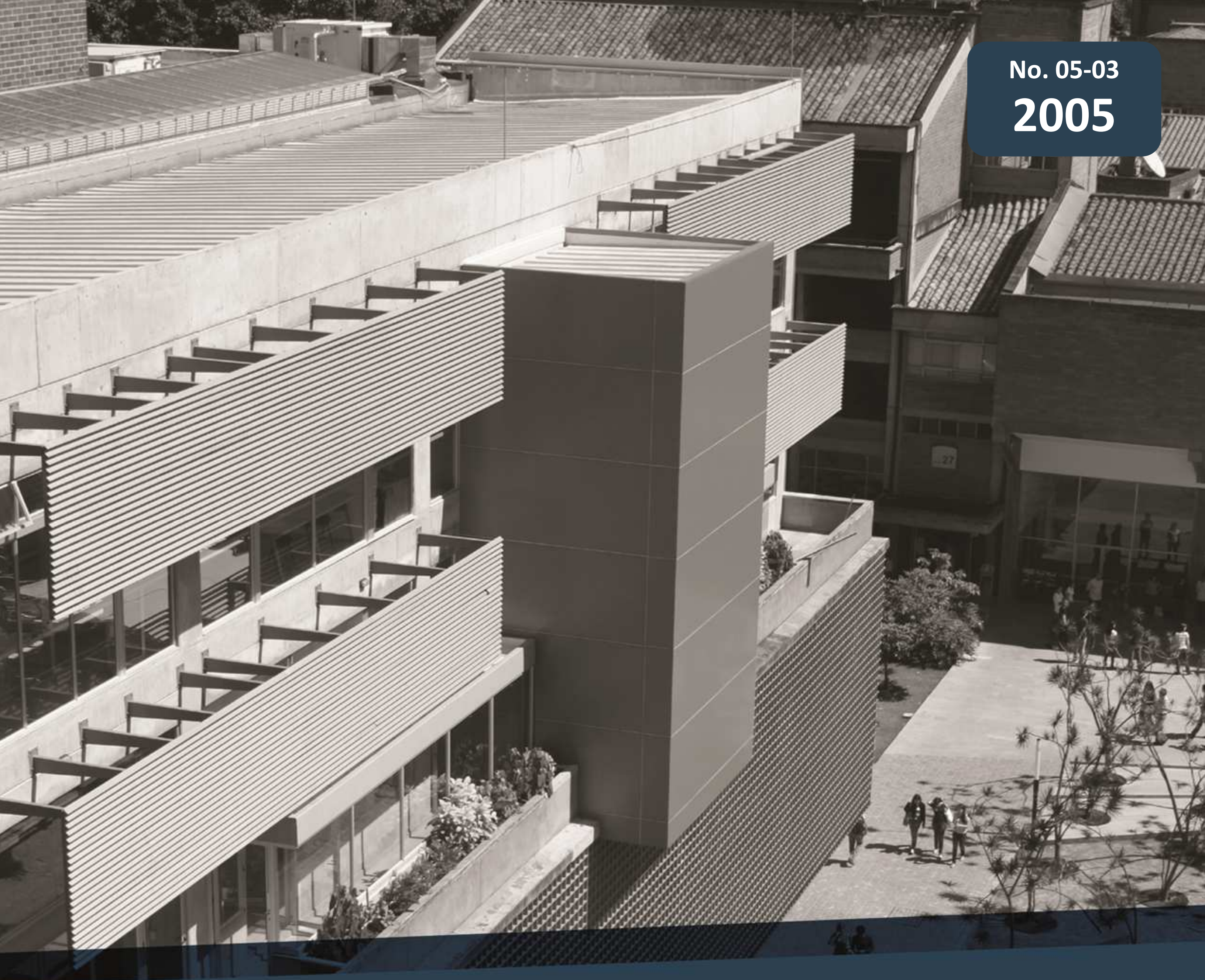
No. 05-03
2005



LOS CAMBIOS EN LA PRODUCTIVIDAD: MEDIDAS ALTERNATIVAS APLICADAS A COLOMBIA.

Jesús Botero García

Documentos de trabajo
Economía y Finanzas
Centro de Investigaciones Económicas y Financieras (CIEF)

UNIVERSIDAD EAFIT
Abierta al mundo

Foto: Juan Carlos Ramírez

LOS CAMBIOS EN LA PRODUCTIVIDAD: MEDIDAS ALTERNATIVAS APLICADAS A COLOMBIA.

***Por* Jesús Botero García.**

1. Introducción.

Desde el seminal artículo de Solow (1957), la productividad ha sido un tema recurrente en la literatura económica. La forma elegante como dicho artículo torna aprehensible un concepto de otra manera difuso, ha alentado numerosas investigaciones y ha propiciado esfuerzos conducentes a hacer más precisa su medición. El presente artículo pretende revisar esas mediciones alternativas y aplicarlas al caso Colombiano, al tiempo que interpreta la relación entre el concepto de productividad tal y como los economistas lo han desarrollado y el concepto que en la práctica empresarial parece corresponderle: el de reducción de costos. La sección segunda se ocupa de este último tema, en tanto que la tercera aborda las medidas alternativas de la productividad, y la cuarta reporta algunos resultados para Colombia. El artículo termina con algunas conclusiones.

2. Productividad total factorial y reducción de costos.

La literatura sobre medición de productividad y eficiencia, puede agruparse en dos grandes vertientes: de una parte, la que se relaciona con las medidas de eficiencia, que se remotan a Farrell (1957); de otra, las que abordan la variación en la productividad total de los factores, que se remiten a Solow (1957). El análisis de la eficiencia fue abordado por Farrell a partir de dos conceptos: eficiencia técnica y eficiencia asignativa (allocative efficiency). La primera mide la producción de una firma en relación a la frontera de posibilidades de producción; en tanto que la segunda determina la relación entre diversas combinaciones de insumos para alcanzar un nivel de producción, dado su costo relativo. Las definiciones de eficiencia de Farrell han dado lugar a técnicas de medición aplicables a unidades productivas individuales, que a su vez, pueden clasificarse en cuatro grandes categorías (ver Pollit(1994)):

- Técnicas de programación no paramétrica (Data Envelopment Analysis).
- Técnicas de programación paramétricas.
- Técnicas estadísticas determinísticas.
- Método de fronteras estocásticas.

La primera categoría emplea técnica de programación lineal para determinar cuándo una unidad productiva usa eficientemente sus recursos, en relación a otras unidades productivas, y mide radialmente la eficiencia, como se ilustra en la figura nro. 1, para tres empresas, que usan dos factores para producir un producto. La firma 1 emplea la combinación de insumos "a"; la firma 2 emplea la combinación de insumos "b"; la firma 3 emplea la combinación de insumos "c". Todas producen una cantidad dada "y0" de insumo. Como es claro en el gráfico, la firma 3 emplea una combinación ineficiente de insumos, ya que podría combinar las técnicas de producción de las firmas 1 y 2, para obtener en producto con una combinación de insumos que esté en el segmento de línea que une "a" y "b". Mediante el planteamiento de un problema de programación lineal es posible determinar un índice de medición de esta ineficencia, sin suponer ninguna forma funcional específica, en lo que se denomina "Data Envelopment Analysis".

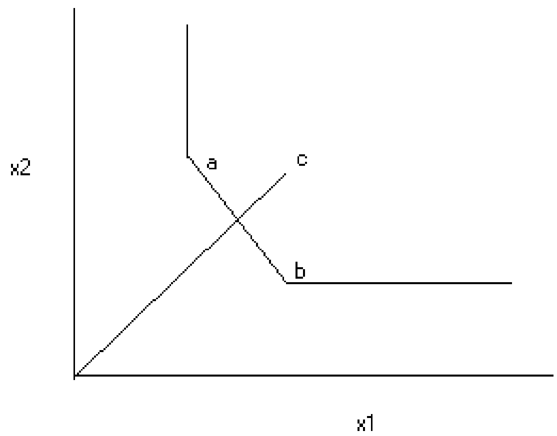


Figura nro. 1

Las técnicas de programación paramétrica asumen formas funcionales específicas para la frontera de posibilidades de producción.

Alternativamente, pueden usarse técnicas econométricas, como es el caso en las técnicas estadísticas determinísticas, y en el método de fronteras estocásticas. En ambos métodos se usan procedimientos de estimación en lugar de técnicas de programación lineal o no lineal, asumiendo, en el primer caso, que todas las desviaciones observadas de los datos respecto a la frontera son desviaciones debidas a ineficiencia; o asumiendo, en el segundo caso, que dichas desviaciones se forman mediante dos componentes, un error aleatorio, con una distribución probabilística determinada, y la ineficiencia productiva propiamente dicha.

Los análisis de eficiencia en la tradición de Farrell han generado una copiosa literatura, que permite evaluar el desempeño de diversas firmas en una industria, y se han aplicado a sectores como la electricidad, los servicios financieros, los servicios educativos, los servicios de salud, etc.

La línea de trabajo que se deriva de Solow, en cambio, se ha utilizado fundamentalmente para evaluar el desempeño relativo de una firma o una industria a través del tiempo. Ahora bien: antes de abordar su planteamiento, analicemos la relación existente entre la productividad y los costos, a través del caso más sencillo posible.

Sea la función de producción:

$$y_t = A_t f(x_t)$$

donde *y* es el producto, y *x* el insumo.[1]

Definamos la "productividad total" del período *t* en relación a *t-1* como:[2]

---

[1] Tanto *x* como *y* pueden interpretarse como cantidades agregadas. El problema de la medición de la productividad surge de determinar la forma correcta de realizar esas agregaciones.

$$PTF_t = (y_t / y_{t-1})/(x_t / x_{t-1}) \qquad (1)$$

Sea el beneficio:

$$m_t = \frac{p_t y_t}{w_t x_t} - 1 \qquad (2)$$

PTF puede reexpresarse como:

$$PTF = \left[\frac{p_t y_t}{w_t x_t} \frac{w_{t-1} x_{t-1}}{p_{t-1} y_{t-1}}\right]\left[\frac{w_t p_{t-1}}{w_{t-1} p_t}\right] = \left[\frac{1+m_t}{1+m_{t-1}}\right]\left[\frac{w_t / w_{t-1}}{p_t / p_{t-1}}\right] \qquad (3)$$

o:

$$p_t / p_{t-1} = \left[\frac{1+m_t}{1+m_{t-1}}\right]\left[w_t / w_{t-1}\right]\left[\frac{1}{PTF}\right] \qquad (4)$$

En una economía en la que los costes aumenten de acuerdo a un índice (por ejemplo, IPP), los precios de una empresa que haya incrementado su PTF, y mantenga su margen constante, se modificarán de acuerdo a la fórmula:

$$p_t / p_{t-1} = IPP / PTF \qquad (5)$$

La ecuación (4) muestra claramente lo siguiente:

- Las presiones de costos que el empresario enfrenta están dadas por w_t / w_{t-1}.
- En ausencia de incremento en la “productividad total”, el empresario debería incrementar sus precios en la misma proporción en que se incrementa el costo de sus insumos.
- Los aumentos en la “productividad total” permiten, bien un incremento del margen, o un aumento de precios inferior al incremento en el costo de los factores.

Harberger (1998) aboga por interpretar la variación en *PTF* como “reducción real de costos”: ello hace que el economista piense el problema como lo piensa un empresario o un CEO y da contenido empírico concreto al concepto. Adicionalmente, permite entender de qué manera la dinámica institucional del sistema capitalista genera progreso técnico: los empresarios tienen una poderosa razón para buscar incrementos en la productividad, el aumento de su beneficio. El incremento en *PTF* se convierte en beneficios adicionales para la empresa, si es que el mercado (y la competencia) no les obliga a trasladar ese beneficio al precio. O, en condiciones competitivas, reducir los costos reales es el único camino de permanecer en el mercado.

---

[2] El planteamiento de Solow, como se verá en la siguiente sección, parte del análisis de la variable *A* en la función de producción. No obstante, si ésta presente rendimientos constantes de escala, la definición de *PTF* corresponde a A_t / A_{t-1}. Obsérvese, no obstante, que la presente definición incluye como productividad los efectos de los rendimientos crecientes de escala, cuando ellos se dan.

3. La medición de la productividad.

Hay por lo menos tres enfoques posibles para abordar el tema de la medición de la productividad, cuando hay varios insumos[3]: el residuo de Solow; la medida de Malmquist; y los números índices.

3.1. El residuo de Solow.

Solow parte de una función de producción con rendimientos constantes de escala, y condiciones de competencia perfecta:

$$Y = A(t) f(N, K) \qquad (6)$$

donde.

Y: producto.
A: Productividad.
N: Cantidad de trabajo.
K: Flujo de servicios de capital.
f : Función de producción con rendimientos constantes de escala.

Obteniendo la derivada total de la función respecto al tiempo, y dividiendo por Y:

$$\dot{Y} / Y = \dot{A} / A + Af_T \dot{N} / Y + Af_K \dot{K} / Y \qquad (7)$$

donde el signo "punto" sobre una variable, indica la derivada respecto al tiempo.

Suponiendo que el empresario minimiza costos y es tomador de precios:

$$\begin{aligned} \partial Y / \partial N &= Af_N = w_N / p \\ \partial Y / \partial K &= Af_K = w_K / p \end{aligned} \qquad (8)$$

donde w_i es la remuneración del factor "i".
Reemplazando en (7):

$$\dot{Y} / Y = \dot{A} / A + (\dot{N} / N)(w_N N / pY) + (\dot{K} / K)(w_K K / pY) \quad (9)$$

Por el teorema de Euler, se tiene que:

$$Y = Af_N N + Af_K K = w_N N / p + w_K K / p \quad (10)$$

y:

$$\alpha_K = 1 - \alpha_N$$

siendo $\alpha_i = w_i I / pY$ para I=K,N.

[3] Los números índices y el medida de Malmquist permiten considerar varios productos.

Reemplazando en (7) y reordenando:

$$\dot{A}/A = \dot{Y}/Y - (\dot{N}/N)\alpha_N - (\dot{K}/K)(1-\alpha_N) \quad (11)$$

De esta expresión, se deriva un primer índice de la productividad total de los factores, que se denominará PTF(0), y que, definido en términos de "t-1" es:

$$PTF(0)_t = \left(1 + \left(\frac{\dot{A}}{A}\right)_t\right) \qquad (12)$$

Algunos autores (ver, por ejemplo, Sanchez et al (1996)) estiman una función de producción específica y determinan de esta manera los parámetros α en la ecuación (11). No obstante, el cálculo de Solow es menos restrictivo, porque no implica suponer ninguna forma funcional determinada.

Como puede apreciarse en la ecuación (11), la productividad es aquella parte del crecimiento del producto que no está explicada por el crecimiento de los insumos. De ahí el nombre de Residuo con que se ha conocido esta medida en la literatura.

3.2. Los índices tipo Malmquist.[4]

De acuerdo a la ecuación (1), el índice de productividad de un período respecto a otro puede medirse como:

$$PTF_t = (y_t / y_{t-1})/(x_t / x_{t-1})$$

Si la función de producción tiene un bien y varios insumos, sólo el numerador es directamente observable. El denominador, en cambio, debe ser calculado a partir de la agregación de insumos.

Considérese, por ejemplo, el caso en el que hay dos insumos y un producto, y la función de producción $y = A_t f(x_1, x_2)$, que se ilustra en la figura 2, en la que se representan dos niveles (f_0, f_1) de una función de producción para un producto (*y*) y dos insumos (el vector *x*).. El equilibrio en el primer caso se da en el punto x_0, en tanto que x_1 es el equilibrio final. Una primera medida de la variación de los insumos es "t0", el factor por el cual hay que dividir los insumos empleados en "1", para que con la función de producción inicial se obtenga y_0.. Una segunda medida es "t1", el factor por el que hay que multiplicar los insumos empleados en "0", para obtener y_1 con la función de producción final. El índice tipo Malmquist de variación de los insumos se define como la media geométrica de "t0" y "t1".

Más específicamente, y para el caso de *n* insumos, deben calcularse los valores "t0" y "t1" tales que:

[4] Ver Diewert and Lawrence (1999).

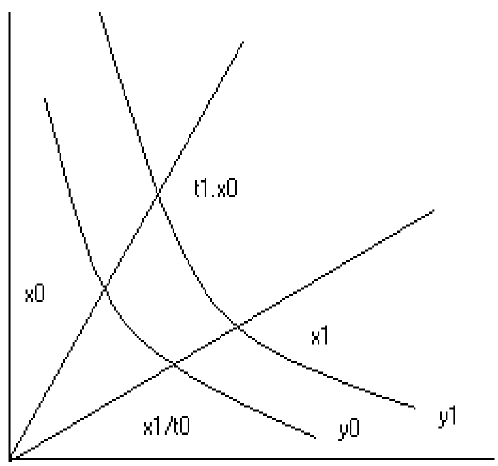
$$y_{t-1} = f_{t-1}(x_{1t}/t0, x_{2t}/t0, \ldots x_{nt}/t0)$$
$$y_t = f_t(t1 \cdot x_{1,t-1}, t1 \cdot x_{2,t-1}, \ldots t1 \cdot x_{n,t-1}) \qquad (13)$$

Y el índice tipo Malmquist de variación de los insumos es:

$$M(y_t, x_t, y_{t-1} x_{t-1}) = (t_0 t_1)^{1/2} \qquad (14)$$

Es de anotar que el cálculo de índices tipo Malmquist implica la estimación previa de la función de producción.[5]

Figura nro. 2.



Con la información de este índice, puede calcularse una nueva medida de la productividad:

$$PTF(1)_t = \left[(y_t / y_{t-1}) / M(y_t, x_t, y_{t-1}, x_{t-1})\right] \qquad (15)$$

3.3. Números índices.

Un enfoque adicional empleado en la literatura es el de los números índices. De acuerdo al planteamiento de la ecuación (1), el problema de la productividad podría reducirse a la determinación adecuada de los índices de cantidades del producto y los insumos. Algunos índices corrientemente utilizados son los siguientes:

Indice de cantidad Laspayres: $Q_L(w_{t-1}, w_t, x_{t-1}, x_t) = x_t w_{t-1} / x_{t-1} w_{t-1}$ (16)
Indice de cantidad Paasche: $Q_P(w_{t-1}, w_t, x_{t-1}, x_t) = x_t w_t / x_{t-1} w_t$ (17)
Indice ideal de cantidad de Fischer: $Q_F = (Q_L Q_P)^{1/2}$ (18)
Indice de cantidad de Törnqvist (o translog)[6]:

[5] En realidad, se requiere conocer la frontera de posibilidades de producción que, como ya se anotó, puede determinarse también mediante técnicas de programación.

$$\ln Q_T = (1/2)\sum_1^n\left[\left(w_{t-1}^i x_{t-1}^i\right)/\left(w_{t-1}x_{t-1}\right)+\left(w_t^i x_t^i\right)/\left(w_t x_t\right)\right]\ln(x_t^i / x_{t-1}^i) \qquad (19)$$

Donde x_t^i es la cantidad del insumo *i* empleada en el período *t*; w_t^i es el precio correspondiente; x_t y w_t son los vectores de cantidades y precios del período *t* (y, en consecuencia, $x_t w_t$ debe entenderse como un producto vectorial).

Al definir mediante un índice de cantidad el denominador de la ecuación (1), es posible calcular una medida adicional de *PTF*.

No obstante, y usando una aproximación de tiempo continuo a la tasa de crecimiento de *PTF*[7], se emplea a menudo en la literatura un cálculo alternativo, denominado "índice de Divisia"[8]:

$$GPTF_t = \ln(y_t / y_{t-1}) - \sum_j (1/2)\left(s_t^i + s_{t-1}^i\right)\ln(x_t^i / x_{t-1}^i) \qquad (17)$$

donde s_t^i es la participación del factor *i* en el costo total del período *t*, y *GPTF* es la tasa de variación de PTF.

La elección entre números índices debe hacerse a partir de la axiomática de dichos números, y de su relación con las formulaciones económicas. Generalmente se emplean los números índices de Fisher, de Torqvist (y el índice de Divisia correspondiente). El índice de Fisher cumple la mayor parte de exigencia axiomáticas de la teoría de los números índices, en tanto que el índice de Torqvist ha sido relacionada con la función translogarítmica de producción por Diewert.[9]

4. La productividad en Colombia.

Los estudios realizados en la segunda mitad de los noventa, mostraron un pobre desempeño de la productividad total factorial en Colombia. Según Sanchez et al (1996), la productividad factorial creció el 0.83% promedio anual en el período 1990-1994. El estudio de Bonilla et al (1996)[10], presenta los siguiente crecimientos:

Cuadro nro. 1

PERIODO	CRECIMIENTO ANUAL
1970-1979	0.56%
1980-1989	-0.28%

[6] Este índice puede considerarse como una aproximación en tiempo discreto al índice Divisia de tiempo continuo.

[7] Si $PTF_t = PTF_0 e^{gt}$, entonces $g = \ln(IPTF_t)$ para *t=1* y $IPTF_t = PTF_t / PTF_0$. Así, $g = \ln(y_t / y_{t-1}) - \ln Q_t$

[8] Ver, por ejemplo, Saal and Parker (2001), pag 68.

[9] Ver Diewert and Nakamura (1998), pag. 25.

[10] Bonilla Et al (1996), pag 332.

1990-1993	0.31%

Para confrontar estas cifras, se han construido las series de Valor agregado, Trabajo y Capital de la siguiente forma: el Valor agregado nominal, según Cuentas Nacionales base 1970, se define neto de impuestos. Se reparte en pagos al trabajo (Remuneración a asalariados) y pagos al capital (excedente bruto de explotación). Como precio del valor agregado se usa el deflactor implícito del PIB; el valor agregado neto resulta de deflactar el Valor Agregado nominal por dicho índice; la cantidad de trabajo empleada proviene de GRECO (1999); el stock de capital se construye a partir de la serie de inversión bruta de la economía, desde 1925. El stock de capital inicial se calcula como el stock indispensable para que la inversión de 1925 hubiese mantenido la relación capital-producto constante, dado el crecimiento del producto. Se utiliza una tasa de depreciación del capital del 8%. Para la construcción de índices tipo Malquist es necesario conocer la función de producción. Una estimación provisional de la misma se presenta en el anexo.

En el cuadro nro. 2 se presentan las variaciones en la productividad total de los factores, en el período 1970-1995, calculadas con diferentes metodologías.

Cuadro nro. 2.

INDICE	DESCRIPCION	VALOR
PTF(0)	Promedio geométrico del residuo de Solow calculado año a año	0.43%
PTF(Q_F)	Promedio geométrico de crecimiento de PTF medida con índices de cantidad de Fisher, calculados año a año.	0.44%
PTF(Q_T)	Promedio geométrico de crecimiento de PTF medida con índices de cantidad de Torqvist, calculados año a año.	0.44%
PTF(0) alt.	Promedio geométrico del residuo de Solow, calculado entre el período inicial y el período final. Ponderador promedio del período.	0.90%
PTF(Q_F) alt	Promedio geométrico de crecimiento de PTF medida con índices de cantidad de Fisher entre el período inicial y el final	0.42%
PTF(Q_T) alt	Promedio geométrico de crecimiento de PTF medida con índices de cantidad de Torqvist, calculados año a año.	0.42%
PTF(1)	Promedio geométrico de crecimiento de PTF medida con índices tipo Malquist	0.14%

5. Conclusiones.

El residuo de Solow, y los números índices presentan un comportamiento similar, si se calculan como índices encadenados, es decir, si se calcula año a año la variación de la productividad, para acumular ese efecto en el índice general. Sin embargo, cuando se calculan entre el período inicial y el final, se dan divergencias importantes en la medida del Residuo de Solow, que no se presentan en las medidas construidas a partir de los índices de Fisher y de Torqvist. Se concluye que estos dos son más confiables, dada su independencia de la longitud del período considerado.

La medida de Malquist es paramétrica, y su confiabilidad depende de la estimación de la función de producción. Su fundamento económico es claro, pero seguramente dependerá de la calidad de la estimación econométrica.

En cuanto a los resultados, es evidente el pobre desempeño de la productividad en Colombia en el período considerado. Sin duda, no es este uno de los menores problemas que enfrentamos. Tasas de crecimiento mayores hacia el futuro dependerán seguramente de una mayor dinámica de la productividad.

ANEXO 1.
Estimaciónes función Cobb-Douglas.

Dependent Variable: LOG(VA)
Method: Least Squares
Date: 05/02/02   Time: 01:11
Sample(adjusted): 1971 1995
Included observations: 25 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 8 iterations
LOG(VA)=C(1)+C(2)*LOG(N)+(1-C(2))*LOG(K)+C(3)*T+[AR(1)=C(4)]

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.833302	0.049964	16.67801	0.0000
C(2)	0.766619	0.124000	6.182406	0.0000
C(3)	0.005625	0.001516	3.711658	0.0013
C(4)	0.512933	0.169277	3.030138	0.0064

R-squared	0.996983	Mean dependent var	5.385693
Adjusted R-squared	0.996552	S.D. dependent var	0.280178
S.E. of regression	0.016451	Akaike info criterion	-5.231240
Sum squared resid	0.005683	Schwarz criterion	-5.036220
Log likelihood	69.39050	Durbin-Watson stat	1.852676
Inverted AR Roots	.51		

Dependent Variable: D(LOG(VA))
Method: Least Squares
Date: 05/01/02   Time: 21:24
Sample(adjusted): 1971 1995
Included observations: 25 after adjusting endpoints
D(LOG(VA))= C(1)+C(2)* D(LOG(N))+(1-C(2))*D(LOG(K))

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.006913	0.004035	1.713435	0.1001
C(2)	0.653798	0.129521	5.047835	0.0000

R-squared	0.095496	Mean dependent var	0.041940
Adjusted R-squared	0.056170	S.D. dependent var	0.018861
S.E. of regression	0.018324	Akaike info criterion	-5.084586
Sum squared resid	0.007723	Schwarz criterion	-4.987076
Log likelihood	65.55733	Durbin-Watson stat	2.021385

REFERENCIAS.

Bonilla,Guillermo, Julio Miguel Silva y Jesús Villamil. (1996). "Análisis metodológico y empírico de la medición de la productividad en Colombia". En Chica, Ricardo, ed. *El Crecimiento de la Productividad en Colombia.* DNP, Colciencias, Fonade. 1996.

Diewert, Erwin and Denis Lawrence. (1999). "Measuring New Zealand´s productivity". *Treasury Working Paper*. 99/5.

Diewert, Erwin and Alice Nakamura (1998). "A Survey of Empirical Methods of Productivity Measurement". Draft.

Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A,* CXX, Part 3, 253-290.

Harberger, Arnold (1998). "A Vision of the Growth Process". *American Economic Review.* Volume 88, number 1.

Pollitt, Michael. (1995). *Ownership and Performance in Electric Utilities.* Oxford University Press. 1995.

Saal, David and David Parker. (2001). "Productivity and Price Performance in the Privatized Water and Sewerage Companies of England and Wales". *Journal of Regulatoty Economics.* 20:1. Pags 61-90.

Sanchez, Fabio, Jorge Rodríguez y Jairo Nuñez. (1996). "Evolución y determinantes de la productividad en Colombia: Un análisis global y sectorial". En Chica, Ricardo, ed. *El Crecimiento de la Productividad en Colombia.* DNP, Colciencias, Fonade. 1996.

Solow, Robert. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *The Review of Economics and Statistics.* Volume 39, Issue 3.

ANEXO 2.
Series utilizadas.

AÑO	VA	PVA	N	PN	K	PK	VA*PVA	T*PT	K*PK
1970	284.535748	0.43177	6530.277	0.00793443	39,154	0.00181435	122.854	51.814	71.04
1971	302.21976	0.47843	6749.643	0.00917011	44,257	0.00186855	144.591	61.895	82.696
1972	326.672835	0.5404	7087.612	0.01050396	46,066	0.00221607	176.534	74.448	102.086
1973	348.873697	0.64947	7193.731	0.01278238	47,641	0.00282593	226.583	91.953	134.63
1974	368.54192	0.81429	7425.393	0.01614298	49,531	0.0036388	300.1	119.868	180.232
1975	373.425	1	7663.64	0.01999337	51,764	0.00425398	373.425	153.222	220.203
1976	384.653031	1.25458	7892.832	0.02503094	53,581	0.00531926	482.578	197.565	285.013
1977	395.629258	1.62032	8335.519	0.03185513	55,820	0.00672728	641.046	265.529	375.517
1978	427.154143	1.89739	8832.608	0.04089528	57,926	0.0077559	810.478	361.212	449.266
1979	452.879917	2.35354	9117.809	0.05338607	60,477	0.00957564	1065.871	486.764	579.107
1980	473.031706	3.00349	9368.613	0.07012607	63,098	0.01210439	1420.746	656.984	763.762
1981	492.331976	3.68726	9698.038	0.08749141	66,492	0.01454107	1815.356	848.495	966.861
1982	496.20451	4.60046	9508.843	0.11325973	70,143	0.01719054	2282.769	1076.969	1205.8
1983	505.583599	5.53908	9663.997	0.13865443	73,768	0.0197987	2800.468	1339.956	1460.512
1984	516.555796	6.76766	9846.53	0.16989254	77,211	0.02361079	3495.874	1672.852	1823.022
1985	526.416019	8.45169	10016.271	0.20139811	80,496	0.03021076	4449.105	2017.258	2431.847
1986	548.629747	10.91696	10329.479	0.24931654	83,024	0.04112137	5989.369	2575.31	3414.059
1987	578.468202	13.46901	11054.562	0.30317791	86,036	0.0516052	7791.394	3351.499	4439.895
1988	608.886501	17.20666	11456.229	0.38982112	88,884	0.06762735	10476.903	4465.88	6011.023
1989	630.684055	21.45427	11924.323	0.48543402	92,564	0.08364413	13530.866	5788.472	7742.394
1990	662.899995	27.51156	11968.606	0.63126483	95,383	0.11199124	18237.413	7555.36	10682.053
1991	679.281495	34.81004	12674.906	0.77684884	97,635	0.14133604	23645.816	9846.486	13799.33
1992	704.982674	42.95083	12944.686	1.04161105	99,097	0.16949373	30279.591	13483.328	16796.263
1993	733.180211	53.38001	13268.303	1.31969363	101,593	0.21287993	39137.167	17510.095	21627.072
1994	767.456289	66.63478	13639.815	1.72497332	107,669	0.25644329	51139.281	23528.317	27610.964
1995	811.880933	79.82673	14003.5	2.17726997	116,302	0.29509668	64809.8	30489.4	34320.4

Metodología:

Las series de remuneración al trabajo y al capital se han tomado de la Cuentas Nacionales del DANE, base 1975. Corresponden a Remuneración a Asalariados y Excedente Bruto de Explotación.

La serie de capital (K) se ha construido a partir de la serie de inversión bruta, desde 1926. Depreciación de 8% y capital inicial, en 1995, calculado con el método de Harberger.

La serie de empleo (N) se ha tomado de Sanchez, Rodríguez y Núñez. (1996), pag. 21.

El valor agregado (VA) se considera neto de impuestos indirectos.

Como índice de precios del VA se usa del Deflactor implícito del PIB, base 1975. Ver GRECO(1999)

PN es el precio del trabajo; PK el precio del capital; PVA el precio del valor agregado.