.000 **	36.10				{ 0.47 0.005}	{ 0.00 0.03}					
		0.026 *	14.053										
Exógenas	Dummy {1999,2000}=1 <i>bmi</i>			-1.06 1.00 0.00 { 0.02 0.00 0.00}			0.01 0.00	0.12 0.00	-0.25 -0.15 0.00 ¹ { 0.03 0.00 0.00}				
<i>Test de reducción de los parámetros Chi²(2)</i> <i>Pormanteau Chi²(4)</i> <i>Prueba de Normalidad Chi²(2)</i> <i>Prueba de Auto-Correlación ARCH 1-1 test: F(1,28)</i>											46.6 { 0.00**}	84.36 { 0.00**}	0.77 { 0.85}

errores estándar entre parentesis

Gráfica A.1. Vectores de Cointegración



Anexo 2.

Resultados de la estimación de la Función CES¹⁶

Para las estimaciones de la CES se incluyen la importación de bienes intermedios. El primer modelo no restringido y el segundo modelo restringido por rendimientos constantes a escala.

La función a estimar es de la siguiente forma:

$$\ln Y_t = \ln A - \frac{\eta}{\rho} \ln(\alpha K_t^{-\rho} + \beta \ln L_t^{-\rho} + (1 - \alpha - \beta) BMI_t^{-\rho}) + \varepsilon_t$$

donde: Y, K y L : PIB, Stock de capital corregido por utilización de la capacidad instalada y trabajo respectivamente, A: parámetro de eficiencia (indicador de estado de la tecnología), η : parámetro de retornos a escala y α, β : parámetros de distribución (participación relativa de los factores).

Adicionalmente, ρ : parámetro asociado con la elasticidad de sustitución, que para una CES es $1/(1+\rho)$. Así, si $\rho \rightarrow 0$ la función de producción se reduce a una CD, si $\rho \rightarrow \infty$, se reduce a una función Leontief y si $\rho \rightarrow -1$ la función se convierte en una donde los insumos son sustitutos.

CES Production Function Results in an Open Economy

Parameters(Value) A(1) rho(-0.001) eta(0.9) Alpha(0.1) Beta(0.8)

The Equation to Estimate is

$$Q = F(A, \rho, \eta, \text{Alpha}, \text{Beta})$$

NOTE: At OLS Iteration 9 CONVERGE=0.00005 Criteria Met.

Minimization Summary

Parameters Estimated	5
Method	Gauss
Iterations	9
Subiterations	7
Average Subiterations	0.777778

Nonlinear OLS Summary of Residual Errors

Equation	DF	DF	Model Error	SSE	MSE	Adj	Root MSE	R-Square	R-Sq	Label
Y	5	28	0.0149	0.000532	0.0231	0.9964	0.9959	PIB	Observado	

Nonlinear OLS Parameter Estimates

Parameter	Approx Estimate	Std Err	Approx t Value	Pr > |t|
A	0.009249	0.00264	3.50	0.0016
rho	-1.32024	0.9322	-1.42	0.1677
eta	1.014529	0.0627	16.18	<.0001

¹⁶ Estas pruebas se corrieron en el paquete econométrico SAS V. 8.2.

Alpha	0.387167	0.0975	3.97	0.0005
Beta	0.57735	0.0982	5.88	<.0001

Test Results

Test	Type	Statistic	Pr > ChiSq	Label
Test0	Wald	0.05	0.8168	eta=1
Test1	Wald	2.01	0.1567	rho=0

Number of Observations Statistics for System

Used	33	Objective	0.000452
Missing	0	Objective*N	0.0149

Normality Test

Equation	Test Statistic	Value	Prob
Q	Shapiro-Wilk W	0.97	0.4517
System	Mardia Skewness	0.00	0.9891
	Mardia Kurtosis	-1.13	0.2570
	Henze-Zirkler T	0.50	0.6192

CES Production Fuction in an Open Economy Restricted to Constant Returns

Parameters(Value) A(1) rho(-0.9) Alpha(0.1) Beta(0.8)
Control Variables eta(1)

The Equation to Estimate is

$$Q = F(A, \rho, \text{Alpha}, \text{Beta})$$

NOTE: At OLS Iteration 7 CONVERGE=0.0001 Criteria Met.

Minimization Summary

Parameters Estimated	4
Method	Gauss
Iterations	7
Subiterations	4
Average Subiterations	0.571429

Nonlinear OLS Summary of Residual Errors

Equation	DF	DF	Model Error	SSE	MSE	Adj	Root MSE	R-Square	R-Sq	Label
Y	4	29	0.0149	0.000515	0.0227	0.9964	0.9960	PIB	Observado	

Nonlinear OLS Parameter Estimates

Parameter	Approx Estimate	Std Err	Approx t Value	Pr > |t|
A	0.009881	0.000061	162.34	<.0001
rho	-1.41458	0.7945	-1.78	0.0855
Alpha	0.40809	0.0476	8.58	<.0001
Beta	0.555632	0.0428	12.99	<.0001

Test Results

Test	Type	Statistic	Pr > ChiSq	Label
Test0	Wald	3.17	0.0750	rho=0

Number of Observations Statistics for System

Used	33	Objective	0.000453
Missing	0	Objective*N	0.0149

Normality Test

Equation	Test Statistic	Value	Prob
Q System	Shapiro-Wilk W	0.96	0.4180
	Mardia Skewness	0.01	0.9382
	Mardia Kurtosis	-1.17	0.2412
	Henze-Zirkler T	0.52	0.6000

El modelo estimado es entonces de la siguiente forma:

$$\ln Y_t = 0.00988 - \frac{1}{1.41458} \ln \left(0.40809 K_t^{-1.41458} + 0.55563 \ln L_t^{-1.41458} + (0.03628) BMI_t^{-1.41458} \right) + \varepsilon_t$$

Anexo 3.

Resultados del Modelo Arima para la PTF Bajo CD¹⁷

The SAS System 15:14 Thursday, April 1, 2004 11

The ARIMA Procedure

Name of Variable = ptf

Mean of Working Series 0.994635

Standard Deviation 0.029134

Number of Observations 34

Autocorrelations

Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Std Error
0	0.00084880	1.00000	|										0										
1	0.00068580	0.80797	|	.									0.171499										
2	0.00048296	0.56899	|	.	.								0.260409										
3	0.00025948	0.30571	|	.	.	.							0.294714										
4	0.00011213	0.13211	|	.	.	.	.						0.303898										
5	-4.141E-6	-0.00488	|	.	.	.	.	.					0.305582										
6	-7.0451E-6	-0.00830	|	.	.	.	.	.	.				0.305585										
7	1.37247E-6	0.00162	|	.	.	.	.	.	.	.			0.305591										
8	-3.529E-6	-0.00416	|	.	.	.	.	.	.	.	.		0.305592										

"." marks two standard errors

Inverse Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	-0.53990	|	*****	|	.																	
2	-0.05606	|	.	*	|	.																
3	0.21172	|	.	.	|	****																
4	-0.26783	|	.	.	.	|	****															
5	0.27987	|	.	.	.	.	|	*****										
6	-0.07753	|	.	.	.	.	.	|	**								
7	-0.09717	|	.	.	.	.	.	.	|	**						
8	0.06294	|	.	.	.	.	.	.	.	|	*				

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0.80797	|	.										*****									
2	-0.24145	|	.	****	|	.																
3	-0.21391	|	.	****	|	.																
4	0.09420	|	.	.	**	|	.															
5	-0.09439	|	.	.	**	|	.															
6	0.22015	|	.	.	****	|	.															
7	-0.07124	|	.	.	*	|	.															
8	-0.14861	|	.	.	***	|	.															

Autocorrelation Check for White Noise

To Lag	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----
6	41.00	6	<.0001	0.808 0.569 0.306 0.132 -0.005 -0.008

Maximum Likelihood Estimation

Parameter	Standard Estimate	Approx Error	t Value	Pr > |t|	Lag
-----------	-------------------	--------------	---------	---------	-----

¹⁷ Estas pruebas se corrieron en el paquete econométrico SAS V. 8.2.

MU	0.98536	0.01697	58.07	<.0001	0
MA1,1	-0.23119	0.19873	-1.16	0.2447	1
AR1,1	0.83522	0.11862	7.04	<.0001	1

Constant Estimate 0.162368
 Variance Estimate 0.000222
 Std Error Estimate 0.01491
 AIC -185.039
 SBC -180.46
 Number of Residuals 34

Correlations of Parameter Estimates

Parameter	MU	MA1,1	AR1,1
MU	1.000	-0.113	-0.275
MA1,1	-0.113	1.000	0.480
AR1,1	-0.275	0.480	1.000

Autocorrelation Check of Residuals

To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----						
6	7.53	4	0.1104	0.084	0.217	-0.217	0.128	-0.223	0.140	
12	15.62	10	0.1110	-0.045	0.191	-0.327	0.082	-0.078	0.084	
18	25.03	16	0.0692	-0.263	0.115	-0.076	0.171	0.050	0.163	
24	26.57	22	0.2278	0.008	-0.074	-0.054	0.087	0.003	0.009	

Model for variable ptf

Estimated Mean 0.985362

Autoregressive Factors

Factor 1: 1 - 0.83522 B**(1)

Moving Average Factors

Factor 1: 1 + 0.23119 B**(1)

Forecasts for variable ptf

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
35	0.9439	0.0149	0.9146	0.9731
36	0.9507	0.0218	0.9080	0.9934

Anexo 4.

Resultados del Modelo Arima para la PTF Bajo CES¹⁸

The SAS System 15:14 Thursday, April 1, 2004 26

The ARIMA Procedure

Name of Variable = ptf

Mean of Working Series 0.991573

Standard Deviation 0.023902

Number of Observations 34

Autocorrelations

Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	0.00057128	1.00000	|										0											0
1	0.00040113	0.70215	|	.									0.171499											0.171499
2	0.00020830	0.36463	|	.									0.241687											0.241687
3	0.00003320	0.05811	|	.	*								0.257359											0.257359
4	-0.0001087	-1.9022	|	.	***								0.257744											0.257744
5	-0.0002375	-4.1571	|	.	*****								0.261841											0.261841
6	-0.0002215	-3.8774	|	.	*****								0.280582											0.280582
7	-0.0001346	-2.3556	|	.	****								0.295922											0.295922
8	-0.0000871	-1.5252	|	.	***								0.301387											0.301387

"." marks two standard errors

Inverse Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.49540	|	*****																				
2	-0.05703	|	.	*																			
3	0.18220	|	.	****																			
4	-0.25796	|	.	****																			
5	0.27467	|	.	****																			
6	0.04358	|	.	*																			
7	-0.21158	|	.	****																			
8	0.11181	|	.	**																			

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.70215	|	.	*****																			
2	-0.25325	|	.	****																			
3	-0.17901	|	.	****																			
4	-0.17012	|	.	***																			
5	-0.27642	|	.	****																			
6	0.20097	|	.	****																			
7	0.06264	|	.	*																			
8	-0.22532	|	.	****																			

Autocorrelation Check for White Noise

To Lag	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----
6	38.85	6	<.0001	0.702 0.365 0.058 -0.190 -0.416 -0.388

¹⁸ Estas pruebas se corrieron en el paquete econométrico SAS V. 8.2.

Maximum Likelihood Estimation

Parameter	Standard Estimate	Standard Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MU	0.98558	0.01138	86.59	<.0001	0
AR1,1	0.77814	0.11104	7.01	<.0001	1

Constant Estimate 0.21866
 Variance Estimate 0.000263
 Std Error Estimate 0.016205
 AIC -180.968
 SBC -177.915
 Number of Residuals 34

Correlations of Parameter Estimates

Parameter	MU	AR1,1
MU	1.000	-0.138
AR1,1	-0.138	1.000

Autocorrelation Check of Residuals

To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----						
6	9.12	5	0.1044	0.231	0.006	-0.033	0.019	-0.349	-0.211	
12	15.56	11	0.1581	0.042	0.097	-0.271	0.076	0.195	0.008	
18	25.05	17	0.0936	-0.273	-0.074	0.003	-0.061	0.042	0.241	
24	31.48	23	0.1116	0.202	-0.011	0.062	0.090	0.069	-0.105	

Model for variable ptf

Estimated Mean 0.98558

Autoregressive Factors

Factor 1: 1 - 0.77814 B**(1)

Forecasts for variable ptf

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
35	0.9633	0.0162	0.9315	0.9950
36	0.9682	0.0205	0.9280	1.0085

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
1	La coyuntura económica en Colombia y Venezuela	Andrés LANGEBAEK Patricia DELGADO Fernando MESA PARRA	Octubre 1992
2	La tasa de cambio y el comercio colombo-venezolano	Fernando MESA PARRA Andrés LANGEBAEK	Noviembre 1992
3	¿Las mayores exportaciones colombianas de café redujeron el precio externo?	Carlos Esteban POSADA Andrés LANGEBAEK	Noviembre 1992
4	El déficit público: una perspectiva macroeconómica.	Jorge Enrique RESTREPO Juan Pablo ZÁRATE Carlos Esteban POSADA	Noviembre 1992
5	El costo de uso del capital en Colombia.	Mauricio OLIVERA	Diciembre 1992
6	Colombia y los flujos de capital privado a América Latina	Andrés LANGEBAEK	Febrero 1993
7	Infraestructura física. "Clubs de convergencia" y crecimiento económico.	José Dario URIBE	Febrero 1993
8	El costo de uso del capital: una nueva estimación (Revisión)	Mauricio OLIVERA	Marzo 1993
9	Dos modelos de transporte de carga por carretera.	Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO Alvaro CONCHA Juan Carlos ELORZA	Marzo 1993
10	La determinación del precio interno del café en un modelo de optimización intertemporal.	Carlos Felipe JARAMILLO Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO	Abril 1993
11	El encaje óptimo	Edgar TRUJILLO CIRO Carlos Esteban POSADA	Mayo 1993
12	Crecimiento económico, "Capital humano" y educación: la teoría y el caso colombiano posterior a 1945	Carlos Esteban POSADA	Junio 1993
13	Estimación del PIB trimestral según los componentes del gasto.	Rafael CUBILLOS Fanny Mercedes VALDERRAMA	Junio 1993
14	Diferencial de tasas de interés y flujos de capital en Colombia (1980-1993)	Andrés LANGEBAEK	Agosto 1993
15	Empleo y capital en Colombia: nuevas estimaciones (1950-1992)	Adriana BARRIOS Marta Luz HENAO Carlos Esteban POSADA Fanny Mercedes VALDERRAMA Diego Mauricio VÁSQUEZ	Septiembre 1993
16	Productividad, crecimiento y ciclos en la economía colombiana (1967-1992)	Carlos Esteban POSADA	Septiembre 1993
17	Crecimiento económico y apertura en Chile y México y perspectivas para Colombia.	Fernando MESA PARRA	Septiembre 1993
18	El papel del capital público en la producción, inversión y el crecimiento económico en Colombia.	Fabio SÁNCHEZ TORRES	Octubre 1993
19	Tasa de cambio real y tasa de cambio de equilibrio.	Andrés LANGEBAEK	Octubre 1993
20	La evolución económica reciente: dos interpretaciones alternativas.	Carlos Esteban POSADA	Noviembre 1993
21	El papel de gasto público y su financiación en la coyuntura actual: algunas implicaciones complementarias.	Alvaro ZARTA AVILA	Diciembre 1993
22	Inversión extranjera y crecimiento económico.	Alejandro GAVIRIA	Diciembre 1993

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
		Javier Alberto GUTIÉRREZ	
23	Inflación y crecimiento en Colombia	Alejandro GAVIRIA Carlos Esteban POSADA	Febrero 1994
24	Exportaciones y crecimiento en Colombia	Fernando MESA PARRA	Febrero 1994
25	Experimento con la vieja y la nueva teoría del crecimiento económico (¿porqué crece tan rápido China?)	Carlos Esteban POSADA	Febrero 1994
26	Modelos económicos de criminalidad y la posibilidad de una dinámica prolongada.	Carlos Esteban POSADA	Abril 1994
27	Regímenes cambiarios, política macroeconómica y flujos de capital en Colombia.	Carlos Esteban POSADA	Abril 1994
28	Comercio intraindustrial: el caso colombiano	Carlos POMBO	Abril 1994
29	Efectos de una bonanza petrolera a la luz de un modelo de optimización intertemporal.	Hernando ZULETA Juan Pablo ARANGO	Mayo 1994
30	Crecimiento económico y productividad en Colombia: una perspectiva de largo plazo (1957-1994)	Sergio CLAVIJO	Junio 1994
31	Inflación o desempleo: ¿Acaso hay escogencia en Colombia?	Sergio CLAVIJO	Agosto 1994
32	La distribución del ingreso y el sistema financiero	Edgar TRUJILLO CIRO	Agosto 1994
33	La trinidad económica imposible en Colombia: estabilidad cambiaria, independencia monetaria y flujos de capital libres	Sergio CLAVIJO	Agosto 1994
34	¿'Déjà vu?': tasa de cambio, deuda externa y esfuerzo exportador en Colombia.	Sergio CLAVIJO	Mayo 1995
35	La crítica de Lucas y la inversión en Colombia: nueva evidencia	Mauricio CÁRDENAS Mauricio OLIVERA	Septiembre 1995
36	Tasa de Cambio y ajuste del sector externo en Colombia.	Fernando MESA PARRA Dairo ESTRADA	Septiembre 1995
37	Análisis de la evolución y composición del Sector Público.	Mauricio Olivera G. Manuel Fernando CASTRO Q. Fabio Sánchez T.	Septiembre 1995
38	Incidencia distributiva del IVA en un modelo del ciclo de vida.	Juan Carlos PARRA OSORIO Fabio José SÁNCHEZ T.	Octubre 1995
39	Por qué los niños pobres no van a la escuela? (Determinantes de la asistencia escolar en Colombia)	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo Augusto NÚÑEZ M.	Noviembre 1995
40	Matriz de Contabilidad Social 1992.	Fanny M. VALDERRAMA Javier Alberto GUTIÉRREZ	Diciembre 1995
41	Multiplicadores de Contabilidad derivados de la Matriz de Contabilidad Social	Javier Alberto GUTIÉRREZ Fanny M. VALDERRAMA G.	Enero 1996
42	El ciclo de referencia de la economía colombiana.	Martin MAURER María Camila URIBE S.	Febrero 1996
43	Impacto de las transferencias intergubernamentales en la distribución interpersonal del ingreso en Colombia.	Juan Carlos PARRA OSORIO	Marzo 1996
44	Auge y colapso del ahorro empresarial en Colombia: 1983-1994	Fabio SÁNCHEZ TORRES Guillermo MURCIA GUZMÁN Carlos OLIVA NEIRA	Abril 1996
45	Evolución y comportamiento del gasto público en Colombia: 1950-1994	Cielo María NUMPAQUE Ligia RODRÍGUEZ CUESTAS	Mayo 1996

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
46	Los efectos no considerados de la apertura económica en el mercado laboral industrial.	Fernando MESA PARRA Javier Alberto GUTIÉRREZ	Mayo 1996
47	Un modelo de Financiamiento óptimo de un aumento permanente en el gasto público: Una ilustración con el caso colombiano.	Alvaro ZARTA AVILA	Junio 1996
48	Estadísticas descriptivas del mercado laboral masculino y femenino en Colombia: 1976 -1995	Rocío RIBERO M. Carmen Juliana GARCÍA B.	Agosto 1996
49	Un sistema de indicadores líderes para Colombia	Martín MAURER María Camila URIBE Javier BIRCHENALL	Agosto 1996
50	Evolución y determinantes de la productividad en Colombia: Un análisis global y sectorial	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jorge Iván RODRÍGUEZ Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Agosto 1996
51	Gobernabilidad y Finanzas Públicas en Colombia.	César A. CABALLERO R	Noviembre 1996
52	Tasas Marginales Efectivas de Tributación en Colombia.	Mauricio OLIVERA G.	Noviembre 1996
53	Un modelo keynesiano para la economía colombiana	Fabio José SÁNCHEZ T. Clara Elena PARRA	Febrero 1997
54	Trimestralización del Producto Interno Bruto por el lado de la oferta.	Fanny M. VALDERRAMA	Febrero 1997
55	Poder de mercado, economías de escala, complementariedades intersectoriales y crecimiento de la productividad en la industria colombiana.	Juán Mauricio RAMÍREZ	Marzo 1997
56	Estimación y calibración de sistemas flexibles de gasto.	Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ	Abril 1997
57	Mecanismos de ahorro e Inversión en las Empresas Públicas Colombianas: 1985-1994	Fabio SÁNCHEZ TORRES Guillermo MURCIA G.	Mayo 1997
58	Capital Flows, Savings and investment in Colombia: 1990-1996	José Antonio OCAMPO G. Camilo Ernesto TOVAR M.	Mayo 1997
59	Un Modelo de Equilibrio General Computable con Competencia imperfecta para Colombia.	Juan Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ Juan Mauricio RAMÍREZ	Junio 1997
60	El cálculo del PIB Potencial en Colombia.	Javier A. BIRCHENALL J.	Julio 1997
61	Determinantes del Ahorro de los hogares. Explicación de su caída en los noventa.	Alberto CASTAÑEDA C. Gabriel PIRAQUIVE G.	Julio 1997
62	Los ingresos laborales de hombres y mujeres en Colombia: 1976-1995	Rocío RIBERO Claudia MEZA	Agosto 1997
63	Determinantes de la participación laboral de hombres y mujeres en Colombia: 1976-1995	Rocío RIBERO Claudia MEZA	Agosto 1997
64	Inversión bajo incertidumbre en la Industria Colombiana: 1985-1995	Javier A. BIRCHENALL	Agosto 1997
65	Modelo IS-LM para Colombia. Relaciones de largo plazo y fluctuaciones económicas.	Jorge Enrique RESTREPO	Agosto 1997
66	Correcciones a los Ingresos de las Encuestas de hogares y distribución del Ingreso Urbano en Colombia.	Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ Jaime A. JIMÉNEZ CASTRO	Septiembre 1997
67	Ahorro, Inversión y Transferencias en las Entidades Territoriales Colombianas	Fabio SÁNCHEZ TORRES Mauricio OLIVERA G. Giovanni CORTÉS S.	Octubre 1997

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
68	Efectos de la Tasa de cambio real sobre la Inversión industrial en un Modelo de transferencia de precios.	Fernando MESA PARRA Leyla Marcela SALGUERO Fabio SÁNCHEZ TORRES	Octubre 1997
69	Convergencia Regional: Una revisión del caso Colombiano.	Javier A. BIRCHENALL Guillermo E. MURCIA G.	Octubre 1997
70	Income distribution, human capital and economic growth in Colombia.	Javier A. BIRCHENALL	Octubre 1997
71	Evolución y determinantes del Ahorro del Gobierno Central.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Ma. Victoria ANGULO	Noviembre 1997
72	Macroeconomic Performance and Inequality in Colombia: 1976-1996	Raquel BERNAL Mauricio CÁRDENAS Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio SÁNCHEZ TORRES	Diciembre 1997
73	Liberación comercial y salarios en Colombia: 1976-1994	Donald ROBBINS	Enero 1998
74	Educación y salarios relativos en Colombia: 1976-1995 Determinantes, evolución e implicaciones para la distribución del Ingreso	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio SÁNCHEZ TORRES	Enero 1998
75	La tasa de interés “óptima”	Carlos Esteban POSADA Edgar TRUJILLO CIRO	Febrero 1998
76	Los costos económicos de la criminalidad y la violencia en Colombia: 1991-1996	Edgar TRUJILLO CIRO Martha Elena BADEL	Marzo 1998
77	Elasticidades Precio y Sustitución para la Industria Colombiana.	Juán Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ	Marzo 1998
78	Flujos Internacionales de Capital en Colombia: Un enfoque de Portafolio	Ricardo ROCHA GARCÍA Fernando MESA PARRA	Marzo 1998
79	Macroeconomía, ajuste estructural y equidad en Colombia: 1978-1996	José Antonio OCAMPO María José PÉREZ Camilo Ernesto TOVAR Francisco Javier LASSO	Marzo 1998
80	La Curva de Salarios para Colombia. Una Estimación de las Relaciones entre el Desempleo, la Inflación y los Ingresos Laborales: 1984- 1996.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Marzo 1998
81	Participación, Desempleo y Mercados Laborales en Colombia.	Jaime TENJO G. Rocio RIBERO M.	Abril 1998
82	Reformas comerciales, márgenes de beneficio y productividad en la industria colombiana	Juán Pablo ARANGO Jesús Orlando GRACIA Gustavo HERNÁNDEZ Juán Mauricio RAMÍREZ	Abril 1998
83	Capital y Crecimiento Económico en un Modelo Dinámico: Una presentación de la dinámica Transicional para los casos de EEUU y Colombia	Alvaro ZARTA AVILA	Mayo 1998.
84	Determinantes de la Inversión en Colombia: Evidencia sobre el capital humano y la violencia.	Clara Helena PARRA	Junio 1998.
85	Mujeres en sus casas: Un recuento de la población Femenina económicamente activa	Piedad URDINOLA C.	Junio 1998.
86	Descomposición de la desigualdad del Ingreso laboral Urbano en Colombia: 1976-1997	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Junio 1998.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
87	El tamaño del Estado Colombiano Indicadores y tendencias: 1976-1997	Angela CORDI GALAT	Junio 1998.
88	Elasticidades de sustitución de las importaciones para la economía colombiana.	Gustavo HERNÁNDEZ	Junio 1998.
89	La tasa natural de desempleo en Colombia	Martha Luz HENAO Norberto ROJAS	Junio 1998.
90	The role of shocks in the colombian economy	Ana María MENÉNDEZ	Julio 1998.
91	The determinants of Human Capital Accumulation in Colombia, with implications for Trade and Growth Theory	Donald J. ROBBINS	Julio 1998.
92	Estimaciones de funciones de demanda de trabajo dinámicas para la economía colombiana, 1980-1996	Alejandro VIVAS BENÍTEZ Stefano FARNÉ Dagoberto URBANO	Julio 1998.
93	Análisis de las relaciones entre violencia y equidad.	Alfredo SARMIENTO Lida Marina BECERRA	Agosto 1998.
94	Evaluación teórica y empírica de las exportaciones no tradicionales en Colombia	Fernando MESA PARRA María Isabel COCK Angela Patricia JIMÉNEZ	Agosto 1998.
95	Valoración económica del empleo doméstico femenino no remunerado, en Colombia, 1978-1993	Piedad URDINOLA C.	Agosto 1998.
96	Eficiencia en el Gasto Público de Educación.	María Camila URIBE	Agosto 1998.
97	El desempleo en Colombia: tasa natural, desempleo cíclico y estructural y la duración del desempleo: 1976-1998.	Jairo NÚÑEZ M. Raquel BERNAL S.	Septiembre 1998.
98	Productividad y retornos sociales del Capital humano: Microfundamentos y evidencia para Colombia.	Francisco A. GONZÁLEZ R. Carolina GUZMÁN RUIZ Angela L. PACHÓN G.	Noviembre 1998.
99	Reglas monetarias en Colombia y Chile	Jorge E. RESTREPO L.	Enero 1999.
100	Inflation Target Zone: The Case of Colombia: 1973-1994	Jorge E. RESTREPO L.	Febrero 1999.
101	¿ Es creíble la Política Cambiaria en Colombia?	Carolina HOYOS V.	Marzo 1999.
102	La Curva de Phillips, la Crítica de Lucas y la persistencia de la inflación en Colombia.	Javier A. BIRCHENALL	Abril 1999.
103	Un modelo macroeconómico para la economía Colombiana	Javier A. BIRCHENALL Juan Daniel OVIEDO	Abril 1999.
104	Una revisión de la literatura teórica y la experiencia Internacional en regulación	Marcela ESLAVA MEJÍA	Abril 1999.
105	El transporte terrestre de carga en Colombia Documento para el Taller de Regulación.	Marcela ESLAVA MEJÍA Eleonora LOZANO RODRÍGUEZ	Abril 1999.
106	Notas de Economía Monetaria. (Primera Parte)	Juan Carlos ECHEVERRY G.	Abril 1999.
107	Ejercicios de Causalidad y Exogeneidad para Ingresos salariales nominales públicos y privados Colombianos (1976-1997).	Mauricio BUSSOLO Jesús Orlando GRACIA Camilo ZEA	Mayo 1999.
108	Real Exchange Rate Swings and Export Behavior: Explaining the Robustness of Chilean Exports.	Felipe ILLANES	Mayo 1999.
109	Segregación laboral en las 7 principales ciudades del país.	Piedad URDINOLA	Mayo 1999.
110	Estimaciones trimestrales de la línea de pobreza y sus relaciones con el desempeño macroeconómico Colombiano: (1977-1997)	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Fabio José SÁNCHEZ T.	Mayo 1999

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
111	Costos de la corrupción en Colombia.	Marta Elena BADEL	Mayo 1999
112	Relevancia de la dinámica transicional para el crecimiento de largo plazo: Efectos sobre las tasas de interés real, la productividad marginal y la estructura de la producción para los casos de EEUU y Colombia..	Alvaro ZARTA AVILA	Junio 1999
113	La recesión actual en Colombia: Flujos, Balances y Política anticíclica	Juan Carlos ECHEVERRY	Junio 1999
114	Monetary Rules in a Small Open Economy	Jorge E. RESTREPO L.	Junio 1999
115	El Balance del Sector Público y la Sostenibilidad Fiscal en Colombia	Juan Carlos ECHEVERRY Gabriel PIRAQUIVE Natalia SALAZAR FERRO Ma. Victoria ANGULO Gustavo HERNÁNDEZ Cielo Ma. NUMPAQUE Israel FAINBOIM Carlos Jorge RODRIGUEZ	Junio 1999
116	Crisis y recuperación de las Finanzas Públicas lecciones de América Latina para el caso colombiano.	Marcela ESLAVA MEJÍA	Julio 1999
117	Complementariedades Factoriales y Cambio Técnico en la Industria Colombiana.	Gustavo HERNÁNDEZ Juan Mauricio RAMÍREZ	Julio 1999
118	¿Hay un estancamiento en la oferta de crédito?	Juan Carlos ECHEVERRY Natalia SALAZAR FERRO	Julio 1999
119	Income distribution and macroeconomics in Colombia.	Javier A. BIRCHENALL J.	Julio 1999.
120	Transporte carretero de carga. Taller de regulación. DNP-UMACRO. Informe final.	Juan Carlos ECHEVERRY G. Marcela ESLAVA MEJÍA Eleonora LOZANO RODRIGUEZ	Agosto 1999.
121	¿ Se cumplen las verdades nacionales a nivel regional? Primera aproximación a la construcción de matrices de contabilidad social regionales en Colombia.	Nelly.Angela CORDI GALAT	Agosto 1999.
122	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 1 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
123	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 2 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
124	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 3 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
125	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 4 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
126	El capital social en Colombia. La medición nacional con el BARCAS Separata N° 5 de 5	John SUDARSKY	Octubre 1999.
127	The Liquidity Effect in Colombia	Jorge Enrique RESTREPO	Noviembre 1999.
128	Upac: Evolución y crisis de un modelo de desarrollo.	Juan Carlos ECHEVERRI G. Jesús Orlando GRACIA B. Piedad URDINOLA	Diciembre 1999.
129	Confronting fiscal imbalances via intertemporal Economics, politics and justice: the case of Colombia	Juan Carlos ECHEVERRY G. Verónica NAVAS-OSPINA	Diciembre 1999.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
130	La tasa de interés en la coyuntura reciente en Colombia.	Jorge Enrique RESTREPO Edgar TRUJILLO CIRO	Diciembre 1999.
131	Los ciclos económicos en Colombia. Evidencia empírica: (1977-1998)	Jorge Enrique RESTREPO José Daniel REYES PEÑA	Enero 2000.
132	Colombia's natural trade partners and its bilateral trade performance: Evidence from 1960 to 1996	Hernán Eduardo VALLEJO	Enero 2000.
133	Los derechos constitucionales de prestación y sus implicaciones económico- políticas. Los casos del derecho a la salud y de los derechos de los reclusos	Luis Carlos SOTELO	Febrero 2000.
134	La reactivación productiva del sector privado colombiano (Documento elaborado para el BID)	Luis Alberto ZULETA	Marzo 2000.
135	Geography and Economic Development: A Municipal Approach for Colombia.	Fabio JOSÉ SÁNCHEZ T. Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Marzo 2000.
136	La evaluación de resultados en la modernización del Estado en América Latina. Restricciones y Estrategia para su desarrollo.	Eduardo WIESNER DURÁN	Abril 2000.
137	La regulación de precios del transporte de carga por carretera en Colombia.	Marcela ESLAVA MEJÍA	Abril 2000.
138	El conflicto armado en Colombia. Una aproximación a la teoría de juegos.	Yuri GORBANEFF Flavio JÁCOME	Julio 2000.
139	Determinación del consumo básico de agua potable subsidiable en Colombia.	Juan Carlos JUNCA SALAS	Noviembre 2000.
140	Incidencia fiscal de los incentivos tributarios	Juan Ricardo ORTEGA Gabriel Armando PIRAQUIVE Gustavo Adolfo HERNÁNDEZ Carolina SOTO LOSADA Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMIREZ	Noviembre 2000.
141	Exenciones tributarias: Costo fiscal y análisis de incidencia	Gustavo A. HERNÁNDEZ Carolina SOTO LOSADA Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMIREZ	Diciembre 2000
142	La contabilidad del crecimiento, las dinámicas transicionales y el largo plazo: Una comparación internacional de 46 países y una presentación de casos de economías tipo: EEUU, Corea del Sur y Colombia.	Alvaro ZARTA AVILA	Febrero 2001
143	¿Nos parecemos al resto del mundo? El Conflicto colombiano en el contexto internacional.	Juan Carlos ECHEVERRY G. Natalia SALAZAR FERRO Verónica NAVAS OSPINA	Febrero 2001
144	Inconstitucionalidad del Plan Nacional de Desarrollo: causas, efectos y alternativas.	Luis Edmundo SUÁREZ S. Diego Mauricio AVILA A.	Marzo 2001
145	La afiliación a la salud y los efectos redistributivos de los subsidios a la demanda.	Hernando MORENO G.	Abril 2001
146	La participación laboral: ¿qué ha pasado y qué podemos esperar?	Mauricio SANTA MARÍA S. Norberto ROJAS DELGADILLO	Abril 2001
147	Análisis de las importaciones agropecuarias en la década de los Noventa.	Gustavo HERNÁNDEZ Juan Ricardo PERILLA	Mayo 2001
148	Impacto económico del programa de Desarrollo alternativo del Plan Colombia	Gustavo A. HERNÁNDEZ Sergio Iván PRADA Juan Mauricio RAMÍREZ	Mayo 2001

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
149	Análisis de la presupuestación de la inversión de la Nación.	Ulpiano AYALA ORAMAS	Mayo 2001
150	DNPENSION: Un modelo de simulación para estimar el costo fiscal del sistema pensional colombiano.	Juan Carlos PARRA OSORIO	Mayo 2001
151	La oferta de combustible de Venezuela en la frontera con Colombia: una aproximación a su cuantificación	Hernando MORENO G.	Junio 2001
152	Shocks fiscales y términos de intercambio en el caso colombiano.	Ómer ÖZAK MUÑOZ.	Julio 2001
153	Demanda por importaciones en Colombia: Una estimación.	Igor Esteban ZUCCARDI	Julio 2001
154	Elementos para mejorar la adaptabilidad del mercado laboral colombiano.	Mauricio SANTA MARÍA S. Norberto ROJAS DELGADILLO	Agosto 2001
155	¿Qué tan poderosas son las aerolíneas colombianas? Estimación de poder de mercado de las rutas colombianas.	Ximena PEÑA PARGA	Agosto 2001
156	Elementos para el debate sobre una nueva reforma pensional en Colombia.	Juan Carlos ECHEVERRY Andrés ESCOBAR ARANGO César MERCHÁN HERNÁNDEZ Gabriel PIRAQUIVE GALEANO Mauricio SANTA MARÍA S.	Septiembre 2001
157	Agregando votos en un sistema altamente desistitucionalizado.	Francisco GUTIÉRREZ S.	Octubre 2001
158	Eficiencia -X en el Sector Bancario Colombiano	Carlos Alberto CASTRO I	Noviembre 2001
159	Determinantes de la calidad de la educación en Colombia.	Alejandro GAVIRIA Jorge Hugo BARRIENTOS	Noviembre 2001
160	Evaluación de la descentralización municipal. Descentralización y macroeconomía	Fabio SÁNCHEZ TORRES	Noviembre 2001
161	Impuestos a las transacciones: Implicaciones sobre el bienestar y el crecimiento.	Rodrigo SUESCÚN	Noviembre 2001
162	Strategic Trade Policy and Exchange Rate Uncertainty	Fernando MESA PARRA	Noviembre 2001
163	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Avances y resultados de la descentralización Política en Colombia	Alberto MALDONADO C.	Noviembre 2001
164	Choques financieros, precios de activos y recesión en Colombia.	Alejandro BADEL FLÓREZ	Noviembre 2001
165	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. ¿Se consolidó la sostenibilidad fiscal de los municipios colombianos durante los años noventa.	Juan Gonzalo ZAPATA Olga Lucía ACOSTA Adriana GONZÁLEZ	Noviembre 2001
166	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. La descentralización en el Sector de Agua potable y Saneamiento básico.	Ma. Mercedes MALDONADO Gonzalo VARGAS FORERO	Noviembre 2001
167	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. La relación entre corrupción y proceso de descentralización en Colombia.	Edgar GONZÁLEZ SALAS	Diciembre 2001
168	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Estudio general sobre antecedentes, diseño, avances y resultados generales del proceso de descentralización territorial en el Sector Educativo.	Carmen Helena VERGARA Mary SIMPSON	Diciembre 2001
169	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Componente de capacidad institucional.	Edgar GONZÁLEZ SALAS	Diciembre 2001

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
170	Evaluación de la descentralización municipal en Colombia. Evaluación de la descentralización en Salud en Colombia.	Iván JARAMILLO PÉREZ	Diciembre 2001
171	External Trade, Skill, Technology and the recent increase of income inequality in Colombia	Mauricio SANTA MARÍA S.	Diciembre 2001
172	Seguimiento y evaluación de la participación de los resguardos indígenas en los ingresos corrientes de la Nación para el período 1998 y 1999.	Dirección de Desarrollo Territorial	Diciembre 2001
173	Exposición de Motivos de la Reforma de la Ley 60 de 1993. Sector Educación y Sector Salud	Dirección de Desarrollo Social	Diciembre 2001
174	Transferencias, incentivos y la endogenidad del gasto Territorial. Seminario internacional sobre Federalismo fiscal - Secretaría de Hacienda de México, CEPAL, ILPES, CAF - Cancún, México. 18-20 de Mayo de 2000	Eduardo WIESNER DURÁN	Enero 2002.
175	Cualificación laboral y grado de sindicalización	Flavio JÁCOME LIÉVANO	Enero 2002.
176	OFFSETS: Aproximación teórica y experiencia Internacional.	Nohora Eugenia POSADA Yaneth Cristina GIHA TOVAR Paola BUENDÍA GARCÍA Alvaro José CHÁVEZ G.	Febrero 2002.
177	Pensiones: conceptos y esquemas de financiación	César Augusto MERCHÁN H.	Febrero 2002.
178	La erradicación de las minas antipersonal sembradas en Colombia - Implicaciones y costos-	Yilberto LAHUERTA P. Ivette María ALTAMAR	Marzo 2002.
179	Economic growth in Colombia: A reversal of "Fortune"?	Mauricio CÁRDENAS S.	Marzo 2002.
180	El siglo del modelo de desarrollo.	Juan Carlos ECHEVERRY G	Abril 2002.
181	Metodología de un Modelo ARIMA condicionado para el pronóstico del PIB.	Juan Pablo HERRERA S. Gustavo A. HERNÁNDEZ D.	Abril 2002.
182	¿Cuáles son los colombianos con pensiones privilegiadas?	César Augusto MERCHÁN H.	Abril 2002.
183	Garantías en carreteras de primera generación. Impacto económico.	José Daniel REYES PEÑA.	Abril 2002
184	Impacto económico de las garantías de la Nación en proyectos de infraestructura.	José Daniel REYES PEÑA.	Abril 2002
185	Aproximación metodológica y cuantitativa de los costos económicos generados por el problema de las drogas ilícitas en Colombia (1995 - 2000)	Ricardo PÉREZ SANDOVAL Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P	Abril 2002
186	Tendencia, ciclos y distribución del ingreso en Colombia: una crítica al concepto de "modelo de desarrollo"	Juan Carlos ECHEVERRY G. Andrés ESCOBAR ARANGO Mauricio SANTA MARÍA S.	Abril 2002.
187	Crecimiento y ciclos económicos. Efectos de los choques de oferta y demanda en el crecimiento colombiano	Igor Esteban ZUCCARDI H.	Mayo 2002.
188	A general equilibrium model for tax policy analysis in Colombia. The MEGATAX model.	Thomas Fox RUTHERFORD. Miles Kenneth. LIGHT	Mayo 2002.
189	A dynamic general equilibrium model for tax policy analysis in Colombia.	Thomas Fox RUTHERFORD. Miles Kenneth. LIGHT Gustavo HERNÁNDEZ	Mayo 2002.
190	Sistema Bancario Colombiano: ¿Somos eficientes a nivel internacional?	Alejandro BADEL FLÓREZ.	Junio 2002.

ARCHIVOS DE ECONOMÍA

No	Título	Autores	Fecha
191	Política para mejorar el servicio de transporte público urbano de pasajeros.	DNP: DIE- GEINF	Junio 2002.
192	Two decades of economic and social development in urban Colombia: a mixed outcome	Carlos Eduardo VÉLEZ Mauricio SANTA MARÍA, Natalia MILLAN Bénédicté DE LA BRIERE World Bank (LAC/PREM)	Junio 2002.
193	¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia?	Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ Roberto STEINER Ximena CADENA Renata PARDO CEDE, U. de los Andes	Junio 2002.
194	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional. ¿Hacia un nuevo paradigma? Separata 1 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
195	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las políticas regionales: Un enfoque por generaciones Separata 2 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
196	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Un mundo de geometría variable: Los territorios que ganan y los que pierden. Separata 3 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
197	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Enfoques teóricos y evidencias empíricas sobre el desarrollo regional en Colombia. Separata 4 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
198	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Las políticas regionales en Colombia. Separata 5 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
199	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Tendencias del desarrollo regional en Colombia. -Polarización, apertura y conflicto- Separata 6 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
200	Nuevos enfoques de política regional en América Latina: El caso de Colombia en perspectiva histórica. Marco conceptual y metodológico para el diseño de una nueva generación de políticas de desarrollo regional en Colombia. Separata 7 de 7	Edgard MONCAYO J.	Julio 2002.
201	Viabilidad de los servicios públicos domiciliarios en la ciudad de Santiago de Cali.	Mauricio SANTA MARÍA Francisco BERNAL Carlos David BELTRÁN David VILLALBA	Agosto 2002
202	Optimal enforcement: Finding the right balance	Jaime Andrés ESTRADA	Agosto 2002
203	Does corporate governance matter for developing countries? An overview of the Mexican case.	Paula ACOSTA MÁRQUEZ	Agosto 2002

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
204	Reflexiones sobre el proceso de paz del gobierno de Andrés PASTRANA y las FARC-Ep: (1998-2002)	Camilo LEGUÍZAMO	Agosto 2002
205	Contratación pública en Colombia y teoría Económica.	Yuri GORBANEFF	Septiembre 2002.
206	Does planning pay to perform in infrastructure? Deconstructing the babylon tower on the planning/ performance relationships in energy, telecommunications and transport sectors – colombian case.	Daniel TORRES GRACIA	Septiembre 2002.
207	A dynamic analysis of household decision making in urban Colombia, 1976-1998 Changes in household structure, human capital and its returns, and female labor force participation .	Fabio SÁNCHEZ TORRES Jairo NÚÑEZ MÉNDEZ	Octubre 2002.
208	Inversión pública sectorial y crecimiento Económico: Una aproximación desde la Metodología VAR.	Alvaro A. PERDOMO S.	Octubre 2002.
209	Impacto macroeconómico y distributivo del Impuesto de seguridad democrática.	Ömer ÖZAK MUÑOZ. Oscar Mauricio VALENCIA	Octubre 2002.
210	Empleo informal y evasión fiscal en Colombia.	Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ	Octubre 2002.
211	Diagnóstico del programa de reinserción en Colombia: mecanismos para incentivar la desmovilización voluntaria individual.	Maria Eugenia PINTO B. Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P.	Noviembre 2002.
212	Economías de escala en los hogares y pobreza. Tesis para optar el título de Magíster en Teoría y Política Económica de la Universidad Nacional de Colombia.	Francisco Javier LASSO V.	Noviembre 2002.
213	Nueva metodología de Encuesta de hogares. ¿Más o menos desempleados?	Francisco Javier LASSO V.	Noviembre 2002.
214	Una aproximación de la Política Comercial Estratégica para el ingreso de Colombia al ALCA.	Ricardo E. ROCHA G.. Juan Ricardo PERILLA Ramiro LÓPEZ SOLER	Diciembre 2002.
215	The political business cycle in Colombia on the National and Regional level.	Allan DRAZEN Marcela ESLAVA University of Maryland	Enero 2003.
216	Balance macroeconómico de 2002 y Perspectivas para 2003.	Dirección de Estudios Económicos	Enero 2003.
217	Women workers in Bogotá 's Informal sector: Gendered impact of structural adjustment Policies in the 1990s. Tesis para optar el título de Magíster en Estudios de Desarrollo del Instituto de Estudios Sociales de The Hague- Holanda.	Jairo G. ISAZA CASTRO	Febrero 2003.
218	Determinantes de la duración del desempleo en el área metropolitana de Cali 1988-1998. (Documento elaborado por profesores del Depar- tamento de Economía de la Universidad del Valle)	Carlos E. CASTELLAR P. José Ignacio URIBE G.	Marzo 2003.
219	Conflicto, violencia y actividad criminal en Colombia: Un análisis espacial.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Ana María DÍAZ Michel FORMISANO	Marzo 2003.
220	Evaluating the impact of SENA on earnings and Employment.	Alejandro GAVIRIA URIBE Jairo A. NÚÑEZ MÉNDEZ	Abril 2003.
221	Un análisis de la relación entre inversión extranjera y Comercio exterior en la economía colombiana.	Erika Bibiana PEDRAZA	Abril 2003.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
222	Free Trade Area of the Americas. An impact Assessment for Colombia.	Miles Kenneth. LIGHT Thomas Fox RUTHERFORD	Abril 2003.
223	Construcción de una Matriz de Contabilidad Social Financiera para Colombia.	Gustavo Adolfo HERNÁNDEZ	Mayo 2003.
224	Elementos para el análisis de Incidencia tributaria.	Andrés ESCOBAR Gustavo HERNÁNDEZ Gabriel PIRAQUIVE Juan Mauricio RAMIREZ	Mayo 2003.
225	Desempeño económico por tipo de firma: Empresas nacionales vs. Grandes y pequeñas receptoras De inversión extranjera.	Erika Bibiana PEDRAZA	Mayo 2003.
226	El balance estructural del Gobierno Central en Colombia.	Natalia SALAZAR Diego PRADA	Junio 2003.
227	Descentralización y Equidad en América Latina: Enlaces Institucionales y de Política	Eduardo WIESNER	Junio 2003.
228	Ciclos económicos y mercado laboral en Colombia: ¿quién gana más, quién pierde más? 1984-2000.	Fabio SÁNCHEZ TORRES Luz Magdalena SALAS Oskar NUPIA	Julio 2003.
229	Efectos de un acuerdo bilateral de libre comercio con Estados Unidos	Direcciones de Estudios Económicos y de Desarrollo Empresarial del DNP	Julio 2003.
230	Pobreza, crimen y crecimiento regional en Colombia. (Versión para comentarios)	Ricardo Ernesto ROCHA G. Hermes Fernando MARTÍNEZ	Agosto 2003.
231	Contracciones leves y profundas: Efectos asimétricos sobre la pobreza El caso colombiano 1984-2000.	Jorge E. SÁENZ CASTRO Juan Pablo HERRERA S. Oscar E. GUZMÁN SILVA	Agosto 2003.
232	Sistema de modelos multivariados para la proyección del Producto Interno Bruto	Carlos Alberto CASTRO I.	Septiembre 2003.
233	Yet another lagging, coincident and leading index for The Colombian economy.	Carlos Alberto CASTRO I.	Septiembre 2003.
234	Posibles implicaciones de la legalización del consumo, Producción y comercialización de las drogas en Colombia.	Andrés VERGARA BALLÉN Yilberto LAHUERTA P. Sandra Patricia CORREA	Septiembre 2003.
235	Impactos económicos generados por el uso de minas antipersonal en Colombia.	Yilberto LAHUERTA P.	Septiembre 2003.
236	¿Cuánto duran los colombianos en el desempleo y en el Empleo?: Un análisis de supervivencia.	Hermes Fernando MARTÍNEZ	Septiembre 2003.
237	Barreras a la entrada en el mercado de compras del Sector público. Un análisis de estructura de mercado en la perspectiva De la negociación del Area de Libre Comercio de las Américas.	Fernando J. ESTUPIÑAN	Octubre 2003.
238	Relative labor supply and the gender wage Gap: Evidence for Colombia and the United States.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.
239	The gender wage Gap and poverty in Colombia.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.
240	The impact on inequality of raising the minimum wage: Gap- narrowing and reranking effects.	Diego F. ANGEL-URDINOLA Quentin WODON	Octubre 2003.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
241	Inversión y restricciones crediticias en la década de los 90 en Colombia.	Catalina DELGADO G.	Octubre 2003.
242	Metodologías de estimación del balance estructural: Una aplicación al caso colombiano.	Luis Edgar BASTO M..	Noviembre 2003.
243	The cost of disinflation in Colombia : -A sacrifice Ratio Approach-	José Daniel REYES P..	Noviembre 2003.
244	Evaluación de la Eficiencia en Instituciones Hospitalarias públicas y privadas con Data Envelopment Analysis (DEA)	Ma. Cristina PEÑALOZA R.	Diciembre 2003.
245	Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales Públicos de baja complejidad, mediante la metodología Data envelopment analysis – DEA Tesis para optar al título de Magíster en Economía, de la Pontificia Universidad Javeriana.	Maureen Jennifer PINZON M.	Diciembre 2003.
246	Child labour and the Economic recession of 1999 In Colombia.	Claudia Marcela UMAÑA A.	Enero 2004.
247	A Minimum Wage Increase Can Have an Adverse Distributional Impact: The case of Colombia	Diego F. ANGEL-URDINOLA	Marzo 2004.
248	Una mirada económica a los acuerdos de <i>offsets</i> en el Sector Defensa y Seguridad en Colombia.	Mauricio VARGAS V.	Marzo 2004.
249	El gasto en Defensa y Seguridad: caracterización del Caso colombiano en el contexto internacional.	Nicolás URRUTIA IRIARTE.	Marzo 2004.
250	Modelo Insumo – Producto dinámico .	Alvaro A. PERDOMO S.	Abril 2004.
251.	El origen político del déficit fiscal en Colombia: El contexto institucional 20 años después.	Eduardo WIESNER DURÁN	Abril 2004.
252.	Del romanticismo al realismo social: Lecciones de la década de 1990	Alejandro GAVIRIA URIBE	Abril 2004.
253.	Endeudamiento privado externo y régimen cambiario: Un modelo para países en desarrollo Trabajo para optar al título de Economista en la Escuela De Economía de la Universidad Nacional de Colombia.	Juan Carlos CASTRO F.	Mayo 2004.
254.	¿Qué es el sector de servicios, cómo se regula, cómo se comercia y cuál es su impacto en la economía?	Paula JARAMILLO V.	Mayo 2004.
255.	Una aproximación de los efectos del ALCA sobre las Importaciones de Colombia.	Ricardo ROCHA-GARCIA Juan Ricardo PERILLA J. Ramiro LOPEZ-SOLER	Mayo 2004.
256.	2000 Social Accounting Matrix for Colombia	Claudio René KARL E.	Mayo 2004.
257.	El secuestro en Colombia: Caracterización y costos económicos	María Eugenia PINTO B. Ivette María ALTAMAR C Yilberto LAHUERTA P. Luis Fernando CEPEDA Z Adriana Victoria MERA S.	Junio 2004.
258.	Privatización de centros de reclusión en Colombia	Jhonn Fredy REY BARBOSA.	Junio 2004.
259.	Anatomía de la cadena de prestación de salud en Colombia en el régimen contributivo. Documento elaborado por la Pontificia Universidad Javeriana- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas – Dirección de postgrados en Salud.	Yuri GORBANEFF- Profesor. Sergio TORRES, Ph.D Nelson CONTRERAS, M.D.	Junio 2004.

ARCHIVOS DE ECONOMIA

No	Título	Autores	Fecha
260.	Balanza de Pagos de Colombia. Metodología y resultados 1994-2002	Angela P. JIMENEZ SIERRA	Julio 2004.
261.	Cálculo del PIB Potencial en Colombia.: 1970-2003	Jorge Iván RODRIGUEZ-M. - DNP Juan Ricardo PERILLA-J. - DNP José Daniel REYES PÉÑA - BID	Julio 2004.