

# El papel de la eficiencia económica y el cambio técnico en el desenvolvimiento económico centroamericano

Oscar Ovidio Cabrera Melgar\*

Departamento de Investigación Económica y Financiera, Banco Central de Reserva de El Salvador

*productivity of factors; Ways of regional economic growth over the last forty years in five countries of Central America.*

## Resumen

*Este trabajo usa fronteras estocásticas de producción para estudiar las diferencias en eficiencia técnica y crecimiento que existen comparando los cinco países de América Central durante 1960-02. El crecimiento económico tanto regional como nacional se descompone en crecimiento de factores y de la productividad total de factores (PTF). Los niveles de capital humano, desarrollo financiero y déficit fiscal explican las diferencias observadas en eficiencia técnica, medida como PTF. También, el análisis empírico no encuentra evidencia que la apertura comercial reduzca la ineficiencia en la región*

## Palabras Claves

*Crecimiento económico regional; Crecimiento de factores y de la productividad total de factores (PTF); Desaceleración en la productividad total de los factores; Vías de crecimiento económico regional en los últimos cuarenta años de cinco países centroamericanos.*

## The role of the economic efficiency and the technical change in the economic development in Central America

## Abstract

*This paper makes use of stock borderlines of production aiming to analyze the differences in technical efficiency and growth existing when comparing the five countries in Central America over the period of 1960-2002. The economic growth both regional and national can be broken down into growth factors and total productivity of factors (TPF). The amounts of human capital, financial development and fiscal deficit explain the differences verified in technical efficiency measured as TPF. Likewise, the empirical analysis does not show evidence that the commercial opening can reduce the inefficiency of the region.*

## Keywords

*Regional economic growth; Growth factors and total productivity factors (TPF); Deceleration in the total*

## 1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico regional ha transitado por etapas de crecimiento económico: intensos, bajos y moderados. La década de los sesenta, se caracterizó por los altos niveles de crecimiento (5.6%); los años setenta y noventa, por un crecimiento moderado de entre 4.0% y 4.2%; y los años ochenta, por tasas de crecimiento muy bajas (0.9%).

En el último decenio, el intenso crecimiento de las economías centroamericanas observado, en los primeros cinco años, se vio reducido como consecuencia de una desaceleración mundial transitoria; pero en sí, ésta no constituye el factor más importante en el crecimiento económico de largo plazo. La desaceleración en la Productividad Total de los Factores es más importante en el crecimiento económico, y encontrar los factores tras ésta desaceleración, constituye el motivo que impulsa esta investigación.

Numerosos estudios (Barro, 1999, Ferranti, Perry, Gill, Guash, Maloney,

\* Una versión preliminar fue discutida en Curso de Ajuste Macroeconómico y Temas Relativos al Sistema Financiero organizado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y Ministério Da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. Brasília, Brasil. Enero de 2004. Agradezco los comentarios de Hugo Juan-Ramón (FMI), Antonio Álvarez Pinilla (Universidad de Oviedo), Marlene Tobar, Luis Aquino, Edgar Cartagena y Dora María de Pérez Calles (Banco Central de Reserva de El Salvador).

Sánchez-Páramo y Schandy, 2003) que demuestran que la PTF soporta el crecimiento económico de largo plazo en los países del sudeste asiático. Por esta razón, la reducción en la brecha en el crecimiento de la PTF debe constituirse en un objetivo prioritario de política económica regional

La finalidad de este estudio es encontrar las vías del crecimiento económico regional en los últimos cuarenta y dos años, desde la óptica de la oferta agregada, estableciendo una función de producción que tome en cuenta el aporte del trabajo, el capital y la Productividad Total de los Factores (PTF), con el fin de determinar los principales determinantes del crecimiento económico, de largo plazo, en cinco países de la región centroamericana.

Se postula, que las diferencias en la eficiencia productiva en Centro América constituyen una explicación de las disparidades regionales en la Productividad Total de los Factores (PTF) y en el Crecimiento Económico. Para responder a ésta problemática, usamos el análisis de las fronteras estocásticas de producción empleando la metodología utilizada por Battese y Coelli (1995), Osiewalski, Koop y Steel (2000) y Kneller y Stevens (2002). Se separan los cambios de las Productividad Total de los Factores en cambios atribuibles a la eficiencia económica (catching up o acercamiento a la frontera), y a cambios debido al cambio técnico (innovación y difusión del conocimiento).

En el primer apartado, se analiza la Productividad Total de los Factores como el vínculo existente entre la eficiencia económica y el cambio técnico. En el siguiente apartado, se describe una aproximación econométrica a la estimación de la PTF, mediante el método de fronteras estocásticas de producción; se encuentra que el capital humano, el desarrollo financiero y el déficit fiscal del gobierno general respecto al Producto Interno Bruto – PIB, explican las diferencias en el uso eficiente de los factores productivos, dados en cada una de las cinco economías estudiadas. Por el contrario, la apertura de la economía no resulta ser una variable relevante en la reducción de la ineficiencia económica. El tercer apartado trata sobre la descripción de la evolución de la eficiencia económica por países durante el período en estudio.

Posteriormente, se desarrolla un ejercicio de contabilidad del crecimiento al estilo Solow (1957) con el fin de encontrar los hechos estilizados en el crecimiento económico nacional y regional. Entre los principales hallazgos se encuentran que las ineficiencias económicas en la utilización de los factores productivos y un cambio técnico nulo, explican las disparidades en la productividad total de los factores y en el crecimiento.

Se pretende a continuación desarrollar un ejercicio de simulación, cuyos resultados harán ver qué economías elevarían su PIB y su renta per cápita, si consiguen reducir sus ineficiencias productivas y converger a la frontera de producción eficiente. En el último apartado se resumen las principales conclusiones del trabajo.

## **2 PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES: ¿CAMBIO TÉCNICO Y EFICIENCIA TÉCNICA?**

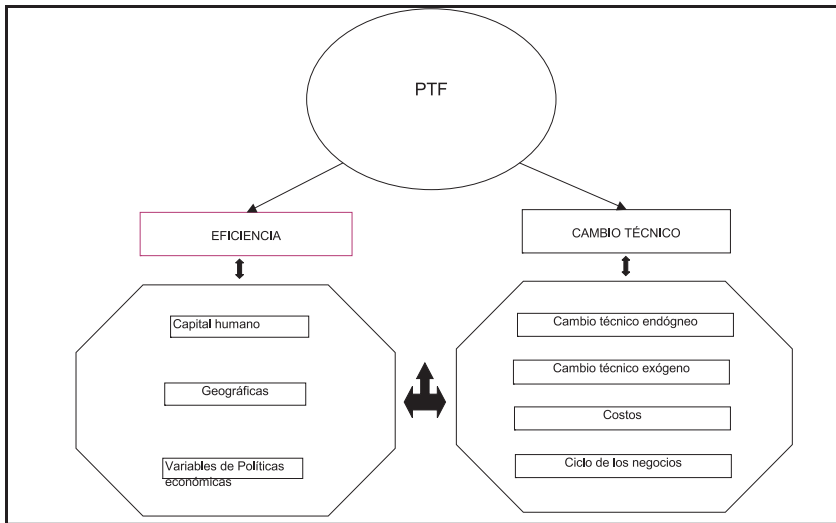
El análisis de la re-producción de la estructura económica parte del estudio del proceso de acumulación de capital, trabajo e insumos para entender adecuadamente los avances en la productividad total de los factores (PTF). La estimación de la PTF constituye un importante criterio para medir el desempeño económico; constituye la base para aumentar el ingreso real y el bienestar económico, y ayuda a examinar las fuentes del crecimiento actual; él por qué de las disparidades existentes en el crecimiento per cápita entre países y el proceso de convergencia o divergencia entre los países.

La tasa de crecimiento de la Productividad Total de los Factores es la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto menos la tasa de crecimiento de los insumos, y se asocia como indicador del progreso técnico. En esta visión se asumen postulados derivados de la teoría microeconómica de la competencia perfecta: la maximización de beneficio, equilibrio de la producción, asignación óptima de recursos, por lo que en este estado de competencia, las empresas son eficientes en la escala, y asignan los insumos que minimizan el coste de producción, dada una técnica uniforme en ausencia de incertidumbre. Sin embargo, los supuestos restrictivos no dan pie para diferenciar el cambio técnico con la PTF; mucho menos los vínculos que se presentan entre la productividad con el cambio técnico, con los costos, con el ciclo de los negocios, con la eficiencia, entre otras relaciones. En el Mapa Semántico 1, se pretende resumir un enfoque metodológico ampliado de los factores que explican la PTF.

En la primera relación entre PTF y cambio técnico, nos apoyamos en Schreyer y Pilat (2001), en la justificación del por qué la productividad global o “multifactores” no debe asociarse completamente como indicador de progreso tecnológico. Estos “multifactores” son: (i) el progreso técnico no se traslada necesariamente dentro del crecimiento de la PTF; (ii) el crecimiento de la PTF no se causa necesariamente por el cambio tecnológico; y (iii) la PTF podría subestimar la importancia del cambio productivo en el estímulo del crecimiento del producto. (Pág. 157-159). Sin embargo, cuando los adelantos en la calidad de capital o mejoras de capital humano, no se expresan en las contribuciones de los factores en el crecimiento de la producción, estos se manifiestan en la PTF como ilustra el Mapa semántico 1.

Otro factor implícito en las diversas estimaciones de la PTF son los costos unitarios. La PTF se define como la ratio entre las sumas ponderadas de los productos y de los insumos. Por lo tanto, en el numerador mantenemos la producción y en el denominador los costos totales (insumos ponderados por su precio de mercado), este cociente es simplemente la inversa de los costes unitarios o costes medios. Así una empresa con capacidad significativa de innovar y modificar su planta y maquinaria presentará menores costes unitarios por unidad de producto, y estará en capacidad de modificar la mezcla de insumos para maximizar la producción.

## MAPA 1 - FACTORES EXPLICATIVOS DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES



Muchas medidas de la productividad son pro-cíclicas, acelerándose en épocas de expansión y desacelerándose en épocas de recesión. Se considera conveniente descomponer el crecimiento económico en crecimiento económico tendencial y cíclico, para confirmar si esa aceleración súbita y desaceleración rápida que acompaña el crecimiento es de naturaleza permanente o transitoria. Si es de naturaleza permanente debería transmitirse a la tendencia; pero si el choque externo se diluye rápidamente es de naturaleza transitoria. Es deseable analizar el crecimiento y la PTF libre de oscilaciones cíclicas con el fin de deducir el crecimiento de largo plazo.

Los conceptos productividad y eficiencia se han considerado erróneamente como sinónimos; pero en la realidad no son idénticos (Álvarez Pinilla, 2001). Una empresa se considera ineficiente si podría producir más con los insumos dados, mientras que productividad se refiere a la cantidad de producción con uno o más insumos, independiente de la eficiencia en su uso. En suma, la eficiencia productiva es la habilidad para producir un producto a un costo mínimo; a su vez, para minimizar el costo de producción la firma debe utilizar la menor cantidad de insumos para producir un nivel dado de producto (eficiencia técnica) y elegir la combinación de factores adecuada (eficiencia en la asignación), dado el precio relativo de los mismos.

Cómo nos menciona Álvarez Pinilla (2001), la estimación de la ineficiencia se sucede cuando se compara la evolución actual de una empresa, rama de producción o economía respecto a la actuación óptima respecto a otras empresas, ramas o economías, denominándose frontera de producción (curva de posibilidades de producción). Una frontera de producción estima las desviaciones de una unidad productiva con relación al resto de unidades. Las fronteras pueden calcularse respecto a los insumos o productos. La primera, “mide la eficiencia calculando el ratio de inputs necesarios para producir un

determinado nivel de output sobre los inputs empleados” (Pág. 27) y la segunda, basada en la producción, pretende la máxima cantidad de producción en función de insumos dados.

Dentro de las variables que se incorporan en la teoría moderna del crecimiento económico basado en fronteras estocásticas<sup>1</sup> como factores explicativos de las diferencias en eficiencia (y, por ende, en productividad total de factores) están las variables: (i) geográficas; (ii) históricas, políticas y culturales; (iii) que dependen de la política económica y social.

Las variables geográficas incluidas van desde la longitud y latitud del país, el nivel de lluvia, las estimaciones climáticas del país (tropicales no tropicales). En las variables históricas, políticas y culturales se incluyen si un país formó parte de un poder colonial en el siglo XIX y XX, composición étnica, estabilidad política e indicadores de fortaleza en las instituciones. Una de las limitaciones se encuentra en la definición clara en las variables como la representatividad en la recogida de datos. Dentro de las variables de política que se han usado está el capital humano, estimaciones de política comercial, apertura al comercio internacional y estabilidad macroeconómica. La relación de estas variables viene a ser interpretada así: los beneficios de la transferencia de tecnología se incrementa, cuando se sucede una liberalización del comercio y las economías disponen de acervos de capital humano. Por tanto, la apertura de la economía puede liderar la sobreutilización del capital humano.

### **3 APROXIMACIONES ECONOMETRICAS A LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES: FRONTERAS ESTOCÁSTICAS DE PRODUCCIÓN**

En esta sección descomponemos el crecimiento de la productividad total de los factores regional y por países, en sus fuentes básicas –mediante datos de panel-, cambio en la eficiencia en el uso de los factores, y una parte residual que consideraremos como resultante del cambio técnico, el papel del ciclo de los negocios en el crecimiento económico, etc.

Nos apoyamos en la formulación introducida por Battese y Coelli (1995) y Coelli (1996), donde plantea la estimación de una frontera de producción como: función de un conjunto de insumos en la que la desviación, entre el nivel de Producto observado y el máximo posible, comprende dos componentes: un término de error que capta el efecto de variables que no están bajo el control del proceso productivo regional, y un término de ineficiencia. La información empleada constituye un panel de 215 observaciones pertenecientes a 5 países y las fuentes estadísticas provienen de la base de datos del Penn World Tables (6.1) (Heston, Summers and Bettina, 2002) y World Bank (2003).

Si designamos como  $Y_{it}$ ,  $K_{it}$  y  $L_{it}$  al PIB, stock de capital y la fuerza laboral agregados del país “i” en el periodo “t” y asumimos una frontera de producción común para dichos

---

<sup>1</sup> En este apartado nos apoyamos ampliamente en Kneller y Stevens (2002)

países; entonces, el modelo puede expresarse como una función de producción del tipo Cobb-Douglas, definiéndose la siguiente función en logaritmos:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 k_{it} + \beta_2 l_{it} + v_{it} - \mu_{it} \quad (1)$$

Para incorporar el desplazamiento de la frontera de producción, en la modelación anterior, supusimos que el vector de coeficientes  $\beta$  se desplaza a lo largo del tiempo, por lo tanto:

$$\beta_t = \beta^* + t \times \beta^{**} \quad (2)$$

Para lo cual se pondera el vector de insumos por el tiempo ( $k, t \times k, l, \dots$ ).

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 k_{it} + \beta_2 l_{it} + \delta_1 k_{it}^* t + \delta_2 l_{it}^* t + v_{it} - \mu_{it} \quad (3)$$

Donde:

$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

$y_{it}$  = logaritmo PIB en dólares constantes en paridad de poder de compra a precios de 1996

$k_{it}$  = logaritmo del stock de capital del país  $i$  en el año  $t$  en paridad de poder de compra a precios de 1996

$l_{it}$  = logaritmo de la fuerza laboral del país  $i$  en el año  $t$

$t$  = tendencia temporal =  $1, \dots, 43$

$v_{it}$  = errores iid  $N(0, \sigma_v^2)$  que se asume independiente de

$u_{it}$  = *representa la ineficiencia económica*, es una variable estocástica que se asumen se distribuye independiente, de manera que la distribución se obtiene por truncamiento en cero de una distribución normal con media  $m_{it}$  y  $\sigma_u^2$ , donde:  $m_{it} = g(\mathbf{z}_{it} \delta)$

$$m_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^{43} \delta_{Gdf} GDF_{it}^j + \sum_{j=1}^{43} \delta_H H_{it}^j + \sum_{j=1}^{43} \delta_{DF} DF_{it}^j + \sum_{j=1}^{43} \delta_{open} OPEN_{it}^j + DUMMY_{it}^j \quad (4)$$

La ineficiencia económica se evalúa por un vector de variables explicativas que se supone inciden en la ineficiencia entre países, tales como: (i) el crowding out, medido por el déficit del gobierno general respecto al PIB (GDF). (IMF, 2003); (ii) El capital humano (H), medido por la porción de la población adulta (de 25 años y más) que ha completado educación secundaria (Barro y Lee, 2002 y Ferranti, Perry, Gill, Guash, Maloney, Sánchez-Páramo y Schandy (2003); (iii) El desarrollo financiero (DF), medido por la importancia relativa de los depósitos bancarios respecto a los activos del Banco Central (Beck, Demigüç y Levine, 1999, 2002); (iv) La apertura de la economía (OPEN), medido por la ratio de las exportaciones más las importaciones de bienes y servicios respecto al PIB (Heston, Summers and Bettina, 2002 y World Bank, 2003). Además, se ha agregado una variable dicotómica (DUMMY) por países y temporal con el fin de captar las crisis políticas, sociales, individuales que hayan desembocado en conflictos militares. Debe tomarse en cuenta que estas variables consideradas no son las únicas que probablemente afecten el nivel de eficiencia técnica de las economías regionales.

Los parámetros de la especificación funcional anterior son estimados de forma simultánea usando la metodología de máxima verosimilitud del algoritmo del programa Frontier versión 4.1, diseñado por Coelli (1996). Dicho programa estima el modelo por máxima verosimilitud. Para ello usa los parámetros iniciales  $b$ 's estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios, para posteriormente efectuar un procedimiento iterativo para obtener el parámetro  $g$ , y finalmente, encontrar los elementos restantes ( $m$ ,  $h$  y  $d$ ), a través del método cuasi newtoniano de Davidson - Fletcher- Powell. Por último, se calculan las ineficiencias técnicas por cada país. (Coelli, Prasada y Battese, 1998)

La estimación de la eficiencia económica para cada país de la región en el período en estudio se muestra en la Ilustración 1 y se detalla en Anexo 1. Su cálculo se emplea la fórmula siguiente:

$$Ef_i = E(y_i^*|u_i, X) / E(y_i^*|U_i = 0, X) = \exp(-u_i) \quad (5)$$

El Cuadro 1 presenta las dos estimaciones del análisis de las fronteras estocásticas que mostraron un desempeño estadístico más “aceptable”, estimaciones que se diferencian por la inclusión de otra variable, que estima el papel del desarrollo financiero (DF) (modelo 2). Inicialmente, resulta interesante observar las elasticidades del capital y el trabajo  $\theta_k(t)$ ,  $\theta_l(t)$  estimadas para la función de producción regional. Las elasticidades estimadas para el capital y el trabajo en el período en estudio en los dos modelos son los siguientes: (0.484) y (0.474) para el modelo 1 y, (0.357) y (0.695) para el modelo 2; resultados aproximadamente similares con las participaciones estimadas por otros estudios anteriores, elaborados para la región centroamericana, tales como Agosin, Machado, y Nazal (2002); donde el capital y el trabajo se ponderan con (0.33) y (0.77). Asimismo, Bernake y Gürkaynak (2001) estiman que la elasticidad del trabajo oscila entre (0.5) y (0.6). Dentro de esta investigación aparecen en la muestra de países a Costa Rica y El Salvador con elasticidades del trabajo de (0.72) y (0.60), respectivamente. Las elasticidades estimadas del modelo 2 se utilizan en el siguiente capítulo para estimar la contabilidad del crecimiento regional en el período 1960-2002.

# CUADRO 1 - ESTIMACIONES DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA PARA LOS CINCO PAÍSES DE CENTROAMÉRICA

	Modelo 1			Modelo 2		
VARIABLE	Coeficiente	EE	Estad. t	Coeficiente	EE	Estad. t
<b>Frontera estocástica</b>						
Constante	1.432	0.108	13.272	1.175	0.192	6.121
Log(k)	0.484	0.027	17.772	0.357	0.015	24.200
Log(l)	0.474	0.037	12.973	0.695	0.037	18.728
Log(k)*t	-0.013	0.004	-3.097	-0.019	0.004	-4.628
Log(l)*t	0.022	0.006	3.842	0.030	0.006	4.900
<b>Modelo de ineficiencia con efectos fijos y temporales</b>						
Constante	1.362	0.111	12.219	0.741	0.188	3.948
GDF	0.025	0.007	3.381	0.014	0.005	2.762
H	-0.418	0.072	-5.771	-0.186	0.053	-3.519
DF				-0.356	0.057	-6.239
Open	0.013	0.005	2.390	0.005	0.003	1.393
Dummy	0.256	0.121	2.121	0.116	0.065	1.789
$\Sigma^2$	0.110	0.013	8.441	0.056	0.008	6.896
$\gamma$	0.983	0.026	37.451	0.997	0.003	363.771

Con respecto a las variables explicativas del nivel de ineficiencia económica (vector z) regionales en ambos modelos son robustas.

Primero, se encuentra que el déficit fiscal (GDF) es una importante explicación de las diferencias, entre países, en la ineficiencia económica. El signo positivo del parámetro debe interpretarse: cuanto mayor sea el déficit fiscal, mayor es el nivel de ineficiencia de las economías (modelo 1 y 2). La razón fundamental de esta relación se encuentra en que todos los países han mantenido déficits fiscales persistentes y, en algunos, se han vuelto permanentes y terminan afectando la estabilidad macroeconómica (Agosin, Machado, y Nazal, 2002).

Segundo, el capital humano (H) en diversos estudios se incorpora como insumo productivo dentro de la función de producción, y se han obtenido resultados mixtos con evidencia positiva<sup>2</sup> o negativa<sup>3</sup> sobre su importancia en el crecimiento de la PTF. En esta investigación, el capital humano se incorpora dentro de la explicación de la ineficiencia productiva, en la región, y como parte de la productividad total de los factores (modelo 2).

2 (Mankiw, Romer y Weil, 1992, Bernake y Gurkaynak, 2001, Loyza, Fajnzylber y Calderón, 2002, Agosin y otros, 2002).

3 (Benhabib y Spiegel, 1994, Pritchett, 1996.)

Kneller y Stevens (2002) y Secretaría Ejecutiva Consejo Monetario Centroamericano (2003) encuentran que el capital humano afecta positivamente la PTF y el crecimiento económico.

Con el fin de estimar la capacidad de las economías centroamericanas de absorber nuevos procesos tecnológicos, se incluye el capital humano medido por la porción de la población adulta (de 25 años y más), que ha completado educación secundaria (Barro y Lee, 2000 y 2002 y Ferranti, Perry, Gill, Guash, Maloney, Sánchez-Páramo y Schandy, 2003). El signo negativo en el parámetro en ambos modelos debe interpretarse: cuanto mayor sean las inversiones en capital humano, menor es el nivel de ineficiencia económica.

En tercer lugar, los estudios empíricos pioneros elaborados por McKinnon (1973) y actuales como Khan, Senhadji (2003) encuentran una relación robusta y positiva entre desarrollo financiero y crecimiento; pero, no existen estudios que se centren en la relación desarrollo financiero e ineficiencia económica. En este estudio, se agrega la importancia relativa de los depósitos bancarios respecto a los activos del Banco Central (DF), estadística proveniente de la actualización de la base de datos de desarrollo financiero y estructura de Beck, Demirgüç y Levine (1999, 2002). El signo negativo del parámetro significa que una mayor profundización financiera reduce la ineficiencia económica (Véase Cuadro 1).

Se ha argumentado que los procesos de apertura económica pueden operar a través de la mayor especialización y el aprovechamiento de economías de escala; reduciendo el precio de los bienes de inversión; una mayor difusión tecnológica y un aumento en la competencia entre empresas y países. Sin embargo, en los dos modelos desarrollados para las economías centroamericanas, la apertura económica no parece contribuir positivamente a reducir la ineficiencia productiva, en los últimos cuarenta y dos años de estudio. (Véase Cuadro 1).

Los estudios desarrollados encuentran en modelos de panel y corte transversal una evidencia positiva entre crecimiento del producto y apertura comercial<sup>4</sup>; *pero no evidencia positiva entre apertura económica y crecimiento de la Productividad Total de los factores (eficiencia)*, para un ejemplo, Kneller y Stevens, (2002) no encuentran un efecto significativo y positivo entre apertura económica y eficiencia en modelos de panel por fronteras estocásticas para 82 países, entre 1960 a 1987, resultado similar al obtenido por Koop, Osiewalki y Steel, (2000).

Una explicación plausible para la región se apoya en que las economías centroamericanas apoyan sus exportaciones y su competitividad en ventajas comparativas, en recursos naturales más que en eficiencia tecnológica. Además, según Agosin, Machado, y Nazal (2002), el canal de las importaciones ha sido poco utilizado como vehículo de importaciones de tecnología. Entre 1972 a 1997, las importaciones de maquinaria y equipo como proporción de la inversión bruta representaron apenas un rango entre 18% y 28% en la región.

---

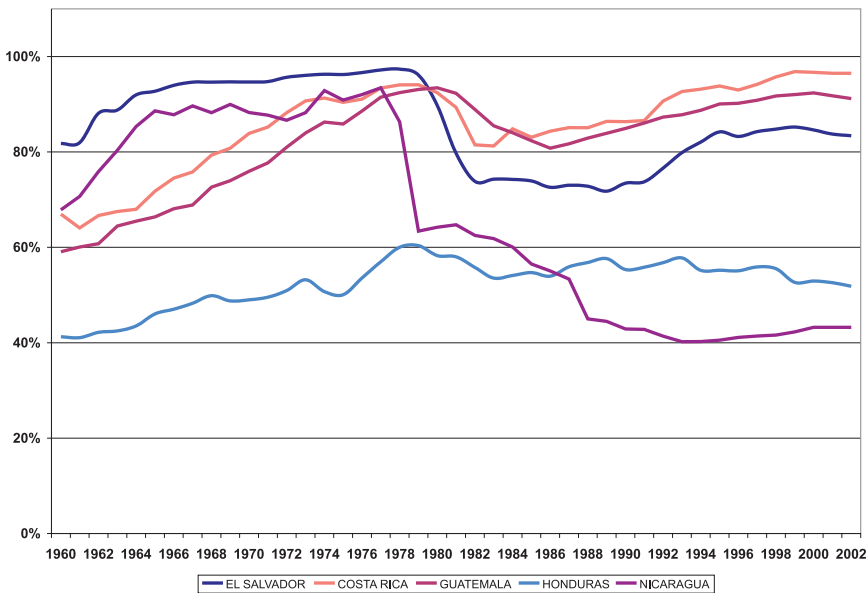
4 Loyza y Gallego, 2002, Loyza, Fajnzylber y Calderón, 2002, Barro, 2002

Finalmente se agregó a ambos modelos una variable dicotómica que busca captar las crisis políticas sociales individuales que hayan desembocado en conflictos militares. En ambos modelos, el signo positivo de la *dummy* incide en el aumento en la ineficiencia regional y por países.

#### 4 ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA EN LOS PAÍSES DE CENTROAMÉRICA

Las ganancias de eficiencia, por cada país, provienen del modelo 2 de fronteras estocásticas. Sí el valor de la eficiencia es igual al 100%, el país emplea al máximo sus insumos; pero, si el valor está por debajo de 100%, la economía presenta una ineficiencia en la mezcla de los insumos.

##### ILUSTRACIÓN 1 - EFICIENCIA ECONÓMICA PROMEDIO POR PAÍSES - 1960-2002



La estimación de las ganancias de eficiencia, para cada país, en los últimos cuarenta y dos años aparecen detalladas en la Ilustración 1, que destaca que los países con mayores porcentajes de eficiencia económica media, en el período en estudio, están: Costa Rica y El Salvador (86%), Guatemala (82%), Nicaragua (65%) y Honduras (52%). En las primeras dos décadas, los cinco países tienen ganancias de eficiencia. Entre ellos, sobresale la economía salvadoreña que redujo la ineficiencia en 5% en la década de los setenta respecto a los sesenta; alcanzado un 96% de utilización de su capacidad productiva. Asimismo, Costa Rica ascendió rápidamente de niveles del 73% hasta el 91%. Nicaragua, en las primeras dos décadas empleaba un 85% de sus insumos.

En los años ochenta, la crisis de la deuda como los conflictos político-militares llevaron a que todas las economías aumentaron las ineficiencias productivas, en unas economías con mayor intensidad que otras, tales los casos de El Salvador y Nicaragua, con sendos conflictos civiles que afectaron sus capacidades productivas e hicieron descender la eficiencia desde 96% hasta 74% en el caso de El Salvador y, de 85% al 55% en el caso del segundo país. Costa Rica también redujo su eficiencia del 91% a 85%.

Según la Ilustración 1, la década de los noventa se caracterizó por un movimiento contrario a la década anterior. El aumento en la eficiencia productiva va de la mano con un proceso de reformas orientadas hacia el mercado, que atrajo flujos de inversión extranjera directa, mayores inversiones en capital humano, mayor profundización financiera y reducciones en los niveles de déficit fiscales en toda la región. Dentro de la región, Costa Rica aumenta la eficiencia a niveles del 93%, El Salvador y Guatemala mejoran la eficiencia en ocho y cinco puntos porcentuales respectivamente. Por el contrario, Nicaragua reduce, aún más, los niveles de eficiencia hasta alcanzar 41% y Honduras reduce en tres puntos su eficiencia. (Véase Anexo 1)

## **5 DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO ENTRE 1960-2002.**

En este apartado, desarrollamos un ejercicio de descomposición del crecimiento económico (Solow, 1957), apoyándonos en los modelos de fronteras estocásticas para dividir la PTF en dos componentes, a saber: cambio técnico y eficiencia económica. La ecuación (9) resume las contribuciones a la tasa de crecimiento económico en cuatro componentes: (1) fuerza laboral, y (2) acumulación de capital; (3) Cambio técnico y, (4) eficiencia económica, para los cinco países de la región centroamericana en el período 1960-2002.

$$\frac{\Delta Y(t)}{Y(t)} = \theta_k(t) \frac{\Delta K(t)}{K(t)} + \theta_l(t) \frac{\Delta L(t)}{L(t)} + \frac{\Delta EF(t)}{EF(t)} + \frac{\Delta CT(t)}{CT(t)} \quad (6)$$

Utilizamos la notación  $\Delta X(t)$  para representar la variación de alguna variable  $X$  en los periodos  $t$  y  $t + 1$ : así,  $\Delta X(t) \equiv X_{t+1} - X(t)$ . Entonces, el primer componente de la ecuación anterior representa la tasa de crecimiento de la producción  $Y(t)$ , en el periodo  $t$ ; el primer componente de la derecha a la tasa de crecimiento del capital  $K(t)$ , en el período  $t$ ; el segundo componente a la tasa de crecimiento de la Fuerza laboral o población económicamente activa  $L(t)$ , en el periodo  $t$ . son las participaciones del capital, trabajo y en el Producto Interno Bruto. De la función de producción de fronteras estocásticas estimada (modelo 2) empleamos una participación del capital de 0.357 y del trabajo de 0.695.

El Anexo 2 y el Cuadro 2 muestran los resultados del ejercicio de la contabilidad de crecimiento en los últimos cuarenta y dos años, divididos en cuatro decenios. Además, se separa la década de los noventa en dos quinquenios y, una media de los años 2001 y 2002.

Dentro del ámbito interno, la región presenta tres etapas en el crecimiento. La primera, en los años sesenta que se caracteriza por altos niveles de crecimiento de 5.6%. Una segunda etapa en los años setenta y noventa con crecimiento moderado de 4.0% y 4.2%, respectivamente. Una tercera etapa durante los ochenta, con tasas de crecimiento muy bajas (0.9%). (Véase Cuadro 2).

La década de los sesenta, las economías regionales presentaron altas tasas de crecimiento, y realizaron importantes transformaciones en sus estructuras productivas que buscaban fomentar la creación y consolidación de ramas industriales, que permitieran la sustitución de importaciones y diversificar la oferta agregada nacional. El crecimiento económico regional promedió 5.6%, economías como Costa Rica y Nicaragua crecieron por encima de la media; mientras que, El Salvador, Guatemala y Honduras crecieron por debajo de la media regional.

De acuerdo con la descomposición del crecimiento, el alto incremento en las tasas de crecimiento del período se debió, en primer lugar, a fuerte aumento en la PTF explicada, principalmente, por ganancias de eficiencia técnica ante un cambio técnico nulo (0.06%) y, en segundo lugar, a un fuerte aumento en la contribución de la fuerza laboral y del capital físico en todos los países. De los cálculos que se presentan en el Cuadro 2, puede apreciarse que un poco más de un tercio se debió al aumento de la fuerza laboral (2.12% de 5.58%), un tercio de la tasa de crecimiento en la década se debió al incremento en la PTF (2.03% de 5.58%) y el resto a la acumulación de capital físico (1.43% de 5.58%). Dentro de la PTF, el 98.5% del crecimiento se debió a mejoras en la eficiencia técnica de los países.

Por países, el aporte por cada uno de los factores fue variable. El común denominador fue un aporte positivo de la PTF por mejoras en la eficiencia económica, destacando los fuertes incrementos de PTF en Guatemala, Nicaragua, y Costa Rica. con aportes al crecimiento económico de 45.2%, 40.2%, 36.8%, respectivamente. En El Salvador y Honduras, la PTF aumentó a un ritmo promedio entre 28% y 29%. (Véase Anexo 2)

Un factor importante en la década de los sesenta fue la creación de alguna institucionalidad. Héctor Dada Hirezi comenta, cómo la institucionalidad contribuyó al rápido crecimiento y al aumento en la productividad global de los factores:

“Debemos tener presente que una característica del modelo de sustitución de importaciones no sólo estriba en lo que produce en la economía, sino también fue la generación de institucionalidad estatal. O sea, más o menos entre 1950 y 1965 fue una época de generación de mucha institucionalidad estatal, si bien con un sesgo autoritario, pero se creó una institucionalidad estatal seria” (FLACSO y Friedrich Ebert Stiftung, 2003, Pág. 10).

En los años setenta, las economías centroamericanas empezaron a manifestar una desaceleración en las tasas de crecimiento del Producto, y un estancamiento en la contribución relativa de la PTF, explicada por pérdidas de eficiencia económica. Durante esa década el crecimiento económico regional se apoyó en acumulación de factores

productivos (2.31% de aumento de fuerza laboral y 1,66 puntos porcentuales de acumulación de capital). Sin embargo, el ejercicio de contabilidad del crecimiento muestra una evolución heterogénea con países como El Salvador y Nicaragua con crecimientos por debajo de 2.4% en sus PIB, a causa de una contribución negativa de la PTF. En estos dos países, el crecimiento se apoyó más en acumulación de factores productivos que en mejoras de eficiencia. Por el contrario, puede verse en el Anexo 2, que Guatemala y Honduras muestran incrementos en Producto Interno Bruto con fuertes expansiones del PTF (41.45% y 30.16) y acumulación de factores (58.56% y 69.84%, respectivamente).

## CUADRO 2 - TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB Y CONTRIBUCIÓN AL CRECIMIENTO DEL CAPITAL, TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES. MEDIA REGIONAL

	Acumulación de factores			TFP		
	PIB	Trabajo	Capital	Eficiencia	Cambio Técnico	Total
1960-1970	5.58	2.12	1.43	1.97	0.06	2.03
1971-1980	4.04	2.31	1.66	0.34	-0.27	0.07
1981-1990	0.87	2.17	0.99	-1.56	-0.75	-2.30
1991-2000	4.15	2.44	1.27	0.62	-0.18	0.44
1992-1996	4.69	2.46	1.28	0.99	-0.04	0.95
1997-2000	4.05	2.40	1.31	0.34	-0.01	0.33
2001-2002	2.36	2.37	1.29	-0.51	-0.79	-1.30

Fuente: Cálculos del autor con base en datos de Summer, Heston y Aten, (2002), Wold Bank (2003), Barro y Lee (2002)

En la década de los ochenta, el exiguo crecimiento regional fue explicado, en primer lugar, a un abrupto descenso en la Productividad global de los factores (-2.30%), a raíz de una mayor ineficiencia económica (-1.56 puntos porcentuales)<sup>5</sup> y de una contribución negativa del cambio técnico regional (-0.75%). En segundo lugar, a un fuerte descenso en la contribución relativa de la acumulación de capital físico. En suma, el período 1981-1990 marca un fuerte proceso de des-acumulación de factores productivos como un ascenso en la ineficiencia productiva y una agudización de la evolución negativa del cambio técnico, desde los setenta.

La década perdida, fue un período de conflictos político-militares en algunos países que al final del período llevó al logro de Acuerdos de Paz (Nicaragua, El Salvador y Guatemala), de una mayor gobernabilidad democrática y a la implantación de programas de ajuste y estabilización económica (basados en el Consenso de Washington) que sentaron las bases a una estabilidad macroeconómica.

Como fruto de estas reformas estructurales orientadas hacia la apertura del mercado, la ineficiencia económica en la década de los noventa empieza a reducirse (según el modelo

5 Barro (1999a), desarrolla un estudio pionero en el análisis empírico del crecimiento económico mediante un estudio de datos de panel con información para 87 países entre 1965-1995 y argumenta que la generalizada TFP negativa durante los ochenta en América Latina refleja "un descenso en la eficiencia de la organización del mercado debido a políticas y otros cambios" (Citado en Loayza, Fajnzylber y Calderón, 2002, Pág.15).

desarrollado en el epígrafe anterior) por un proceso de desregulación comercial, con el fin de reducir las distorsiones comerciales e impositivas existentes, el fortalecimiento del Mercado Común Centroamericano, los esfuerzos nacionales en la reducción de los déficit fiscales<sup>6</sup> y el aumento en los niveles de escolaridad promedio regionales<sup>7</sup>.

Bajo este marco de políticas, en los años noventa, Centro América recupera la senda de rápido crecimiento, aunque por debajo de los niveles observados en la década de los sesenta, 4.1% frente a 5.6%. Dos son los factores que contribuyeron a este ritmo de crecimiento: tres quintos del crecimiento económico regional se explica por un aumento en la fuerza laboral y el resto en acumulación de capital (1.27% de 4.15%) y la contribución de la PTF (0.44% de 4.15%), como resultado del descenso en la ineficiencia productiva de la década perdida, como lo muestra el Cuadro 2.

Sin embargo, la década de los noventa manifiesta dos períodos de crecimiento heterogéneo; aunque el primer quinquenio de los noventa supone un intenso crecimiento, el segundo quinquenio y los años 2001 – 2002 suponen una reducción en los niveles de producción.

Por países, durante el primer quinquenio el aporte por cada uno de los factores fue bastante diferenciado. El Salvador sobresale con el mayor aporte positivo de la PTF, por mejoras en la eficiencia económica, de acuerdo con la descomposición del crecimiento, el alto incremento en las tasas de crecimiento del período (6.84%) se debió, en primer lugar, a fuerte aumento en la PTF, explicada principalmente por ganancias de eficiencia técnica (3.37% de 6.84%). (Véase Anexo 2). En el caso Salvadoreño la mejora en la eficiencia ha sido producto de una historia de profundas reformas, que incluyeron reforma tributaria; liberalización del sistema financiero; una política comercial orientada hacia la atracción de la inversión extranjera directa; programa de privatizaciones (apertura a la inversión privada en los sectores energía eléctrica y telecomunicaciones) y un notable esfuerzo educativo en el acceso universal de la educación preescolar y primaria. (Rivas, 2003, Pág. 8).

Le siguió Costa Rica, con un fuerte aporte de la PTF (40.95% del crecimiento) apoyado por ganancias de eficiencia (2.58% de 6.30%) y un cambio tecnológico positivo (0.54% de 6.30%). Asimismo, una fuerte acumulación de factores productivos (1.95% de aumento de fuerza laboral y 1,78 puntos porcentuales de acumulación de capital). Durante este primer quinquenio, Costa Rica hizo esfuerzos para atraer empresas internacionales de tecnología de avanzada, que produjeron una mayor atracción de IED en la región, con una media de US \$ 250.0 millones. Por su parte Guatemala, registró un crecimiento económico en 4.44% explicado por un aumento en la fuerza laboral (2.29 de 4.44%); seguido de aumentos en la PTF (1.08% de 4.44%) y por la acumulación de capital físico. (1.07%).

6 Entre 1990 y 2000 se reducen los déficit del gobierno general/PIB en toda la región, lo que llevó al incremento en los niveles de inversión privada.

7 La escolaridad promedio ascendió en la década de los noventa de 3.4 a 4 años según las cifras de Barro y Lee (2002).

Por el contrario, Honduras y Nicaragua presentan decrementos en sus PTF con pérdidas de eficiencia y cambio tecnológico (Véase Anexo 2). En el caso de Nicaragua, este quinquenio fue un proceso de reformas orientadas a restablecer la democracia, reforma de mercado, reducción de gastos militares y una mayor estabilidad macroeconómica.

En el segundo quinquenio de los noventa, se sucede una leve baja en el crecimiento económico que se profundiza en los años 2001 y 2002. De los cinco países que se han estimado contabilidad del crecimiento, cuatro manifiestan una desaceleración en su ritmo de actividad económica con excepción de Nicaragua donde, fruto de las reformas desarrolladas en el período anterior, presenta un mayor ritmo de crecimiento.

Una explicación parcial de la desaceleración regional en estos dos últimos años y en el último quinquenio de los noventa, obedece a un entorno mundial de menores niveles de crecimiento económico, del principal socio comercial regional, volatilidad de los términos del intercambio, descenso de los flujos de inversión extranjera directa, incremento en los precios del petróleo, entre otras causales. Sin embargo, en este estudio se argumenta al igual que Edwards (2003), que culpar de esta desaceleración sólo al entorno internacional adverso, constituye un determinismo en la política económica regional; más bien, la vía para reducir esta variabilidad en el producto y en la acumulación de factores se apoya en incrementos continuados de la Productividad Global de los Factores.

Diversos autores han respondido a la pregunta de los factores que explican el desempeño insatisfactorio de la década. Para Agosin, Machado, y Nazal (2002) las causas son: bajas tasas de crecimiento de la inversión (composición sesgada a construcción), perturbaciones externas, institucionalidad imperfecta, defectuosa infraestructura y falta de articulación de los sectores exportadores dinámicos hacia el resto de las economías (Págs. 5 y 6). En opinión de Acevedo (2002), para el caso Salvadoreño, se debió a una falta de profundización de las reformas y una baja productividad estructural (Págs. 36 y 37).

En este estudio, se considera la *ineficiencia productiva* y el *cambio técnico nulo* como factores explicativos a la baja productividad total de los factores en Centroamérica. En la mayoría de ejercicios de contabilidad del crecimiento se supone que la producción observada está en un estado de eficiencia, por lo que resulta imposible distinguir entre progreso tecnológico y eficiencia. Sin embargo, la separación presenta un valor prescriptivo en la política económica dado que la eficiencia en la PTF pretende estimar el acercamiento por países, a la frontera tecnológica dada; así, podemos encontrar los períodos donde las economías se acercan al uso máximo de los recursos o factores disponibles; mientras, el cambio tecnológico pretende cambiar la frontera de producción actual.

Por países, sobresale El Salvador con una peculiaridad de los años noventa donde el rápido crecimiento del primer quinquenio parece diluirse, relativamente rápido, en el segundo quinquenio y en los años 2001 y 2002. Algunos autores han manifestado la pronunciada volatilidad como un factor explicativo del crecimiento económico salvadoreño; así como, una tendencia a la extinción del rápido crecimiento que se caracteriza, en opinión de Roberto Rivera, por una “... [..]” tendencia a generar un

vigoroso crecimiento en unos dos o tres años y, de súbito, la economía cae en períodos que quizás a la larga pesen revertirlos”<sup>8</sup> (FLACSO y Friedrich Ebert Stiftung, 2003, Pág. 14). Sin embargo, la contabilidad del crecimiento nos da otros elementos endógenos a tomar en cuenta como causales de esa evolución.

El Anexo 2, nos muestra que en el primer quinquenio, El Salvador basó su crecimiento de largo plazo en una fuerte expansión de la PTF, en 3.1%; mientras, en el segundo quinquenio cayó su contribución a -0.3%<sup>9</sup>. Dentro de la PTF, la reducción se explica por un estancamiento en las ganancias de eficiencia económica.

Una prescripción del modelo de fronteras estocásticas señala que una vía para aumentar la eficiencia económica conlleva una mayor porción de la población adulta con educación secundaria completada, mayor profundización financiera, un menor nivel de déficit del gobierno general, respecto al PIB y mejorar los impactos positivos de una mayor apertura de la economía. En conclusión, la desaceleración en el crecimiento en el último quinquenio se explica, en mayor medida, por un estancamiento en las ganancias de eficiencia y la inexistencia de un cambio técnico que dio lugar a una menor contribución de la PTF en el crecimiento económico.

## 6 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO POTENCIAL MEDIANTE UNA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS

La estimación del producto potencial usualmente se desarrolla mediante filtros estadísticos (*Hodrick Prescott (HP)* ó *Baxter y King*) y funciones de producción agregadas (sin estimar la contribución de la ineficiencia económica). Sin embargo, ambas metodologías no están libres de críticas. El objetivo de estimar estas medidas es para tomar en cuenta el rol de la tendencia y el ciclo en el crecimiento de largo plazo.

El papel que juega el ciclo de los negocios en el crecimiento a largo plazo ha sido estudiado en la literatura económica, en este estudio seleccionamos dos trabajos de origen regional. Primero, Loayza, Fajnzylber y Calderón (2002) desarrollan un estudio más completo sobre el Crecimiento Económico en América Latina y el Caribe, en un período muestral que abarca 1960-1999. Estos autores separan, del PIB per cápita observado en logaritmo del componente, tendencia y cíclico, mediante el filtro estadístico *Baxter y King*.

La SECMCA (2003) desarrolla otro estudio sobre los determinantes del Crecimiento Económico en Centroamérica y República Dominicana. En este estudio se estima el

---

8 La región, a lo largo del período en estudio, ha sufrido una serie de choques de naturaleza externa como interna que afectan el uso de los factores productivos (de ahí que la persistencia cíclica de algunas economías de la región sean de las más altas de América Latina). (Loayza, Fajnzylber y Calderón, 2002)

9 Sebastián Edwards (2003) desarrolló un estudio para FUSADES donde estimó 3.3% y 0.0% para los dos quinquenios, y manifiesta que se origina su descenso por condiciones internacionales adversas (ámbito externo), baja inversión, baja tasa del crecimiento de las exportaciones y por una nula productividad agregada.

PIB potencial mediante la tendencia ciclo de un modelo ARIMA y, sobre esta estimación se aplica el filtro *Hodrick Prescott (HP)* empleando por defecto  $\ddot{\epsilon}=100$ , que mediante una serie histórica de 1970 a 2000.

Las conclusiones iniciales de las estimaciones del PIB potencial en estos dos estudios, donde se emplean filtros estadísticos, son: primero, no hay variables que expliquen los comportamientos observados, si no que las deducciones provienen de regularidades que se encuentran en las estadísticas y, segundo, se tiende a sobrestimar el crecimiento en la fase de expansión económica y subestimar el crecimiento en la fase de recesión; aumentando así, la volatilidad del crecimiento, dado que no provienen de una función de producción que tome en cuenta los insumos debidamente ponderados, por su aporte a la renta nacional, y, mucho menos, estimen el porcentaje de utilización o eficiencia. (Banco del Japón, 2003, Pág. 214-217, 240-241).

Uno de los valores agregados de la estimación de la frontera económica o mejores prácticas regional (máxima cantidad de producción dado los insumos utilizados) provienen de la construcción de una medida de Producto Interno Bruto potencial, dado que la ineficiencia económica es una medida de utilización de los insumos. El Anexo 3 resume el PIB efectivo y potencial en paridad de poder de compra, a precios de 1996. Con la medida de PIB potencial se estima una medida de renta per cápita potencial.

Las preguntas que pretendemos responder son: ¿Qué crecimiento económico potencial ha presentado las economías regionales?, ¿Qué nivel de renta per cápita mantendrían los países de Centroamérica si los factores hubiesen sido plenamente empleados?, ¿Qué economías presentan un mayor potencial de crecimiento económico si se reducen las ineficiencias productivas?

### CUADRO 3 - CENTROAMÉRICA. CRECIMIENTO, PIB PERCÁPITA EFECTIVO Y POTENCIAL (FRONTERA)

	Efectivo			Potencial		
	PIB	PIB per cápita	Nivel PIBpc	PIB	PIB per cápita	Nivel PIBpc
1960-1970	5.58	2.37	3,136	3.52	0.16	4,410
1971-1980	4.04	1.13	3,891	3.62	0.72	4,698
1981-1990	0.87	-1.55	3,326	2.61	0.16	4,839
1991-2000	4.15	1.55	3,685	0.86	0.86	5,122
1992-1995	4.69	2.07	3,576	0.94	0.94	5,025
1997-2000	4.05	1.74	3,885	1.17	1.17	5,275
2001-2002	2.36	0.07	3,979	0.72	0.72	5,432

Fuente: : Cálculos del autor con base a modelo de fronteras estocásticas

El Cuadro 3 nos responde la primera interrogante. Centroamérica presentó un crecimiento efectivo mayor que el PIB potencial en las décadas de los sesenta (5.58% frente a 3.52%) y setenta (4.04% frente a 3.62). La década de los ochenta presenta una evolución en el crecimiento efectivo (0.87%) por debajo del crecimiento potencial (2.61%), en consonancia con el aumento en la ineficiencia económica y des-acumulación

de factores. En la década de los noventa el crecimiento económico regional ha evolucionado por encima del crecimiento potencial.

Por otra parte, el nivel de la renta per cápita regional si los factores productivos hubiesen sido empleados plenamente a 2001-2002 alcanzarían US \$5,432 dólares por habitante, lo que supondría un incremento de 36.5% frente a la renta per cápita efectiva. Por países, las economías con un mayor potencial de crecimiento económico per cápita, si eliminasen las ineficiencias económicas, en orden de importancia están: Nicaragua, Honduras, seguido de El Salvador y Guatemala. Por el contrario, resalta el caso de Costa Rica donde sus ganancias en renta per cápita son exiguas con un incremento de 3.4%.

## **7 CONCLUSIONES**

En esta investigación se ha evaluado si las diferencias en eficiencia técnica ayudan a explicar las diferencias en el nivel de crecimiento económico regional para un panel de cinco países, a lo largo del período 1960 a 2002; usando el análisis de fronteras estocásticas de producción. Dentro del análisis se encontró que el déficit fiscal parece ser importante para el nivel de eficiencia regional. Otros determinantes considerados fueron el capital humano y el desarrollo financiero, ambos estadísticamente significativos.

Las diferencias en la Productividad global de los factores a escala intra-regional se explican por la interacción de la eficiencia y el cambio técnico, así que la vía para crecer más rápido y de forma sostenible debe llevar a la reducción de estas brechas de ineficiencia (calidad) y tecnología (innovación y difusión del conocimiento), mediante políticas educativas que aumenten los años de escolaridad promedio, el porcentaje de población adulta que ha completado la educación secundaria y la calidad educativa.

Mejorar los efectos de la apertura económica y los procesos de acuerdos comerciales en la eficiencia, procesos de globalización que plantean a las naciones centroamericanas el reto de desarrollar políticas fiscales más eficientes en la generación de ingresos totales, como el uso eficiente en los gastos corrientes derivados de las mayores necesidades de infraestructura, gasto social y el fortalecimiento de las instituciones. Por último, existe fuerte evidencia de la necesidad de avanzar en un mayor desarrollo del sistema financiero regional, con vista a mejorar la eficiencia en la intermediación financiera y en la asignación de capital para inversión.

Existe una fuerte asociación entre crecimiento económico por países con la evolución de la PTF. Etapas de alto (bajo) crecimiento económico conllevan incrementos positivos (decremento y evolución negativa) en la PTF; pero por factores de eficiencia técnica que no consiguen permanecer a lo largo de la curva de producción, de mejores prácticas regional y por países. Mientras no se reduzcan estas brechas de eficiencia se hace difícil transitar una nueva frontera de producción por encima de la actual, esta evidencia se sucede en la evolución negativa del cambio técnico regional y en la mayoría de los países (con excepción de Costa Rica en la última década), en los cuarenta y dos años de estudio. Según la estimación de potencialidad de crecimiento, si la eficiencia económica alcanzará

el máximo de su frontera de producción (curva de posibilidades de producción), los países más beneficiados serán Nicaragua, y Honduras con incrementos por encima del 90%. Seguido de El Salvador y Guatemala. Resalta el caso de Costa Rica donde sus ganancias en crecimiento económico y en renta per capita son exiguas con un incremento de 3.4%, denotando la expansión de la frontera de producción por la existencia de procesos de cambio técnico endógeno y exógeno en la estructura productiva.

<b>Anexo 1 - Centroamérica: Eficiencia económica por países</b>						
	<b>El Salvador</b>	<b>Costa Rica</b>	<b>Guatemala</b>	<b>Honduras</b>	<b>Nicaragua</b>	
1960	0.82	0.67	0.59	0.41	0.68	
1961	0.82	0.64	0.60	0.41	0.71	
1962	0.88	0.67	0.61	0.42	0.76	
1963	0.89	0.68	0.64	0.42	0.80	
1964	0.92	0.68	0.65	0.44	0.85	
1965	0.93	0.72	0.66	0.46	0.89	
1966	0.94	0.75	0.68	0.47	0.88	
1967	0.95	0.76	0.69	0.48	0.90	
1968	0.95	0.79	0.73	0.50	0.88	
1969	0.95	0.81	0.74	0.49	0.90	
1970	0.95	0.84	0.76	0.49	0.88	
1971	0.95	0.85	0.78	0.50	0.88	
1972	0.96	0.88	0.81	0.51	0.87	
1973	0.96	0.91	0.84	0.53	0.88	
1974	0.96	0.91	0.86	0.51	0.93	
1975	0.96	0.90	0.86	0.50	0.91	
1976	0.97	0.91	0.89	0.54	0.92	
1977	0.97	0.93	0.91	0.57	0.93	
1978	0.97	0.94	0.92	0.60	0.86	
1979	0.96	0.94	0.93	0.60	0.63	
1980	0.90	0.92	0.93	0.58	0.64	
1981	0.80	0.89	0.92	0.58	0.65	
1982	0.74	0.81	0.89	0.56	0.63	
1983	0.74	0.81	0.85	0.54	0.62	
1984	0.74	0.85	0.84	0.54	0.60	
1985	0.74	0.83	0.82	0.55	0.57	
1986	0.73	0.84	0.81	0.54	0.55	
1987	0.73	0.85	0.82	0.56	0.53	
1988	0.73	0.85	0.83	0.57	0.45	
1989	0.72	0.86	0.84	0.58	0.44	
1990	0.73	0.86	0.85	0.55	0.43	
1991	0.74	0.87	0.86	0.56	0.43	
1992	0.77	0.91	0.87	0.57	0.41	
1993	0.80	0.93	0.88	0.58	0.40	
1994	0.82	0.93	0.89	0.55	0.40	
1995	0.84	0.94	0.90	0.55	0.41	
1996	0.83	0.93	0.90	0.55	0.41	
1997	0.84	0.94	0.91	0.56	0.41	
1998	0.85	0.96	0.92	0.56	0.42	
1999	0.85	0.97	0.92	0.53	0.42	
2000	0.85	0.97	0.92	0.53	0.43	
2001	0.84	0.97	0.92	0.53	0.43	
2002	0.83	0.96	0.91	0.52	0.43	

Fuente: Cálculos del autor con base Summer, Heston y Aten (2002) y World Bank (2003)

**Anexo 2 - Tasas de crecimiento del PIB y contribución al crecimiento del Capital, Trabajo y Productividad Total de los Factores**

	Acumulación de factores			TFP		
	PIB	Trabajo	Capital	Eficiencia	Cambio Técnico	Total
<b>El Salvador</b>						
1960-1970	5.36	2.31	1.53	1.36	0.15	1.52
1971-1980	2.43	1.92	1.64	-0.51	-0.62	-1.13
1981-1990	-0.29	1.60	0.72	-1.90	-0.70	-2.60
1991-2000	4.63	2.47	1.08	1.44	-0.37	1.07
1992-1996	6.84	2.60	1.18	3.37	-0.32	3.06
1997-2000	3.07	2.36	1.05	0.10	-0.44	-0.34
2001-2002	2.06	2.20	1.07	-0.72	-0.49	-1.21
<b>Costa Rica</b>						
1960-1970	6.31	2.55	1.44	2.11	0.21	2.32
1971-1980	5.67	2.84	2.09	0.99	-0.24	0.74
1981-1990	2.50	2.71	1.41	-0.62	-1.00	-1.62
1991-2000	5.24	1.95	1.60	1.15	0.54	1.69
1992-1996	6.30	1.95	1.78	2.04	0.54	2.58
1997-2000	4.98	1.90	1.51	0.61	0.95	1.57
2001-2002	1.92	1.61	1.38	-0.12	-0.95	-1.07
<b>Honduras</b>						
1960-1970	4.20	1.77	1.21	1.60	-0.38	1.22
1971-1980	5.47	2.35	1.48	1.82	-0.18	1.65
1981-1990	2.46	2.39	0.98	-0.48	-0.43	-0.92
1991-2000	3.24	2.61	1.67	-0.41	-0.63	-1.04
1992-1996	3.66	2.58	1.77	-0.26	-0.43	-0.69
1997-2000	2.90	2.61	1.65	-0.80	-0.56	-1.36
2001-2002	2.65	2.77	1.57	-1.05	-0.64	-1.69
<b>Guatemala</b>						
1960-1970	5.38	1.88	1.07	2.33	0.10	2.43
1971-1980	5.67	1.82	1.50	2.10	0.25	2.35
1981-1990	0.91	1.82	0.82	-0.93	-0.81	-1.74
1991-2000	4.12	2.34	1.07	0.84	-0.14	0.70
1992-1996	4.44	2.29	1.07	1.14	-0.06	1.08
1997-2000	3.95	2.40	1.10	0.51	-0.06	0.45
2001-2002	2.06	2.59	1.14	-0.64	-1.01	-1.66
<b>Nicaragua</b>						
1960-1970	6.66	2.06	1.92	2.47	0.21	2.68
1971-1980	0.99	2.63	1.60	-2.70	-0.54	-3.24
1981-1990	-1.25	2.36	1.04	-3.85	-0.79	-4.64
1991-2000	3.51	2.81	0.93	0.10	-0.32	-0.22
1992-1996	2.20	2.86	0.62	-1.33	0.05	-1.28
1997-2000	5.34	2.74	1.24	1.30	0.05	1.35
2001-2002	3.13	2.68	1.32	-0.01	-0.86	-0.87

Fuente: Cálculos del autor con base Summer, Heston y Aten (2002) y World Bank (2003)

*El papel de la eficiencia económica y el cambio técnico en el  
desarrollo económico centroamericano*

**Anexo 3 - Crecimiento y PIB per cápita efectivo y potencial (Frontera)**

	Efectivo			Frontera estocástica		
	PIB efectivo	PIB per cápita	Nivel PIBpc	PIB	PIB per cápita	Nivel PIBpc
<b>El Salvador</b>						
1960-1970	5.36	2.22	3,846	3.91	0.52	4,280
1971-1980	2.43	-0.04	4,473	3.04	0.56	4,686
1981-1990	-0.29	-1.36	3,386	2.00	0.82	4,798
1991-2000	4.63	2.50	4,126	1.09	1.09	5,266
1992-1996	6.84	4.59	3,989	1.21	1.21	5,163
1997-2000	3.07	1.38	4,390	1.01	1.01	5,427
2001-2002	2.06	0.11	4,447	0.92	0.92	5,586
<b>Costa Rica</b>						
1960-1970	6.31	1.99	3,693	3.87	-0.25	5,058
1971-1980	5.67	2.82	5,122	4.59	1.77	5,581
1981-1990	2.50	-0.23	5,063	3.39	0.70	6,078
1991-2000	5.24	2.73	6,280	1.36	1.36	6,758
1992-1996	6.30	4.09	6,064	1.62	1.62	6,604
1997-2000	4.98	3.01	6,734	1.72	1.72	7,018
2001-2002	1.92	0.22	7,006	0.36	0.36	7,245
<b>Honduras</b>						
1960-1970	4.20	1.55	1,831	2.94	-0.23	4,149
1971-1980	5.47	2.15	2,218	3.57	0.31	4,181
1981-1990	2.46	-0.69	2,263	2.98	-0.15	4,211
1991-2000	3.24	0.45	2,340	0.91	0.91	4,392
1992-1996	3.66	0.64	2,334	0.93	0.93	4,303
1997-2000	2.90	0.24	2,367	1.16	1.16	4,527
2001-2002	2.65	0.05	2,364	1.18	1.18	4,697
<b>Guatemala</b>						
1960-1970	5.38	2.61	2,651	2.93	0.06	4,116
1971-1980	5.67	2.93	3,602	3.25	0.57	4,243
1981-1990	0.91	-1.58	3,434	2.14	-0.37	4,260
1991-2000	4.12	1.41	3,715	0.43	0.43	4,307
1992-1996	4.44	1.71	3,616	0.39	0.39	4,268
1997-2000	3.95	1.49	3,876	0.69	0.69	4,372
2001-2002	2.06	-0.55	3,915	0.46	0.46	4,444
<b>Nicaragua</b>						
1960-1970	6.66	3.47	3,662	3.96	0.68	4,445
1971-1980	0.99	-2.19	4,039	3.65	0.40	4,801
1981-1990	-1.25	-3.89	2,481	2.54	-0.18	4,849
1991-2000	3.51	0.64	1,964	0.53	0.53	4,887
1992-1996	2.20	-0.69	1,878	0.53	0.53	4,785
1997-2000	5.34	2.58	2,060	1.29	1.29	5,032
2001-2002	3.13	0.54	2,164	0.69	0.69	5,186

Fuente: : Cálculos del autor con base a modelo de fronteras estocásticas con datos de Summer, Heston y Aten, (2002), Wold Bank (2003), Barro y Lee (2002 )

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, C. La experiencia de crecimiento económico en El Salvador durante la segunda mitad del siglo XX. In: JORNADA ANUAL DE INVESTIGACIÓN, 1, 2002, El Salvador. El Salvador : Banco Central de Reserva, 2002.

AGOSIN, M. R. ; MACHADO, R.; NAZAL, P. Las economías de los países Centroamericanos y República Dominicana : evolución y desafíos de largo plazo. *Serie de Estudios Económicos y Sectoriales*, Washington, BID, RE2-02-001, 2002.

ÁLVAREZ PINILLA, A. *La medición de la eficiencia y la productividad*. Madrid : Pirámide, 2001.

BANCO DEL JAPÓN. The output gap and the potential growth rate : issues and applications as an indicator for the pressure on price change. *Quarterly Bulletin*, v. 11, n. 2, 2003.

BARRO, R. J. Determinants of economic growth : implications of the global evidence for Chile. *Cuadernos de Economía*, n.107, p. 443-478, 1999.

\_\_\_\_\_. Cantidad y calidad del crecimiento económico. *Revista Economía Chilena*, v. 5, n. 2, ago. 2002.

\_\_\_\_\_. International measures of schooling years and schooling quality data on educational attainment : updates and implications. Disponible en: < <http://www.worldbank.org/research/growth/ddbarle2.htm> > Acceso en: 2002.

BARRO, R. J. ; LEE, J. W. International data on educational attainment : updates and implications. *National Bureau of Economic Research*. Working Paper n. 7911, Aug. 2000.

BATTESE, G. ; COELLI, T. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, n. 20. p. 325-332.

BECK, T. ; LEVINE, R. *A new database on financial development and structure*. Washington : World Bank, 1999.

BENHABIB, J. ; SPIEGEL, M. M. The role of human capital in economic development, evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, v. 34, n. 2, p. 143-173, 1994.

BERNANKE, B. S. ; GÜRKAYNAK, R. S. Is growth exogenous? Taking mankiw, romer, and weil seriously. *National Bureau of Economic Research*. Working Paper n. 8365, july 2001.

COELLI, T. J. A guide to frontier version 4.1 : a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. *CEPA Working Paper 96/7*, Australia, University of New England, Department of Econometrics, 1996.

COELLI, T. ; PRASADA RAO, D. S. ; BATTESE, G. E. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston : Kluwer Academic Publishers, 1998.

EDWARDS, S. *Desaceleración del crecimiento económico en El Salvador: un análisis exploratorio*. San Salvador : FUSADES, 2003.

FERRANTI, D. de et al. Closing the gap in education and technology. *World Bank Latin American and Caribbean Studies*, n. 25, May 2003.

FLACSO ; STIFTUNG, F. E. *Una aproximación a las fuentes del crecimiento de largo plazo en El Salvador*. Recopilación de la exposición de Oscar Cabrera. mayo, 2003.

HESTON, A. ; SUMMERS, R. ; ATEN, B. *Penn world table version 6.1*. Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania, oct. 2002.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. *International Financial Statistics*. Disponible en: < <http://imfstatistics.org/> >. Acceso en: 2003.

KHAN, M. S. ; SENHADJI, A. S. Financial development and economic growth : a review and new evidence. *Journal of African Economies*, v. 12, suppl. 2, p. 89-110, 2003.

KNELLER, R. ; STEVENS, P. A. The role of efficiency as an explanation of international income differences. *Discussion paper number*, n. 205, dec. 2002.

KOOP, G. ; OSIEWLASKI, J. ; STEEL, M. The components of output growth : a stochastic frontier analysis. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, n. 61, 2000.

LOAYZA, N. ; FAJNZYLBER, P. ; CALDERON, C. *Economic growth in latin America and the Caribbean* : stylized facts, explanations, and forecasts. Washington : World Bank, 2002.

LOAYZA, N. ; GALLEGOS, F. The golden period for growth in Chile : explanations and forecasts. *Documentos de Trabajo*, Chile, n. 146, feb. 2002.

McKINNON, R. I. *Money and capital in economic development*. Washington : Brookings Institution, 1973.

MANKIW, N. G. ; ROMER, P. ; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, May 1992.

OSIEWALSKI, J. ; KOOP, G. ; STEEL, M. A stochastic frontier analysis of output level and growth in Poland and western economies. *Economies of Planning*, v. 33, n. 3, p. 185-202, 2000.

PRITCHETT, L. Measuring outward orientation in LDCs : Can it be done? *Journal of Development Economics*, v. 49, n.2, p. 307-335, 1996.

RIVASH, I. A. *Desarrollo profesional y mejora de la escuela : implicaciones de las estrategias de cambio del programa educacional en el centro escolar Caserío Esquipulas*, Santa Ana. Programa de Doctorado en Educación, Universidad de Sevilla, España, 2003.

SCHREYER, P. ; PILAT, D. Measuring productivity. *OECD Economic Studies*, n.33, p. 127-170, 2001/II.

SECRETARÍA EJECUTIVA DEL CONSEJO MONETARIO CENTROAMERICANO. *Determinantes del crecimiento económico en Centroamérica y República Dominicana*. San José, 2003.

SOLOW, R. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, p. 312-320.

WORLD BANK. *Global development network database*. Disponible en: < <http://sima-ext.worldbank.org/wbq/default.asp> > Acceso: 2003