



DOCUMENTO DE TRABAJO  
N.º 002 | 2018

## Estimación de una función de producción para Costa Rica: 1982 - 2017

Cristian Álvarez Corrales

Fotografía de portada: "Presentes", conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.

# Estimación de una función de producción para Costa Rica: 1982 – 2017

Cristian Álvarez Corrales\*

Las ideas expresadas en este documento son del autor y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

## Resumen

En este trabajo se presenta una estimación de una función de producción para Costa Rica. El resultado de esta estimación indica que la economía costarricense es intensiva en capital humano, en tanto el parámetro alfa asociado a la elasticidad del producto respecto al capital físico se estima en 0,29. Un análisis recursivo de la estimación del parámetro no permite concluir con certeza acerca de su probable evolución, en tanto los dos ejercicios diseñados para aproximar sus movimientos en el tiempo muestran patrones opuestos.

El cálculo del PIB potencial indica que su tasa de crecimiento promedio para el periodo 1982-2017 ha sido del 4,4%, aunque esta tasa ha sido progresivamente menor desde la década de los noventa. Un análisis de la contabilidad del crecimiento muestra que el aporte de la productividad total de los factores (PTF) al crecimiento de la producción ha sido en promedio prácticamente nulo. Mientras que el aporte del nivel de escolaridad de la población al crecimiento del producto potencial muestra un aumento considerable a partir de la década de los noventa.

**Palabras clave:** Función de producción, producto potencial, productividad total de los factores.

**Clasificación JEL:** D24, N16, O40.

---

\* Departamento de Investigación Económica. Correo [alvarezcc@bccr.fi.cr](mailto:alvarezcc@bccr.fi.cr)

# Estimating a Production Function for Costa Rica: 1982-2017

Cristian Álvarez Corrales<sup>†</sup>

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

## Abstract

This paper presents an estimation of a production function for Costa Rica. The result of this estimation indicates that the Costa Rican economy can be regarded as being intensive in human capital, since the alpha parameter associated with the elasticity of output with respect to physical capital is estimated at 0,29. A recursive analysis of the estimation of this parameter does not allow us to conclude with certainty about its probable evolution, since the two exercises designed to approximate its time variation shows that it moves in opposite directions.

The calculation of potential GDP indicates that its growth rate for the period 1982-2017 has been 4.4%, although this rate has been progressively lower since the nineties. An analysis of growth accounting shows that the contribution of total factor productivity (TFP) to the growth rate of potential output has been practically nil on average. However, the contribution of the level of education of the population to explain the growth in potential GDP shows a remarkable increase since the nineties.

**Key words:** Production function, potential growth, total factor productivity.

**JEL codes:** D24, N16, O40

---

<sup>†</sup> Department of Economic Research. Email address [alvarezcc@bccr.fi.cr](mailto:alvarezcc@bccr.fi.cr)

# Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Datos y metodología</b> .....	2
<b>3. Resultados</b> .....	6
<b>3.1 Estimación de la función de producción</b> .....	6
<b>3.2 Producto potencial y brecha del producto</b> .....	8
<b>4. Conclusiones</b> .....	10
<b>5. Referencias bibliográficas</b> .....	11

## 1. Introducción

En este trabajo se actualiza el valor de los parámetros asociados a la estimación de una función de producción (FP) para la economía costarricense realizada por Monge (2012). La FP se estima para el periodo 1982-2017 utilizando datos trimestrales y tiene la forma funcional Cobb-Douglas. Al igual que en el trabajo previo de Monge (2012) se presenta una estimación que toma en cuenta el nivel educativo de la población para formar junto con el empleo una serie de capital humano. De este modo, es posible obtener una medida del aporte al proceso productivo que tiene la educación de la población.

Un motivo para actualizar el valor de estos parámetros, es el cambio de año base de las cuentas nacionales, las cuales pasaron de tener como base de referencia el año 1991 al año 2012, con lo que se busca que las estadísticas relativas a la producción nacional muestren un estructura productiva acorde a la realidad actual. Con este cambio, la dinámica del producto y la formación de capital pueden diferir de forma sustancial en algunos periodos respecto a los datos utilizados en la estimación de Monge la cual utilizó información con referencia al año 1991, por lo que es de esperar que los valores de los parámetros de la FP puedan haber cambiado. Por otra parte, a diferencia de este autor, se omite el periodo anterior a la crisis de inicios de los ochenta. Esto con el fin de evitar que los movimientos atípicos y abruptos asociados a la crisis de inicios de esa década afecten las estimaciones.

Al igual que en la estimación previa realizada por Monge (2012), se encontró que los valores de los parámetros asociados a la FP sugieren que la economía costarricense es intensiva en factor trabajo. Por otra parte, para estudiar con más detenimiento el valor de los parámetros de la FP, se realiza un análisis de estabilidad de sus parámetros. Este análisis revela que la FP muestra un alto grado de inestabilidad en sus parámetros. Los ejercicios diseñados para aproximar su evolución en el tiempo no permiten concluir con certeza acerca de su probable evolución, en tanto la estimación puntual indica que estos siguen patrones opuestos, mostrando un incremento del parámetro alfa en un ejercicio, y una reducción en otro.

La estimación de la FP permite obtener medidas del PIB potencial y la brecha del producto. El cálculo del PIB potencial muestra que su tasa de crecimiento promedio para el periodo 1982-2017 ha sido del 4,43%. Asimismo, un análisis de la contabilidad del crecimiento muestra que el aporte de la productividad total de los factores (PTF) al crecimiento de la producción ha sido en promedio prácticamente nulo, oscilando en periodos cíclicos en que el aporte de la PTF en unos casos es positivo y en otros negativo. Por otra parte, es llamativo observar que el aporte del nivel educativo sobre el crecimiento se ha ido incrementando con el paso del tiempo. Si bien esta contribución era positiva (aunque pequeña) a inicios de los 80s, este se volvió negativa entre 1987 y 1989. Desde entonces se ha recuperado y a partir del año 2008 muestra una tendencia creciente.

La estructura del documento es la siguiente la sección 2 describe la metodología de estimación y los datos utilizados. La sección 3 muestra los resultados obtenidos de la estimación de los parámetros de la FP, la brecha del producto obtenida así como el análisis de contabilidad del crecimiento. Por último, la sección 4 resumen las principales conclusiones.

## 2. Datos y metodología

El producto potencial puede aproximarse por medio de una función de producción tipo Cobb-Douglas la cual tiene la siguiente forma funcional:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (1)$$

Donde  $Y_t$  es el producto observado,  $K_t$  es el acervo de capital físico,  $L_t$  corresponde al factor trabajo y  $A_t$  es la productividad total de los factores (PTF). El parámetro  $\alpha$  es la elasticidad del producto respecto al acervo de capital, mientras que  $(1 - \alpha)$  es la elasticidad respecto al trabajo. Se supone la existencia de rendimientos constantes a escala por lo que la suma de ambos exponentes es igual a uno<sup>1</sup>. Adicionalmente, para tomar en cuenta el aporte al proceso productivo que tiene el nivel de instrucción de la población la ecuación (1) se puede modificar de la siguiente manera:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \quad (2)$$

Donde  $H_t$  es el capital humano, el cual está compuesto por:

$$H_t = L_t \cdot E_t \quad (3)$$

Por lo que la ecuación (2) se convierte en:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (L_t \cdot E_t)^{1-\alpha} \quad (4)$$

Donde  $E_t$  corresponde al nivel de instrucción promedio de la población. La ecuación (4) se estima en su forma logarítmica aplicando el logaritmo natural a ambos lados, esto para facilitar la interpretación de los coeficientes asociados a los factores productivos como elasticidades. Por lo tanto, la ecuación a estimar es la siguiente:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + (1 - \alpha) \ln H_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

La estimación de la ecuaciones (5) se realiza por medio del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (MCOD) propuesto por Stock y Watson (1993) para controlar por la endogeneidad que existe entre el producto y los factores productivos. El método MCOD consiste en incluir en la especificación a estimar adelantos y rezagos de las primeras diferencias de las variables explicativas con lo cual se controla por la endogeneidad y por posibles problemas de autocorrelación<sup>2</sup>. Inicialmente se incluyen cuatro adelantos y rezagos para determinar la cantidad apropiada, y luego se seleccionan únicamente aquellos que resultan estadísticamente significativos.

Luego de estimar la ecuación (5) y obtener los coeficientes relacionados con las elasticidades del producto respecto a sus factores productivos es posible hacer un análisis de contabilidad del crecimiento. Este análisis permite cuantificar el aporte de los factores productivos al crecimiento del producto. De particular interés en este punto es el cálculo de la (PTF) también conocida en la literatura como el “residuo de Solow” (Solow, 1957). Se le llama residuo debido a que se calcula de forma residual luego estimar el aporte de los factores capital y trabajo (o capital humano) al crecimiento del producto. La interpretación usual de este residuo consiste en relacionarlo con el cambio tecnológico, o con la eficiencia con la que los factores productivos son utilizados en el proceso de producción. No obstante, es de esperar que este residuo esté compuesto por elementos adicionales al cambio tecnológico, como lo puede ser el aporte de otros

<sup>1</sup> Esta restricción se impone al estimar econométricamente la ecuación 1.

<sup>2</sup> No obstante, a pesar de utilizar el método MCOD, no es posible rechazar la existencia de correlación serial en los residuos. Por lo tanto, los errores estándar se corrigen por medio del método de Newey-West.

factores productivos no tomados en cuenta, factores climáticos, desastres naturales o crisis políticas que pueden tener un impacto sensible sobre el producto en determinados momentos.

La estimación de la función de producción dada por la ecuación (5) se realiza para el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1982 y el segundo trimestre de 2017. Dada la amplitud de la muestra, se requiere de series con suficientes observaciones para el producto y los factores productivos capital y trabajo. No obstante, una dificultad presente en esta estimación es que las series pueden haberse construido con métodos distintos durante diferentes periodos. Por ejemplo, para el caso de la serie del PIB se utiliza la información con año de referencia 2012 la cual cubre el periodo comprendido entre 1991 y 2017. Para obtener una serie de PIB trimestral para el periodo restante (1982 – 1990) primero es necesario trimestralizar los datos anuales. Estos últimos se extrapolan utilizando las variaciones del PIB anual observadas durante esos años. Luego, estos datos anuales se trimestralizan con el método de Denton (1971) usando el Índice Mensual de Actividad Económica como indicador relacionado, de modo que el PIB trimestral así obtenido guarde correspondencia con los movimientos estacionales presentes en la serie con periodicidad trimestral.

Respecto al factor capital se utiliza la serie de acervo de capital calculada por el Departamento de Estadística Macroeconómica la cual tiene como referencia el año 2012 y se trimestraliza con el método de Denton. Al igual que en Monge (2012), se corrige la serie original de acervo de capital para tomar en cuenta su grado de utilización con base en el procedimiento propuesto por Coeymans (1992). Esto se hace construyendo un índice de utilización del capital. Este procedimiento parte de calcular la razón  $Y_{t-1}/Y_t^{POT}$  donde  $Y_t^{POT}$  es una aproximación del producto potencial de la economía el cual Coeymans propone calcular con base en el método de picos de la siguiente manera:

$$PEAK_t = \left( \frac{y_{t-1}^m + y_{t-2}^m + y_{t-3}^m}{3} \right) \quad (6)$$

Donde:

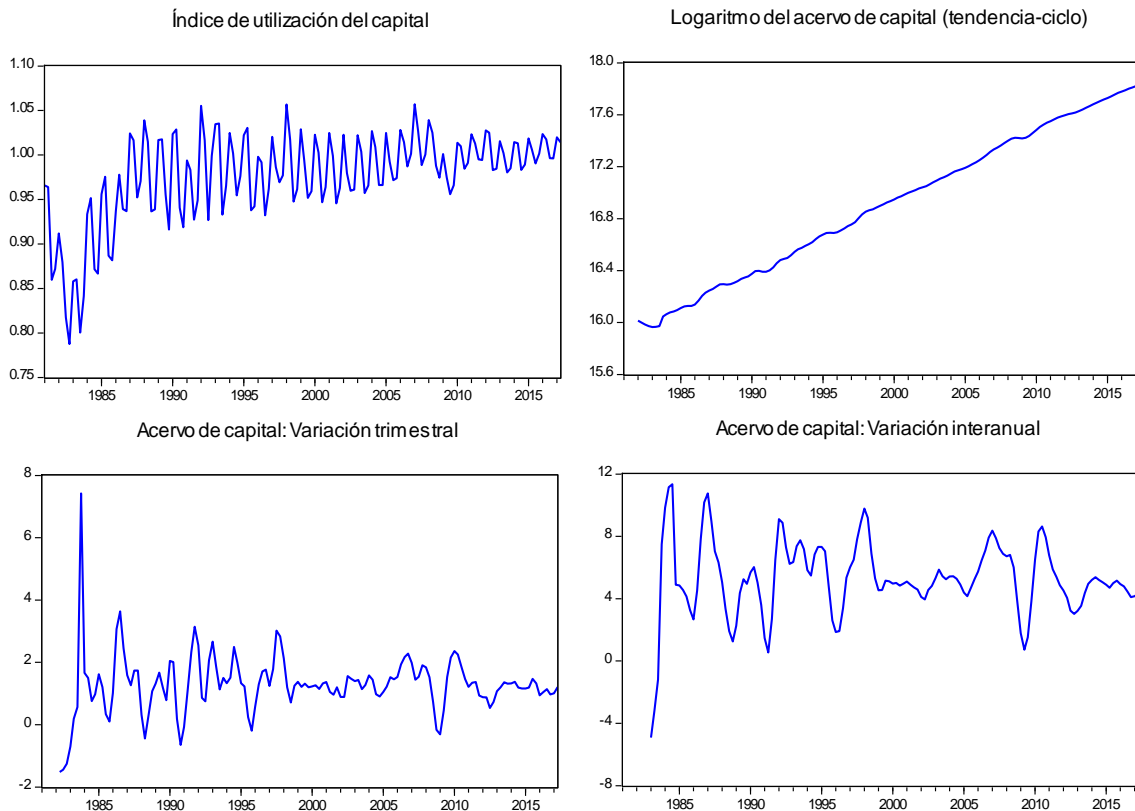
$$y_t^m = \left( \frac{|y_t - y_{t-1}^m| + y_t - y_{t-1}^m}{2} \right) + y_{t-1}^m \quad (7)$$

En (7)  $y_t^m$  corresponde al valor más alto del PIB en cada momento  $t$ . El gráfico 1 muestra el índice de utilización de capital, el logaritmo del acervo de capital y sus tasas de variación trimestral e interanual.

El factor trabajo se mide en horas laboradas por trimestre. Este dato se obtiene multiplicando la cantidad de personas empleadas por el número de horas promedio que las personas con empleo trabajan cada semana. El total de empleados y el número de horas promedio para el periodo comprendido entre 1982 y 2010 se obtienen a partir de la Encuestas de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Dado que esta encuesta se realizaba una vez al año el dato proporcionado se trimestraliza con el método de Denton. No obstante, a partir del tercer trimestre del año 2010 la Encuesta Continua de Empleo (ECE) realizada también por el INEC provee estos datos con periodicidad trimestral. Por lo tanto, a partir de esta fecha se utiliza la información provista por la ECE y con anterioridad a esta fecha el dato trimestralizado a partir de la EHPM. El gráfico 2 muestra la evolución factor trabajo así calculado.

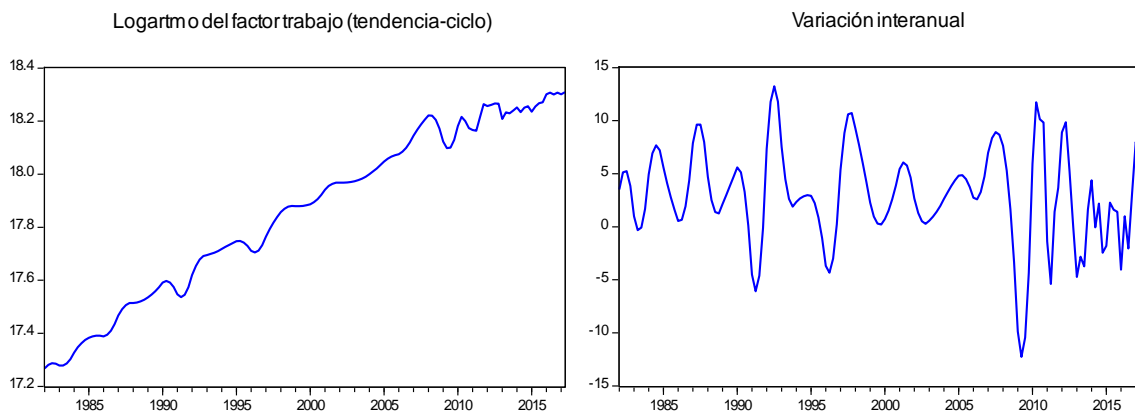


**Gráfico 1**  
**Acervo de capital**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 2**  
**Factor trabajo**

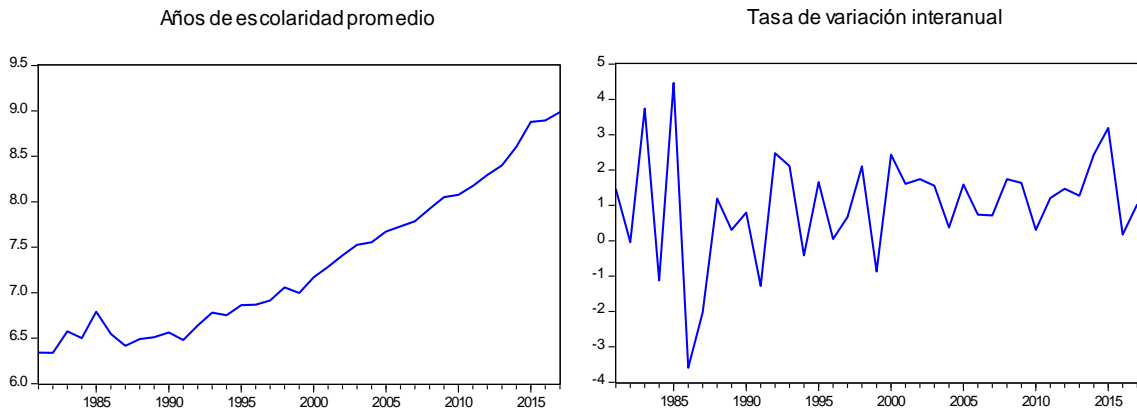


Fuente: Elaboración propia.

Para obtener información respecto al nivel de instrucción de la población, se calcula el promedio de años de escolaridad en la población mayor de 15 años. La fuente de esta información es la EHPM y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), la cual sustituyó a la EHPM a partir del año 2010. El gráfico 3 muestra el promedio de años de instrucción

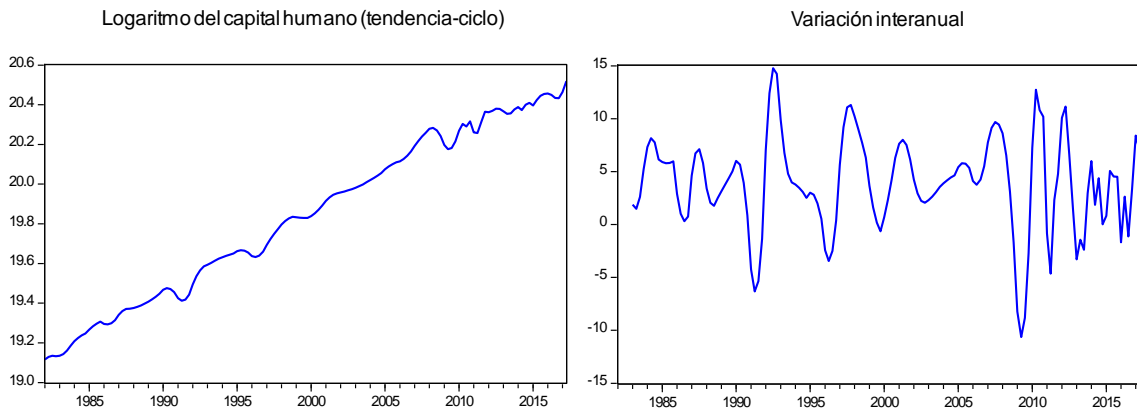
junto con su variación interanual. Asimismo, el gráfico 4 muestra el nivel del capital humano  $H_t$  y su variación interanual. Es interesante observar que el nivel de instrucción promedio de la población crece de manera muy lenta en la década de los ochenta, mostrando incluso un fuerte reducción entre 1985 y 1986, lo cual podría atribuirse a los efectos de la crisis de inicios de la década<sup>3</sup>, la cual limitó las posibilidades de inversión en infraestructura educativa por parte del gobierno central y pudo haber expulsado del sistema educativo a la población vulnerable.

Gráfico 3  
Años de instrucción promedio de la población



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4  
Capital humano



Fuente: Elaboración propia.

<sup>3</sup> A la década de los 80 se le conoce en América Latina como la “década perdida”, debido al fuerte impacto que tuvo la crisis macroeconómica de inicios de esta década sobre el crecimiento económico y el bienestar de la población, no sólo en Costa Rica, sino también en otros países latinoamericanos que también sufrieron sus estragos.

### 3. Resultados

#### 3.1 Estimación de la función de producción

Un paso previo a la estimación de la ecuación (5) consiste en determinar el orden de integración de las series. Para esto se aplica la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF) y la prueba de Phillips-Perron (PP) cuyos resultados se resumen en el cuadro 1. Dado que las series exhiben una clara tendencia, las pruebas se aplican para el modelo que incorpora la constante y la tendencia.

Cuadro 1  
Pruebas de raíz unitaria

Prueba	Log(Y)		Log(K)		Log(H)	
	Estadístico	Valor-p	Estadístico	Valor-p	Estadístico	Valor-p
ADF	-4,66	0,00	-5,29	0,00	-2,82	0,19
PP	-7,68	0,00	-6,88	0,00	-3,53	0,04
ADF Break	-5,27	< 0,01	-6,53	< 0,01	-5,02	0,01
	Quiebre: 2008Q2		Quiebre: 1982Q2		Quiebre: 2010Q2	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede concluir con base en el cuadro 1 las series del logaritmo del producto y el logaritmo del acervo de capital pueden considerarse como estacionarias alrededor de una tendencia determinística. Para el caso del capital humano la prueba ADF no rechaza la hipótesis de raíz unitaria, mientras que la prueba PP indica lo contrario, al menos a un nivel de significancia del 5%.

Es un hecho conocido que las pruebas de raíz unitaria tradicionales como ADF y PP sesgan al no rechazo de la hipótesis de raíz unitaria cuando las series son estacionarias alrededor de una tendencia y muestran un cambio estructural. Para el caso particular del capital humano, esta serie parece exhibir una reducción en su tasa de crecimiento a partir del año 2008. Por tal motivo, se aplica la prueba de raíz unitaria ADF que corrige por la presencia de un cambio estructural en la tendencia. El resultado de esta prueba se presenta también en el cuadro 1. Como se observa, al aplicar la prueba que controla por la presencia de cambios estructurales en la tendencia se rechaza la hipótesis de raíz unitaria en esta serie, con lo que puede concluirse que es estacionaria con un cambio estructural en la tendencia. Más aún, la prueba detecta que la fecha de cambio estructural ocurre en el segundo trimestre de 2010.

Debido a que las series son estacionarias no es necesario realizar un análisis previo de cointegración, de modo que se procede a la estimación de las funciones de producción con el método MCO. La estimación de los parámetros se muestra en el cuadro 2. Como se observa, la estimación de la función de producción indica que la economía costarricense se puede caracterizar como intensiva en capital humano. Este resultado se corresponde con la estimación previa realizada por Monge (2012), quien obtuvo una estimación del parámetro alfa menor a 0,5, es decir, que la economía costarricense es intensiva en el factor trabajo (capital humano en este caso).

Cuadro 2  
Estimaciones de la función de producción para Costa Rica: 1982Q1-2017Q2

Variable	Coefficiente	Valor-p
Constante	-3,46	0,00
ln(K)	0,29	0,00
ln(L) + ln(E)	0,71	0,00
R <sup>2</sup> <sub>aj</sub>	0,99	
DW	0,31	

Fuente: Elaboración propia.

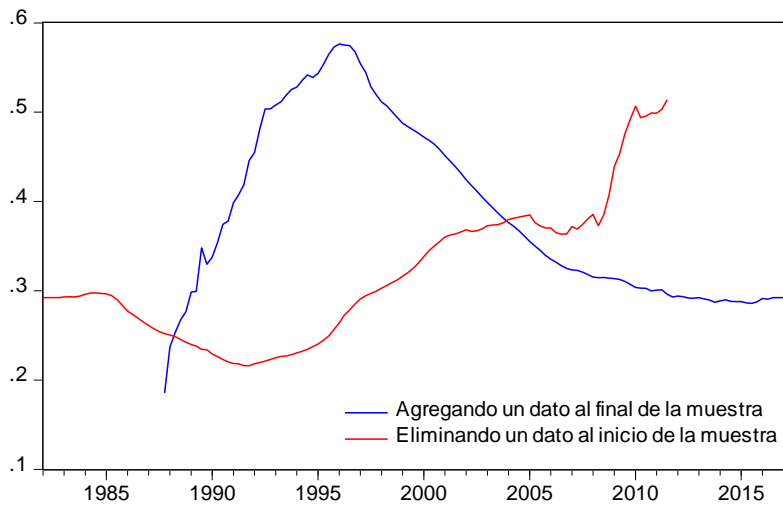
Por otra parte, la economía costarricense ha experimentado una transformación importante en las últimas décadas. Mientras que Costa Rica podría caracterizarse por ser una economía agroexportadora a inicios de los ochenta, durante los años noventa y la penúltima década las actividades vinculadas con la agricultura han ido perdiendo relevancia en favor de la industria y los servicios, las cuales en la actualidad son las actividades económicas más importantes y dinámicas (principalmente esta última). Por lo tanto, es posible que el valor de los parámetros de la función de producción haya variado.

Para ahondar sobre este tema se propone realizar una estimación recursiva de las funciones de producción con el fin de estimar la medida en que estos parámetros han variado en el tiempo. El ejercicio consiste en estimar la ecuación (5) con una muestra cambiante. El primer ejercicio fija el inicio de la muestra en el primer trimestre de 1982, mientras que el final se establece en el cuarto trimestre de 1987. Seguidamente, manteniendo fijo el inicio de la muestra se añade un dato adicional al final de la muestra hasta agotar el total de observaciones. En el siguiente ejercicio se procede de forma similar, sin embargo, en vez de fijar el inicio de la muestra lo que se fija es la fecha final. Por lo tanto, la primera estimación incluye toda la muestra y de forma sucesiva se eliminan datos al inicio de la muestra. La estimación final en este ejercicio incluye el periodo comprendido entre el tercer trimestre de 2011 y el segundo trimestre de 2017.

En el gráfico 5 se muestra el resultado de este ejercicio. La línea azul corresponde al caso en que se fija la fecha inicial y se añade un dato al final de la muestra. En este ejercicio, el valor estimado del parámetro se ubica en la fecha final de estimación. Por su parte, la línea roja muestra el parámetro estimado cuando se fija la fecha final y se elimina un dato al inicio. En este caso el valor del parámetro alfa se ubica al inicio de la muestra en la serie graficada.

El resultado del ejercicio que consiste en añadir un dato al final de la muestra indica que el valor del parámetro alfa inicialmente exhibe un incremento sustancial pasando de valores en torno a 0,2 hasta alcanzar un valor de 0,58 a mediados de los noventa. Sin embargo, a partir de ese momento muestra una marcada tendencia a reducirse ubicándose alrededor de 0,3 (estimación para toda la muestra). Al eliminar un dato al inicio de la muestra, el valor del parámetro alfa muestra una tendencia a reducirse hasta 1991. A partir de ese año tiende a incrementarse y en el año 2008 parece exhibir un quiebre estructural al incrementarse de manera abrupta. No obstante, permanece en valores menores a 0,5 y no es hasta los dos últimos trimestres que supera este umbral. Por lo tanto, en este ejercicio resulta difícil discernir la evolución del parámetro alfa en el tiempo en tanto ambos ejercicios muestran movimientos en direcciones opuestas de este parámetro.

Gráfico 5  
Estimación recursiva del parámetro alfa de la función de producción



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Producto potencial y brecha del producto

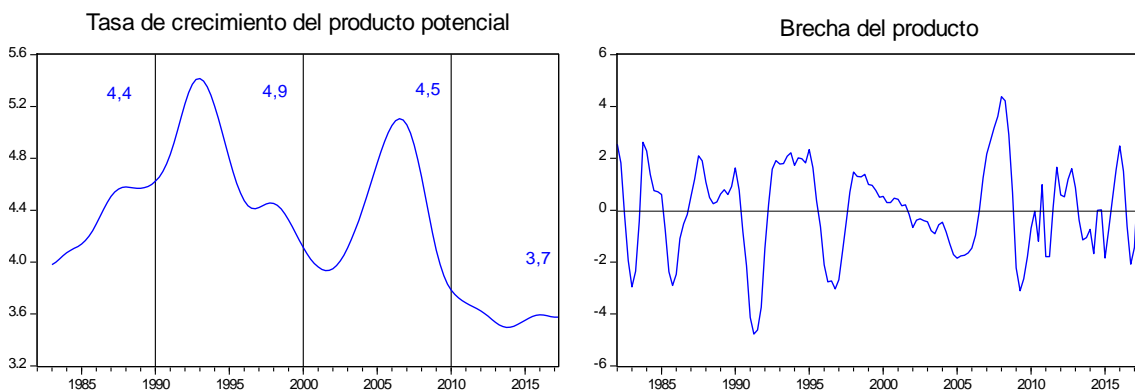
Una vez estimada la ecuación (5) es posible calcular el producto potencial y la brecha del producto. Esto puede hacerse mediante la ecuación (8) de la siguiente manera:

$$\ln Y_t^* = \ln A_t^* + \alpha \ln K_t^* + (1 - \alpha) \ln H_t^* \quad (8)$$

En esta ecuación el superíndice (\*) denota al componente de largo plazo de cada una de estas series, el cual se extrae por medio de la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott. Con la estimación del producto potencial, es posible a su vez obtener una medida de la brecha del producto, definida como la diferencia porcentual entre el producto observado y el producto potencial.

El gráfico 6 muestra la tasa de crecimiento interanual del producto potencial estimado así como la brecha del producto. En el gráfico de la tasa de crecimiento del producto potencial (izquierda) se incluye además el promedio de esta tasa para la década de los ochenta, noventa, la década pasada y lo que ha transcurrido de la presente década.

Gráfico 6  
Crecimiento del producto potencial y brecha del producto



Fuente: Elaboración propia.

Para todo el periodo (1982Q1-2017Q2) el crecimiento promedio ha sido de 4,42%. Asimismo, es notorio como la tasa de crecimiento del producto potencial muestra una tendencia a reducirse. Mientras que en la década de los noventa alcanza su valor más alto, este promedio se ha ido reduciendo en las décadas subsiguientes hasta alcanzar un valor promedio de 3,7% luego del año 2010. En lo que respecta a la brecha del producto estimada esta muestra una amplitud de alrededor de 9 p.p. y de acuerdo con el estadístico de la prueba de normalidad de Jarque-Bera parece estar distribuida normalmente.

**Cuadro 3**  
**Brecha del producto: Estadísticos descriptivos**

Estadístico	Valor
Máximo	4,38
Mínimo	-4,77
Desv. Estándar	1,76
Jarque-Bera	1,31
Probabilidad <sup>1</sup>	0,51

<sup>1</sup>Probabilidad asociada al estadístico de Jarque- Bera.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3 Contabilidad del crecimiento**

A continuación se presenta un análisis de la contabilidad del crecimiento para el Producto Interno Bruto de Costa Rica. Con los parámetros estimados en la ecuación (5) es posible descomponer el crecimiento entre sus factores productivos así como cuantificar el aporte de la PTF. El cuadro 4 presenta el resultado de esta descomposición mientras que el gráfico 7 resume la evolución del aporte de los diferentes factores productivos y la PTF al crecimiento del PIB potencial en Costa Rica. El ejercicio de contabilidad del crecimiento se presenta para el periodo 1983Q1- 2017Q2 así como las diferentes décadas en la muestra total.

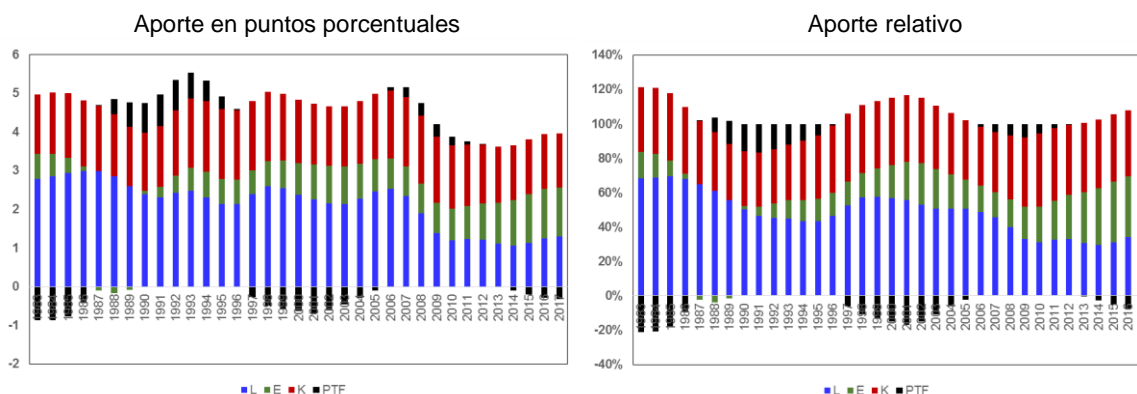
Como se observa, en promedio para todo el periodo el aporte de la PTF ha sido negativo oscilando en periodos en que este es positivo y negativo. Al realizar este análisis por décadas, solamente en la década de los noventa este aporte resulta positivo, alcanzado a explicar hasta un 5,3% del crecimiento del producto. Por otra parte, resulta interesante observar el aumento vertiginoso que muestra la aportación de la escolaridad de la población. Este valor era pequeño en la década de los ochenta (3,3%) y ha subido todas las décadas hasta alcanzar un aporte relativo cercano al 30%, una magnitud similar a la del crecimiento del empleo. A su vez, el aporte del factor trabajo se ha venido reduciendo de forma sensible en torno a un 50% desde la década de los ochenta, mientras que el aporte del capital se ha mantenido relativamente estable aunque ha subido ligeramente en la última década.

Cuadro 4  
Contabilidad del crecimiento

Aporte a la tasa de crecimiento del producto potencial					
	$\gamma^{POT}$	L	E	K	PTF
1983Q1 – 2017Q2	4,43	2,14	0,68	1,64	-0,03
1983Q1 – 1989Q4	4,44	2,86	0,15	1,63	-0,19
1990Q1 – 1999Q4	4,89	2,37	0,53	1,73	0,26
2000Q1 – 2009Q4	4,52	2,18	0,85	1,66	-0,18
2010Q1 – 2017Q2	3,68	1,18	1,07	1,48	-0,06
Aporte relativo a la tasa de crecimiento del producto potencial					
		L	E	K	PTF
1983Q1 – 2017Q2		48,34%	15,27%	36,96%	-0,57%
1983Q1 – 1989Q4		64,50%	3,28%	36,61%	-4,39%
1990Q1 – 1999Q4		48,45%	10,90%	35,38%	5,28%
2000Q1 – 2009Q4		48,27%	18,90%	36,79%	-3,96%
2010Q1 – 2017Q2		32,01%	29,17%	40,38%	-1,56%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7  
Contabilidad del crecimiento



Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Conclusiones

En este trabajo se actualiza la estimación de los parámetros de la FP estimada por Monge (2012). Un motivo importante para actualizar estos parámetros tiene que ver con el cambio de año base de las estadísticas de producción que el BCCR llevó a cabo en el año 2012. Esto con el objetivo de que las estadísticas de cuentas nacionales reflejen de mejor manera la estructura de la producción de Costa Rica, la cual se puede decir que se encontraba desactualizada dado el tiempo transcurrido desde el último cambio de año base de las cuentas nacionales en 1991.

El resultado de esta estimación sugiere que la economía costarricense puede caracterizarse por ser intensiva en capital humano. Resultado que es consistente con el

hallazgo reportado por Monge (2012) quien encontró que el valor del parámetro alfa asociado a la elasticidad del capital en la FP estimada para Costa Rica en el periodo 1978-2010 es menor a 0,5 sugiriendo un mayor aporte del trabajo y del capital humano al crecimiento del producto en relación con el capital físico.

Por otra parte, se estima que la tasa de crecimiento del producto potencial para el periodo 1983Q1 – 2017Q2 ha sido del 4,4% y, a partir de la década de los noventas, se observa una progresiva disminución de la tasa de crecimiento del PIB potencial. En lo que respecta al aporte de la PTF al crecimiento del producto potencial, se encuentra que, para todo el periodo estudiado, este aporte ha sido casi nulo, oscilando en periodos cíclicos en que es positivo y otros en que es negativo. Sobresale el notable aumento del aporte de la educación de la población al crecimiento económico, el cual desde la década de los noventas ha pasado a explicar una fracción cada vez mayor del crecimiento del producto potencial.

## 5. Referencias bibliográficas

- Coeymans, Juan Eduardo (1992). "*Productividad, salarios y empleo en la economía chilena: Un enfoque de oferta agregada*". Cuadernos de Economía, Año 29, N° 87. Agosto.
- Denton, Frank T (1971). "*Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization*," Journal of the American Statistical Association, Vol. 66, pp. 99–102.
- Esquivel, Manfred y Rojas, Mario (2007). "*Estimación de una función de producción para Costa Rica: Periodo 1991Q1-2006Q4*." Documento de Investigación DIE-08-2007-DI. Departamento de Investigación Económica, Banco Central de Costa Rica.
- Monge, Carlos (2012). "Estimación de una función de producción para Costa Rica: 1978 – 2010". Documento de Trabajo No.19-2012. Departamento de Investigación Económica. División Económica. Banco Central de Costa Rica.
- Solow, Robert (1957). "*Technical change and the aggregate production function*". The Review of Economics and Statistics, Vol.39, No. 3, August.
- Stock, James y Watson, Mark (1993). "*Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems*". Econometrica, Vol. 61, Issue 4. July.