



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y
ECONÓMICAS**

**DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO POTENCIAL Y
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ECUADOR:
UN ANÁLISIS DE LARGO PLAZO**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

**ECONOMISTA EN GESTIÓN EMPRESARIAL
ESPECIALIZACIÓN SECTOR PÚBLICO**

Presentada por:

Moshe Dayan Gómez Pico

Emilio Paladines Chavarría

GUAYAQUIL – ECUADOR

2002

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de esta tesis y especialmente en el Msc. Manuel González, Director de la Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A DIOS

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS HERMANOS

A NUESTROS AMIGOS

“La primera lección de economía es la escasez: Nunca hay suficiente de algo para satisfacer a todos aquellos que quieren ese algo. La primera lección de la política es ignorar la primera lección de la economía”

Thomas Sowell

“La fuerza productiva más grande es el egoísmo humano”

Robert Heinlein

“La productividad no lo es todo, pero a largo plazo lo es casi todo”.

Paul Krugman

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Omar Maluk Salem
DECANO DEL ICHE

Msc. Manuel González
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Pablo Lucio Paredes
VOCAL

Msc. Federico Bocca
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Moshe D. Gómez Pico

Emilio Paladines Chavarría

RESUMEN

Esta tesis intenta determinar las fuentes del crecimiento de la economía ecuatoriana, sus participaciones y contribuciones de cada una de ellas al mismo durante el periodo 1970-99, así como también, identificar si ha existido un crecimiento basado en una mayor utilización de los factores de producción o en ganancias de eficiencias en el uso de los mismos. Entre los principales resultados obtenidos se destacan que la economía ecuatoriana ha crecido a una tasa anual promedio de 4.4%, la cual se explicaría en un 1.8% por el capital, 1.4% por la población y en un 5.9% por el petróleo; contribuciones que han experimentado cambios importantes a lo largo de las tres décadas consideradas en el análisis.

Mediante la técnica de la contabilidad del crecimiento se estimó la tasa de crecimiento de la Productividad Total de los Factores del Ecuador (CPTFE), – 4.6%, la cual claramente indica que durante 30 años el crecimiento de la economía ecuatoriana no ha estado basado en un uso eficiente de los factores de producción sino en una mayor utilización de los mismos. Sin embargo, hay una recuperación en el crecimiento de la PTFE en los años 90 y quizás esta tendencia positiva se mantenga hasta la década siguiente.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	IV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1

I. MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 El Crecimiento Económico.....	7
1.1.1. Factores del Crecimiento	10
1.1.2. Principales Teorías.....	12
1.2 El Producto Potencial.....	16
1.2.1. La Brecha de Producción.....	18
1.3. La Productividad Total de los Factores.....	19
1.4. El Modelo.....	25
1.4.1 Supuestos del modelo.....	26
1.4.1.1. Aplicación de los Mínimos Cuadrados restringidos.....	31

II. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	33
2.1 Análisis del comportamiento de las variables.....	33

2.1.1.	La información utilizada.....	34
2.1.2.	Gráficos.....	35
2.1.3.	Test de Estacionariedad.....	43
2.1.4.	Correlaciones.....	48

III. EL CRECIMIENTO POTENCIAL Y LA PRODUCTIVIDAD: LA EVIDENCIA EMPÍRICA.....	51
---	----

3.1. Estimación de las participaciones de los factores en la función de producción.....	51
--	----

3.2. Cálculo del crecimiento de la PTF o Residuo de Solow.....	59
3.2.1 La Contabilidad de las Fuentes del Crecimiento.....	62

3.3. Cálculo del Crecimiento Potencial.....	71
---	----

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
---	----

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA	
--------------	--

I. MARCO TEÓRICO

1.1 EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

La mayoría de las personas probablemente tienen una idea general de qué significa el término **crecimiento económico**. Cuando un país crece, sus ciudadanos disfrutan de mejores condiciones de vida –por lo menos en términos de bienestar material. A medida que una economía inicia una fase de crecimiento económico, éste conlleva todo un conjunto de cambios importantes en la estructura de la sociedad.

La teoría del crecimiento económico define al mismo como *el incremento en el nivel de producción real de una economía con relación al tiempo transcurrido*. Esta definición puede conllevar a errores ya que no toma en cuenta el crecimiento de la población, por lo cual, una definición optativa y quizás más apropiada podría ser en función del producto per cápita. De este modo estaría definido como la producción total de bienes y servicios en un

periodo de un año dividida entre la población. Es decir, que *el crecimiento económico sería el incremento en el producto real per cápita, el cual se mide por la tasa de cambio en el producto real per cápita.*

En las dos definiciones anteriores no se mencionó nada con respecto a la distribución del producto y del ingreso. Un país puede crecer muy rápidamente en términos de aumentos en el producto total o per cápita. Mientras que al mismo tiempo, los individuos de bajos recursos económicos de un país continúan igual o se vuelven más pobres. Por esta razón, al evaluar el “récord” de crecimiento económico de un país (en este caso Ecuador), se debe tener cuidado al señalar cuáles grupos de ingresos se han beneficiado más del crecimiento económico. Tampoco estas definiciones contemplan los aspectos de calidad espiritual, cultural y ambiental de una “vida satisfactoria”. Un país puede experimentar un crecimiento lento o nulo, pero al mismo tiempo más personas pueden derivar una mayor felicidad espiritual. De igual manera tampoco consideran la llamada “economía sumergida”, es decir, segundos empleos pagados en efectivo, trabajo a cambio de propinas, trabajo de la mujer en el hogar, venta de vegetales cultivados en un huerto propio a cambio de efectivo, etc. Estas actividades económicas no declaran el ingreso y por lo tanto no es contabilizado dentro de las estadísticas oficiales.

En suma, entonces cualquier medida del crecimiento económico que se utilice será deficiente. No obstante, las mediciones disponibles permiten hacer comparaciones entre los países y a través del tiempo, y si se emplean adecuadamente, dar apreciaciones importantes.

El crecimiento -y la forma como lograrlo- ha sido una de las preocupaciones permanentes de la ciencia económica iniciándose con las teorías de Adam Smith. Según Simon Kuznets², el padre del estudio cuantitativo del crecimiento económico, los orígenes del crecimiento económico moderno se pueden encontrar en la época de la Revolución Industrial, entre 1700 y 1820 en Gran Bretaña, entre 1810 y 1860 en Estados Unidos y entre 1820 y 1870 en Alemania. En esos países, la aparición del crecimiento económico moderno coincidió con el surgimiento del capitalismo como sistema económico dominante.

Actualmente, casi todo el mundo es partidario del crecimiento económico, pero existen grandes discrepancias sobre la mejor manera de alcanzar este objetivo. Varios economistas y responsables de la política económica subrayan la necesidad de aumentar la inversión de capital.

² Una parte significativa de las contribuciones clásicas de Kuznets al análisis del crecimiento económico está contenida en diez trabajos que publicó la revista *Economic Development and Cultural Change* entre octubre de 1956 y enero de 1967.

Otros abogan por la adopción de medidas para fomentar la investigación y el desarrollo, y el cambio tecnológico. Existe un tercer grupo que pone énfasis en el papel que desempeña la mejora del nivel de estudios de la mano de obra.

Algunos autores han destacado el papel desempeñado por el desarrollo de las instituciones legales y políticas que han propiciado la definición de los derechos de propiedad y el establecimiento de un clima idóneo para el crecimiento económico.

Durante generaciones ha habido cientos de debates e investigaciones de por qué un país ha crecido más rápido que otro y qué factores lo determinan, pero todavía no se ha llegado a un consenso general sobre las respuestas a estos interrogantes. Sin embargo, ha habido cierto progreso en la identificación de factores claves.

En los dos siguientes apartados se expone estos factores claves y se realiza un resumen de las teorías más importantes sobre el crecimiento económico cada una con sus respectivos exponentes.

1.1.1 Factores del Crecimiento

El estudio del crecimiento económico se relaciona directamente con el análisis de los factores que inciden en la capacidad productiva de un país.

La pregunta clave es cuáles son las fuentes o factores determinantes del crecimiento pues sólo su consideración permitirá explicar las diferencias en las tasas de crecimiento que se observan entre los distintos países. ¿Cuál es la receta para el crecimiento económico? Los economistas que han estudiado el crecimiento han observado que el motor del progreso económico debe basarse en los siguientes cuatro engranajes, independientemente de lo rico o lo pobre que sea el país.

Estos cuatro engranajes o factores del crecimiento son:

- *Los recursos humanos* (educación, oferta de trabajo, motivación, etc.).
- *Los recursos naturales* (la tierra, los minerales, los combustibles, la calidad del medio ambiente).
- *La formación de capital* (las máquinas, las fábricas, las carreteras.).
- *La tecnología* (la ciencia, la ingeniería, la iniciativa empresarial, la dirección de empresas).

Estos cuatro engranajes pueden variar mucho entre los países y algunos de ellos los combinan más eficientemente que otros.

El estudio de las fuentes del crecimiento de una economía puede enfocarse desde la perspectiva de la oferta o la demanda. Para examinar el crecimiento a partir de la oferta, se utilizan funciones de producción, lo que permite cuantificar el aporte del capital y del trabajo (a través de sus productividades

marginales) y, eventualmente, el de las materias primas y la energía; asimismo, la utilización de funciones de producción posibilita estimar la productividad total de los factores. Esta tesis está basada ampliamente desde este punto de vista descrito. El análisis desde la perspectiva de la demanda, en cambio, hace posible explicar el crecimiento del producto por las presiones que ejercen el consumo, la inversión y el comercio exterior sobre el aparato productivo; se trata de una aproximación keynesiana, pues considera implícitamente que la demanda determina el nivel de producción.

1.1.2 Principales Teorías

La explicación de la naturaleza y causa del crecimiento de las naciones estaba ya en la base de las grandes aportaciones de los economistas clásicos tales como Adam Smith (1776), Thomas Malthus (1798) y David Ricardo (1817). Luego, aparecen nuevas investigaciones realizadas por Frank Ramsey (1928), A. Young (1928), y J. Schumpeter (1934).

La teoría del crecimiento económico de Smith es un proceso continuo, en el que la división del trabajo pone en marcha el proceso del crecimiento. En *La Riqueza de las Naciones* (1776), su gran obra, se encuentra un verdadero manual de desarrollo económico. Su autor predicaba la gran eficiencia que nace de la especialización, de la división del trabajo; recalca la necesidad de eliminar la intervención de los gobiernos mercantilistas, de cultivar la

honestidad, la frugalidad y dar rienda suelta al motivo del lucro, que conseguiría –cual dirigido por una mano invisible- al bienestar máximo para todos.

A fines del siglo dieciocho, nació el argumento de que el crecimiento de la población estaría severamente limitado por la capacidad de la tierra para satisfacer las necesidades básicas de un número creciente de personas. Si la población sobrepasaba la capacidad económica, entonces el crecimiento de la población sería detenido, sino por las guerras, por diversos desastres naturales, como hambrunas y epidemias. El pensador británico Thomas Malthus (1798) fue un elocuente sustentador de este punto de vista pesimista. Malthus pensaba que el desarrollo económico no podía tener otro fin que el equilibrio en el nivel mínimo de subsistencia debido a las presiones de la población. Si los salarios eran superiores a este nivel de subsistencia la población seguiría creciendo pero si eran inferiores, la mortalidad sería alta y la población disminuiría. Es decir, que la población sólo se encontraría en un equilibrio estable a los salarios de subsistencia.

Malthus no pudo darse cuenta que la innovación tecnológica iba a contradecir su teoría de considerar a la tierra era un factor limitante de la producción.

Pero, la construcción de modelos aplicados al crecimiento económico debió esperar hasta finales de la década de 1930. Esta se inició con los trabajos de

Sir Roy Harrod (1930) y Evsey Domar (1946), los cuales emplean los supuestos de maximización de ganancias, competencia perfecta y pleno empleo. Estos modelos fueron diseñados para explorar las condiciones que permitían una tasa de crecimiento de la demanda agregada igual a la tasa de crecimiento del producto de pleno empleo (*razor's edge characteristics*), pero dieron conclusiones poco alentadoras sobre la estabilidad del crecimiento a largo plazo.

La recuperación del optimismo se debió a Solow³ (1957) cuya principal aportación fue una función de producción neoclásica, con rendimientos constantes a escala, rendimientos decrecientes de los factores y una elasticidad de sustitución positiva entre ellos. Solow desarrolló el modelo neoclásico de crecimiento y lo aplicó a una serie de estudios utilizando el marco de la contabilidad del crecimiento. Debido a sus investigaciones en este campo y otras más se le concede el Premio Nobel de Economía en 1987 y actualmente se lo conoce como el *apóstol de crecimiento económico*. Su modelo describe una economía en la que se produce un único bien homogéneo mediante dos tipos de factores, capital y trabajo.

Se supone, además, que la economía es competitiva y que siempre se encuentra en el nivel de pleno empleo, por lo que se puede analizar el

³ Robert M. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, agosto de 1957

crecimiento de la producción potencial de las naciones. La hipótesis y las implicaciones de dicho modelo suelen ser el punto de partida para la mayoría de los estudios de análisis del crecimiento económico ya que se las utiliza como referencia.

El esquema contable de Robert Solow atribuye el crecimiento económico a la acumulación de capital, al crecimiento de la fuerza de trabajo y al cambio tecnológico, por lo cual, no hay que confundir con su otro modelo⁴ (1956), el cual incluye una relación entre el ahorro y la acumulación del capital.

Desde finales de los años ochenta el estudio sobre el crecimiento económico ha sido enriquecido con las nuevas teorías de crecimiento endógeno, siendo una de las características comunes de estas teorías el intento de endogeneizar el crecimiento económico.

Dos modelos se destacan en este campo:

- El modelo elaborado por Paul Romer (1986): incorporando rendimientos no decrecientes del factor capital y enfatizando el rol de la inversión.

⁴ “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, Quaterly Journal of Economic, febrero de 1956.

- El modelo elaborado por Robert Lucas (1988): destacando el rol del capital humano como fuerza motriz del desarrollo, asumiendo rendimientos constantes o crecientes.

1.2. EL PRODUCTO POTENCIAL

El concepto de tasa de crecimiento sostenible o tasa de crecimiento del producto potencial ha sido bastante utilizado en los últimos años para justificar la adopción de políticas expansivas o contractivas. Expresado en términos muy simples, el producto potencial se relaciona con el nivel de actividad económica al cual la demanda y la oferta agregada son consistentes con una tasa de inflación estable. Como se trata de una magnitud no observable, su evaluación se basa en diversas hipótesis estadísticas y teóricas.

La inestabilidad del sistema económico (o su evolución cíclica) surge del hecho de que el producto efectivo a menudo cae por debajo del producto potencial, debido a que las compras de las empresas y de los consumidores son demasiado bajas para proporcionar una salida a la producción potencial. Viceversa, podría darse el caso que se intente adquirir más bienes y servicios de lo que es capaz de producir un país; en otras palabras, de empujar su producción efectiva por encima de la potencial. En este caso, la

inestabilidad podría tomar la forma de inflación, pues la demanda excede la oferta potencial (Schultze, 1965).

Es necesario distinguir, entonces, entre lo que un país puede producir cuando está utilizando plenamente sus recursos productivos y lo que efectivamente produce. Lo que puede producir se denomina producto potencial (o virtual); lo que realmente genera se conoce con el nombre de producto efectivo (también denominado real u observado.) Cuando este último está por debajo del producto potencial, existe un problema de “mercado insuficiente”: la fuerza de trabajo y la capacidad instalada en las fábricas no están plenamente utilizadas porque la demanda de sus productos no es suficientemente alta. Viceversa, en caso de que el producto efectivo sea superior al potencial, se registrarán presiones inflacionarias.

Desde el punto de vista de la política económica, un nivel de producto real por encima del potencial, es visto como una fuente de presiones inflacionarias y una señal de que las autoridades deben endurecer su política.

No se debe olvidar que en tanto el producto potencial esté determinado por la cantidad y la eficiencia de los factores de producción es un indicador de oferta y no de demanda.

1.2.1 La Brecha de Producción

La brecha de la producción (*output gap*) mide la diferencia entre la producción efectiva y lo que podría producir la economía en el nivel de pleno empleo (producción potencial) dados los recursos existentes.

La brecha de la producción equivale a la siguiente relación:

Brecha de la producción \equiv producción potencial – producción efectiva

Es decir, que esta brecha representa la cantidad de bienes y servicios que se deja de producir porque la economía no se aproxima a su potencial de pleno empleo (Samuelson y Nordhaus, 1988).

La brecha de la producción nos permite medir la magnitud de las desviaciones cíclicas de la producción efectiva con respecto a la producción potencial.

Si el análisis se lo realiza en tasas y no en niveles se obtiene la brecha de la tasa de crecimiento tanto del producto potencial como del real.

Técnicamente, el producto potencial se asocia al componente permanente del producto, mientras que la brecha en cambio corresponde al componente transitorio.

1.3 LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES

El concepto de la Productividad Total de los Factores (PTF), señala Hernández Laos⁵, fue introducido en la literatura económica por J. Tinbergen al inicio de la década de los años cuarenta. De manera independiente, este concepto fue desarrollado por J. Stigler, y posteriormente utilizado y reformulado entre 1950 y 1960 por diversos autores, entre los que destacan J. W. Kendrick, R. Solow y E. F. Denison.

La Productividad Total de los Factores (PTF) es una medida simultánea de la eficiencia en la utilización conjunta de los recursos que contribuyen al crecimiento. Es decir, equivale como a un promedio ponderado de las productividades de cada uno de los factores que intervienen en la producción (productividades parciales).

Cabe señalar que –en términos generales- existen dos formas de medición de la productividad: por un lado están las mediciones parciales que relacionan la producción con un insumo (trabajo o capital); y por el otro, están

⁵ Hernández Laos es un investigador mexicano que ha estudiado por muchos años el tema de la productividad. En 1993 realizó un trabajo llamado Evolución de la productividad total de los factores en la economía mexicana para el periodo de 1970 a 1989.

las mediciones multifactoriales que relacionan la producción con un índice ponderado de los diferentes insumos utilizados (PTF).

Esta última medición es la que se emplea en esta tesis ya que corresponde a la PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (PTF).

Los cambios en la PTF reflejan, en términos generales, ***cambios en la eficiencia productiva***, los cuales pueden derivar de cualquiera de las siguientes causas:

- a) introducción y adaptación de innovaciones tecnológicas, tanto las que aumentan la eficiencia de los bienes de capital (no reflejadas en un mayor costo) como las derivadas de mejoras organizativas de la producción (mejoras en los métodos de dirección, mejoras en las relaciones laborales, etc.);
- b) cambios en las escalas de producción que conducen a un mejor aprovechamiento de los factores productivos (fijos y variables);
- c) cambios en los insumos de capital intangible que aumentan la calidad de los insumos tangibles, como por ejemplo, los aumentos en los niveles educativos y de capacitación de la fuerza de trabajo; y ,

d) reasignación sectorial de los recursos productivos en la economía.

La tasa de crecimiento de la PTF es la cantidad en la que aumentaría la producción como consecuencia de la mejora de los métodos de la producción si no se alterara la cantidad utilizada de ninguno de los factores. En otras palabras, la productividad total de los factores crece cuando obtenemos una cantidad mayor de producción con los mismos factores.

Si se revisa minuciosamente la teoría del crecimiento económico se encuentra que a la tasa de crecimiento de la PTF se la conoce con el nombre de Residuo de Solow. El Residuo de Solow ha estado en el centro de análisis del crecimiento y la productividad durante las últimas cuatro décadas y su importancia radica en que permite descubrir cuál es la productividad de los países que son analizados.

Robert Solow (1957) halló que el volumen del capital y del empleo no bastaban para dar cuenta del crecimiento del producto, sino que era más importante un conjunto de factores el cual fue medido como un residuo siendo el más relevante la tecnología. Él estimó que la tasa de cambio tecnológico para Estados Unidos estuvo, en 1.5% anual en promedio durante el periodo 1909-49. Su descubrimiento más importante fue que el progreso tecnológico explicaba cerca de los siete octavos del incremento de la producción.

Uno de los conceptos más relevantes en el análisis de los procesos económicos en la actualidad es el que se refiere a la productividad ya que este es central para el crecimiento económico de los países y la competitividad de las naciones.

Pero, ***¿qué es la productividad?*** En términos generales, la productividad es un indicador que refleja qué tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. Así pues, una definición común de la productividad es la que se refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, y denota la eficiencia con la cual los recursos son usados para producir bienes y servicios en el mercado. (Levitan, 1984).

Según Pablo Lucio Paredes, en Ecuador no existen buenos trabajos acerca de la productividad debido a la falta de buena información sobre las variables económicas y que lo único que se sabe es que los ecuatorianos son pobres por ineficientes. Él menciona que se debe recordar el siguiente principio:

Las personas y los países sólo se vuelven más ricos cuando aumentan su productividad lo que les permite producir más y consumir más. Y con un adicional: esto es cierto en una economía abierta o cerrada al mundo⁶.

⁶ Paredes Pablo Lucio, “Cimas, Abismos y Tempestades de la Economía.”, Primera edición, 1999

La productividad es un concepto que ha estado presente en el análisis de muchos economistas y que se ha desarrollado históricamente.

La primera vez que se hizo referencia a este concepto fue en 1776 en la obra de Quesnay, economista francés, pionero del pensamiento económico, quien afirmó que *“la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga”*. Este planteamiento está directamente relacionado con el utilitarismo y en él está presente los antecedentes que apuntan a la productividad y competitividad.

En Adam Smith se encuentran los conceptos de productividad y competitividad cuando se analiza las causas y repercusiones de la división del trabajo, de las características de los trabajadores y del desarrollo tecnológico y la innovación.

Al respecto, en el libro primero de la Riqueza de las Naciones, señala que la división del trabajo es la causa más importante del progreso en las facultades productivas del trabajo, de manera que la aptitud, la destreza y la sensatez con que este se realiza, es una consecuencia de la división del trabajo. Para Adam Smith, las ventajas de la división del trabajo se fundamenta en la destreza de los trabajadores, el ahorro del tiempo debido a que no se tiene que cambiar de actividad y a la invención de maquinaria que facilita y abrevia el trabajo.

Por su parte David Ricardo⁷ quien planteó la teoría del valor, las ventajas absolutas y comparativas, relacionó a la productividad con la competitividad de los países en el mercado internacional e incorporó la idea de los rendimientos decrecientes en el uso de los factores.

En otra línea de pensamiento económico, Karl Marx también se refirió al concepto de productividad. En “El Capital”, Marx lo desarrolla teórica y empíricamente tanto para el sector agrícola como para el industrial, particularmente la actividad textil, a diferencia de los clásicos que la analizan poniendo un mayor acento en la agricultura.

Durante el siglo XX se pueden definir, a grandes rasgos, dos etapas: una, en la que los autores se preocuparon principalmente por desarrollar teóricamente el concepto, analizando cuáles son los factores determinantes (incorporándolos o desglosándolos); y la segunda, en la que la investigación se centró fundamentalmente, en afinar los métodos de medición.

⁷ Estas ideas se las puede encontrar en sus “Principios de Economía Política y Tributación”

1.4 EL MODELO

Al igual que otros estudios que intentan determinar la contribución de los factores al crecimiento económico, el punto de partida será definir una función de producción del tipo Cobb-Douglas, la cual define el nivel del producto (Y) como una función de la productividad total de los factores (A) y los factores productivos capital (K) y trabajo (L).

Específicamente:

$$Y = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \quad (1)$$

Dado el interés de analizar el crecimiento ecuatoriano incluyendo al petróleo, la función de producción expresada en (1) se expandirá para considerar, además de los factores de capital y trabajo, el efecto de este recurso natural.

Así pues:

$$Y_t = A K_t^\alpha L_t^\beta P_t^\delta \quad (2)$$

Partiendo de (2) se puede representar la función de producción en su forma estocástica

$$Y_t = A K_t^\alpha L_t^\beta P_t^\delta e^{\mu_t} \quad (3)$$

donde e la base del logaritmo natural y μ es el término de error estocástico ruido blanco, que cumple con las dos siguientes condiciones:

a) $E(\mu) = 0$, y b) $E(\mu \mu') = \sigma^2 I$

Dado que (3) es una relación no lineal se aplica logaritmos a ambos lados de la ecuación, de este modo la función linealizada sería:

$$\ln Y_t = a + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \delta \ln P_t + \mu_t \quad (4)$$

donde α , β y δ representan las participaciones del capital, del trabajo y del petróleo respectivamente en la producción.

1.4.1. Supuestos del Modelo

- **Homogeneidad lineal \equiv Rendimientos constantes a escala**

La función de producción del tipo Cobb-Douglas que se emplea es una función homogénea de grado $(\alpha + \beta + \delta)$.

Se dice que la función es linealmente homogénea cuando

$$\alpha + \beta + \delta = 1 \quad (5)$$

El campo principal de aplicación de las funciones linealmente homogéneas es la teoría de la producción. Tanto si se aplica a nivel macro o micro, la hipótesis matemática de la homogeneidad lineal equivaldrá a la suposición económica de rendimientos constantes a escala⁸, porque la homogeneidad lineal significa que al aumentar todos los inputs (variables independientes) j veces también se incrementará el output (variable dependiente) exactamente j veces.

Partiendo de (2) su homogeneidad es fácil de ver ya que, al cambiar K , L y P por jK , jL y jP , respectivamente, el output se transformará en

$$A (jK)^\alpha (jL)^\beta (jP)^\delta = j^{\alpha+\beta+\delta} (AK^\alpha L^\beta P^\delta) = j^{\alpha+\beta+\delta} Y \quad (6)$$

De este modo, se comprueba en (6) que el grado de la función homogénea es de grado $(\alpha + \beta + \delta)$.

⁸ Los rendimientos constantes a escala significan que un cambio equiproporcional en la producción se da ante un cambio equiproporcional en los insumos.

- **Rendimientos decrecientes de los factores**

Se introduce la segunda hipótesis del modelo neoclásico que son los rendimientos decrecientes, aunque positivos, de cada uno de los factores.

Una apreciación lógica de esta ley consiste en que después de cierto nivel de producción, los incrementos sucesivos de un insumo, manteniendo constantes a los demás, originan aumentos cada vez menores en la producción.

La participación del capital, del trabajo y del petróleo son fracciones positivas, entonces

$$0 < \alpha < 1; 0 < \beta < 1; 0 < \delta < 1 \quad (7)$$

- **Pleno Empleo**

Debido a la carencia de una buena base de datos en el Ecuador para la variable L, la cual representa al factor trabajo, se supondrá que la población está totalmente activa, de este modo se utilizará como L a la población total ecuatoriana.

La serie del factor trabajo debería estar representada por el número de personas empleadas en el Ecuador, pero como la misma no existe el siguiente paso es usar la PEA⁹ (Población Económicamente Activa.).

Pero, la serie de la PEA, disponible en la página web del ILDIS (Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales), posee un error grave ya que considera dos tipos de metodologías las cuales al unirse originan una caída o quiebre (Ver Anexo I) de la misma que no corresponde con la realidad laboral histórica ecuatoriana. Dicho quiebre sugiere que en 1990 y 1991 se produjo un decrecimiento de la oferta laboral en el orden del 5.5% y 16.7% respectivamente, el cual representaría una salida masiva de trabajadores o de desempleados al exterior o la muerte de miles de trabajadores debido quizás a hambrunas, guerras u otras circunstancias que realmente no acontecieron durante esos años, es decir, son totalmente irreales.

De igual manera tampoco se pueden hacer uso de las series de las tasas de desempleo y subempleo ya que para obtener el número de personas que

⁹ Las personas económicamente activas son todas aquellas que, teniendo edad para trabajar, están en capacidad y disponibilidad para dedicarse a la producción de bienes y servicios económicos en un determinado momento. Incluye a las personas que trabajan o tienen trabajo (ocupados) y a aquellas que no tienen empleo pero están dispuestas a trabajar (desocupados). Son inactivos en cambio, quienes no están en disponibilidad de trabajar ya sea por edad, incapacidad o decisión propia.

Se trata de un concepto restringido que, si bien comprende, por ejemplo, a las fuerzas armadas, a los desempleados y, en ciertos casos, a los trabajadores familiares no remunerados, no incluye a quienes se ocupan de las tareas del hogar. Ello hace que en el Ecuador, como en la mayoría de los países, las cifras sobre la fuerza laboral reflejen una subestimación considerable de la participación de las mujeres.

pertenecen a estas 2 categorías se debería utilizar la serie no real de la PEA y se volvería a incurrir en el mismo error.

Si se empleara la serie de la PEA sin tomar en cuenta el quiebre de la misma se estaría cometiendo dos errores econométricos que originarían una inconsistencia en los resultados a obtenerse. El primer error es que esta serie crea un comportamiento no estacionario en niveles para el logaritmo del capital per cápita mientras que las otras variables si lo son. (Ver anexo I I).

El segundo error se lo puede observar al realizarse una prueba de estabilidad en los parámetros de la regresión¹⁰, la cual muestra claramente una inestabilidad en los mismos, es decir, que las participaciones de los factores en la producción (α , β , δ) no son constantes en el tiempo por lo cual su utilización no es recomendable para realizar todos las estimaciones posteriores. (Ver Anexos I I I y I V).

Debido a los inconvenientes descritos anteriormente sobre la serie de la PEA, se utiliza como variable L a la población total ecuatoriana. Al utilizarse la PEA sin analizar detalladamente su comportamiento se estaría aceptando

¹⁰ Se realiza la prueba CUSUMQ, la cual muestra una salida de la banda de la línea que indica la estabilidad a largo plazo de los parámetros. La caída de la misma se da justo en el quiebre que tiene la PEA (años 1990 y 1991). Al emplearse a la población total la situación es contraria por lo cual es recomendable su uso ya que los parámetros son constantes en el tiempo.

al mismo tiempo acontecimientos que no han sucedido en el país (no reales) y errores de tipo econométrico que no dan consistencia al modelo expuesto en esta tesis. El uso de la población como el factor L permite estimar el modelo y darnos resultados que son consistentes a largo plazo.

1.4.1.1. APLICACIÓN DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS RESTRINGIDOS.

Para que se cumpla (5), un supuesto del modelo, se usa el procedimiento de los Mínimos Cuadrados Restringidos (M.C.R.).

Se despeja en (5) la participación del trabajo β y se lo introduce en (4), de tal modo que:

$$\ln Y_t = a + \alpha \ln K_t + (1 - \alpha - \delta) \ln L_t + \delta \ln P_t \quad (8)$$

Luego la (8) se convierte en:

$$(\ln Y_t - \ln L_t) = a + \alpha (\ln K_t - \ln L_t) + \delta (\ln P_t - \ln L_t) \quad (9)$$

También (9) puede ser presentado de una forma más compacta, es decir,

$$\ln (Y_t/L_t) = a + \alpha \ln (K_t/L_t) + \delta \ln (P_t/L_t) \quad (10)$$

de este modo ambos lados de (10) quedan expresados en términos per cápita.

Si se expresan las variables per cápita de (10) en minúsculas se obtiene:

$$\ln y_t = a + \alpha \ln k_t + \delta \ln p_t \quad (11)$$

El procedimiento de los Mínimos Cuadrados Restringidos permite obtener este tipo de representación necesaria para realizar los cálculos. Así, la función a considerar en las estimaciones quedará definida de la siguiente manera:

$$\ln y_t = a + \alpha \ln k_t + \delta \ln p_t + \mu_t \quad (12)$$

II. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En este Capítulo se analizarán minuciosamente los datos que serán empleados en las estimaciones para de esta manera poder establecer su validez y correr la regresión del modelo descrito en el Capítulo anterior.

2.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES.

Esta sección empezará primeramente por describir toda la información estadística que se ha usado y luego se intentará explicar la evolución de cada una de las variables empleadas mediante: gráficos y pruebas econométricas.

2.1.1 La Información Utilizada

La información utilizada para llevar a cabo las estimaciones son las series del Producto Interno Bruto (Y), del stock de capital fijo (K), la población total (L) y la producción petrolera bruta (P), las cuales se encuentran disponibles en los boletines de información estadística del Banco Central del Ecuador.

Todas las series son anuales, que abarcan el periodo de 1970-99, que en el caso del stock de capital y del Producto Interno Bruto están expresadas en millones de sucres de 1975.

La serie del stock de capital fijo fue conseguida en versión electrónica a través de gestiones con el Banco Central de Quito.

La serie de la población está expresada en miles de personas y la de la producción petrolera en miles de barriles.

Se emplea la serie de la producción petrolera en vez de la del valor de la misma debido a que la primera es un dato real, mientras que la segunda no lo es ya que los precios del crudo son datos nominales.

Todas las series que se utilizan para estimar el modelo planteado deben ser reales y no nominales. Al utilizarse la producción petrolera se convierte a la variable P en una variable real.

2.1.2 Gráficos

Cada una de las variables de (2) serán analizadas gráficamente donde se podrá observar su comportamiento de largo plazo, con excepción de la variable **A** ya que no existe una serie de tiempo de la misma debido a que se trata de una magnitud no observable.

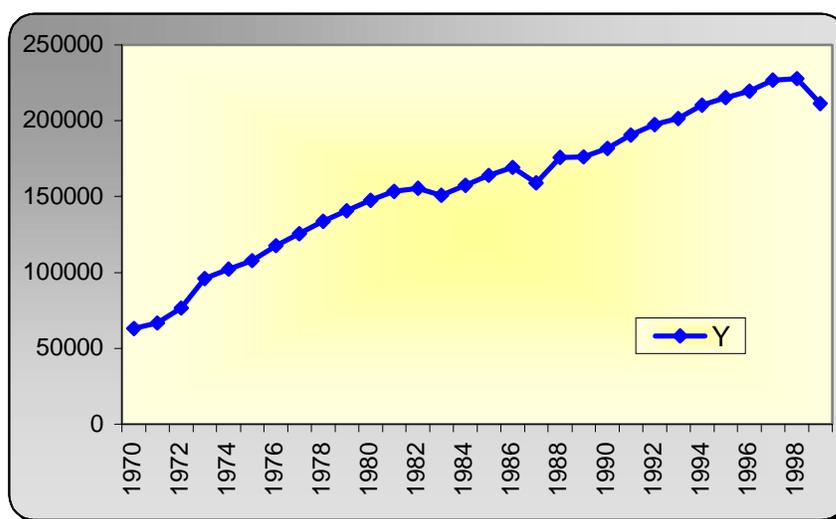
En el gráfico 1 se presenta la serie del Producto Interno Bruto (Y) en niveles para el periodo 1970-99.

Se puede observar que existe un movimiento ascendente al principio de los años 70 con tendencia a estabilizarse en los años posteriores, dicho movimiento se debió a que el PIB pasó de S/. 62912 millones a S/.95867 millones. Es decir, se produjo un crecimiento del 52.4% debido al aumento de las exportaciones petroleras.

La serie cae notablemente en 3 puntos: siendo el primero en 1983 por el efecto del Fenómeno del Niño, el segundo en 1987 por el terremoto, el cual

destruyó el oleoducto y el tercero en 1999 por el impacto de la crisis financiera y económica.

GRÁFICO 1
PRODUCTO INTERNO BRUTO: 1970-99
(Millones de sucres de 1975)



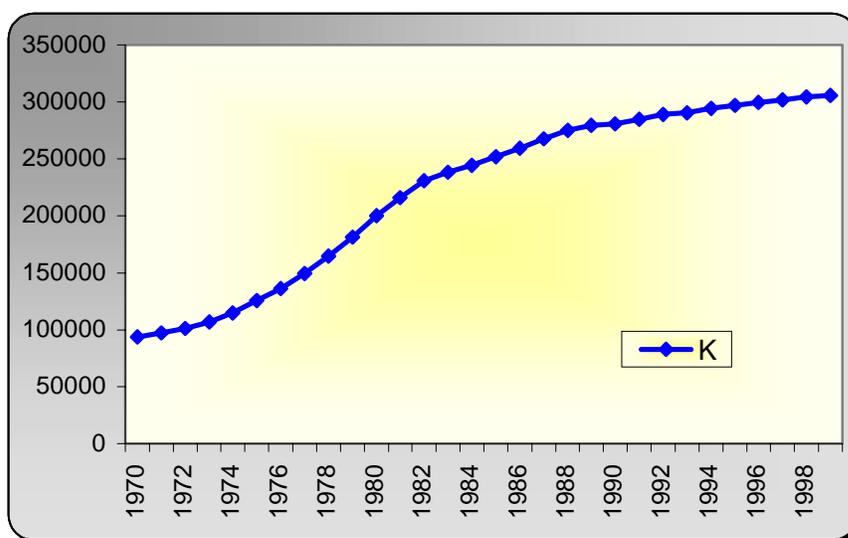
Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: Los Autores

En el gráfico 2 se presenta la serie stock de capital fijo en niveles para el mismo periodo expresado en millones de sucres de 1975.

Marconi y Salcedo (1995) definen al stock de capital fijo como el conjunto de maquinarias, equipos, medios de transporte y edificios poseídos en determinada fecha por los agentes económicos. No se incluye, por lo tanto,

los bienes de capital no reproducibles y los bienes inmateriales; entre los primeros constan las tierras y terrenos y, entre los otros, las patentes, licencias y marcas registradas, etc.

GRÁFICO 2
STOCK DE CAPITAL: 1970-99
(Millones de sucres de 1975)



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: Los Autores

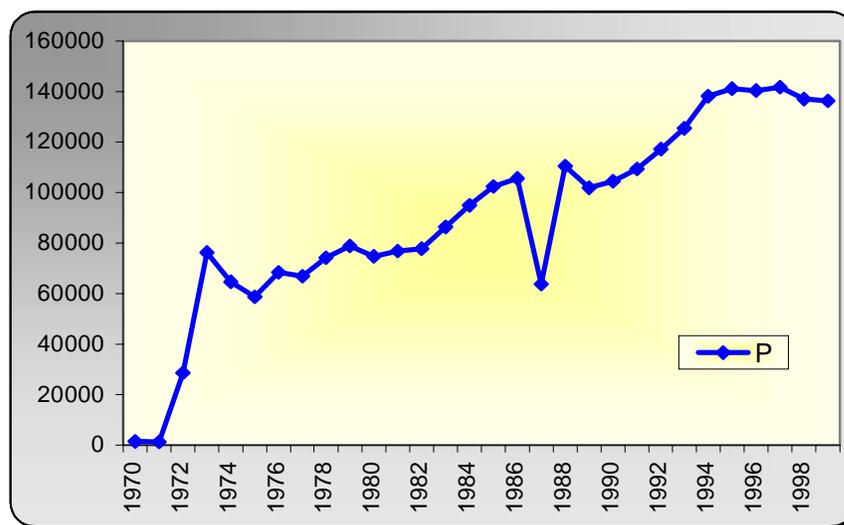
Se puede apreciar como la serie mantuvo una tendencia creciente hasta 1980, luego se observan aumentos cada vez más decrecientes llegando a su punto más bajo en 1990.

En 1970, el stock de capital era de S/. 93829 millones llegando a S/. 200308 en 1980, es decir, se produjo un incremento del 113.5%. Este crecimiento

se debió a que en la década del 70 se inició la explotación petrolera a gran escala, lo cual condujo a que se empezara a adquirir más maquinarias, equipos, es decir, corresponde a una etapa de acumulación de stock de capital visible en años posteriores.

En el gráfico 3 se presenta la serie de la producción petrolera en niveles para el mismo periodo analizado.

GRÁFICO 3
PETRÓLEO: 1970-99
(Miles de barriles)



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: Los Autores

A partir del año 1971 tiene un cambio en su tendencia, debido a que la producción de petróleo pasó de 1354 miles de barriles en dicho año a 76222

miles de barriles en 1973.

Sin embargo, en los dos años siguientes tuvo un descenso debido a que la producción disminuyó para luego recuperarse en 1975 y mantener su tendencia a lo largo del tiempo salvo el caso de 1987 en que se rompió el oleoducto por el terremoto.

En la década del 90 se mantuvo más o menos estable la producción petrolera y se espera para el 2003 un gran crecimiento ya que comienza a operar el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP).

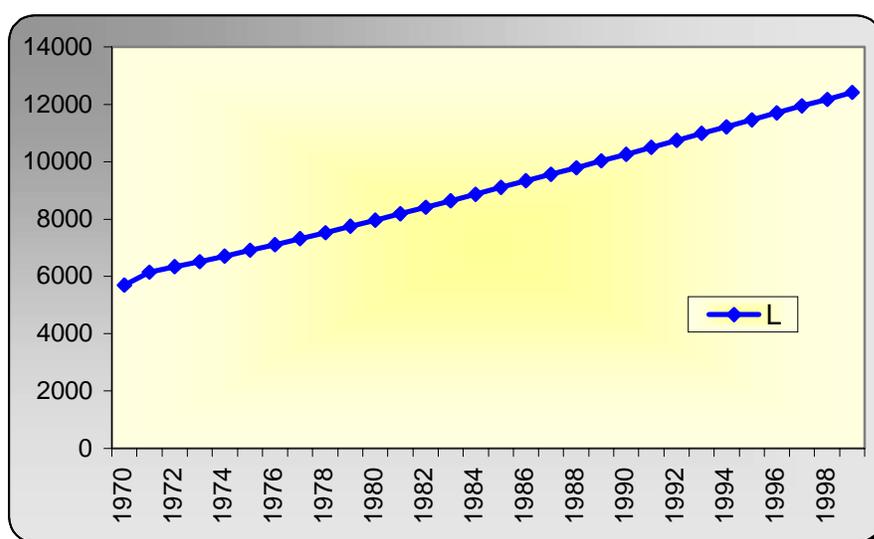
En el gráfico 4 se presenta la serie de la población ecuatoriana en niveles expresada en miles de personas.

Como se puede observar esta serie no tiene muchas variaciones, es decir, no hay un crecimiento o decrecimiento bien marcado como en los gráficos anteriores excepto en 1971. La población, de 1970 a 1971 pasa de 5700 a 6148 respectivamente, lo cual representa un incremento del 7.9%.

A simple vista se puede inferir que los datos de la serie corresponden a una proyección de la población, siendo la única base de datos de población disponible y confiable en el Ecuador.

Esta misma base de datos es empleada por el ILDIS (Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales).

GRÁFICO 4
POBLACIÓN: 1970-99
(Miles de personas)



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: Los Autores

En el Cuadro 1 se presenta la media y la desviación estándar del PIB y del stock de capital, de la población y del petróleo.

La media del PIB real durante el periodo analizado asciende a 157302 y la desviación estándar es de 47455, es decir, que en promedio la economía

ecuatoriana ha producido \$ 157302 millones. La volatilidad del PIB real (Y) ha sido alrededor de \$47445 millones de sucres.

CUADRO 1
RESULTADOS ESTADÍSTICOS
Periodo 1970-99

Variables	Y	K	L	P
	PIB [*]	CAPITAL [*]	TRABAJO ^{**}	PETROLEO ^{***}
μ	157302	222771	9043	90177
σ	47445	75109	1998	38050

Elaboración: Los Autores

* Los datos están expresados en millones de sucres de 1975

** Los datos están expresados en miles de personas

*** Los datos están expresados en miles de barriles

En el caso del stock de capital (K), la media llega a 222771 y su desviación estándar es de 75109 . La volatilidad del mismo ha sido \$ 75109 millones de sucres.

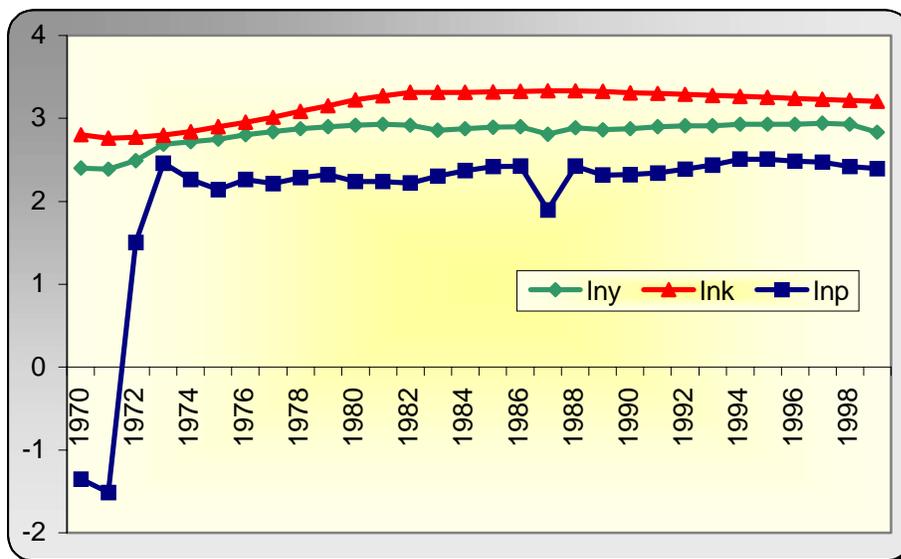
La media de la población (L) asciende a 9043 miles de personas y se observa la volatilidad de la misma es de 1998 miles de personas.

Para el caso del petróleo (P), la media o valor promedio de producción de barriles durante el periodo analizado ha sido alrededor de 90177 miles de

barriles. La desviación estándar se sitúa en 38050 miles de barriles, el cual nos indica la alta volatilidad de este recurso natural.

En el Gráfico 5 se puede apreciar la evolución de las variables descritas en la ecuación (12), siendo cada una de ellas las variables explicativas del modelo.

GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES EN TÉRMINOS PER CÁPITA
(Escala logarítmica)



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: Los Autores

Se observa en este gráfico como las variables Ink y Iny adoptan una tendencia estable al estar expresados en términos per cápita y en escala

logarítmica, mientras que $\ln p$ muestra ciertos quiebres en las épocas de mayor impacto petrolero para la economía ecuatoriana.

A simple vista se puede apreciar que solamente la variable $\ln y$ es afectada al producirse una caída de la serie de $\ln p$, mientras que $\ln k$ sigue una tendencia contraria.

2.2.3 Test de Estacionariedad

Al trabajar empíricamente con series de tiempo, es necesario que estas sean estacionarias. Un proceso es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre dos períodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la varianza. Es decir, una serie de tiempo estocástica Y_t mantiene las siguientes propiedades:

$$\text{Media: } E(Y_t) = \mu \quad (13)$$

$$\text{Varianza: } \text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (14)$$

$$\text{Covarianza: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (15)$$

donde γ_k , la covarianza (o autocovarianza) al rezago k , es la covarianza entre los valores de Y_t y Y_{t+k} , es decir, entre dos valores Y que están separados k periodos.

Una prueba sobre estacionariedad que se ha hecho popular recientemente se conoce como la prueba de raíz unitaria.

Se considera el siguiente modelo, el cual sigue un proceso autorregresivo de primer orden, AR(1):

$$Y_t = \beta + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

donde β y ρ son parámetros y ε_t es un error aleatorio ruido blanco.

Si se encuentra que $\rho=1$, se dice que la variable estocástica Y tiene una raíz unitaria. Una serie de tiempo que tenga raíz unitaria se la conoce como caminata aleatoria.

Y_t es una serie estacionaria si $-1 < \rho < 1$. Si el valor absoluto de ρ es mayor que uno, la serie es explosiva. Por ello, la hipótesis de una serie estacionaria debe ser evaluada por medio del valor absoluto de ρ estrictamente menor a uno. El test de raíz unitaria toma como hipótesis nula $H_0 : \rho=1$. Dado que las series explosivas no tienen sentido económico, la hipótesis alternativa es $H_1 : \rho < 1$.

Con frecuencia la ecuación (16) se expresa en forma alternativa como

$$\Delta Y_t = \beta + (\rho - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

o

$$\Delta Y_t = \beta + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (18)$$

donde $\delta = (\rho - 1)$ y donde Δ es el operador de primera diferencia. Ahora si el valor de $\delta=0$, la serie de tiempo seguiría una caminata aleatoria. La hipótesis nula y alternativa serían $H_0 : \gamma = 0$, $H_1: \gamma < 0$ respectivamente.

Para averiguar si ρ es estadísticamente igual a 1 o, en forma equivalente, si $\delta = 0$ se los estima mediante el estadístico t . Dado que el estadístico del test de Dickey y Fuller (1979) no sigue una distribución t convencional no se puede evaluar los resultados con esta distribución.

MacKinnon (1991) implementó valores críticos para un gran número de tamaños de muestras y regresores, creando una tabla que reporta estos valores críticos válidos para el test ADF (Augmented Dickey-Fuller).

Las ecuaciones (17) y (18) son modelos a los cuales se les aplica el test de Dickey Fuller y no el test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF).

Si el término error está autocorrelacionado, se modifica la (18) de la siguiente manera

$$\Delta Y_t = \beta + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (19)$$

donde, por ejemplo, $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, etc.;, es decir, se utilizan términos en diferencia rezagados. El número de términos de diferencia rezagados que debe incluirse se determina empíricamente, siendo la idea incluir suficientes términos, de tal manera que el término de error (ε_t) sea serialmente independiente. La hipótesis nula continúa siendo que $\delta = 0$ o $\rho = 1$, es decir, que existe una raíz unitaria en Y .

Cuando se aplica el test de DF a modelos como el mostrado en la ecuación (21), ésta se llama prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF). El estadístico de prueba ADF posee la misma distribución asintótica que el estadístico DF, de manera que pueden utilizarse los mismos valores críticos.

Con el propósito de establecer la condición de estacionariedad llevamos a cabo la determinación del orden de integración de las series expresadas en (12).

En el Cuadro 2 se presentan los resultados del test de ADF sobre el orden de integración de las series bajo estudio, para el periodo 1970-99.

Los resultados de las pruebas permiten concluir que, a un nivel de significancia del 1%, 5% y 10%, de las series en logaritmos del stock de capital fijo bruto total per cápita $\ln k$, del Producto Interno Bruto per cápita $\ln y$ y de la producción petrolera (sin derivados) per cápita $\ln p$ son estacionarias en niveles, integradas todas de orden cero, $I(0)$.

CUADRO 2
TEST DE RAÍZ UNITARIA
ADF EN NIVELES

VARIABLES		
$\ln y$	$\ln k$	$\ln p$
PIB	CAPITAL	PETRÓLEO
-5.58	-6.74	-22.97
VALORES CRÍTICOS DE MACKINNON*		
1%	5%	10%
-3.69	-2.97	-2.62

Elaboración: Los Autores

* Los valores críticos son los mismos para las tres series

A simple vista se observa que los valores absolutos de las tres series son mayores que los valores críticos de Mackinnon.

2.2.4 Correlaciones

El análisis de la correlación es importante ya que permite medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre las variables. Como es bien conocido, en este tipo de análisis se trata a las variables en forma simétrica; no hay distinción entre la variable dependiente y la explicativa.

CUADRO 3
RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES

#	CORRELACIONES	%
1	Inp vs. Ink	58
2	Ink vs. Iny	83
3	Iny vs. Inp	86

Elaboración: Los Autores

En el Cuadro 3 se puede apreciar las correlaciones que existen entre las variables, en logaritmos, del Petróleo, Stock de capital y el PIB, todas expresadas en términos per cápita.

Existe una alta correlación positiva entre Iny y Inp ya que están relacionadas directamente en un 86%. Cabe mencionar que si se realiza la correlación

cambiando el orden de las variables (Inp vs. Iny) los resultados serán los mismos ya que se trata de un análisis simétrico.

El grado de asociación lineal entre Ink y Iny también es muy alto alcanzando un 83%.

Por último, la correlación entre Inp y Ink está en el orden del 58%, es decir, que las dos variables están relacionadas o asociadas linealmente en un 58%. Dicho valor es menor si se lo compara con las dos correlaciones anteriores pero esto no implica que no sea válido ya que el grado de asociación lineal sobrepasa el 50%.

Los valores mostrados en el Cuadro 3 corresponden a las correlaciones cuando las variables implicadas se encuentran en el instante $t=0$. Por ejemplo, la correlación entre Ink y Inp en el periodo $t=0$ es igual a 58%, es decir, que es la correlación durante todo el periodo analizado. Pero, también se puede obtener las correlaciones cuando una de las variables se mueve en el tiempo mientras que la otra se mantiene fija y de esta forma poder observar cuál es el efecto que se da entre ellas cuando se adelantan o atrasan periodos.

Para realizar este cálculo se hace uso de las correlaciones cruzadas entre las variables cuyos valores son mostrados en los Anexos V, VI y VII.

Por ejemplo, si se adelanta tres periodos a lnk y se mantiene a lnp fijo (periodo $t=0$) se puede ahora observar que la correlación de lnk sobre lnp es menor y con tendencia decreciente cada vez que se va adelantando periodos. Pero, si la variable lnp se mueve en el tiempo, la situación cambia ya que con tres periodos adelantados el grado de asociación lineal cae bruscamente (3.6%), es decir, la correlación de lnp sobre lnk ya no es muy alta para periodos futuros.

III. EL CRECIMIENTO POTENCIAL Y LA PRODUCTIVIDAD: LA EVIDENCIA EMPÍRICA

En el presente Capítulo se procederá a la estimación, mediante técnicas econométricas y estadísticas, de la función de producción agregada ecuatoriana, de las tasas de crecimiento de la productividad total de los factores, de la contabilidad de las fuentes del crecimiento y, como último paso, se hallará la evolución del crecimiento potencial de la economía ecuatoriana durante el periodo 1970-99.

3.1 ESTIMACIÓN DE LAS PARTICIPACIONES DE LOS FACTORES EN LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN.

Basándose en la especificación de la ecuación (12), en esta sección se procede a estimar el grado de participación del stock de capital, de la población y del petróleo en la función de producción agregada.

Dado que no existe ningún problema de estacionariedad en las series a emplearse, lo cual ya fue demostrado en el Capítulo 2, se realiza la regresión usando (12).

Los resultados de la regresión, empleando información anual para el periodo comprendido entre 1970 y 1999, son presentados en el Cuadro 4.

Como se puede apreciar los coeficientes de las dos variables explicativas son significativos ya que para 28 g.l. y con un nivel de significancia del 5% pasan la *prueba t*. Los valores *t* calculados para α y δ exceden al valor *t* crítico 2.048 y el coeficiente de determinación R^2 es alto ya que alcanza un 91%.

Pero, los resultados de la regresión presentan un problema de autocorrelación debido a que el estadístico Durbin-Watson está por debajo de los valores críticos d_L y d_U . Como es sabido, existe autocorrelación cuando las perturbaciones μ están correlacionados entre sí a través del tiempo. Con un nivel de significancia del 5%, d_L es igual 1.284 y d_U es igual a 1.567, y al 1% los valores de d_L y d_U son 1.070 y 1.339 respectivamente, mientras que el estadístico *d* es igual a 0.935 por consiguiente, se tiene que rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación positiva. Es decir, hay evidencia de autocorrelación en las perturbaciones.

Para solucionar el problema de autocorrelación se debe emplear un esquema AR, MA o ARMA.

CUADRO 4

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN: RESULTADOS DE LA REGRESIÓN 1 Variable dependiente $Y = \text{Log}(y)$

Variables	Coeficientes	Estadístico t	Error stand	PROB
a	1.441	8.985	0.16	0.00
lnk	0.381	6.987	0.054	0.00
lnp	0.088	7.836	0.011	0.00

Resumen estadístico

R cuadrado	0.907
R cuadrado ajustado	0.9
Estadístico Durbin-Watson	0.935
Estadístico F	130.95
Error estándar de la regresión	0.048

Elaboración: Los Autores

Las herramientas principales para su identificación visual son la función de autocorrelación simple (FAS), la función de autocorrelación parcial (FAP) y los correlogramas resultantes, que son simplemente los gráficos de FAS y FAP frente a la longitud del rezago.

Según el comportamiento de dichas funciones (Ver Anexo VI I I), se debería optar por un proceso autorregresivo de orden uno, o AR (1), pero al correr la regresión, el coeficiente de $\ln k$ es no significativo (Ver Anexo I X) ya que el valor t calculado 0.59 está por debajo del valor t crítico 2.052 para 27 g.l. y a un nivel de significancia del 5% y el valor p es 0.56 o 56%, el cual es mayor a 5%.

De igual forma se probó con un proceso AR (2) pero no dio resultados satisfactorios. Dado que el proceso AR no solucionó el problema de autocorrelación, se aplica como segundo paso un proceso de media móvil de primer orden, o MA(1).

Los resultados de la nueva regresión son presentados en el Cuadro 5, siendo estos muy buenos ya que el valor del estadístico Durbin Watson es de 1.79, el cual se encuentra dentro del intervalo $d_U < d < 4 - d_U$ para aceptar la hipótesis nula de no autocorrelación positiva y negativa. Todos los rezagos de los correlogramas de FAS y FAP son estadísticamente significativos ya que están dentro del intervalo de confianza del 95% y se puede decir que los errores ahora son ruido blanco. (Ver Anexo X).

El signo de los coeficientes de las variables presenta el signo esperado y la bondad de ajuste es muy buena ya que el R^2 es 93% y el R^2 ajustado toma el valor de 92.2%. El modelo estimado explica el 93% del crecimiento

económico del Ecuador, es decir, que cerca del 93% de la variación del logaritmo del PIB per cápita está explicado por la variación del logaritmo del stock de capital y del petróleo per cápita.

CUADRO 5

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN: RESULTADOS DE LA REGRESIÓN 3

Variable dependiente $Y = \text{Log}(y)$

Variables	Coeficientes	Estadístico t	Error stand	PROB
a	1.355	6.285	0.216	0.00
lnk	0.417	5.769	0.072	0.00
lnp	0.074	5.567	0.013	0.00
MA (1)	0.577	3.835	0.150	0.00

Resumen estadístico

R cuadrado	0.93
R cuadrado ajustado	0.92
Estadístico Durbin-Watson	1.79
Estadístico F	115.89
Error estándar de la regresión	0.042

Elaboración: Los Autores

El coeficiente del logaritmo del stock de capital (α) per cápita es 0.42, el del petróleo per cápita (δ) es 0.07, mientras que el término intercepto o el nivel de la Productividad total de los factores toma el valor de 1.36

Por medio de la *prueba t* se realiza la prueba de significancia parcial de los coeficientes de $\ln k$ y $\ln p$ con un nivel de significancia del 5%, para lo cual se establece la hipótesis nula que, manteniendo $\ln p$ constante, $\ln k$ no tiene influencia (lineal) sobre $\ln y$. Puesto que, el valor t calculado de cada uno de ellos excede ampliamente el valor de t crítico 2.048 con 28 g.l., se puede rechazar la hipótesis nula y decir que α y δ son estadísticamente significativos, es decir, significativamente diferente de cero. Además, el valor p de obtener un valor t mayor o igual a 5.77 y 5.57 es cero.

Luego de esta prueba, se debe realizar la prueba de significancia global de la regresión estimada por medio de la *prueba F* para poder relacionar $\ln y$ con $\ln k$ y $\ln p$ en forma conjunta o simultánea. Empleando un nivel de significancia del 5%, el valor F crítico para 2 y 27 g.l. 3.34 está por debajo del valor F calculado, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes sean iguales a cero y decir que ellos son estadísticamente significativos. Además el valor p del F observado es extremadamente pequeño.

La ecuación estimada queda representada de la siguiente manera:

$$\ln y = 1.36 + 0.42 \ln k + 0.07 \ln p + \mu$$

Puesto que ya se ha hallado el valor de α y de δ , faltaría encontrar el valor de β , el cual se lo obtiene reemplazando los valores de los coeficientes,

obtenidos en la regresión, en la ecuación (5). De este modo cumpliendo con el supuesto de rendimientos constantes a escala el valor de β es 0.51

Durante el periodo de análisis, manteniendo constante K y P, un incremento del 1% en L condujo en promedio a un incremento de cerca del 0.51% en el producto. En forma similar, manteniendo constante L y P, un incremento del 1% en K condujo en promedio a un incremento de cerca del 0.42% en Y. Para el caso de P (petróleo), si mantenemos constante K y L, un incremento del 1% condujo en promedio a un incremento del 0.07% en la producción.

La primera hipótesis consistía en demostrar que la participación del factor trabajo (β) es mayor que la del capital (α) en la función de producción ecuatoriana. El valor de β es 0.51 y el de α es 0.42 con lo que se comprueba que la participación del trabajo (L) es 9 puntos porcentuales más alto que la del capital (K), siendo estas participaciones razonables para el proceso de la producción agregada ecuatoriana.

Ludwig Von Mises, un gran representante de la Escuela Austriaca de Economía, mencionó que lo que imposibilitaba a las economías subdesarrolladas de tomar una ventaja total de los métodos occidentales de producción no era la falta de conocimientos sobre las enseñanzas de tecnología sino la insuficiencia de capital. Es decir, que el problema no era la

falta de conocimientos técnicos sino que los empresarios estaban atados de manos por la falta de capital.

El trabajador ecuatoriano no se desenvuelve en un ambiente con procesos productivos mejor organizados ni tampoco con una gran cantidad de máquinas como lo poseen trabajadores de las naciones más desarrolladas.

Todos los estudios latinoamericanos que se han revisado presentan resultados similares a los obtenidos. El grado de participación de L es mayor que la de K, donde la participación de L oscila siempre de 50 a 60 puntos porcentuales.

De Gregorio (1992) estima una participación promedio del factor productivo L para toda América Latina durante el periodo 1950-85, dicha participación asciende a 57 puntos porcentuales y 38 puntos porcentuales para el factor K. Él menciona que el crecimiento para América Latina debe estar basado en un mayor grado de competencia, más flexibilidad en el mercado laboral y una fuerte explotación de economías de escala.

3.2 CÁLCULO DEL CRECIMIENTO DE LA PTF o RESIDUO DE SOLOW

Para poder representar matemáticamente el crecimiento de la PTF o Residuo de Solow bajo el enfoque del modelo tradicional, se debe partir de la siguiente ecuación:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L} \quad (20)$$

El miembro de la izquierda corresponde a la tasa de crecimiento de la producción la cual es igual a la suma de los siguientes tres componentes:

- a) La tasa de crecimiento tecnológico o de la **productividad total de los factores (PTF)**;
- b) La acumulación del capital ponderado por la participación del capital en la producción (α); y,
- c) La tasa de aumento de la población ponderada por la participación de la población en la producción (β).

El primer componente de (20) no es observable, se trata de una construcción estadística, por lo cual se lo debe obtener de forma indirecta.

Es decir,

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} \quad (21)$$

donde $\beta = 1 - \alpha$

En consecuencia, la tasa de crecimiento de la PTF, de ahora en adelante CPTF, se obtiene como un residuo. Este es el motivo por el que a $\Delta A/A$ se lo denomina el **Residuo de Solow**.

Debido a que el objetivo es hallar el CPTF o Residuo de Solow para el Ecuador debemos introducir en (20) la tasa de aumento de la cantidad de petróleo ponderada por la participación del petróleo en la producción (δ).

Después de realizar algunas operaciones algebraicas se obtiene la tasa de crecimiento de la Productividad Total de los Factores para la economía ecuatoriana:

$$\frac{\Delta A'}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha - \delta) \frac{\Delta L}{L} - \delta \frac{\Delta P}{P} \quad (22)$$

donde $\beta = 1 - (\alpha + \delta)$

Sustituyendo (21) en (22), resulta

$$\frac{\Delta A'}{A} = \frac{\Delta A}{A} - \delta \frac{\Delta P}{P} \quad (23)$$

La (22) nos dice que las tasas de crecimiento de la Productividad Total de los Factores Ecuatoriana¹¹ ($\Delta A'/A$), de ahora en adelante CPTFE, surge como diferencia entre las tasas de crecimiento de Y con la de los insumos utilizados (K, L, P) ponderadas por los coeficientes estimados en la regresión presentados en el Cuadro 5.

Una manera más sencilla de simplificar el análisis del CPTFE es emplear (23) ya que esta ecuación nos dice que el CPTFE es igual al CPTF bajo el enfoque del modelo tradicional menos la contribución del insumo petróleo en la producción agregada.

Habiendo ya establecido claramente la ecuación del CPTFE o Residuo de Solow para la economía ecuatoriana se procederá a su cálculo para distintos periodos seleccionados bajo el enfoque de la técnica de la contabilidad de las fuentes de crecimiento económico, la cual es detallada a continuación.

¹¹ A la Productividad Total de los Factores Ecuatoriana se la representa como PTFE, mientras que al crecimiento de la misma se la representará como CPTFE.

3.2.1 La Contabilidad de las Fuentes del Crecimiento

En esta sección se procederá a la elaboración de la contabilidad de las fuentes del crecimiento (accounting growth) para la economía ecuatoriana.

La contabilidad del crecimiento fue desarrollada por Abramovitz (1956) y Solow (1957). Los estudios detallados del crecimiento económico se basan en esta contabilidad, técnica que no consiste en un balance de situación, sino, más bien, en distinguir las contribuciones de los diferentes ingredientes que generan las tendencias observadas de crecimiento. Es decir, se trata de estimar la contribución del capital, del trabajo, de otros factores claves según el país que se analice (el petróleo en el caso ecuatoriano) y de la PTF, por períodos de tiempo, en el crecimiento económico de una nación. En la contabilidad de crecimiento se genera un marco para cuantificar los efectos de diferentes variables sobre el crecimiento económico de un país.

Como primer paso se deberá obtener la tasas de crecimiento para el periodo de largo plazo, es decir, lo que se necesita son las tasas de crecimiento promedio anual de Y, K, L y P para el periodo 1970-99.

El segundo paso es estimar las tasas de crecimiento promedio de las mismas variables para la década del setenta, ochenta y noventa. Cada una de estas décadas contienen 2 sub-periodos que comprenden 5 años aplicándosele la misma metodología del periodo principal.

Mediante el enfoque contable del crecimiento y la relación de largo plazo estimada anteriormente entre el producto, el stock de capital, la población y el petróleo, es posible determinar la contribución de cada uno de estos argumentos en la tasa de crecimiento promedio de la economía ecuatoriana durante el periodo de análisis.

El tercer paso consiste en calcular la contribución promedio anual por periodos de cada uno de los factores, la cual se obtiene multiplicando la tasa de crecimiento promedio anual del factor en un periodo con su respectiva participación en la función agregada de producción (coeficiente estimado en la regresión, ver Cuadro 5).

El último paso estará enfocado al cálculo de las tasas de crecimiento de la PTFE y de la PTF.

En el Cuadro 6 se presenta la contabilidad de las fuentes del crecimiento económico del Ecuador durante el periodo 1970-99. Este cuadro está dividido en dos partes: en la parte izquierda se muestra las tasas de crecimiento promedios de Y, K, L y P por periodos; en la derecha se aprecia la contribución porcentual de los 3 factores productivos (K, L, P) y, de la PTFE y la PTF.

Durante el periodo 1970-99, la economía ecuatoriana ha crecido en términos reales a una tasa anual promedio de 4.4%. De acuerdo a las estimaciones de los coeficientes de la función de producción, alrededor de 1.8 puntos porcentuales se explicarían por el crecimiento del capital, la contribución de la población es 1.4 puntos porcentuales, mientras que la aportación del petróleo es de 5.9 puntos porcentuales al crecimiento para dicho periodo. Por otra parte, el CPTFE ha presentado un aporte negativo de -4.6 puntos porcentuales (o aproximadamente -103% con relación a $\Delta Y/Y$).

La contribución del stock de capital con relación a $\Delta Y/Y$ es de 40%, la de la población 31% y la del petróleo 132%, siendo cada uno mucho mayor a la contribución del CPTFE.

En la teoría de crecimiento económico se emplea los términos “*crecimiento intensivo*” cuando el crecimiento de un país se da por aumentos en la productividad y “*crecimiento extensivo*” cuando la economía crece por efectos de una mayor utilización o uso de los factores productivos que para este trabajo son: K, L y P.

Los resultados sugieren que la economía ecuatoriana ha experimentado un crecimiento de tipo extensivo ya que éste se ha basado fundamentalmente en la mayor utilización o uso de los factores productivos mas no por el empleo de nuevas tecnologías y ganancias de eficiencias, es decir, no ha

habido una creación de más producto por unidad de insumo. Si la contribución del CPTFE al crecimiento económico fuera mayor que las contribuciones de los factores productivos para el periodo de largo plazo, diríamos que la economía ecuatoriana ha crecido en forma intensiva basada en aumentos de productividad.

El signo negativo nos indica que en promedio no hay señales de productividad en nuestra economía ya que ha habido un decrecimiento de la PTFE durante el periodo analizado.

El CPTF ($\Delta A/A$) nos indica claramente que sobreestima el valor del CPTFE ya que la primera no considera el efecto petrolero, su contribución al crecimiento es de 1.3 puntos porcentuales (o alrededor de 29% con relación a $\Delta Y/Y$, sobrepasando ampliamente al -103% reportado por el CPTFE). Si empleáramos el 1.3%, la conclusión no cambiaría mucho con respecto al tipo de crecimiento que ha tenido la economía ecuatoriana puesto que el crecimiento de tipo extensivo es muy predominante en cualquiera de los casos.

El aporte del CPTFE durante la década de los 70 fue de -12.2% (o alrededor de -135% con relación a $\Delta Y/Y$).

En esta década empezó la explotación petrolera en gran escala por lo cual la contribución de P al crecimiento es de 16.3% (o cerca del 180% con relación a $\Delta Y/Y$). El auge petrolero introdujo un cambio sustancial en la estructura económica del país que, hasta ese entonces, había dependido de la exportación de bienes agrícolas, básicamente del banano, café y cacao.

Los resultados sugieren que la economía ecuatoriana probablemente experimentó la llamada "enfermedad holandesa"¹² (*Dutch Disease*) durante esta década a consecuencia del boom petrolero. El efecto riqueza del "boom" retira recursos del sector transables tradicionales y los lleva al sector de no transables. De esta manera la "enfermedad holandesa" influyó en el decrecimiento de la productividad en los años setenta ya que la riqueza petrolera se dirigió al sector no transable y puso en aprietos a los sectores transables-no petroleros tradicionales.

La contribución de K al crecimiento es de 3.3 puntos porcentuales (o aproximadamente 36% con relación a $\Delta Y/Y$), siendo este valor la

¹² Los efectos de grandes cambios de riqueza en un país debido a descubrimientos de recursos o de cambios en los precios de los recursos pueden ser muy dramáticos, en realidad tan dramáticos que los economistas le han dado un nombre especial, la enfermedad holandesa. El nombre viene del hecho de que Holanda, un país dotado de grandes depósitos de gas natural, experimentó importantes desplazamientos en la producción interna después del descubrimiento de depósitos sustanciales de gas en los años 60. Con el "boom" de exportaciones de este recurso natural, el florín (su moneda) se apreció en términos reales, reduciendo de este modo la rentabilidad de otras exportaciones, especialmente las manufacturas.

contribución más alta del factor productivo K al crecimiento con relación a las otras dos décadas.

La acumulación de capital se debió exclusivamente a las divisas generadas, a principios de la década, por la explotación petrolera las cuales fueron utilizadas para adquirir más maquinarias, equipos y para construir más edificios, avenidas, etc. La escalada de ingresos petroleros permitió fortalecer las reservas internacionales y por ende la capacidad de compra del país de manera que las importaciones, en el transcurso de ocho años, aumentaron de US\$ 284 a US\$ 2242 millones. Esta década se caracterizó por mantener fijado precios claves como son el tipo de cambio y la tasa de interés, en niveles menores a los del mercado favoreciendo por ende al factor productivo K. Este hecho se comprueba si se observa el comportamiento de K durante los dos sub-periodos de esta década, así pues, la contribución de K es 4.1 puntos porcentuales en el segundo sub-periodo, mientras que en el primero es 2.5 puntos porcentuales; la tasa de crecimiento durante el segundo sub-periodo es de 9.8%, la cual sobrepasa al reportado durante el primer sub-periodo, 6%

La contribución de L es de 1.7% (o cerca del 19% con relación a $\Delta Y/Y$), siendo menor si se la compara con la de los otros dos factores productivos, es decir, que el gran crecimiento de la década de los 70 estuvo explicada por la contribución de K y P.

El valor negativo del CPTFE indica que es nula la eficiencia simultánea de los factores productivos K, L y P durante esta década. El valor positivo del CPTF sugiere que ha habido un incremento de la productividad durante esta década, pero al contrastarse con el valor del CPTFE se observa que lo que en realidad experimentó la economía ecuatoriana fue una mayor utilización de un recurso y no una eficiencia en la utilización del mismo.

Durante la década de los 80 la contribución del CPTFE fue también negativa -0.7 puntos porcentuales (alrededor de -26% con relación a $\Delta Y/Y$). Sin embargo, hay una recuperación en CPTFE si se la compara con la de la década pasada. Es decir, que esta recuperación muestra que los niveles de productividad mejoraron en algo con respecto a la década anterior.

El pequeño crecimiento económico se atribuyó a la pequeña contribución del factor productivo K, 1 punto porcentual (o aproximadamente 48% con relación a $\Delta Y/Y$). El boom petrolero de la década pasada hizo que el Ecuador se endeudara en niveles preocupantes lo que indujo el cierre de financiamiento externo por la imposibilidad de pago de la deuda, por lo cual, el proceso de adquisición de stock de capital se detuvo.

Durante el sub-periodo 1980-84 hubo un debilitamiento en el mercado petrolero por la baja de los precios en el mercado internacional y en el segundo sub-periodo se produjo un terremoto el cual causó una ruptura de un tramo del oleoducto transecuatoriano por lo cual la contribución de P al

crecimiento es muy pequeña, 0.5 puntos porcentuales (o cerca de 22% con relación a $\Delta Y/Y$).

La participación de L, 1.3 puntos porcentuales, al crecimiento es mucho mayor si se la compara con la de los otros factores, es decir, hubo una tendencia a una mayor utilización del factor L (alrededor del 60% con relación a $\Delta Y/Y$).

Durante la década de los 90, la contribución del CPTFE tuvo una mejora pasando de negativo a un valor pequeño positivo 0.04 puntos porcentuales (cerca del 2% con relación a $\Delta Y/Y$).

La evolución del CPTFE, década por década, no ha sido homogénea ya que ha pasado de un valor negativo grande a uno positivo pequeño con impacto mínimo, lo cual quiere decir que después del boom petrolero ha habido un comportamiento de aumentar la eficiencia en el empleo de los insumos y se puede observar que dicho comportamiento tiene mayor fuerza en el periodo 1991-1999, donde ya se alcanza una tasa positiva de CPTFE.

La recuperación del crecimiento económico en esta década es explicado ampliamente por la contribución de 1,1% por parte del factor productivo L (alrededor de 62% con relación a $\Delta Y/Y$).

La contribución de K al crecimiento es pequeña llegando a 0.4% (cerca del 23% con relación a $\Delta Y/Y$), mientras que la del petróleo es de 0.2% (alrededor del 13% con relación a $\Delta Y/Y$).

Esta década también experimentó un tipo de crecimiento extensivo a pesar que tiene una tasa de crecimiento pequeña y positiva de la PTFE.

A continuación, se presenta el comportamiento del CPTFE para el periodo 1971-99 y para cada una de las décadas con sus respectivos sub-periodos.

Ahora gráficamente se puede observar dos cosas: el comportamiento no homogéneo en el CPTFE durante los periodos seleccionados y la recuperación de la misma en la última década.

En el Anexo XI se podrá apreciar la evolución del CPTFE año por año, mientras que en el Anexo XII se contrasta el CPTFE y el CPTF (no contempla al petróleo). En los Anexos XIII hasta el XVI se podrán apreciar la evolución del CPTFE y CPTF por décadas.

3.3. CÁLCULO DEL CRECIMIENTO POTENCIAL

En esta sección se procederá al cálculo del crecimiento potencial, para distintos periodos, empleando dos metodologías: la primera corresponde a la

aplicada, para trabajos diferentes, por Roldós (1997) y RLJ (1997) para la economía chilena y la segunda a la de Meloni (1999) para la economía argentina.

Las series macroeconómicas tienen dos componentes: uno permanente (largo plazo) y otro cíclico (corto plazo), por lo cual ambas metodologías emplean el método estadístico de Hodrick-Prescott (HP), el cual suaviza o filtra el comportamiento cíclico de la serie y la convierte en permanente o tendencial. Es bien sabido que la tasa de crecimiento efectivo (real), así como también la de los insumos productivos, incorporan fluctuaciones cíclicas que no necesariamente se vinculan a los movimientos seculares de la economía. Por ende para estimar la tasa de crecimiento potencial, dichas fluctuaciones de corto plazo deben ser removidas, como es el caso de la serie del stock de capital, de la PTFE y del petróleo.

La única serie que no fue suavizada fue la del factor L ya que ésta no presenta fluctuación alguna.

La metodología aplicada por Roldós busca construir un producto potencial (en niveles) para después encontrar sus tasas de crecimiento. Cada una de las series de los factores productivos deben estar expresadas en logaritmos y aquellas presentan fluctuaciones deben ser suavizadas por el filtro de Hodrick-Prescott.

Si partimos de la ecuación (4) y le introducimos el filtro de Hodrick-Prescott, tenemos que

$$\ln Y_{p_t} = a + \alpha \text{HP} [\ln K_t] + \beta \ln L_t + \delta \text{HP} [\ln P_t] \quad (24)$$

donde $\ln Y_{p_t}$ es el logaritmo natural del producto potencial y HP representa la suavización de la serie por el método de Hodrick-Prescott.

La ecuación (24) nos dice $\ln Y_p$ es igual a la PTF más la suma del logaritmo del capital y del petróleo filtrados, ponderados cada uno con sus respectivas participaciones y más el logaritmo del factor L ponderado con su participación en la función de producción agregada.

Cuando ya se ha obtenido la serie completa de $\ln Y_p$ se le debe aplicar el antilogaritmo a cada periodo t para que de esta manera nos dé la serie del producto potencial en niveles. (En el Anexo XVI I se presenta la evolución del producto potencial para el Ecuador durante el periodo 1970-99.)

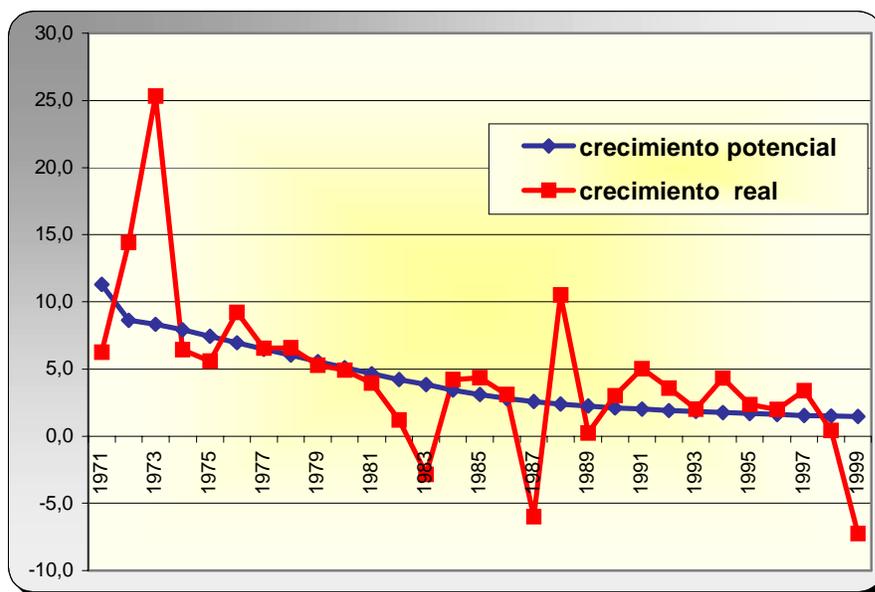
El siguiente paso es construir la serie de la tasa de crecimiento promedio del producto potencial para el periodo de largo plazo (1971-99) y para cada una de las décadas.

Durante el periodo 1971-99, el crecimiento promedio del producto potencial es 4.0%, mientras que el efectivo es de 4.4%. Es decir, que en promedio el

periodo se ha caracterizado por tener presiones inflacionarias ya que la brecha entre las dos tasas de crecimiento asciende a 0.4%.

En el gráfico 7 se puede apreciar la evolución del crecimiento potencial y real de la economía ecuatoriana empleando la metodología de Roldós y RLJ.

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO PROMEDIO POTENCIAL Y
REAL DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA
 Periodo 1971-99
 (primera metodología)



Elaboración: Los Autores

Se puede observar que solamente durante un pequeño periodo (1977-81) el crecimiento promedio potencial y el real se sitúan a niveles próximos debido

a que algunos sectores de la economía se desarrollaron posiblemente por el efecto de las divisas generadas por el petróleo.

El resultado nos sugiere que la tasa máxima a la que puede aspirar la economía ecuatoriana es de 4.0%. Sin embargo, si se analiza los últimos cinco años (1995-99) se obtiene, que en promedio, el crecimiento del producto potencial se sitúa en 1.6%, tasa que podría ser referencia para el futuro crecimiento de la economía. Para alcanzar tasas superiores se necesita, siguiendo esta metodología, acumular más capital y mejorar la PTF.

En promedio, durante el periodo analizado, la economía ha desperdiciado el 2.4% de su capacidad de producción.

La metodología aplicada por Meloni estima directamente el crecimiento potencial sin construir previamente la serie del producto potencial.

Si partimos de la ecuación (22) despejando el crecimiento del producto efectivo, $\frac{\Delta Y}{Y}$, resultará:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L} + \delta \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta A'}{A} \quad (25)$$

La ecuación (25) representa el crecimiento del producto real de la economía ecuatoriana, la cual indica que es igual a la suma de las tasas de crecimiento de los factores productivos ponderadas con sus respectivas participaciones y de la tasa de la PTFE.

De este modo, si introducimos el filtro de Hodrick-Prescott en la ecuación (25), tenemos que:

$$\frac{\Delta Y_p}{Y_p} = \alpha \text{HP} \left\{ \frac{\Delta K}{K} \right\} + \beta \frac{\Delta L}{L} + \delta \text{HP} \left\{ \frac{\Delta P}{P} \right\} + \text{HP} \left\{ \frac{\Delta A}{A} \right\} \quad (26)$$

donde $\frac{\Delta Y_p}{Y_p}$ representa el crecimiento del producto potencial y HP representa la suavización de la serie por el método de Hodrick-Prescott.

El crecimiento del producto potencial estimado (26) es igual a la suma algebraica de las tasas de crecimiento filtradas de K y P ponderadas con sus respectivas participaciones en la producción agregada más la tasa de crecimiento del factor productivo L ponderada con su participación y más la tasa de crecimiento filtrada de la Productividad Total de Factores ecuatoriana.

En el Cuadro 7 se presenta los resultados obtenidos empleando las dos metodologías descritas.

Los resultados con esta metodología no difieren mucho para el periodo de largo plazo y para las dos primeras décadas. Pero, hay una diferencia entre las dos metodologías cuando se intenta estimar una tasa de crecimiento futura para la economía.

CUADRO 7

TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO POTENCIAL Y REAL: 1971-99

PERIODOS	PRIMERA METODOLOGÍA		SEGUNDA METODOLOGÍA	
	Crecimiento potencial	Crecimiento real	Crecimiento potencial	Crecimiento real
1971-99	4.0	4.4	4.3	4.4
1971-80	7.2	9.1	8.8	9.1
1981-90	3.1	2.2	2.8	2.2
1991-99	1.7	1.8	1.3	1.8

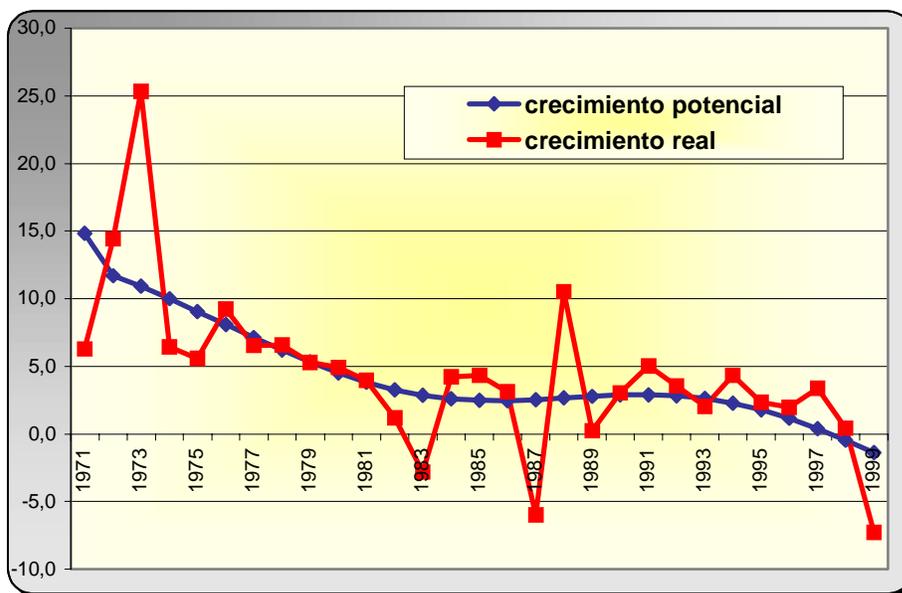
Elaboración: Los Autores

La metodología de Roldós y RLJ estaría presentando un escenario de crecimiento optimista, mientras que la de Meloni uno pesimista.

En el Gráfico 8 se puede apreciar la evolución del crecimiento real y potencial de la economía ecuatoriana para el periodo de largo plazo empleando la metodología de Meloni.

En la década del 90 la brecha de producción es más grande lo cual explicaría mucho mejor el comportamiento inflacionario de ésta década.

GRÁFICO 8
EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO PROMEDIO POTENCIAL Y REAL DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA
 Periodo 1971-99
 (segunda metodología)



Elaboración: Los Autores

Para el periodo comprendido entre 1971 y 1999, el crecimiento promedio del producto potencial es 4.3%, mientras que el efectivo es de 4.4%. Es decir, que en promedio el periodo se ha caracterizado por tener presiones inflacionarias ya que la brecha entre las dos tasas de crecimiento asciende a 0.1%

El resultado sugiere que la tasa máxima a la que puede aspirar la economía ecuatoriana es de 4.3%. Sin embargo, si se analiza los últimos cinco años (1995-99), se obtiene que el crecimiento del producto potencial se sitúa en 0.3%, tasa que podría ser referencia para el futuro crecimiento de la economía. Para alcanzar tasas superiores se necesita, siguiendo ésta metodología, incrementos sustanciales en la Productividad Total de Factores.

En promedio, durante el periodo analizado, la economía ha desperdiciado el 4% de su capacidad de producción.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La importancia del presente trabajo ha sido determinar las fuentes del crecimiento de la economía ecuatoriana, sus participaciones y contribuciones de cada una de ellas durante el periodo 1970-99, así como también, identificar si ha existido un crecimiento basado en una mayor utilización de los factores de producción o en ganancias de eficiencias en el uso de los mismos. Para tal efecto, y mediante la utilización de técnicas econométricas, se obtuvo una especificación de largo plazo de la función de producción ecuatoriana.
- El análisis de la regresión realizado revela que las participaciones de los factores capital (K), trabajo (L) y petróleo (P) son 0.42, 0.51 y 0.07 respectivamente.

- Los resultados obtenidos muestran que la economía ecuatoriana ha crecido a una tasa anual promedio de 4.4% entre 1970 y 1999, la cual se explicaría en su totalidad por el crecimiento de los factores productivos (capital 1.8%, trabajo 1.4% y petróleo 5.9%) y un decrecimiento de la Productividad Total de Factores Ecuatoriana (PTFE) de – 4.6% durante el periodo analizado.
- La contribución de los distintos argumentos al crecimiento ha ido cambiando durante los últimos 30 años. La técnica de la contabilidad del crecimiento sugiere que en la década del setenta, el CPTFE fue el factor que menos explicó el crecimiento de nuestro país ya que el gran crecimiento de la década estuvo dominado totalmente por el impacto del boom petrolero, por una gran utilización de los factores K y L, mas no por incrementos de productividad. Es decir, fue una década basada en un crecimiento de tipo extensivo y no intensivo puesto que no hubo ganancias de eficiencia.
- Durante la década del ochenta la economía también experimentó un crecimiento de tipo extensivo ya que el aporte del CPTFE fue nuevamente negativo, –0.7%. El pequeño crecimiento económico fue atribuido principalmente a L y en menor grado a K.

- Entretanto, en los años noventa aunque el CPTFE ahora presente un valor positivo (0.04%) explica solamente cerca del 2% del crecimiento, es decir, que el 98% restante es explicado mayormente por L y luego por K y P. Por tal razón, la economía ecuatoriana experimentó también un crecimiento de tipo extensivo.
- En general, el CPTFE ha explicado una minúscula parte del crecimiento económico en el país imposibilitando tasas de crecimiento sostenidas en el tiempo debido a la falta de productividad. El comportamiento de las tasas de la PTFE a lo largo del tiempo explican nuestras ineficiencias productivas.
- Los resultados sugieren que la economía ecuatoriana probablemente experimentó la llamada **“enfermedad holandesa”** (*Dutch Disease*) durante la década del setenta a consecuencia del boom petrolero. El efecto riqueza del “boom” retira recursos del sector transables tradicionales y los lleva al sector de no transables. De esta manera la “enfermedad holandesa” influyó en el decrecimiento de la productividad ya que la riqueza petrolera se dirigió al sector no transable y puso en aprietos a los sectores transables tradicionales.

- Adicionalmente se realizó el cálculo del crecimiento promedio potencial para la economía ecuatoriana empleando el método estadístico de Hodrick-Prescott basándose en dos metodologías distintas. La primera sugiere que la tasa máxima a la que puede aspirar la economía ecuatoriana para crecer es de 4.0%, mientras que la segunda sugiere una que asciende a 4.3%. Tomando el periodo 1995-99 se proyecta una tasa de crecimiento promedio potencial futura de 1.6% y de 0.3% empleando la primera y segunda metodología respectivamente. Para alcanzar tasas superiores debe implementarse políticas económicas que incrementen sustancialmente la Productividad Total de los Factores.

RECOMENDACIONES

- El presente trabajo ha sido desarrollado empleando un modelo de crecimiento exógeno en el cual no se toma en cuenta al capital humano como un motor del desarrollo económico. Entonces, **se recomienda** elaborar una investigación basada en un modelo de crecimiento endógeno y los resultados que se obtengan del mismo contrastarlos con los expuestos en esta tesis.
- **Se recomienda** que las empresas trabajen conjuntamente con el gobierno para diseñar una ley en la cual se establezca un descuento impositivo cuando cada empresario inscriba y pague a sus trabajadores cursos y seminarios especializados en algún tópico que la empresa necesite. Entonces, al crearse este incentivo al sector empresarial se está promoviendo un alto grado de inversión en capital humano.
- Una manera de incrementar la innovación tecnológica en el país es lograr que universidades y el sector empresarial establezcan un nexo con el objetivo de que los empresarios puedan obtener información tecnológica en

forma directa y no por fuentes indirectas (revistas especializadas, ferias, seminarios, etc.).

Se recomienda que los centros de investigación de las universidades inicien este proceso y las que lo están haciendo lo aumenten ya que los centros de estudios deben ser los gestores del cambio en una sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABDO G., "Determinantes del coeficiente de progreso tecnológico", Cuestiones Económicas, N.23, Banco Central del Ecuador, diciembre 1994
2. AMARANTE V., "La elasticidad producto empleo de largo plazo en Uruguay", Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República, Series de Documentos de Trabajo, 2000
3. ARANCIBIA A., "Un indicador adelantado del ciclo económico para el Ecuador", Nota Técnica, N. 59, Banco Central del Ecuador, agosto 1999
4. ARGANDOÑA A - GÁMEZ C. y MOCHÓN F., "Macroeconomía Avanzada I: Modelos dinámicos y teoría de la política económica". Mc. Graw Hill, Primera edición, 1997
5. ARGANDOÑA A - GÁMEZ C. Y MOCHÓN F., "Macroeconomía Avanzada II: Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico". Mc. Graw Hill, Primera edición, 1997

6. ARTETA G., "Crecimiento de la Productividad Total de Factores en Ecuador: Su ausencia explica el estancamiento", Tendencias: Económicas Financieras y Políticas, CORDES-UNEDE, Primer Semestre 2000.
7. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR., "Setenta Años de Información Estadística", Págs. 100-140
8. ARIAS E. y MONTIEL P., "Reform and Growth in Latin America: All Pain, no Gain?", Working Paper, N. 351, Inter-American Development Bank, Washington D.C., 1997
9. BARRO R - GRILLI V y FEBRERO R., "Macroeconomía: Teoría y Política". España, Mc. Graw Hill, Sexta edición, 1999
10. BARRO R. y SALA-I-MARTIN., "Economic Growth". New York, Mc. Graw Hill, Segunda Edición, 1995
11. CHIANG A., "Métodos fundamentales de Economía Matemática", México, McGraw-Hill, Tercera edición, 1987
12. CORNEJO J., "Determinantes del Crecimiento en la Productividad Peruana. Un análisis de largo plazo: 1950-1997", Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, Año V, N. 16, Universidad del Nacional del Perú
13. CORREA R., "El Reto del Desarrollo: ¿Estamos preparados para el futuro?". Universidad San Francisco de Quito, Editorial Orión, 1996

14. CHUMACERO R. y FUENTES R., "ON THE DETERMINANTS OF THE CHILEAN ECONOMIC GROWTH", Centro de Economía de la Universidad de Chile, noviembre 2001.
15. DORNBUSH R. y FISCHER S., "Macroeconomía". España, Mc. Graw Hill, Sexta edición, 1994
16. DE GREGORIO J., " Economic Growth in Latin America", Journal of Development Economics, vol. 39, 1992, 59-84
17. DE GREGORIO J. y LEE J., "Economic Growth in Latin America: Sources and Prospects" , Serie Economía, N. 66, Universidad de Chile, diciembre 1999
18. EKELUND R. y HÉBERT R., "Historia de la teoría económica y de su método", España, McGraw-Hill, Tercera edición, 1992
19. FÉRNANDEZ G. y LARA C., "Los shocks exógenos y el crecimiento económico del Ecuador", Nota Técnica, N. 48, Banco Central del Ecuador, junio 1998
20. GALINDO M., Y MALGESINI G., "Crecimiento Económico: Principales teorías desde Keynes", McGraw Hill, Primera Edición, 1994
21. GUJARATI D., "Econometría Básica". McGraw Hill, Tercera edición, 1997
22. HEILBRONER R., "Economía". Prentice Hall, Séptima edición, 1987

23. HOFMAN A., "Productividad total de los Factores en Chile: Una Perspectiva Comparativa", Series de Documentos, Ministerio de Economía de Chile, diciembre 1997
24. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIONES SOCIALES (ILDIS)., "Economía ecuatoriana en cifras, 1970-2000", junio 2001. (versión electrónica)
25. LANTERI L., "Fuentes de crecimiento en la Argentina y en los países recientemente industrializados del este de Asia ¿Podría pensarse en un milagro del crecimiento económico argentino?", Documento de Trabajo, N. 6, Banco Central de Argentina, 1999
26. LEDERNMAN D. y FAJNZYLBER P., "Economic Reforms and Total Factor Productivity Growth in Latin America and the Caribbean, 1950-95: An Empirical Note", JEL Classification:047, World Bank, Washington D.C.,1997
27. MADDALA G.S ., "Introducción a la Econometría" Graw Hill, Segunda edición, 1998
28. MARCONI S y SAMANIEGO P., "Una aproximación al cálculo del producto potencial para Ecuador". Nota Técnica, N.10, Banco Central del Ecuador, enero 1995
29. MARCONI S. y SALCEDO J., "La Acumulación de Capital Fijo en el Ecuador 1985-1993", Nota Técnica, N.15, Banco Central del Ecuador, junio 1995

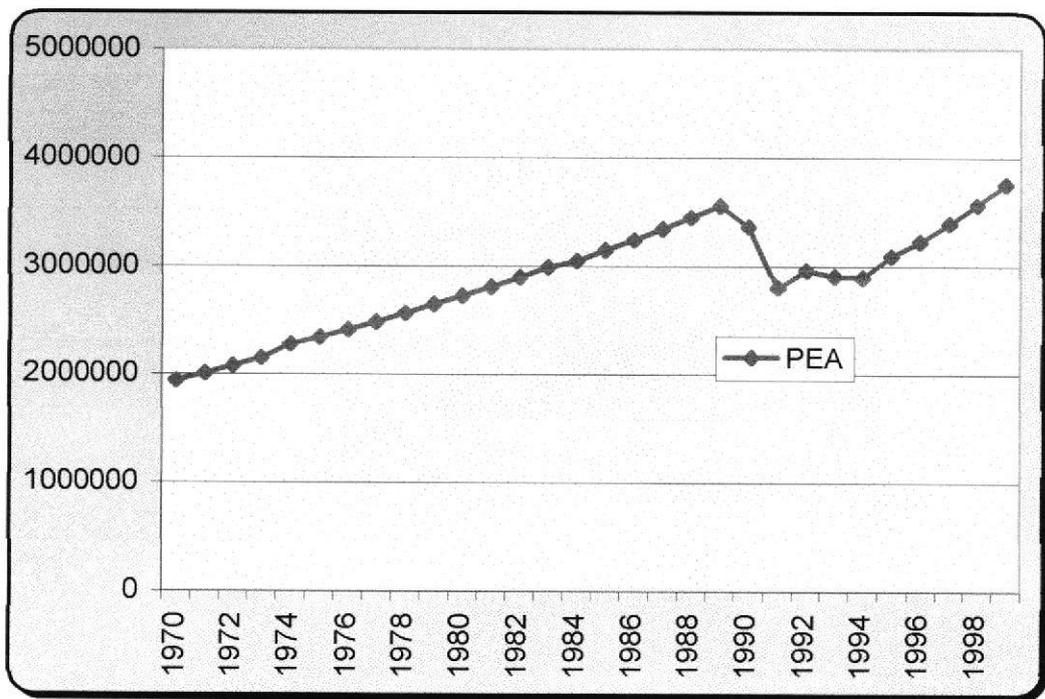
30. MARCONI S. y SAMANIEGO P., “ Las fuentes del crecimiento económico: Una perspectiva a partir de la demanda”, Nota Técnica, N.19, Banco Central del Ecuador,
31. MARTÍNEZ M., “El concepto de Productividad en el análisis económico”, <http://redem.buap.mx/acrobat/eugenia1.pdf>
32. MELONI O., “Crecimiento Potencial y Productividad en La Argentina: 1980-1997, Research paper, Universidad Nacional de Tucumán y Ministerio de Economía, 1999
33. MELO L. y Villegas A., “ El Producto potencial utilizando el filtro de Hodrick-Prescott con parámetro de suavización variable y ajustado por inflación: Una aplicación para Colombia”, Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos, 1997
34. MILLER R., “Macroeconomía Moderna”, Harla, México, Cuarta edición, 1982
35. MISAS M. y LÓPEZ E.- “El Producto Potencial en Colombia: Una estimación bajo Var Estructural”, Series Cuadernos de Investigación Cemla, N.49, Agosto 1999
36. NOVALES A., “Econometría”, España, McGraw-Hill, Segunda edición, 1993
37. PAREDES PABLO L., “Cimas, Abismos y Tempestades de la Economía.”, Mendopal, Primera edición, 1999

38. ROLDÓS J.- "Potential Output Growth in Emerging Market Countries: The Case of Chile". WP/97/104, IMF Working Paper, septiembre 1997
39. ROJAS P - LÓPEZ E., y JIMENÉZ S., "Determinantes del Crecimiento y estimación del Producto potencial en Chile: El Rol del Comercio", Documentos de Trabajo del Banco Central, N.24, Banco Central de Chile, 1997
40. SACHS J. y LARRAÍN F., "Macroeconomía en la economía global" Prentice Hall, Primera edición, 1998
41. SABINO, C., "El Fracaso del Intervencionismo" PANAPO, 1999
42. SAMUELSON P., y NORCHAUS W., "Economía", McGraw Hill, Decimoquinta edición, 1996
43. SERRANO A., Economía Ecuatoriana en Cifras, ILDIS, Quito, pp.107-115, 1999
44. SOLOW ROBERT M. "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, 39, pp. 312-320, agosto 1957
45. SPIEGEL M.- "Estadística". Mc Graw Hill, Segunda edición, 1991.
46. THOUMNI F y GRINDLE M.- "La Política de la Economía del Ajuste: La actual experiencia ecuatoriana". Colección Ciencias Políticas. FLACSO, junio 1992.

ANEXOS

ANEXO I

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA: 1970-99 (miles de personas)



Fuente: ILDIS

Elaboración: Los Autores

ANEXO II

TEST DE ESTACIONARIEDAD DEL LOGARITMO DEL CAPITAL PER CÁPITA EMPLEANDO LA PEA

PRUEBA DE DICKEY- FULLER AUMENTADO (DFA)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNKPEA

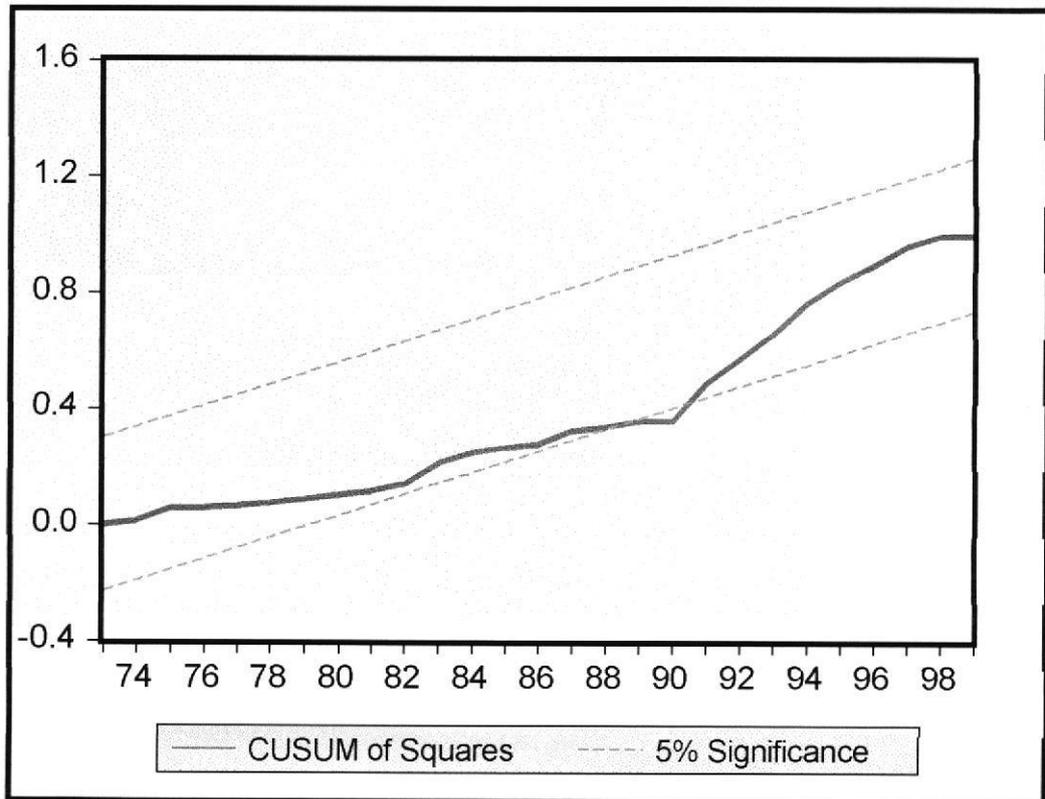
ADF Test Statistic	-1.045807	1% Critical Value*	-4.3738	
		5% Critical Value	-3.6027	
		10% Critical Value	-3.2367	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNKPEA)				
Method: Least Squares				
Date: 06/17/02 Time: 11:05				
Sample(adjusted): 1975 1999				
Included observations: 25 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNKPEA(-1)	-0.195980	0.187396	-1.045807	0.3095
D(LNKPEA(-1))	0.254714	0.241776	1.053510	0.3060
D(LNKPEA(-2))	0.113976	0.252374	0.451615	0.6569
D(LNKPEA(-3))	0.277527	0.247308	1.122192	0.2765
D(LNKPEA(-4))	-0.086585	0.256987	-0.336924	0.7401
C	0.823844	0.712887	1.155645	0.2629
@TREND(1970)	0.002157	0.005699	0.378538	0.7095
R-squared	0.384695	Mean dependent var	0.019165	
Adjusted R-squared	0.179593	S.D. dependent var	0.055142	
S.E. of regression	0.049945	Akaike info criterion	-2.924280	
Sum squared resid	0.044902	Schwarz criterion	-2.582995	
Log likelihood	43.55350	F-statistic	1.875627	
Durbin-Watson stat	2.003763	Prob(F-statistic)	0.140602	

Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO III

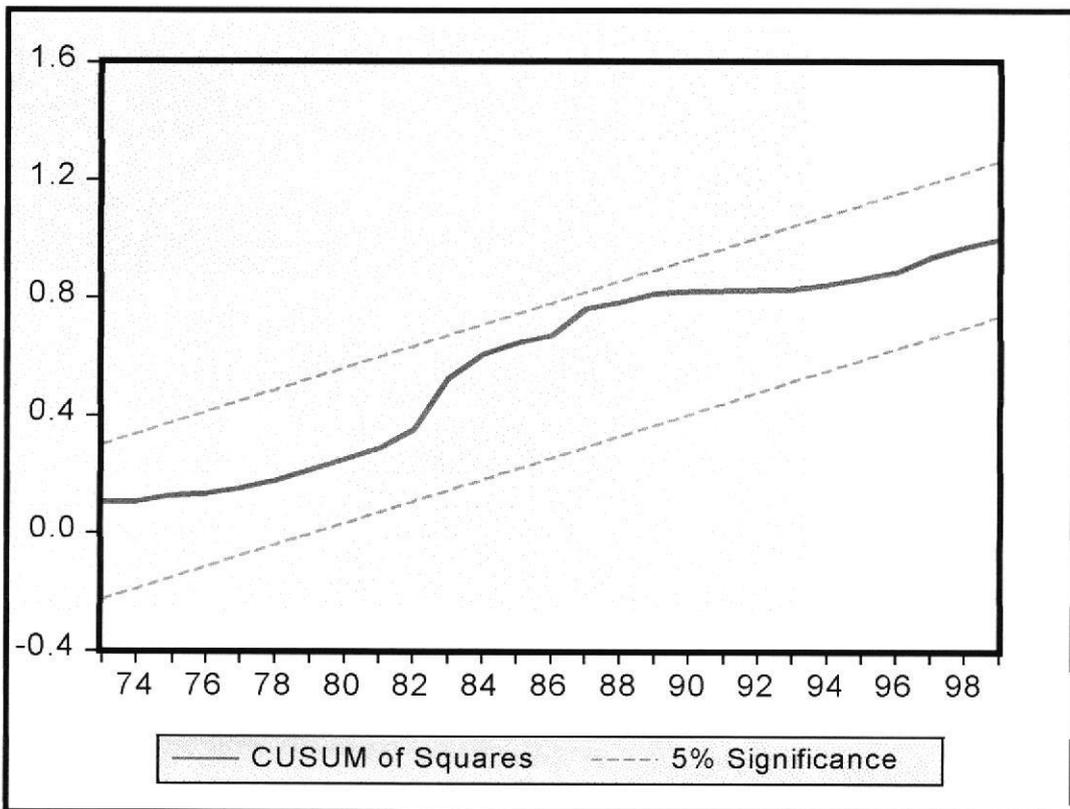
PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LOS PARÁMETROS EMPLEANDO COMO VARIABLE L A LA PEA



Fuente: Eviews
Elaboración: Los Autores

ANEXO IV

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LOS PARÁMETROS EMPLEANDO COMO VARIABLE L A LA POBLACIÓN



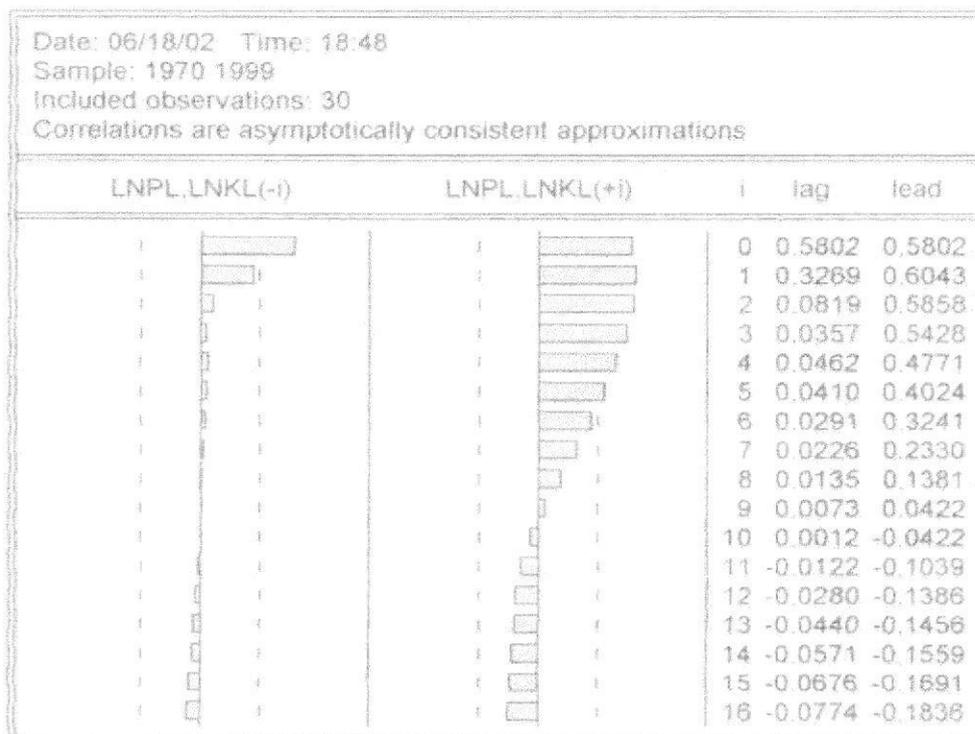
Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO V

CORRELACIÓN CRUZADA DE $\ln p$ vs. $\ln k$

Cross Correlogram of LNPL and LNKL



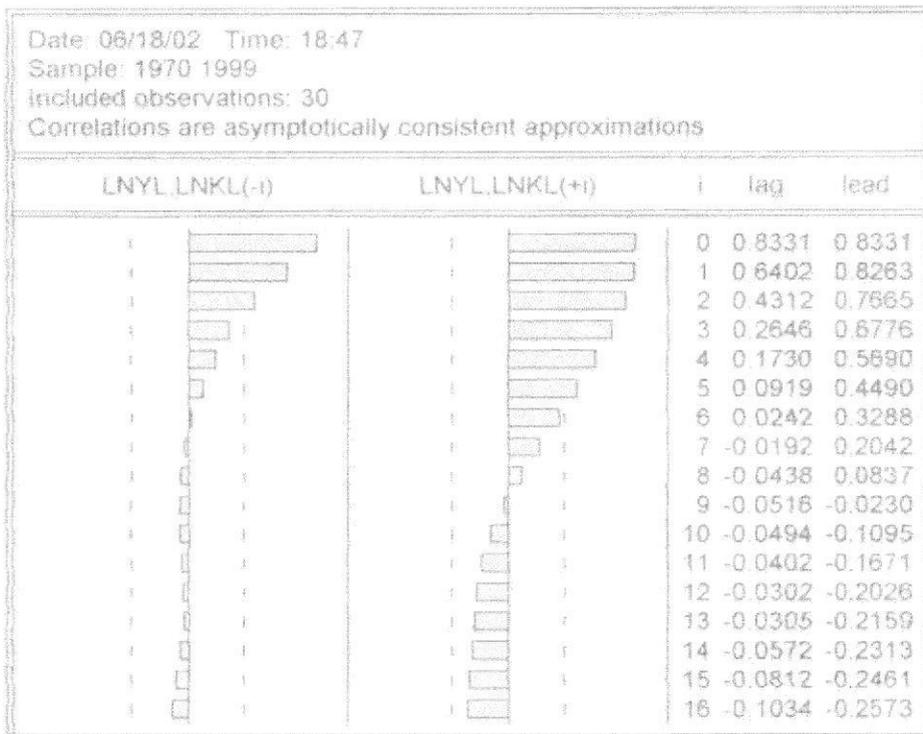
Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO VI

CORRELACIÓN CRUZADA DE Iny vs. Ink

Cross Correlogram of LNYL and LNKL



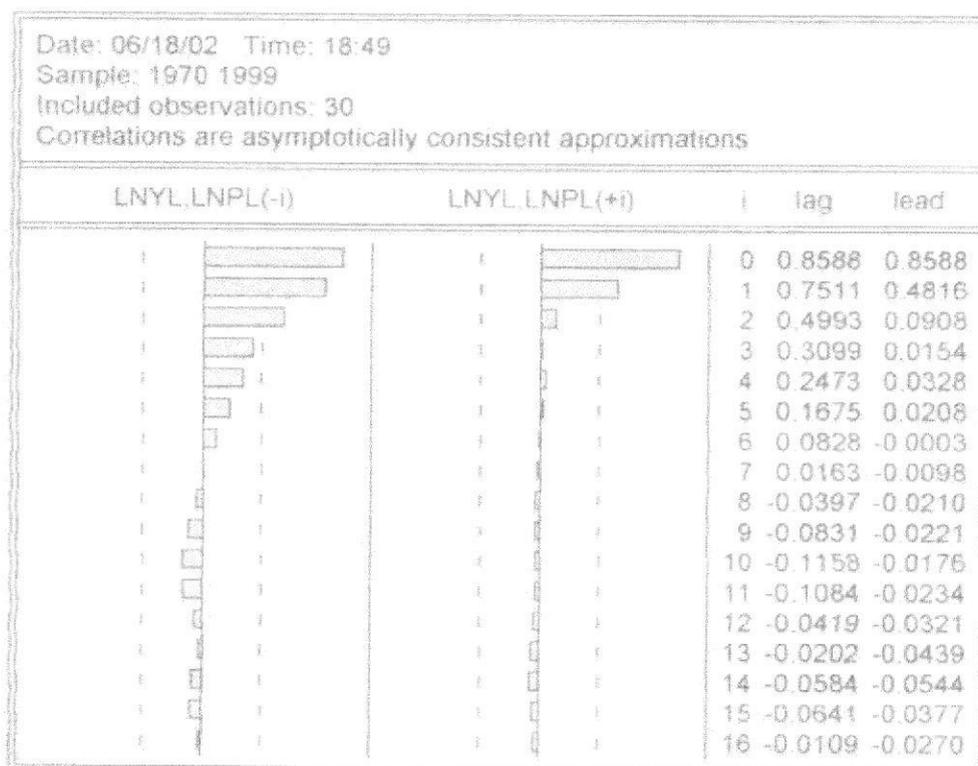
Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO VII

CORRELACIÓN CRUZADA DE lny vs. lnp

Cross Correlogram of LNYL and LNPL



Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO VIII

CORRELOGRAMA DE RESIDUALES SIN MA(1)

Date: 04/04/02 Time: 09:31 Sample: 1970 1999 Included observations: 30						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.518	0.518	8.8892	0.003
		2	0.304	0.049	12.058	0.002
		3	0.170	-0.007	13.085	0.004
		4	-0.020	-0.159	13.100	0.011
		5	-0.199	-0.195	14.619	0.012
		6	-0.306	-0.156	18.363	0.005
		7	-0.409	-0.203	25.341	0.001
		8	-0.459	-0.191	34.518	0.000
		9	-0.408	-0.119	42.119	0.000
		10	-0.275	-0.026	45.738	0.000
		11	-0.112	0.025	46.371	0.000
		12	-0.061	-0.141	46.568	0.000
		13	-0.054	-0.243	46.734	0.000
		14	0.046	-0.131	46.859	0.000
		15	0.231	0.093	50.285	0.000
		16	0.250	-0.038	54.564	0.000

Fuente: Eviews

Elaboración: Los Autores

ANEXO IX

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN: RESULTADOS DE LA REGRESIÓN 2

Variable dependiente $Y = \text{Log}(y)$

Variables	Coefficientes	Estadístico t	Error stand	PROB
a	0.973	7.627	0.128	0.00
Ink	0.038	0.594	0.065	0.56
Inp	0.058	5.557	0.010	0.00
AR (1)	0.573	6.274	0.091	0.00

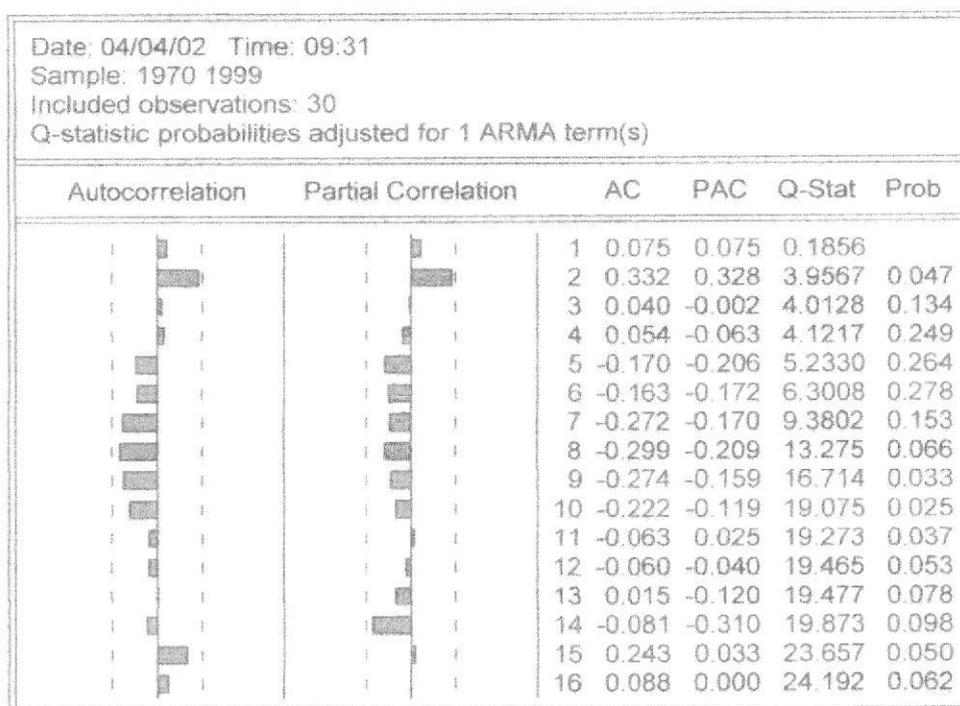
Resumen estadístico

R cuadrado	0.95
R cuadrado ajustado	0.94
Estadístico Durbin-Watson	1.96
Estadístico F	156.15
Error estándar de la regresión	0.031

Elaboración: Los Autores

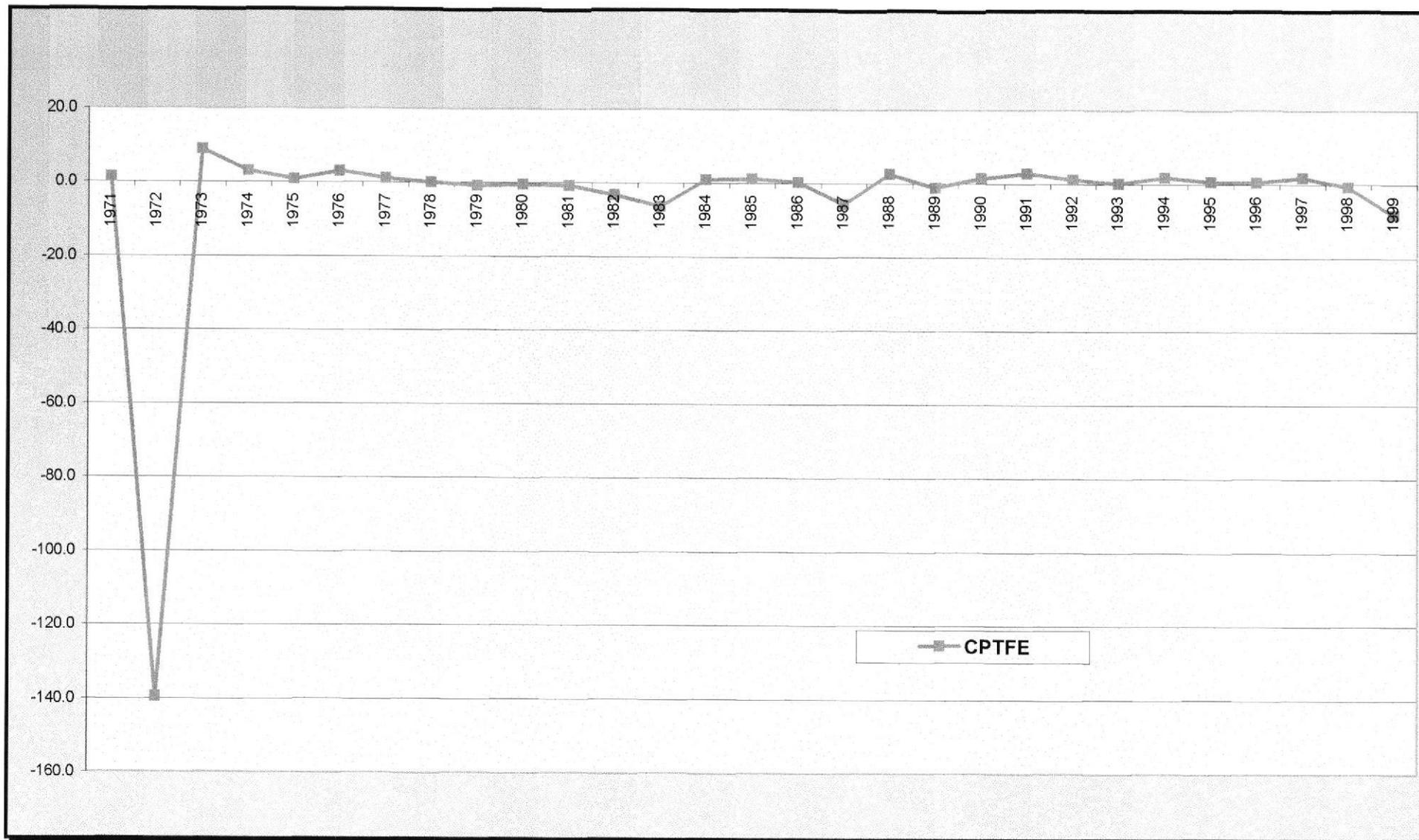
ANEXO X

CORRELOGRAMA DE RESIDUALES CON MA(1)

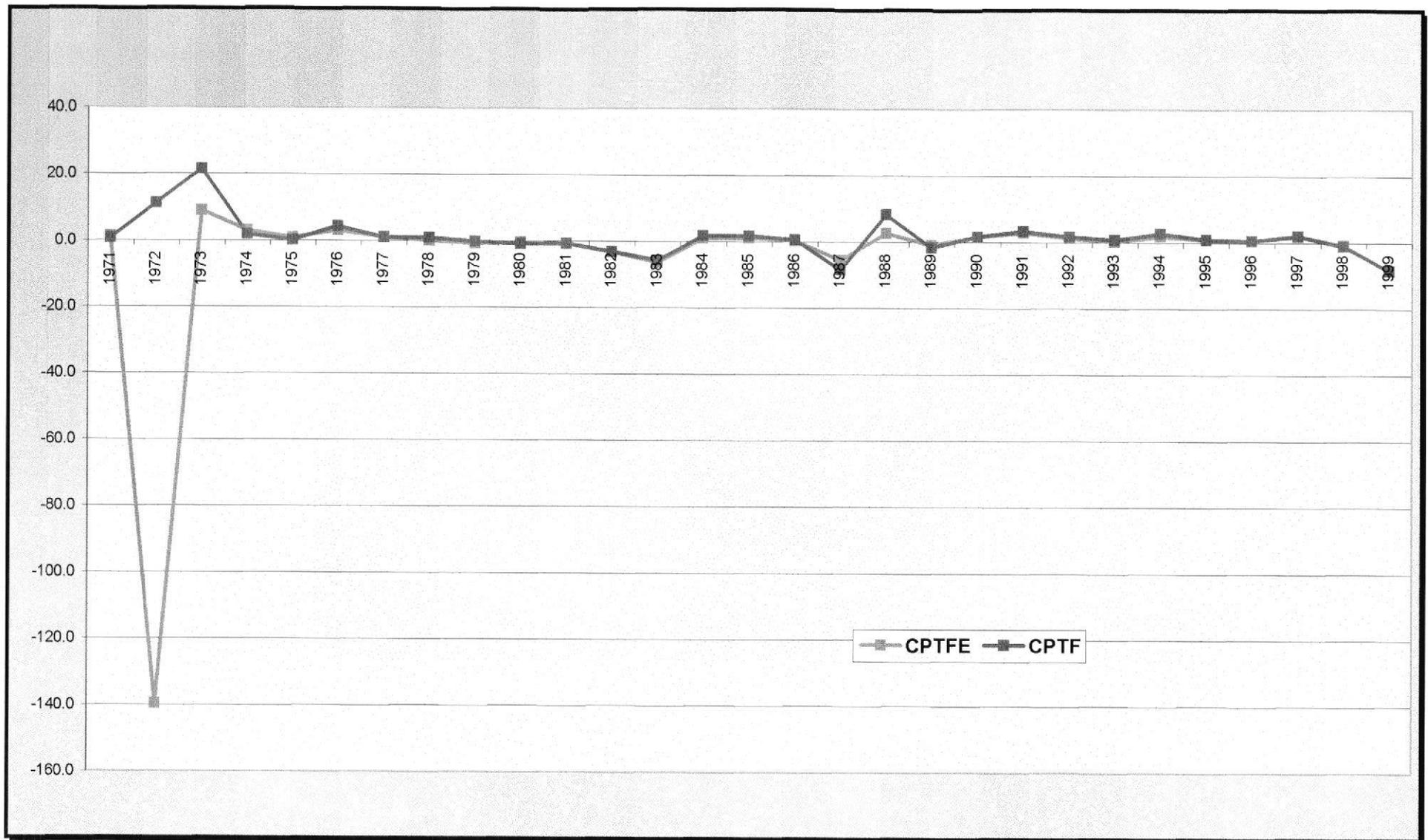


Fuente: Eviews
 Elaboración: Los Autores

ANEXO XI CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1970-99

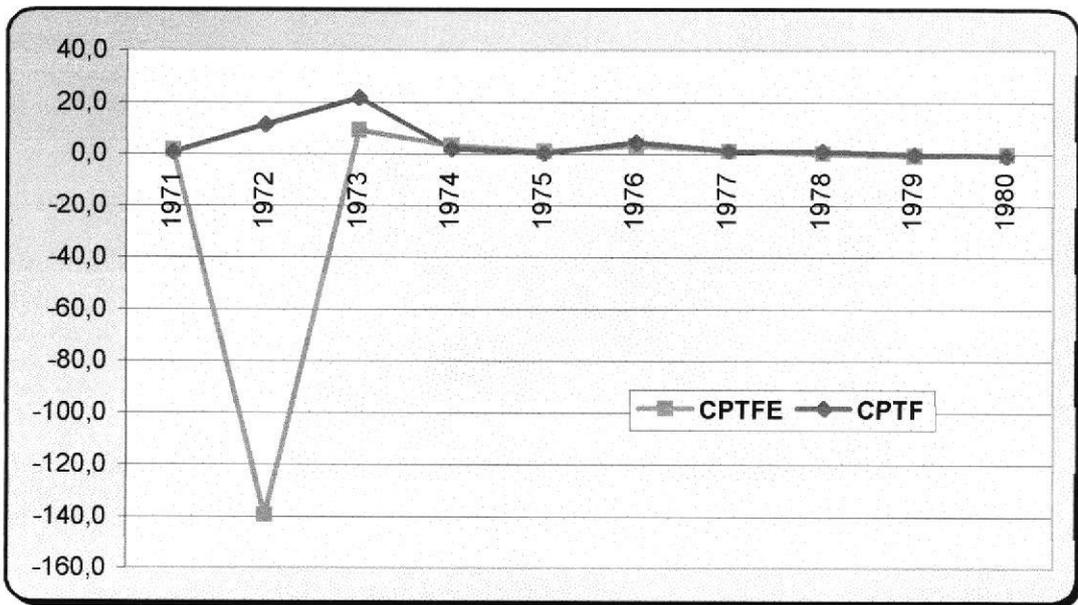


ANEXO XII CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1970-99



ANEXO XIII

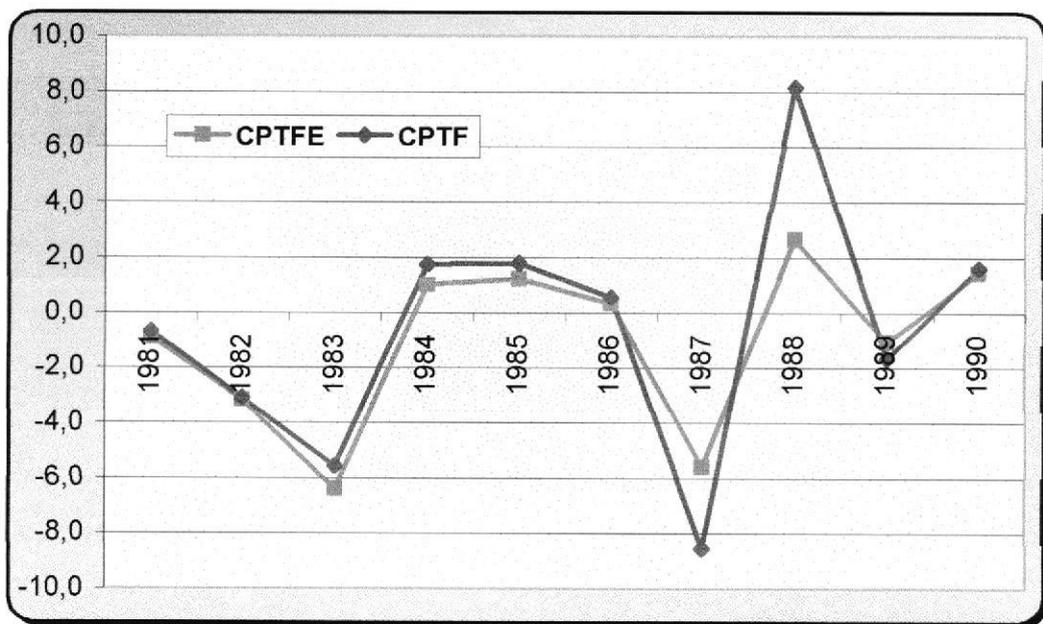
CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1971-80 (en porcentajes)



Elaboración: Los Autores

ANEXO XIV

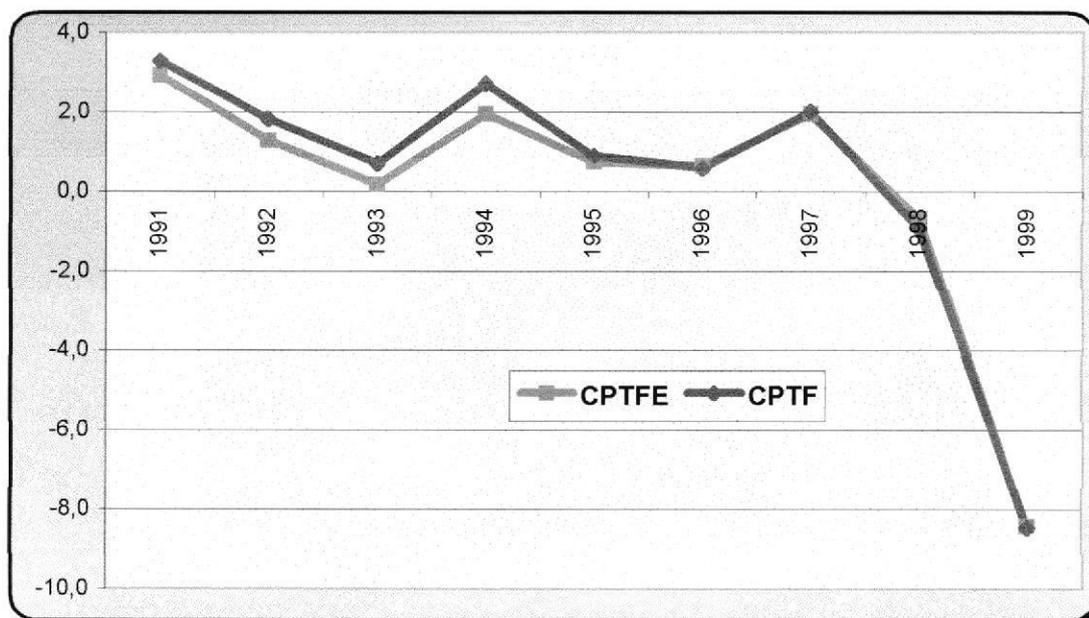
CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1981-90 (en porcentajes)



Elaboración : Los Autores

ANEXO XV

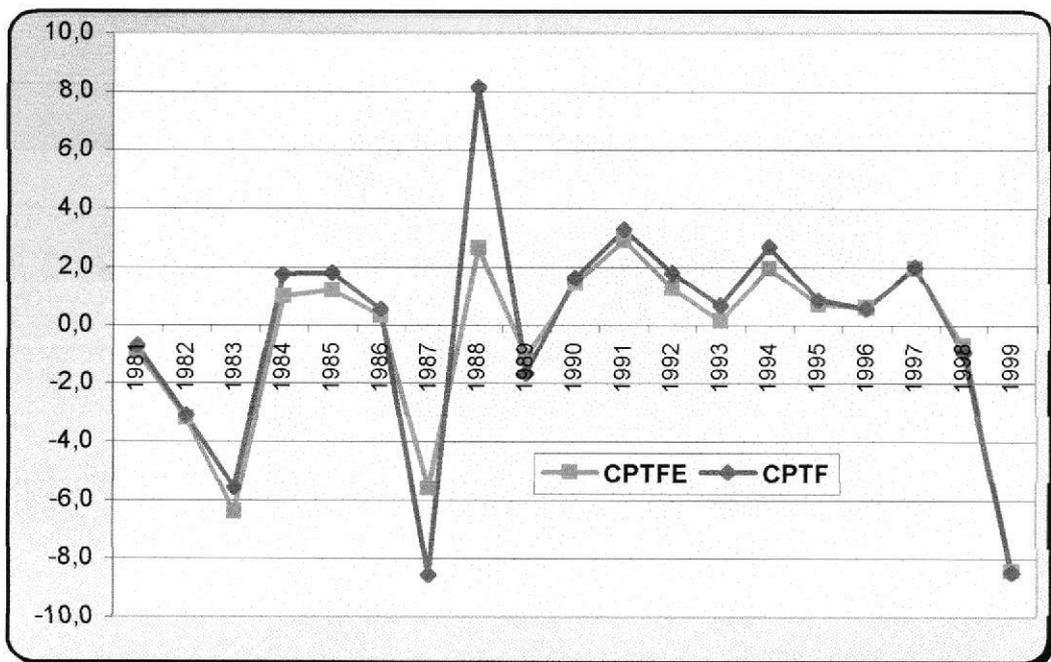
CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1991-99 (en porcentajes)



Elaboración: Los Autores

ANEXO XVI

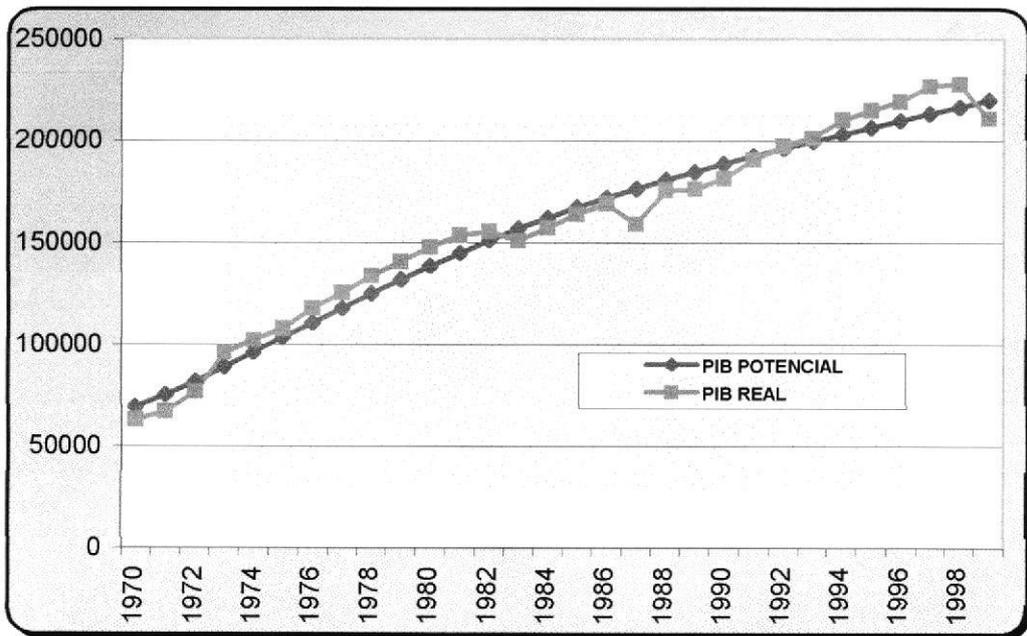
CRECIMIENTO DE LA PTFE Y LA PTF: 1981-99 (en porcentajes)



Elaboración: Los Autores

ANEXO XVII

PIB POTENCIAL Y REAL: 1970-99 (Millones de sucres de 1975)



Elaboración: Los Autores

BIBLIOGRAFÍA

1. ABDO G., "Determinantes del coeficiente de progreso tecnológico", Cuestiones Económicas, N.23, Banco Central del Ecuador, diciembre 1994
2. AMARANTE V., "La elasticidad producto empleo de largo plazo en Uruguay", Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República, Series de Documentos de Trabajo, 2000
3. ARANCIBIA A., "Un indicador adelantado del ciclo económico para el Ecuador", Nota Técnica, N. 59, Banco Central del Ecuador, agosto 1999
4. ARGANDOÑA A - GÁMEZ C. y MOCHÓN F., "Macroeconomía Avanzada I: Modelos dinámicos y teoría de la política económica". Mc. Graw Hill, Primera edición, 1997
5. ARGANDOÑA A - GÁMEZ C. Y MOCHÓN F., "Macroeconomía Avanzada II: Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico". Mc. Graw Hill, Primera edición, 1997

6. ARTETA G., "Crecimiento de la Productividad Total de Factores en Ecuador: Su ausencia explica el estancamiento", Tendencias: Económicas Financieras y Políticas, CORDES-UNEDE, Primer Semestre 2000.
7. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR., "Setenta Años de Información Estadística", Págs. 100-140
8. ARIAS E. y MONTIEL P., "Reform and Growth in Latin America: All Pain, no Gain?", Working Paper, N. 351, Inter-American Development Bank, Washington D.C., 1997
9. BARRO R - GRILLI V y FEBRERO R., "Macroeconomía: Teoría y Política". España, Mc. Graw Hill, Sexta edición, 1999
10. BARRO R. y SALA-I-MARTIN., "Economic Growth". New York, Mc. Graw Hill, Segunda Edición, 1995
11. CHIANG A., "Métodos fundamentales de Economía Matemática", México, McGraw-Hill, Tercera edición, 1987
12. CORNEJO J., "Determinantes del Crecimiento en la Productividad Peruana. Un análisis de largo plazo: 1950-1997", Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, Año V, N. 16, Universidad del Nacional del Perú
13. CORREA R., "El Reto del Desarrollo: ¿Estamos preparados para el futuro?". Universidad San Francisco de Quito, Editorial Orión, 1996

14. CHUMACERO R. y FUENTES R., "ON THE DETERMINANTS OF THE CHILEAN ECONOMIC GROWTH", Centro de Economía de la Universidad de Chile, noviembre 2001.
15. DORNBUSH R. y FISCHER S., "Macroeconomía". España, Mc. Graw Hill, Sexta edición, 1994
16. DE GREGORIO J., " Economic Growth in Latin America", Journal of Development Economics, vol. 39, 1992, 59-84
17. DE GREGORIO J. y LEE J., "Economic Growth in Latin America: Sources and Prospects" , Serie Economía, N. 66, Universidad de Chile, diciembre 1999
18. EKELUND R. y HÉBERT R., "Historia de la teoría económica y de su método", España, McGraw-Hill, Tercera edición, 1992
19. FÉRNANDEZ G. y LARA C., "Los shocks exógenos y el crecimiento económico del Ecuador", Nota Técnica, N. 48, Banco Central del Ecuador, junio 1998
20. GALINDO M., Y MALGESINI G., "Crecimiento Económico: Principales teorías desde Keynes", McGraw Hill, Primera Edición, 1994
21. GUJARATI D., "Econometría Básica". McGraw Hill, Tercera edición, 1997
22. HEILBRONER R., "Economía". Prentice Hall, Séptima edición, 1987

23. HOFMAN A., "Productividad total de los Factores en Chile: Una Perspectiva Comparativa", Series de Documentos, Ministerio de Economía de Chile, diciembre 1997
24. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIONES SOCIALES (ILDIS)., "Economía ecuatoriana en cifras, 1970-2000", junio 2001. (versión electrónica)
25. LANTERI L., "Fuentes de crecimiento en la Argentina y en los países recientemente industrializados del este de Asia ¿Podría pensarse en un milagro del crecimiento económico argentino?", Documento de Trabajo, N. 6, Banco Central de Argentina, 1999
26. LEDERNMAN D. y FAJNZYLBER P., "Economic Reforms and Total Factor Productivity Growth in Latin America and the Caribbean, 1950-95: An Empirical Note", JEL Classification:047, World Bank, Washington D.C.,1997
27. MADDALA G.S ., "Introducción a la Econometría" Graw Hill, Segunda edición, 1998
28. MARCONI S y SAMANIEGO P., "Una aproximación al cálculo del producto potencial para Ecuador". Nota Técnica, N.10, Banco Central del Ecuador, enero 1995
29. MARCONI S. y SALCEDO J., "La Acumulación de Capital Fijo en el Ecuador 1985-1993", Nota Técnica, N.15, Banco Central del Ecuador, junio 1995

30. MARCONI S. y SAMANIEGO P., “ Las fuentes del crecimiento económico: Una perspectiva a partir de la demanda”, Nota Técnica, N.19, Banco Central del Ecuador,
31. MARTÍNEZ M., “El concepto de Productividad en el análisis económico”, <http://redem.buap.mx/acrobat/eugenia1.pdf>
32. MELONI O., “Crecimiento Potencial y Productividad en La Argentina: 1980-1997, Research paper, Universidad Nacional de Tucumán y Ministerio de Economía, 1999
33. MELO L. y Villegas A., “ El Producto potencial utilizando el filtro de Hodrick-Prescott con parámetro de suavización variable y ajustado por inflación: Una aplicación para Colombia”, Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos, 1997
34. MILLER R., “Macroeconomía Moderna”, Harla, México, Cuarta edición, 1982
35. MISAS M. y LÓPEZ E.- “El Producto Potencial en Colombia: Una estimación bajo Var Estructural”, Series Cuadernos de Investigación Cemla, N.49, Agosto 1999
36. NOVALES A., “Econometría”, España, McGraw-Hill, Segunda edición, 1993
37. PAREDES PABLO L., “Cimas, Abismos y Tempestades de la Economía.”, Mendopal, Primera edición, 1999

38. ROLDÓS J.- "Potential Output Growth in Emerging Market Countries: The Case of Chile". WP/97/104, IMF Working Paper, septiembre 1997
39. ROJAS P - LÓPEZ E., y JIMENÉZ S., "Determinantes del Crecimiento y estimación del Producto potencial en Chile: El Rol del Comercio", Documentos de Trabajo del Banco Central, N.24, Banco Central de Chile, 1997
40. SACHS J. y LARRAÍN F., "Macroeconomía en la economía global" Prentice Hall, Primera edición, 1998
41. SABINO, C., "El Fracaso del Intervencionismo" PANAPO, 1999
42. SAMUELSON P., y NORCHAUS W., "Economía", McGraw Hill, Decimoquinta edición, 1996
43. SERRANO A., Economía Ecuatoriana en Cifras, ILDIS, Quito, pp.107-115, 1999
44. SOLOW ROBERT M. "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, 39, pp. 312-320, agosto 1957
45. SPIEGEL M.- "Estadística". Mc Graw Hill, Segunda edición, 1991.
46. THOUMNI F y GRINDLE M.- "La Política de la Economía del Ajuste: La actual experiencia ecuatoriana". Colección Ciencias Políticas. FLACSO, junio 1992.