

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Economía



"EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL SALVADOR"

Trabajo de Graduación Presentado por:

**Hernández Portillo José Wilberto**

**Amaya Ruíz Jorge Alberto**

**Barrientos Ramírez Néstor Alexander**

Para Optar al Grado de:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

NOVIEMBRE DE 2004.

San Salvador, El Salvador Centro América

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector (a) : **Dra. María Isabel Rodríguez**  
Secretaria (0) : Licda. Alicia Margarita  
Rivas de Recinos

Decano de la Facultad de  
Ciencias Económicas : Lic. Emilio Recinos Fuentes

Secretaria (o) de la Facultad  
de Ciencias Económicas : Licda. Dilma Yolanda Vázquez  
Del Cid

Docente director : Ing. Waldo Humberto Jiménez

Directora general  
del proceso de graduación: Licda. Ana Miriam de Campos.

Noviembre de 2004.

San Salvador, El Salvador, Centro América

## AGRADECIMIENTOS

*“No afanes tus quehaceres por que con ello limitas la inmortalidad de Dios”.*

*Les dedico este triunfo a mi madre Ana Milagro Ruiz de Amaya, a mi padre Jorge Alberto Amaya, a mis hermanos Eva Margarita y José Guillermo y a mis abuelas (Q.E.P.D) .*

*Jorge Alberto Amaya Ruiz.*

*Le dedico este triunfo a mi madre Ana Esther Ramírez.*

*Néstor Alexander Barrientos Ramírez.*

*A mis padres Mildred Portillo De Hernández y José Wilberto Hernández, mis hermanos, Oscar David y Luis Eduardo, a mis abuelas y a mi novia Ana Guadalupe, les dedico este triunfo personal por ser importantes en mi vida.*

*José Wilberto Hernández Portillo.*

*En especial...*

*A todos nuestros amigos, familiares, compañeros, maestros y otros que en alguna medida han dado su aporte para que esta vida valga cada día más, especialmente a nuestro estructural amigo Waldo Jiménez, Ivette y Gerardo, Tía Paty, Tía Vilma Amaya , La familia Zelada Quijano, a Bembo, a Carlos Mario, a Licda. Ana Miriam de Campos, a María Elena, A Lillian Martínez, a Julito Valiente, a Evelio Ruano y a todos aquellos que nos apoyaron incondicionalmente.*

## ÍNDICE.

|  |     |
|--|-----|
| ÍNDICE. ....   | I   |
| RESUMEN .....  | IV  |
| INTRODUCCIÓN. ....   | VII |
| OBJETIVOS. ....  | XI  |
| GENERAL .....  | XI  |
| ESPECÍFICOS. ....  | XI  |
| 1. CAPÍTULO I: "INTRODUCCIÓN A LA EDUCACIÓN Y AL CRECIMIENTO<br>ECONÓMICO".....                                  | 1   |
| 1.1 EDUCACIÓN.....   | 1   |
| 1.2 CRECIMIENTO ECONÓMICO.....   | 5   |
| 1.3 RELACIÓN ENTRE EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO....   | 9   |
| 1.4 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN EN EL CRECIMIENTO<br>ECONÓMICO.....  | 15  |
| 1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....   | 21  |
| 2. MARCO TEÓRICO.....  | 24  |
| 2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN EN EL SALVADOR.....   | 24  |
| 2.1.1 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN EN EL SALVADOR. ....  | 24  |
| 2.1.2 EL SISTEMA EDUCATIVO EN EL SALVADOR. ....  | 26  |
| 2.1.3 EDUCACIÓN EN EL SALVADOR. ....   | 29  |
| 2.1.4 EDUCACIÓN Y POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PEA. ....  | 33  |
| 2.1.5 SALARIOS REALES Y EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN<br>OCUPADA PO EN EL SALVADOR EN EL PERIODO 1992-2003.<br>..... | 40  |
| 2.2 COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL<br>SALVADOR.....  | 48  |
| 2.2.1 EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL SALVADOR<br>EN EL PERIODO 1959-2003. ....                        | 48  |
| 2.3 MODELOS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO.....  | 53  |
| 2.3.1 MODELO DE HARROD. ....   | 53  |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 2.3.2 | MODELO DE DOMAR . . . . .   | 56  |
| 2.3.3 | EL MODELO HARROD-DOMAR. . . . .   | 57  |
| 2.3.4 | MODELO DE CRECIMIENTO DE ROBERT SOLOW. . . . .  | 58  |
| 2.3.5 | MODELO DE ROBERT SOLOW CON CAPITAL HUMANO. . . . .  | 64  |
| 2.3.6 | APROXIMACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO DE SOLOW CON<br>CAPITAL HUMANO PARA LA ECONOMÍA DE EL SALVADOR. . . . . | 67  |
| 2.3.7 | OTROS MODELOS DE CRECIMIENTO. . . . .   | 69  |
| 3.    | ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN. . . . .   | 75  |
| 3.1   | HIPÓTESIS. . . . .  | 75  |
| 3.1.1 | PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS. . . . .   | 75  |
| 3.1.1 | OPERATIVIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS. . . . .   | 76  |
| 3.2   | RECOLECCIÓN DE DATOS. . . . .   | 77  |
| 3.2.1 | PRODUCTO INTERNO BRUTO PIB . . . . .  | 77  |
| 3.2.2 | FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FÍJO FBKF . . . . .  | 78  |
| 3.2.3 | VARIABLES POBLACIONALES . . . . .   | 78  |
| 3.2.4 | ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN OCUPADA ESCOT . . . . .   | 79  |
| 3.2.5 | SALARIOS DE POBLACIÓN OCUPADA . . . . .   | 79  |
| 4.    | MODELO ECONÓMICO DE CRECIMIENTO DE SOLOW CON CAPITAL<br>HUMANO. . . . .                                   | 80  |
| 4.1   | JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO. . . . .  | 80  |
| 4.2   | PRINCIPALES RESULTADOS. . . . .   | 84  |
| 4.2.1 | MODELOS DE LARGO PLAZO. . . . .   | 85  |
| 4.2.2 | MODELO CON REZAGO . . . . .   | 88  |
| 4.2.3 | MODELOS DE CORTO PLAZO . . . . .  | 90  |
| 4.3   | ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS . . . . .  | 94  |
| 4.4   | PROYECCIONES EN LAS VARIABLES DEPENDIENTES. . . . .   | 95  |
| 4.5   | COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS<br>DE 1990 EN LOS PRÓXIMOS 6 AÑOS. . . . .            | 96  |
| 4.5   | COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS. . . . .  | 98  |
| 5.    | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .   | 100 |
| 5.1   | CONCLUSIONES. . . . .   | 100 |
| 5.2   | RECOMENDACIONES. . . . .  | 104 |
|       | BIBLIOGRAFÍA . . . . .  | 107 |
|       | ANEXOS. . . . .   | 112 |

|   |     |
|---|-----|
| ANEXO A: CUADROS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS .....                                    | 112 |
| ANEXO B: ESTIMACIÓN EN LAS VARIABLES DEL MODELO. ....                             | 121 |
| ANEXO C: PRUEBAS ECONOMETRICAS Y ESTADÍSTICAS DE LOS<br>MODELOS DE REGRESIÓN..... | 128 |
| C1    PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS. ....   | 128 |
| C2    PRUEBAS DE ESTABILIDAD .....  | 129 |
| C3    PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA .....                                  | 138 |
| C4    AUTO CORRELACIÓN EN LOS RESIDUOS. ....                                      | 142 |
| C5    HETEROCEDASTICIDAD EN LOS RESIDUOS. ....                                    | 144 |
| C6    PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN .....  | 148 |

## **RESUMEN**

La presente investigación recopila la información necesaria para determinar la relación existente entre el Capital Humano KH y el aporte de ésta en la producción a precios constantes, entiendo al KH como la acumulación de habilidades del segmento de la población que se encuentra trabajando, medido por la escolaridad promedio de la Población Ocupada PO en el periodo 1978-2003 en la economía de El Salvador.

Para lograr ello, en primer lugar se realizó un análisis sobre la evolución del crecimiento económico y de la educación promedio de la Población Ocupada PO, para luego determinar si la evolución del crecimiento del PIB esta relacionado de forma directa con el Capital Humano.

Además se determinó la relación que existe entre el nivel educativo y los salarios percibidos por la PO.

Para determinar el aporte del KH al producto se puso a medición econométrica, bajo la función de producción de la forma Cobb-Douglas de Robert Solow con Capital Humano, donde la producción real depende de la Formación Bruta de Capital Fijo FBKF, PO y por la Escolaridad Promedio de la PO ESCOT, función econométrica a la cual se le realizaron las diferentes pruebas estadísticas que validaran su significancia estadística y su estabilidad.

Es necesario mencionar que en la década de los ochenta se encontró información en dos años sobre PO y educación de la misma, lo cual obligo a proyectar en aquellos años donde no se encontró dichas observaciones, no obstante los resultados obtenidos fueron los esperados, además las estimaciones no sobreestiman los valores observados.

Además, se utilizaron variables Dummies, para corregir la caída de las variables incluidas en los modelos econométricos, debido a la desestabilidad económica y social que atravesó el país a finales de la década de los setentas y principios de los ochentas.

Los resultados demuestran que en la medida que las personas que se reciben ingresos en concepto de salarios, aumentan sus niveles escolares serán mejor remuneradas.

A partir de la información recopilada y de los modelos resultantes se puede asegurar que existe una fuerte relación entre el KH y la producción real, además en la medida que la PO aumenta sus niveles de educación, se presenta un aumento en sus ingresos en concepto de salarios.

El modelo de Solow con Capital Humano explica, para la economía de El Salvador, el crecimiento del producto real, el cual depende del nivel de formación Bruta de Capital Fijo a precios

de 1990, del nivel de la Población Ocupada y por la escolaridad de la misma.

Finalmente la investigación realizada demuestra que un factor indispensable de crecimiento en el largo plazo es la acumulación de habilidades, siendo el incremento de la escolaridad en grados promedio de la PO, una de las opciones que posee el país para mejorar las condiciones económicas y sociales de la población.

## **INTRODUCCIÓN.**

El actual entrono económico, tecnológico y social por el que los países atraviesan, exige a la sociedad de cada nación realizar esfuerzos para adaptarse a las nuevas formas de realizar los procesos productivos, las transacciones económicas y la toma de decisiones sobre inversión de las grandes empresas globalizadas.

Una de las principales preocupaciones de los gobiernos de los países es lograr el bienestar de la sociedad a la que pertenecen e insertarse a los grandes mercados existentes; para ello se invierten esfuerzos y recursos necesarios para formular y ejecutar políticas que logren en corto y largo plazo avances en las condiciones sociales de la población, así como, aumentos en sus niveles de producción.

El principal problema al respecto son las grandes diferencias en progreso económico, social y tecnológico de los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo, además de las diferencias al interior de éstas últimas.

Existen diversos enfoques económicos que buscan solventar y disminuir dichas diferencias, muchas de ellas coinciden en que un requisito indispensable es el aumento continuo de la producción real de cada país que permita dotar de más recursos a la sociedad, no obstante, los factores que pueden explicar el

comportamiento del crecimiento del producto aún es un tema de debate.

Sin embargo muchos economistas plantean que un factor relevante y de gran impacto es el Capital Humano, el cual ha permitido que ciertas economías logren el crecimiento del producto en el largo plazo, debido a que es una fuente permanente de aumentos en la productividad y por lo tanto del producto.

Investigaciones que pretenden demostrar la relación entre Capital Humano y el producto se han realizado, mostrando resultados favorables.

En El Salvador existe una creciente preocupación del gobierno y de las empresas sobre las condiciones factoriales de la fuerza de trabajo y de la capacidad de ésta para adecuarse a los nuevos enfoques y procesos productivos, puesto que un stock de mano de obra que permita el aumento del producto es una condición para el aumento de la competitividad y del progreso social.

El principal aporte de ésta investigación es demostrar que con una Población Ocupada que mejore sus niveles de educación, será posible incrementar el PIB y permitir en el largo plazo que el país sea una opción atractiva para inversionistas nacionales y extranjeros, lo que evidentemente mejorará su competitividad y disminuirá su atraso respecto a los países desarrollados.

Por lo anterior, se aplica el modelo de Solow ampliado con Capital Humano KH en combinación con el capital productivo y la PO, adaptado a la realidad económica y social de El Salvador de manera que se pueda explicar el comportamiento del crecimiento económico para el período 1978-2003.

Esta investigación está compuesta por cinco capítulos desarrollos para comprobar las relaciones entre las variables y el crecimiento del producto.

En el primer capítulo se hace una introducción a las ejes principales de este estudio, los cuales son el crecimiento real del producto y el Capital Humano medido por el nivel de escolaridad de la Población Ocupada, además se establece el alcance temporal y las limitantes en los que se enmarca la investigación.

En el capítulo dos se establece el estado de la educación y el crecimiento del producto en El Salvador, además, se plantea el enfoque teórico y se plantean las relaciones entre educación y salarios.

El capítulo tres trata sobre el planteamiento de las hipótesis y operativización de las mismas.

La comprobación del modelo econométrico, donde se plantean 3 modelos de largo, uno de ellos con rezago y dos restantes de

corto plazo calculados a partir de los dos primeros, con sus respectivas interpretaciones, describiendo sus ventajas y desventajas, se expone en el capítulo 4, además se presenta la comprobación de las hipótesis.

Finalmente el capítulo 5 se encarga de exponer las conclusiones y recomendaciones elaboradas a lo largo de la investigación.

## **OBJETIVOS.**

### **GENERAL**

- Determinar la relación existente entre la educación promedio de la Población Ocupada PO en El Salvador y el aporte de ésta al crecimiento económico en el periodo 1978-2003.

### **ESPECÍFICOS.**

- Analizar la evolución del crecimiento económico y de la educación promedio de la Población Ocupada PO de El Salvador en el periodo 1978-2003.
- Determinar si la evolución del crecimiento del producto esta relacionado de forma directa con el Capital Humano en el periodo 1978-2003.
- Determinar la relación que existe entre el nivel educativo y los salarios percibidos por la PO.
- Comprobar las relaciones en el modelo de Robert Solow con Capital Humano para la economía de El Salvador en el periodo 1978-2003.

# **1. CAPÍTULO I: "INTRODUCCIÓN A LA EDUCACIÓN Y AL CRECIMIENTO ECONÓMICO".**

## **1.1 EDUCACIÓN.**

El término actual de educación, denota los métodos que una sociedad utiliza para mantener sus conocimientos, cultura y valores y que afecta los aspectos físicos, mentales, emocionales, morales y sociales de la persona. Un aspecto importante de la educación es que dota a las personas de las herramientas necesarias para que éstas puedan insertarse a la actividad productiva de una economía.

Por otro lado, la educación es el resultado de la evolución histórica de teorías, métodos y sistemas educativos que se encuentran íntimamente vinculados a las diversas civilizaciones que han existido en el tiempo.

Un sistema educativo expresa el conjunto ordenado e interrelacionado de elementos, procesos y sujetos, a través de los cuales se desarrolla la acción educativa, la cual se sustenta en las necesidades e intereses de la realidad histórica, económica y cultural de cada sociedad.

La sociedad a través del Estado establece el sistema educativo y las políticas necesarias para coordinar y ejecutar las actividades de la comunidad educativa, la cual esta conformada

por los diferentes elementos participantes como los educandos, los padres de familia, los educadores y otras organizaciones. Ésta labor puede ser llevada a cabo por varios agentes de manera formal<sup>1</sup> como en la academias y centros escolares o informal como en la familia.

En El Salvador la educación formal es ejecutada por el Estado a través del Ministerio de Educación MINED, el cual está regulado por la Constitución Política de la Republica de El Salvador de 1983, donde se establece en el articulo No. 53 que "El derecho a la educación y a la cultura es inherente a la persona humana; en consecuencia es obligación y finalidad primordial del Estado su conservación, fomento y difusión". Además, en la Ley General de Educación se define que los valores y la finalidad del proceso educativo es "lograr el desarrollo integral de la persona en su dimensión espiritual, moral y social; contribuir a la construcción de una sociedad democrática más prospera. . . Conocer la realidad nacional e identificarse con los valores de la nacionalidad salvadoreña; y propiciar la unidad del pueblo centroamericano".

Según el MINED, la educación formal se consideran los niveles parvularia, básica, media y superior y en la educación no formal

---

<sup>1</sup> Es aquella que se imparte por lo general en una escuela o institución que utiliza personal profesionalmente preparado para el área pedagógica.

se agrupan todas aquellas actividades educativas tendientes a habilitar a corto plazo, en aquellos campos de inmediato interés y necesidad de las personas y la sociedad.

El sistema nacional de educación formal está conformado por:

- **Educación inicial o preescolar:** Se refiere a la educación de los niños y niñas hasta los seis años, dependiendo de la edad exigida para la admisión escolar de los diferentes países. Este tipo de educación desarrolla ciertas habilidades y conductas básicas, lo que permite mejor adaptación emocional e intelectual antes de ingresar en las escuelas de enseñanza primaria. La educación preescolar se ofrece en centros de atención diaria, escuelas infantiles o jardines de infancia.
- **Educación parvularia:** Busca fortalecer el desarrollo armónico de la personalidad del educando en sus espacios vitales como la familia, la escuela y la comunidad, promoviendo los valores de la sociedad y los conocimientos básicos de cálculo y de la naturaleza.
- **Educación básica o primaria:** comprende los primeros 9 grados escolares de la educación formal que se centra en desarrollar las habilidades de lectura, escritura y cálculo en alumnos entre 7 y 15 años de edad.

- **Educación media:** se encuentra dividida en educación general y otra vocacional con el objeto de fortalecer la formación integral de la personalidad del educando para que participe de manera conciente en el desarrollo de la comunidad. Además, pretende brindar recurso humano de nivel medio en función de las necesidades laborales del desarrollo socio económico del país.
- **Educación superior:** requiere el grado de egreso en educación media y está comprendida por la educación técnica y/o universitaria, éste segmento esta estructurado en función de las necesidades del país y de los intereses vocacionales del educando. Los objetivos de éste nivel educativo son entre otros formar profesionales competentes, promover la investigación, prestar servicio social y cooperar en la conservación, difusión y enriquecimiento cultural.

A lo largo de ésta investigación, la educación se enfocará en el análisis de la educación promedio en grados escolares que presenta el segmento de la población apto para vender su fuerza de trabajo y que se encuentra trabajando. A esta parte de la población se le denomina Población Ocupada PO, que en El Salvador comienza desde los 10 años de edad en adelante.

## **1.2 CRECIMIENTO ECONÓMICO.**

El concepto de crecimiento económico describe el incremento sostenido en el tiempo del producto real, dicho aumento es causado por factores como tipo y cantidad de fuerza de trabajo, capital físico, consumo, inversión, tecnología y volumen de comercio internacional entre los elementos principales.

Las primeras aportaciones sobre crecimiento económico, se remontan a la teoría clásica elaborada desde sus primeros fundadores como Adam Smith, David Ricardo y Thomas Malthus; posteriores estudios más detallados y con nuevos elementos en el enfoque neoclásico representado por Joseph Schumpeter, Robert Solow y Swan y los enfoques estructuralistas y neoestructuralistas e investigaciones más recientes presentadas por los teóricos de la teoría del crecimiento como Paul Romer y Robert Lucas.

Hacia mediados del siglo pasado, Robert Solow desarrolló un modelo que explicara el comportamiento del crecimiento para la economía de Estados Unidos basándose en la función de producción de la forma neoclásica Cobb-Douglas. Aportaciones posteriores sobre el mismo modelo han sido desarrolladas por Lucas, Mankiw Gregory y Paul Romer entre los más destacados, quienes subrayan la aportación del Capital Humano como un factor explicativo del crecimiento en el tiempo del producto.

Por otro lado la cuantificación del crecimiento económico se convirtió en una característica esencial para cada corriente de pensamiento en economía, por lo que los economistas recurrieron a elaborar indicadores que permitieran medirlo.

El principal indicador utilizado para medir el crecimiento económico es el Producto Interno Bruto PIB a precios constantes o reales.

El PIB se calcula como el valor de la producción total final de todos los bienes y servicios producidos en un año dentro de las fronteras de un país.

Existen tres formas de calcular el PIB:

- Sumando todos los ingresos de la economía como salarios, intereses, utilidades y rentas.
- Sumando todos los gastos de la economía como el consumo, la inversión, compras de bienes y servicios por parte del Estado y exportaciones netas<sup>2</sup>.
- Sumando en cada etapa de producción el Valor Agregado VA del bien correspondiente a esa fase, evitando así la doble contabilización.

---

<sup>2</sup> Exportaciones menos importaciones.

La evolución del PIB puede medirse a través de dos tipos de precios:

- **Precios corrientes:** mide el valor de la producción a precios del año en estudio.
- **Precios constantes:** la producción es medida a través de las variaciones que experimenta la producción física de la economía entre periodos diferentes valorando todos los bienes producidos en ambos periodos a los precios de un año base, es decir, en unidades monetarias constantes<sup>3</sup>.

El PIB posee ciertas limitaciones de interpretación, las cuales son:

- No indica de qué manera se distribuye el ingreso de un país entre sus habitantes.
- No toma en cuenta la contaminación, el deterioro ambiental o el agotamiento de los recursos naturales.
- No registra el trabajo no remunerado que se realiza en los hogares o en las comunidades, así como otras actividades voluntarias.

---

<sup>3</sup> Dornbush - Fischer - Startz. Macroeconomía. Editorial Mc Grawhill. Séptima edición. Madrid, España 1998.

- No contabiliza el valor agregado del sector informal ni otras actividades económicas.

Otro elemento a considerar, son las fluctuaciones del crecimiento económico, las cuales se ven afectadas por una serie de factores directos en la determinación de la producción, tales como:

- **Stock de Capital Físico:** son inversiones realizadas para aumentar y reponer la cantidad de medios productivos necesarios en la actividad económica.
- **Capital Humano<sup>4</sup>:** acumulación de conocimientos, aptitudes y experiencia de las personas, que los hacen económicamente más productivos en el tiempo afectando sustancialmente al aumento sostenido del crecimiento económico.
- **Stock de Capital Natural:** La abundancia relativa entre países de recursos naturales como tierra, agua y minerales utilizados en la producción y los medios necesarios para su explotación
- **Cambios en la tasa de crecimiento de la Población Total y de la Población Ocupada:** se relaciona a la capacidad de inversión que tiene una economía para equipar a nuevos

---

<sup>4</sup> El Capital Humano se puede incrementar invirtiendo en educación, atención de la salud y capacitación laboral.

trabajadores que se incorporan al proceso de producción. Además, el ritmo de crecimiento de la tasa de crecimiento poblacional total debe ser menor a la tasa del crecimiento del producto para existir una mayor cantidad de producto por persona para cada siguiente periodo.

- **Políticas Públicas:** La aplicación correcta y oportuna por parte del Estado en la toma de decisiones respecto de la organización eficiente de la economía, es clave para potenciar el crecimiento económico en el tiempo.
- **Estabilidad Económica:** una situación económica volátil puede ser un factor negativo para los inversores extranjeros, en consecuencia, una mayor estabilidad económica y menor incertidumbre pueden hacer a un país mas atractivo para la recepción de inversión extranjera.
- **Comercio Internacional:** una adecuada política de comercio exterior, puede potenciar la demanda externa por productos nacionales, factor que puede aumentar la producción y el empleo.

### **1.3 RELACIÓN ENTRE EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO.**

**¿Cómo la evolución de la educación promedio de la Población Ocupada PO, se relaciona con el crecimiento real del producto de El Salvador?**

Determinar los factores relacionados al crecimiento real del Producto Interno Bruto PIB, han sido objeto de numerosas investigaciones a nivel mundial; sin embargo éstas se han tratado desde diferentes ópticas y corrientes de pensamiento económico, cada una de los cuales ha desarrollado modelos que presentan distintos factores que explican al crecimiento económico.

Los diferentes modelos teóricos suponen un grado de adiestramiento homogéneo de la PO que le permite producir, esta habilidad puede ser adquirida de manera formal e informal y es un elemento que determina en gran medida el tipo de industria y el potencial productivo que se desarrolla para cada país.

Al igual que el capital físico que aumenta con inversiones en el tiempo, la acumulación de habilidades de la PO es denominada como Capital Humano, y se define como el stock de experiencias acumuladas por un trabajador y que posee valor como una fuente potencial para aumentar las ganancias futuras (Begg 2002); también como el período en el cual los individuos no trabajan para dedicarse al aprendizaje de nuevas habilidades (Mankiw, David Romer y Weil 1992), o como el conjunto de conocimientos y capacidades que posee la Población Económicamente Activa PEA para producir (Rudiger Dornbush y Stanley Fischer 1998).

El desafío que enfrentan los países subdesarrollados como El Salvador, es determinar la combinación de elementos que potencien el crecimiento del producto. En la medida que se puedan influenciar los factores relacionados con la producción tales como la educación, inversión en Capital Físico y tecnología entre las principales, se estará buscando el logro de una competitividad basada en Capital Humano calificado y productivo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD 2003 postula que "El crecimiento económico es esencial para el desarrollo humano y éste debe ser sostenible y administrado adecuadamente para aprovechar al máximo las oportunidades de un mejor bienestar"<sup>5</sup>. También plantea la urgencia por encontrar alternativas de producción ante un mundo globalizado mediante la formación de Capital Humano capaz de participar en las nuevas formas de trabajar y competir.

Por lo tanto una de las metas más importantes de los países es lograr que el Capital Humano continuamente sea capacitado e incentivado a mejorar sus niveles escolares para poder incrementar su productividad, de manera que mejore las posibilidades de aumento en el producto total, condición necesaria para el bienestar de las sociedad en conjunto.

---

<sup>5</sup> Informe sobre Desarrollo Humano en EL Salvador PNUD 2003.

El desarrollo de una adecuada política social y económica depende de los instrumentos que se utilicen para lograr los objetivos establecidos, éstos deben estar destinados al logro del crecimiento del producto a través del tiempo y mejorar las condiciones sociales de vida especialmente de la población de escasos recursos, para ello se debe influir en variables tales como educación, salud, vivienda, acceso a servicios básicos entre otros, donde el objetivo principal es lograr equidad y desarrollo.

Las relaciones económicas que se pueden lograr con niveles educacionales altos de la PO son:

- La PO incrementa la dotación de herramientas necesarias para aumentar el producto, dado que poseen la creatividad suficiente para lograr innovaciones en los procesos y/o en los productos.
- Se generan incrementos en la productividad individual permitiendo a la economía competir con éxito en los mercados internacionales.
- Aumentos en la productividad por trabajador implica un incremento en la productividad total de los factores productivos, lo que permite el crecimiento a largo plazo del PIB.

- Un aumento en la producción incrementa la recaudación fiscal, recursos que se pueden encaminar para el financiamiento de proyectos de contenido social y consolidar el círculo virtuoso entre crecimiento económico y educación.
- Dicho círculo virtuoso se desarrolla de la siguiente manera: el aumento del producto y por lo tanto de los ingresos fiscales, permite una mayor disposición de recursos que de ser destinados al desarrollo de la cobertura y la calidad educativa salud y vivienda, generará una acumulación mayor de las habilidades de la PO y por lo tanto se sentarán parte de las bases necesarias para el incremento continuo del producto.
- Una población con altos niveles de educación, especialmente en las zonas rurales, reduce la natalidad, aumentan las posibilidades de redistribuir el ingreso y mejoran las oportunidades de desarrollo individual y colectivo, tal como se expone en el documento "Invirtamos en educación para desafiar el crecimiento económico y la pobreza" elaborado por Fundación Salvadoreña de Desarrollo Económico y Social FUSADES 2002.
- Hace a un país atractivo para inversiones nacionales y extranjeras, especialmente aquellas que requieren de la

habilidad de la PO para adecuarse a nueva tecnología, por lo que existe la probabilidad de aumentar la transferencia de tecnología al aparato productivo.

- En la medida que la PO calificada pueda adaptar y mejorar las tecnologías importadas y desarrollar productos, el potencial para la implementación de nuevas empresas e industrias en el aparato nacional mejorará.

Los beneficios antes expuestos implican que una PO o Capital Humano con capacidad conceptual, práctica, investigativa e inventiva, permitirá establecer un conjunto de capacidades necesarias, que sean capaces a través de la creatividad e imaginación, mejorar el uso de los recursos y aumentar la productividad y la producción total, lo que disminuye costos privados y sociales y supone un mayor bienestar de la sociedad.

Sin embargo, aunque el apoyo a la educación es esencial para el desarrollo económico, por sí sola, no es la única acción a adoptar, ya que existen otras variables que ayudan al mejoramiento de las condiciones de la sociedad en conjunto tales como, salud y vivienda, el acceso a servicios básicos; agua, energía eléctrica, telecomunicaciones y saneamiento, la disminución en la pobreza y en la apertura a los mercados externos entre los más destacados<sup>6</sup>. Sin embargo, el enfoque de la

---

<sup>6</sup> Informe de Desarrollo Humano en EL Salvador 2003.

investigación se centra en el mejoramiento de la educación de las personas que venden su fuerza de trabajo al aparato productivo.

El aporte que la educación proporciona a la sociedad en conjunto es indebatible, sin embargo, aun persisten limitaciones que afectan a la educación, que al ser tratadas adecuadamente permitirían a El Salvador disminuir el atraso social, político y económico respecto a las naciones desarrolladas.

Por ello, al comprobar la relación entre la educación y el aumento real del producto, se estará validando cualquier acción que busque mejorar el desarrollo económico y social del país.

#### **1.4 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO.**

La importancia de la educación en el país se centra en determinar los ejes principales de las políticas orientadas a mejorar las condiciones educacionales, tales como, el aumento de los grados de escolaridad y alfabetización, la cobertura, el incremento de la tasa de matrícula, evaluar la eficiencia del sistema educativo, reducir los índices de repitencia<sup>7</sup>, deserción

---

<sup>7</sup> Alumnos que permanecen dos o más años en el mismo grado o curso en un determinado ciclo escolar.

y sobre edad escolar<sup>8</sup>, aumentar el gasto publico en educación entre otros.

A nivel mundial, las diferencias económicas entre países, representan un grave problema de subdesarrollo entre los mismos. A nivel nacional, la educación es un tema que ha sido debatido, dentro del contexto de la inserción al comercio mundial.

Dependiendo el grado de atención que el gobierno de El Salvador preste a la mejora en la calidad y cobertura de las políticas educativas, que determine niveles mayores de la educación promedio de la sociedad, habrá la posibilidad de disminuir el atraso económico y social respecto a los países desarrollados.

La educación es una variable que por naturaleza puede incidir directamente en las condiciones sociales de una nación, cuando se alcanzan altos niveles educativos que permitan elevar los ingresos. Un ejemplo de ello es, como la reducción del analfabetismo puede llevar a un grupo de individuos a encontrar mayores espacios laborales, con su respectiva remuneración, que les permita alcanzar una nueva estabilidad económica y social. Esto puede reflejarse en empresas con personal más capacitado y con mayores niveles de competitividad que permitirían mantener niveles sostenibles de crecimiento económico.

---

<sup>8</sup> Personas que tienen dos o más años de edad sobre la oficialmente estimada.

La educación puede generar algún tipo de desarrollo que no sea totalmente económico y por lo tanto no es monetariamente medible, como lo expresa FUSADES (2002), la educación integral de la mujer rural ayuda a reducir las tasas de natalidad de manera significativa.

La principal conclusión del documento presentado por FUSADES, descansa en la explotación del círculo virtuoso que se da entre la educación, el crecimiento económico y la pobreza, donde la inversión en educación crea externalidades que impulsan la productividad y el crecimiento a través de efectos directos como el aumento de ingresos e indirectos como la reducción de la pobreza.

Michael Todaro<sup>9</sup> plantea que la educación contribuye positivamente al crecimiento del producto de una nación, y esta se encuentra fundamentada en los siguientes argumentos:

1. Creación de una fuerza de trabajo más productiva, dotada de mayores conocimientos y habilidades.
2. Oportunidades de empleo y de percepción de mayores ingresos para los profesores, los empleados de las escuelas, entre otros y

---

<sup>9</sup> Michael Todaro P., Economía para un Mundo en Desarrollo, Fondo de Cultura Económica México 1982.

3. La provisión de un tipo de adiestramiento y educación que promueva el alfabetismo, el entendimiento de los números y las habilidades básicas, al mismo tiempo que se estimulen actitudes modernas entre diversos segmentos de la población.

El mismo autor expone que el aumento de la educación por un segmento de la población que trabaja, facilita la desigualdad en la distribución de los recursos, puesto que al mejorar sus niveles de educación pueden optar por empleos de mayor remuneración determinando el rezago de otras personas.

Otras posturas afirman que el aumento de los niveles educativos, por sí solo, no es el determinante principal del crecimiento económico, pero puede combinarse con otras variables como apertura de capitales extranjeros que permita en conjunto ejercer presión sobre algunas industrias para que demanden personal más capacitado y por lo tanto las personas optarán por acumular conocimientos. Un ejemplo real se expone en la revista "Comercio Exterior de México No, 45 abril-junio de 2000", donde se muestra que la provincia de Michoacán se ha beneficiado por la inversión extranjera y la demanda de Capital Humano calificado se ha incrementado; además, existe una alta correlación en el aumento de los niveles de educación y de ingresos, siendo el cambio de educación básica a la media en la que la relación educación-salario es mayor, mientras que para la

educación superior, dicha relación es casi inexistente. Este estudio muestra que los años de experiencia laboral en las empresas del Estado de Michoacán no determinan un mejor nivel de ingresos.

Por lo tanto un Capital Humano mejor cualificado es un factor que permite el desarrollo de los países, siempre y cuando exista demanda en las empresas por personal dotado de conocimientos adquiridos sistemáticamente, esto se logra principalmente por la educación formal.

La educación en El Salvador ha sido relevante en las propuestas de desarrollo expresadas en los documentos de la Comisión Nacional de Desarrollo del Plan de Nación<sup>10</sup>, donde se plantean los criterios básicos para la implementación de estrategias enmarcados en: cobertura, calidad y sostenibilidad<sup>11</sup>.

Las estrategias son:

1. Asegurar los compromisos entre las diferentes fuerzas económicas, sociales y políticas.

---

<sup>10</sup> Tratada detalladamente en "Temas Claves para el Plan de la Nación: Síntesis de la Consulta Especializada". El Salvador 1998.

<sup>11</sup> Entiéndase como incrementos significativos en los niveles de inversión en educación, estableciendo un marco legal que incentive a la empresa privada a invertir en esta área e integrar esfuerzos junto a medios de comunicación y gremios profesionales en el compromiso nacional de educación.

2. Ampliar la oferta educativa a la población en edad de trabajar.
3. Elevar la calidad de la oferta educativa dentro de un ambiente de estabilidad, libertad, competencia y democracia.

A pesar que El Salvador ha avanzado<sup>12</sup> en los últimos años en materia educativa, en el informe de desarrollo humano El Salvador 2003 se afirma que "aun persisten brechas entre calidad y cobertura que requieren acciones encaminadas a resolver problema básicos que impone la carrera por la competitividad y la modernización".

Sin embargo, son los modelos de crecimiento de Capital Humano los que tratan de explicar y comprobar cómo la acumulación de habilidades de la PO<sup>13</sup> puede llegar a ser el principal motor del crecimiento económico en la medida que se relacionan los grados de escolaridad y su capacidad para aumentar los niveles de productividad y por lo tanto del producto, lo que supondrá externalidades como las antes mencionadas.

---

<sup>12</sup> Por ejemplo entre 1992 y 2002, la tasa de analfabetismo de las personas de 15 años de edad a más se redujo en 10 puntos porcentuales. Por el momento no se profundizará en la evolución de la educación en El Salvador debido a que se abordará más adelante.

<sup>13</sup> Existen diversos modelos en los que se relacionan diferentes unidades de medición sobre el Capital Humano, en la presente sólo se utiliza la escolaridad promedio de la PO

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.**

El desarrollo de ésta investigación se basa esencialmente en comprobar la relación entre el Capital Humano KH y el PIB real, a través de un modelo econométrico de crecimiento basado en el modelo de Solow ampliado con KH para la economía de El Salvador en el periodo 1978-2003.

La Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador DIGESTYC, a través de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM, recoge la información referente a la educación en grados escolares de la población en general, diferenciada por edad y por condición de actividad, sin embargo, una serie completa antes de la década de los noventa no existe.

Debido a la escasez de indicadores que registren el gasto y la acumulación de habilidades tanto a nivel de instrucción educativa formal como informal, se ha elegido la educación promedio en grados escolares alcanzados por la Población Ocupada PO<sup>14</sup>.

Los años en los que se dispone de ésta información para el total del país son de 1978, 1979, 1985 y de 1991 a 2003, no obstante

---

<sup>14</sup> La Población Ocupada se define como la parte de la población en edad para trabajar y se encuentra laborando, para El Salvador está comprendido por las personas de 10 años en adelante, dicha variable se cuantifica en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM. DIGESTYC. Ministerio de Economía MINEC.

para el área Urbana se dispone 1978, 1980, 1985 y de 1988 a 2003.

Es necesario aclarar que las principales limitaciones de la investigación son:

- Se hace el supuesto que la calidad de un grado escolar de 1978 es la misma que un grado de 2003.
- A pesar de las obvias diferencias en aporte al producto de la PO por segmentos poblacionales en edades, se evalúa al Capital Humano desde los 10 años en adelante, debido principalmente a la falta de medición de los ocupados por años de estudio y grupos de edad para el total país.
- El país carece de una investigación econométrica similar a la presentada, lo que hace imposible su comparación para establecer similitudes, diferencias, ventajas y desventajas con otros estudios.
- La cantidad de variables utilizadas en el modelo fueron 26 años, de los cuales 17 observaciones de la PO y de la escolaridad promedio en grados cursados fueron obtenidos de la EHPM, lo que significa que las 9 observaciones restantes tuvieron que estimarse. Además, se utilizaron un total de 6 observaciones con intervención. Esta es una gran debilidad del modelo debido a que los resultados econométricos

obtenidos, podrían variar con una serie con una cantidad mayor de observaciones.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN EN EL SALVADOR.**

#### **2.1.1 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN EN EL SALVADOR.**

A finales del siglo XVIII, la estructura educativa era administrada por sacerdotes, sin embargo, la escasa experiencia de los maestros y la deserción del educando llevaron a este sistema a su fin. Las estadísticas sobre educación reflejaron para esa época un total de 86 escuelas y 88 profesores para un país con una población de 165,278 habitantes, dando como resultado un promedio de 1,982 personas por aula.

A principios del siglo XIX, tras la independencia del país bajo la administración de la República Federal de Centro América el servicio educativo pasó al Poder Legislativo, no obstante, aún no existía una institución autónoma encargada de este rubro.

En 1832 se da el primer intento por reformar la educación, estableciendo que todos los pueblos del país tenían que contar con una escuela administrada por una junta departamental con representación de la comunidad. Seguidamente se fundaron la Universidad de El Salvador y el Colegio "La Asunción". Además, se fundó la Inspectoría General de Primeras Letras y la Junta de Instrucción Pública, que dependieron del Ministerio de Gobernación.

A principios del siglo pasado, la evolución de la educación se resume en la clasificación de las escuelas primarias en elementales, medias y superiores según el número de grados.

Con la reforma Educativa de 1939 comenzó la autonomía del Ministerio de Educación, y se introdujeron nuevos planes y programas de estudio, además se desarrolló un proceso acelerado de capacitación docente basándose en criterios de calidad.

En 1968 se dio una nueva reforma al sistema educativo, donde se estableció el concepto de Educación Básica dividida en tres ciclos, además, se incrementó un año al bachillerato, se diversificó la oferta, se creó la Televisión Cultural Educativa Canal 10 y el impulso de la educación en el área rural.

En los ochentas, se produjeron cambios en el ordenamiento territorial de los centros educativos del país.

En la década de los noventas, las actividades del Estado mediante el MINED se centraron en ampliar la cobertura educativa, priorizando la inversión en la Educación Inicial, Parvularia y Básica, sobre todo en la zona rural del país, a través de la Reforma Educativa y el Plan Decenal<sup>15</sup>. Posteriormente nace el Programa Educación con Participación de

---

<sup>15</sup> El Plan Decenal será abordado en "El sistema educativo en El Salvador".

la Comunidad EDUCO, que convierte en agentes activos a la comunidad misma.

Además, se promueve el sistema de educación de adultos y la educación a distancia, mejorando la formación docente mediante capacitaciones, revisión del material educativo, introducción de tecnología como herramienta para la enseñanza y establecimiento de políticas de supervisión y evaluación de la educación.

En 1995 se aprueba la Ley de Educación Superior y en 1996 la Ley de la Carrera Docente y la Ley General de Educación.

Desde 1999 hasta la fecha, se ha puesto énfasis en la necesidad de sostener los cambios generados en el sistema educativo mediante el impulso de reformas orientadas a mejorar sensiblemente la calidad de la educación.

El MINED ha centrado su atención en actividades de apoyo pedagógico para el docente, evaluación de los docentes, y en los egresados en educación media, fortalecimiento del recurso tecnológico en la educación y en la profunda reforma institucional de las direcciones y departamentos del MINED.

### **2.1.2 EL SISTEMA EDUCATIVO EN EL SALVADOR.**

El sistema nacional educativo es una estructura que está dividida en dos corrientes: La educación formal y la educación no formal.

En 1995 se promovió una reforma educativa, asignando mayores recursos, mejorando los programas educativos y capacitando más a los maestros.

Una de las tareas previas del diseño de la reforma educativa lo constituyó la actividad de "Consulta Nacional 95" mediante la "Comisión de Educación de Ciencia y Desarrollo" donde intervinieron diferentes actores involucrados en la actividad educativa nacional. Los principales elementos retomados fueron: la necesidad de un programa sostenido de capacitación de docentes, urgencia por modernización administrativa, mejora de bibliotecas y laboratorios.

Ante lo planteado, la reforma educativa persigue los siguientes objetivos:

- Ampliar los procesos de democratización de la educación,
- Mejorar la calidad de la educación,
- Aumentar la eficiencia, la eficacia y la equidad educativa,
- Ampliar la cobertura educativa,
- Modernizar la estructura institucional y
- Formar valores humanos, éticos y cívicos.

EL MINED propone que la educación ofrece respuestas concretas a desafíos como erradicación de la pobreza, consolidación de la paz y la democracia y mejoras en la competitividad a nivel mundial, ya que es el eje fundamental del desarrollo. Es así como nace "El plan decenal 1995-2005" el cual se encuentra dentro del proceso de la Reforma Educativa y se basa en cuatro ejes principales:

1. Ampliación de cobertura: mediante la expansión del programa EDUCO hasta sexto grado, ampliar el acceso a la educación en las comunidades de baja población estudiantil, implementación de la escuela saludable, mantenimiento de la red de la infraestructura escolar y ampliación del programa de alimentación escolar.
2. Reforma de la calidad educativa: Mediante una reforma circular en todos los niveles educativos, promoción del desarrollo científico y tecnológico, fortalecimiento de la escuela para padres y la consolidación de un Subsistema Nacional de Educación de Adultos.
3. Modernización institucional: Simplificación de los procesos administrativos y la descentralización, redefinición del papel del MINED y reformas al marco legal.
4. Formación de valores humanos, éticos y cívicos en la comunidad educativa donde se pretende fortalecer la

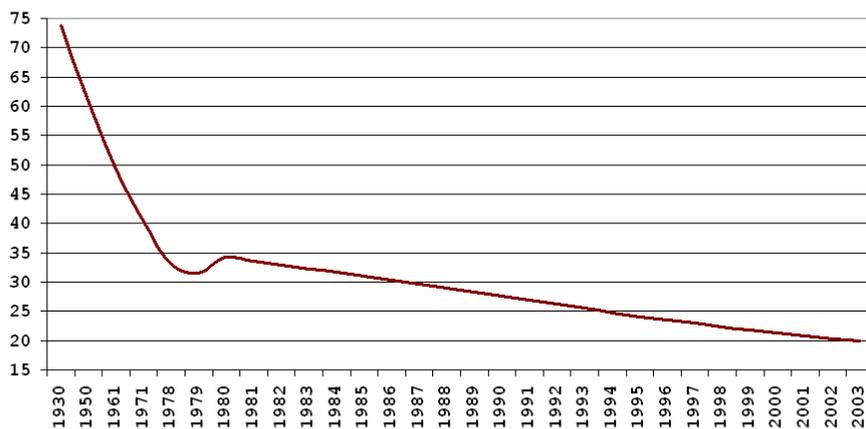
identidad nacional y comprender la evolución social, política y económica del país.

### **2.1.3 EDUCACIÓN EN EL SALVADOR.**

Para determinar la evolución de la educación en El Salvador se hace uso de la "Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM", donde se encuentran las principales características educacionales de la población salvadoreña, analizando la Población Económicamente Activa PEA, especialmente la PO que es el segmento que se utiliza para demostrar la relación entre los años de estudio y el crecimiento del producto.

El ritmo de reducción de las tasas de analfabetismo de la población adulta en El Salvador en el periodo 1980-2003, en promedio es de 0.62 puntos porcentuales. La población femenina disminuye ese porcentaje en 0.71 puntos porcentuales, un 0.18 puntos más rápido que la población masculina. (ver anexo A tabla No 1).

Gráfico No. 1  
Tasa de analfabetismo total\*  
1930-2003.



Fuente: OIT

\* antes de 1980 son porcentajes recopilados por censos y por la EHPM

Por otro lado, se utilizan los datos recopilados por la OIT, basado en las estadísticas de United Nations Educational Scientific and Cultural Organization UNESCO, censos<sup>16</sup> nacionales y de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM, presentan que las tasas de analfabetismo han disminuido en el transcurso del tiempo, como lo refleja el gráfico No. 1.

Para 1980 la población adulta analfabeta era de 30.4% para el 2003 el porcentaje fue de 19.9%, una reducción total de 10.5 puntos porcentuales.

En el área urbana es donde se presenta mayor nivel de escolaridad siendo de casi el doble de años escolares respecto a la zona rural.

<sup>16</sup> Censos nacionales de 1930, 1950, 1961 y 1971.

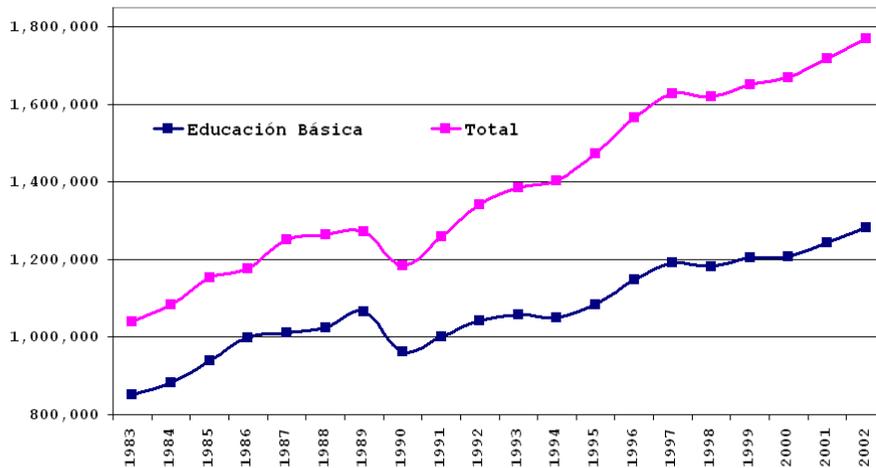
| Tabla No. 2.<br>Escolaridad promedio.<br>(población de 6 años y más)                      |                 |             |            |
|---|-----------------|-------------|------------|
| Años.   | Total del país. | Zona Urbana | Zona Rural |
| 1991  | 4.3             | 6.1         | 2.6        |
| 1992  | 4.2             | 5.9         | 2.6        |
| 1993  | 4.6             | 6.3         | 2.9        |
| 1994  | 4.6             | 6.2         | 2.6        |
| 1995  | 4.8             | 6.4         | 2.8        |
| 1996  | 4.8             | 6.4         | 2.9        |
| 1997  | 5.0             | 6.6         | 2.9        |
| 1998  | 5.1             | 6.5         | 3.1        |
| 1999  | 5.3             | 6.7         | 3.2        |
| 2000  | 5.4             | 6.8         | 3.3        |
| 2001  | 5.4             | 6.8         | 3.4        |
| 2002  | 5.5             | 6.9         | 3.5        |
| 2003  | 5.6             | 6.9         | 3.6        |
| Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM. |                 |             |            |

En la tabla No. 2 se puede observar que en 13 años para cada zona sólo se ha aumentado un grado escolar y que existen series limitaciones educacionales en el área rural, por lo que se deben implementar medidas para mejorar esas condiciones educacionales de la sociedad salvadoreña.

Por otro lado para establecer el grado de interés por educarse, se analiza la evolución de la matrícula total de la población educativa por nivel educativo que se presenta en la gráfica No. 2, donde claramente se refleja el aumento total de las

matrículas; para éste periodo la matrícula en educación básica<sup>17</sup> representó en promedio el 77% del total de registrado.

Gráfico No.2  
Evolución de la matrícula en educación básica y total país 1983-2002.



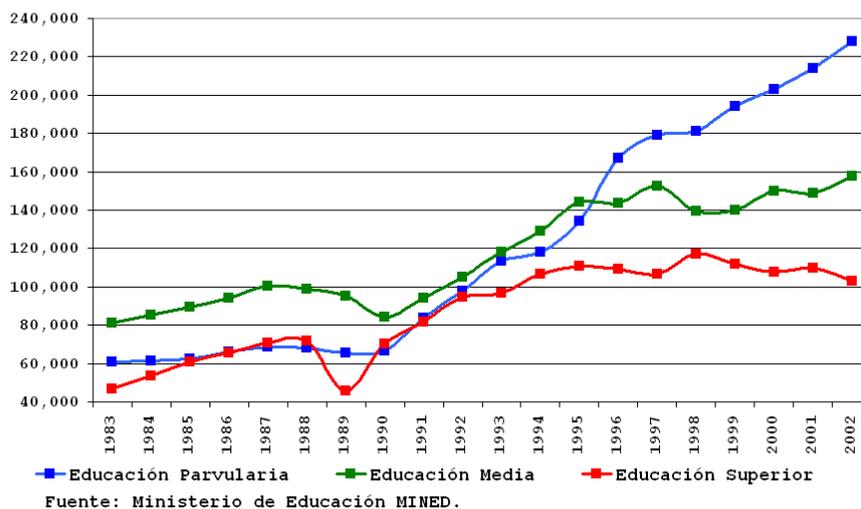
Fuente: Ministerio de Educación MINED.

En complemento al grafico No. 2, el gráfico No. 3 muestra las tendencias que presenta la matrícula total por nivel educativo, donde parvularia cuentan con una participación promedio de 8% del total de la población estudiantil; la educación media con 8% y la educación superior<sup>18</sup> participa con un promedio 6% de participación promedio para el periodo 1983-2002.

<sup>17</sup> Es de importancia recordar que la educación básica esta compuesta por nueve grados de escolaridad. MINED. Educación en cifras 2002.

<sup>18</sup> En la tabla No. 2 de anexo A se detalla el total de matrículas por sector privado y público en educación superior.

Gráfico No. 3  
Evolución de la matrícula total  
parvularia, media y superior.



A nivel general, la matrícula total de la población atendida ha aumentado en promedio de todos los niveles educativos un 70% en el 2002 con respecto a 1983.

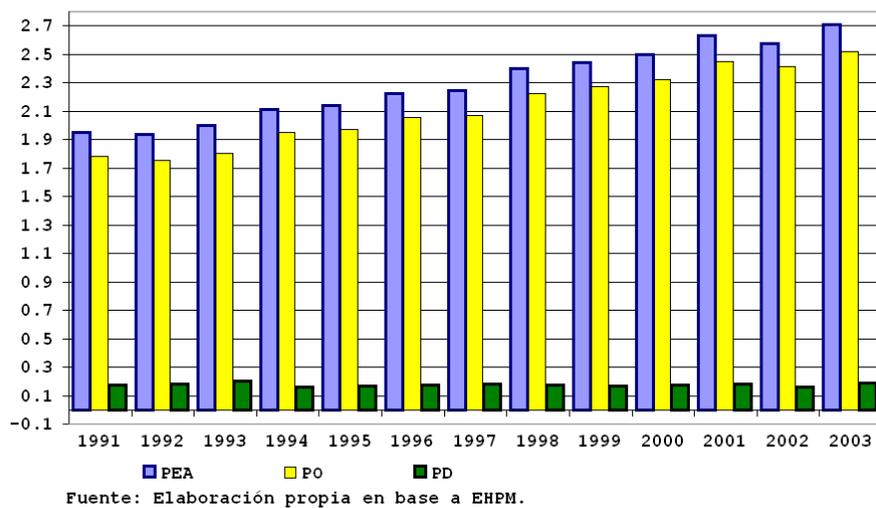
#### 2.1.4 EDUCACIÓN Y POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PEA.

La PEA comprende aquellas personas en edad productiva que ofrecen su mano de obra al mercado de trabajo, también se le denomina oferta de trabajo, esta la compone la PO y la Población Desocupada PD, esta última lo integran las personas que ofrecen su mano de obra pero por diversas razones no encuentran empleo.

El gráfico No. 4 muestra la evolución de la PO, PD Y PEA del total del país en El Salvador para el periodo señalado, la PEA para 1991 alcanzó un nivel de 1.95 millones de personas,

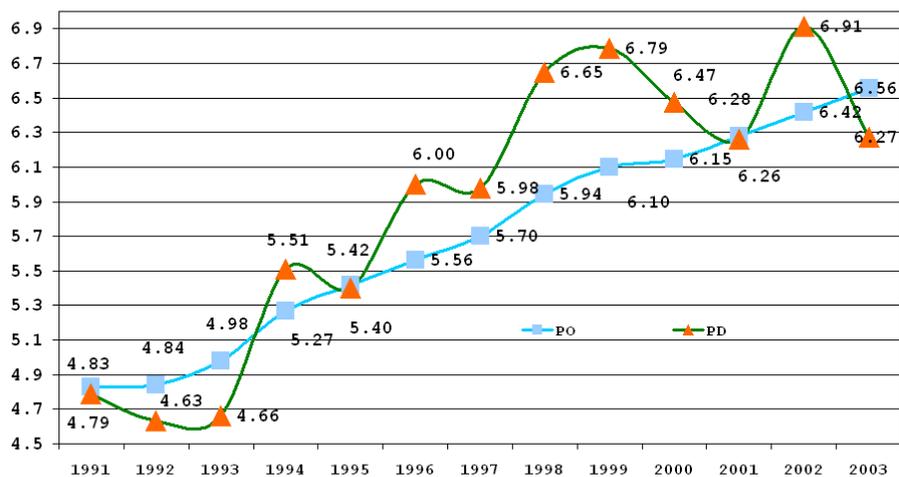
creciendo en 0.7 millones de personas para el 2003, es decir un nivel de 2.7 millones de personas, en promedio de 1991-2003 la tasa de desempleo asciende a 7.7%, por lo que la tasa de ocupación para el mismo periodo es de 92.3%

**Gráfico No. 4**  
**Evolución de la Población Económicamente Activa en millones de personas 1991-2003.**



El gráfico No. 5 muestra la evolución de las tasas de escolaridad promedio de la población ocupada. Como se puede observar de 1991 a 2003 se ha aumentado aproximadamente dos grados escolares, pasando de 4.83 a 6.56 años de escolaridad promedio (ver tabla 3 en anexo A).

Gráfico No.5  
 Escolaridad promedio en grados escolares total país  
 1991-2003.

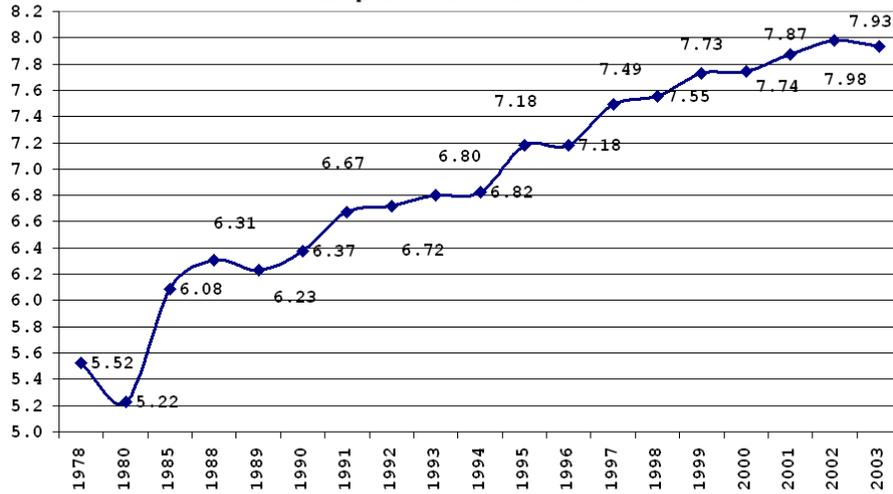


En el cuadro anterior se aprecia claramente que la PEA en promedio no ha logrado completar la educación básica, esto explica en alguna medida por qué en el país ha entrado inversión extranjera de baja transferencia tecnológica como la industria de maquila de confección textil.

Es interesante observar que de los 13 años presentados, en 7 de ellos la Población Desocupada PD, posee un promedio mayor de años cursados, posiblemente es una parte de la población que acaba de terminar sus estudios y pasa a buscar un empleo y por lo tanto pasa a formar parte de la PEA.

Por otro lado la escolaridad promedio de la PO del total de la población urbana (Tabla 4 en anexo A) se presenta en el siguiente gráfico.

Gráfico No.6  
 Escolaridad promedio de la Población Ocupada  
 total país urbano 1978-2003.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM.

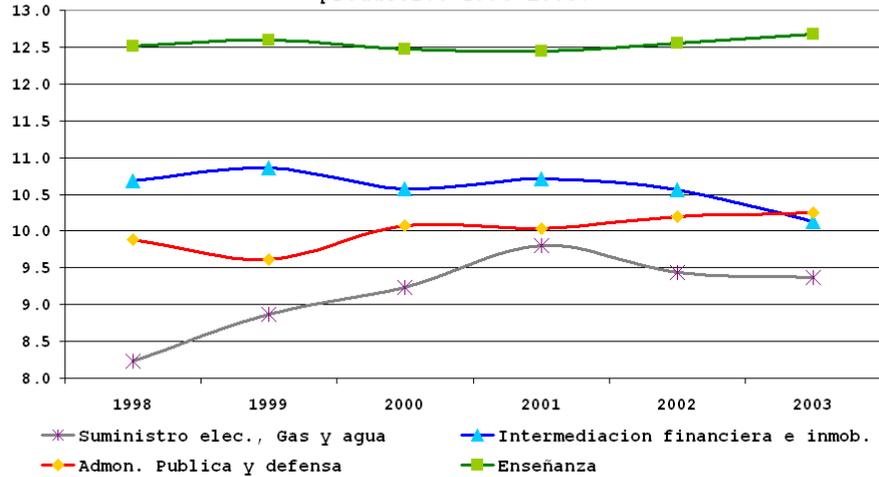
Es necesario destacar que el nivel alcanzado de escolaridad en 1978 por la PO en la zona urbana es casi el mismo nivel alcanzado para el total del país de la PO en 1996. Este resultado se debe a que la PO ubicada en la zona rural posee evidentemente menor nivel de escolaridad y por lo tanto hace que el promedio para el total del país disminuya en comparación al de la zona urbana.

Las cifras anteriores reflejan que la educación en El Salvador evoluciona lentamente y aun existen limitantes educativas para la PO, puesto que en promedio éste factor productivo no alcanza el nivel básico de escolaridad; esto es un elemento que limita la entrada de capital extranjero de alto contenido tecnológico.

El Documento de Trabajo elaborado por el Banco Central de Reserva BCR de El Salvador Con el título "Diagnóstico de la Inversión Directa en EL Salvador 1998-junio de 2003", se presentan los principales elementos por los que las empresas invierten en el país ubicando en los primeros lugares a: la ubicación geográfica, incentivos fiscales y estabilidad macroeconómica, dejando en un cuarto y quinto lugar al costo de la mano de obra y calificación de la misma respectivamente, estos resultados son un elemento que determinan el tipo de inversión que ingresa al país; para aumentar las posibilidades de progreso de la economía nacional se debe buscar competir con Capital Humano más calificado y por lo tanto se hace necesario mejorar las condiciones educativas de las mismas.

Por otro lado, entre las ramas de actividad productiva con mejores niveles educativos en grados escolares son Enseñanza, Intermediación Financiera, Administración Pública y Defensa y Suministro Gas y Agua, que superan los 8 grados escolares promedio desde 1998-2003, el sector Enseñanza alcanza el nivel de educación superior, mientras que Intermediación Financiera y Administración Pública se encuentran en educación media y el sector Suministro Gas y Agua en educación básica, el gráfico No. 7 muestra la evolución en grados escolares de los sectores mencionados (ver tabla 5 en anexo A).

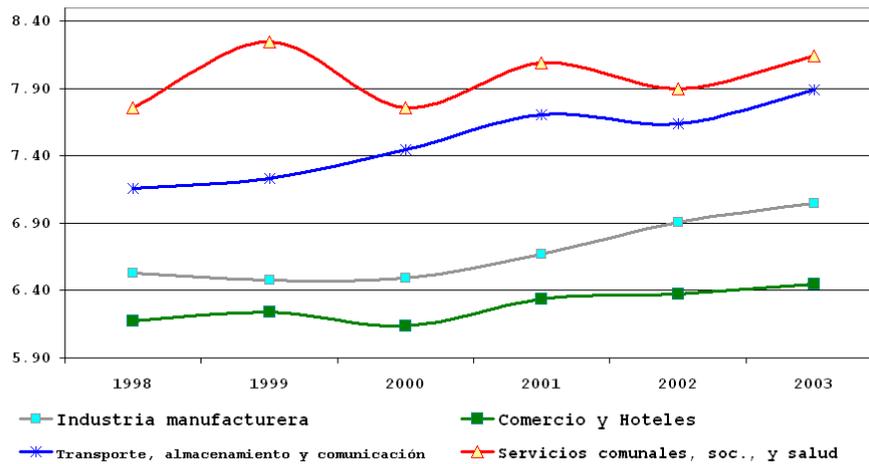
Gráfico No.7  
Escolaridad promedio en grados escolares por sector productivo 1998-2003.



Fuente: Elaboración propia en base de la EHPM.

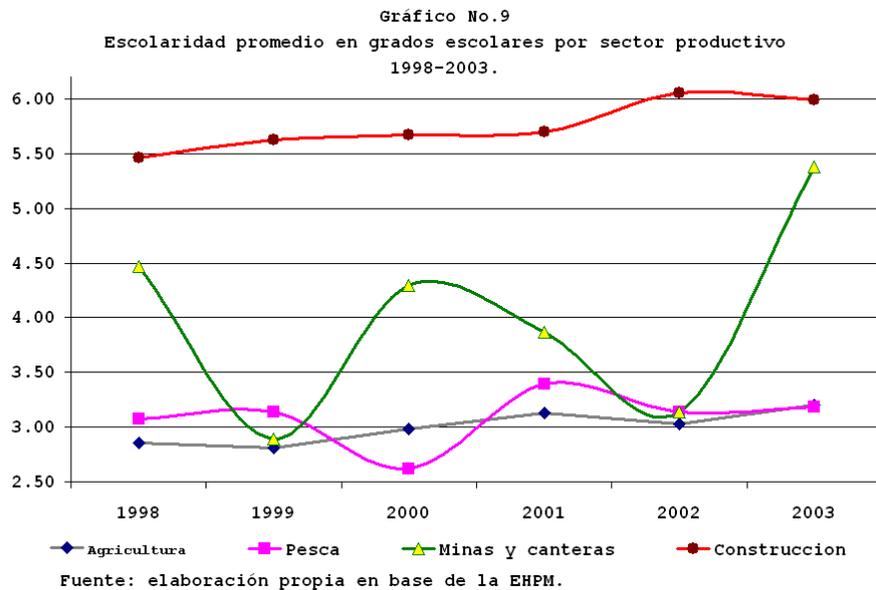
En el gráfico No. 8 se muestran los sectores que se encuentran debajo de la educación básica, entre sexto y noveno grado.

Gráfico No.8  
Escolaridad promedio en grados escolares por sector productivo 1998-2003.



Fuente: Elaboración propia en base de la EHPM.

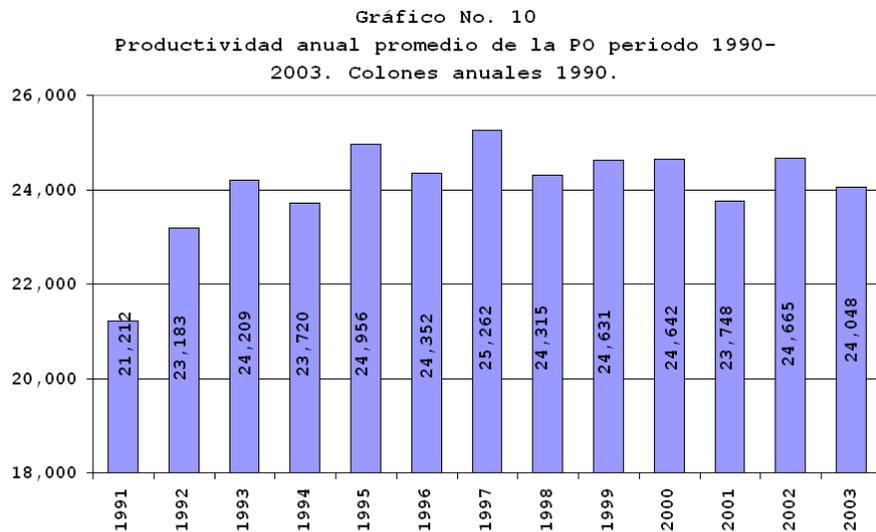
Los sectores que no completan en promedio el sexto grado de educación en el periodo 1998-2003 son: el sector agricultura que incluye Ganadería, Caza y Silvicultura dicho sector en el 2003 apenas superaba los primeros tres años de educación básica, el sector Pesca presenta niveles similares al de agricultura, mientras que el sector construcción para el 2002 y 2003 alcanzaron los primeros seis años de educación básica, el sector de explotación de Minas y Canteras es el que presenta mayor variación en años promedio de la PO oscilando entre 3 y 5.5 grados escolares.



## 2.1.5 SALARIOS REALES Y EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA PO EN EL SALVADOR EN EL PERIODO 1992-2003.

Como se ha planteado, un Capital Humano más capacitado es más productivo, en este sentido, se ha observado que en términos promedios, la PO del total país ha cambiado de 4.8 grados promedios de escolaridad a 6.6 en el periodo 1991-2002.

El gráfico No. 10 muestra la evolución de la productividad anual real a precios de 1990 del país, que se obtiene de la división del PIB real a precios de 1990 entre la PO, el valor más alto se presenta en 1997, siendo la tendencia a la baja para los próximos años.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM y revistas trimestrales del BCR.

Nota: La productividad se obtiene del cociente del PIB real entre la PO.

La tabla No.3 muestra el cambio porcentual promedio que experimentan los salarios mensuales por los segmentos de grados de escolaridad ganados por la PO. Donde se observa que para total país el cambio en los salarios de las personas que no poseen grados escolares a los que se encuentran en los tramos de 1 a 3 grados cursados es de 24.81%.

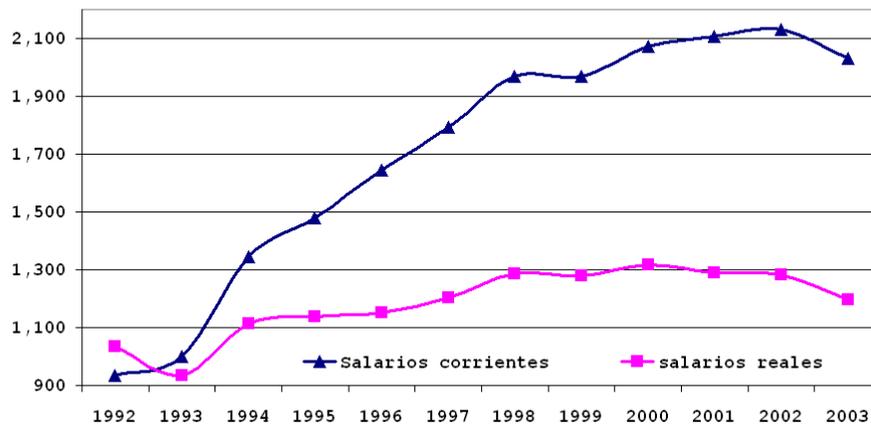
El valor más alto se presenta en los estratos de la población que se encuentra en educación media (de 10-12 grados escolares) hacia la educación superior (de 13 grados a más), siendo un porcentaje de 79.39%, seguido del cambio de las personas que no han completado su educación básica a la siguiente etapa.

Dicha estructura se mantiene para el área urbana y rural, siendo para el área rural de menor impacto.

| Tabla No. 3   |            |              |             |
|---|------------|--------------|-------------|
| Cambios porcentuales promedio de 1991-2003 de los salarios reales a precios base diciembre de 1992 de la Población Ocupada según nivel educativo. |            |              |             |
| Años de escolaridad   | Total país | Total Urbano | Total Rural |
| NINGUNA   | -          | -            | -           |
| DE 1-3*   | 24.8%      | 28.7%        | 14.8%       |
| DE 4-6  | 19.3%      | 13.8%        | 15.1%       |
| DE 7-9  | 16.2%      | 10.6%        | 16.0%       |
| DE 10-12  | 43.9%      | 38.2%        | 33.8%       |
| DE 13 A MÁS   | 79.3%      | 77.1%        | 57.1%       |
| Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM y BCR.  |            |              |             |
| *Se refiere a años de escolaridad   |            |              |             |

La evolución de los salarios reales<sup>19</sup> y los corrientes para el período 1992-2003, se detallan en el grafico No. 11, observándose el crecimiento sostenido de los salarios corrientes, sin embargo, el incremento de los precios, ha provocado un crecimiento de menor impacto en los salarios reales.

Gráfico No.11  
Salarios corrientes y reales para total país  
1992-2003.



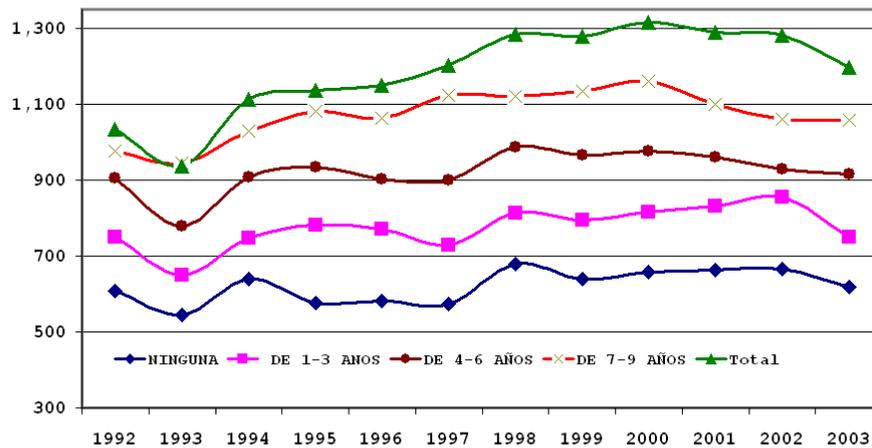
Fuente: Elaboración propia en base a EHPM.

En 1993 los salarios corrientes y reales alcanzaron aproximadamente los ¢1,000, para el año 2000 éstos lograron los ¢2,100, mientras que los salarios reales no superaban los ¢1,350.

<sup>19</sup> El cálculo de los salarios promedio mensuales reales se obtuvieron a partir de la deflactación de los salarios nominales presentadas en la EHPM, dividido entre el promedio anual del índice de Precios al Consumidor IPC base diciembre de 1992.

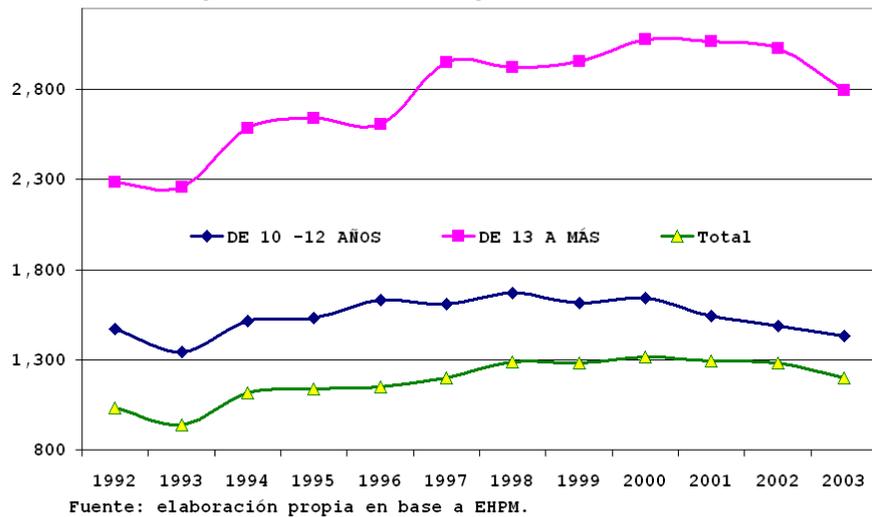
El comportamiento anual del promedio mensual de los salarios por grados de estudio aprobados de la PO, se presentan en los gráficos 12 y 13, donde se aprecia que las personas que se encuentran por debajo de noveno grado perciben salarios entre ¢540 ¢1,100 en el periodo 1992-2003. Mientras que las personas que han obtenido más de nueve grados escolares reciben ingresos promedios de hasta de 3,000 colones.

Gráfico No. 12  
Salarios promedio reales de 1992 del total país  
por años de estudio aprobados 1992-2003.



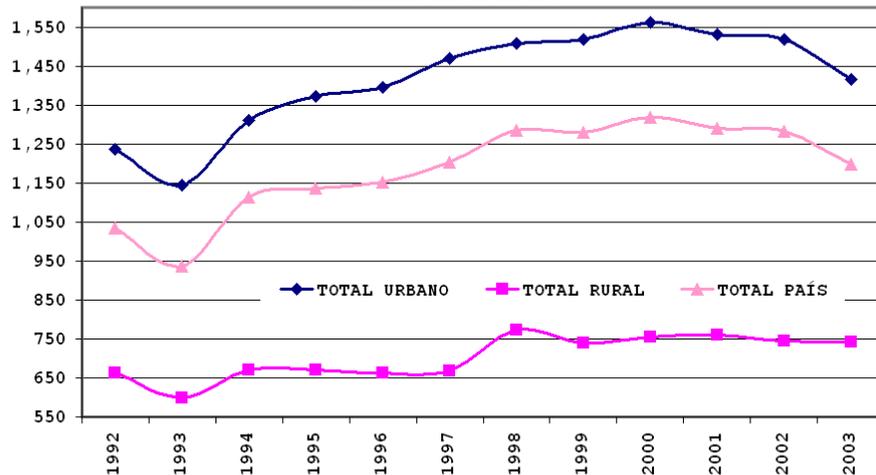
Fuente: elaboración propia en base a EHPM.

Gráfico No. 13  
Salarios promedio reales de 1992 del total país  
por años de estudio aprobados 1992-2003.



Finalmente las diferencias entre los salarios promedio mensuales totales de la PO se presentan en el gráfico No. 14. El salario para la zona rural prácticamente no ha cambiado desde 1998 ubicándose alrededor de los ₡700 colones reales de 1992, el valor máximo observado para el total fue de ₡1,317 y para la zona urbana de ₡1,563 en el año 2000 (ver tabla 7 y 8 de anexo A), posterior a éste año la tendencia es a la disminución.

Gráfico No 14.  
Salarios promedio mensual para total País, Urbano y Rural 1992-2003.



Fuente: Elaboracion propia en base de la EHPM.

En promedio, los salarios mensuales de 1992 a 2003 para el total del país han aumentado en 260 colones pasando de ₡884.98 a ₡1,144.95.

Entre los sectores productivos con mejores salarios se encuentran los de Suministro de Gas y Agua, Transporte Almacenamiento y Comunicación, Intermediación Financiera e Inmobiliarios los cuales poseen niveles salariales promedios reales de hasta ₡2,800; entre los sectores con salarios medios se tienen la industria manufacturera, comercio y hoteles y construcción con salarios que oscilan entre ₡920 y los ₡1,470 (ver tabla No 9 en anexo A).

Gráfico No.15.  
Salarios promedio mensuales reales por sectores seleccionados 1992-2003.

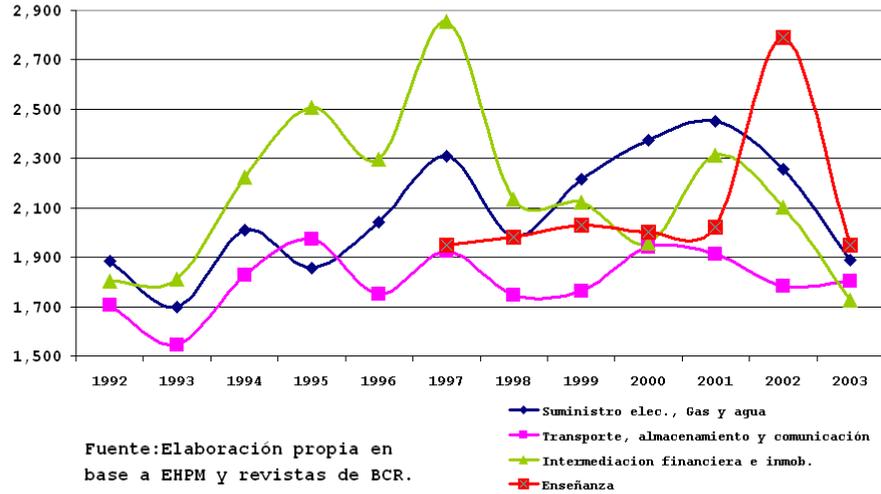
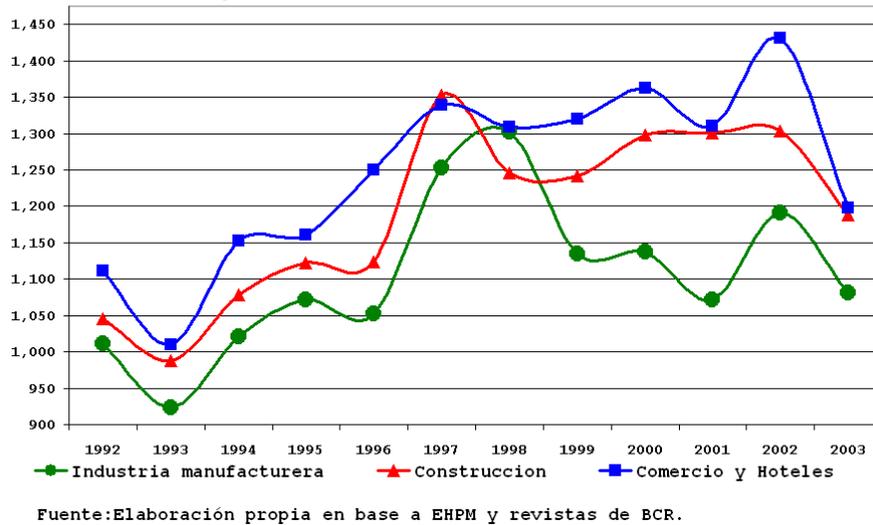
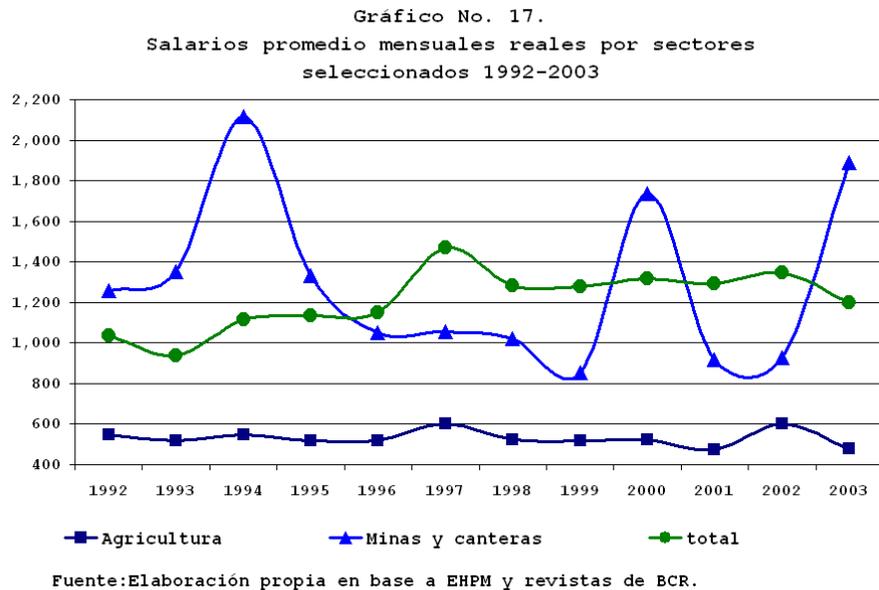


Gráfico No. 16.  
Salarios promedio mensuales reales por sectores productivos seleccionados 1991-2003.



El sector productivo con los salarios más bajos es la agricultura con un promedio de ¢530 para el periodo 1992-2003.

El sector minas y canteras es el más volátil, sin embargo el promedio salarial es de ¢1,293 para el periodo 1992-2003.



En conclusión, existe evidencia en el período 1992-2003 para comprobar la relación directa entre el aumento de los grados de estudio ganados y los salarios.

Los salarios más altos por sectores corresponden a Suministro de Gas y Agua, Enseñanza e Intermediación Financiera e Inmobiliarios, los cuales presentan los más altos niveles de escolaridad.

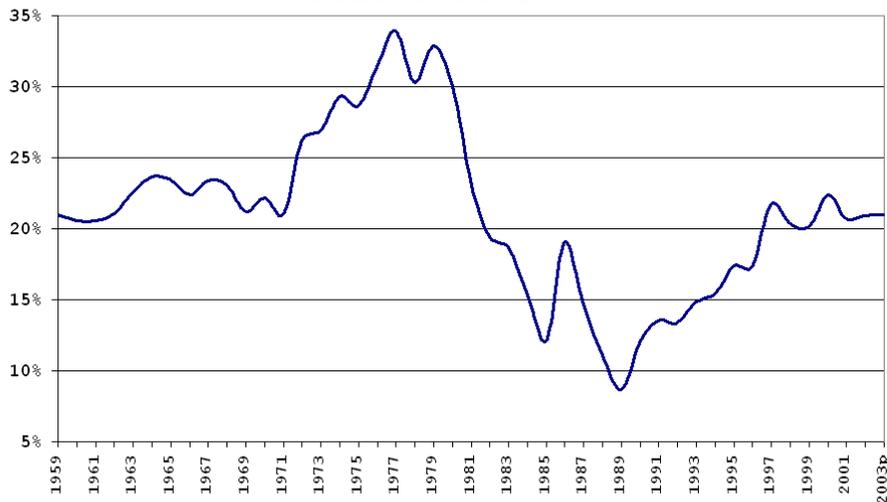
## 2.2 COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL SALVADOR.

### 2.2.1 EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL SALVADOR EN EL PERIODO 1959-2003.

Tradicionalmente, El Salvador se ha caracterizado por desarrollar modelos de producción para la exportación especialmente de productos agrícolas, sin embargo, a finales del siglo pasado el sector agrícola deja de ser el principal rubro de exportación y es desplazado por los servicios industriales de maquila.

El siguiente grafico muestra que las exportaciones representan una porción importante del PIB.

Gráfico No.18.  
Participación de las exportaciones en el PIB  
corriente. 1959-2003.



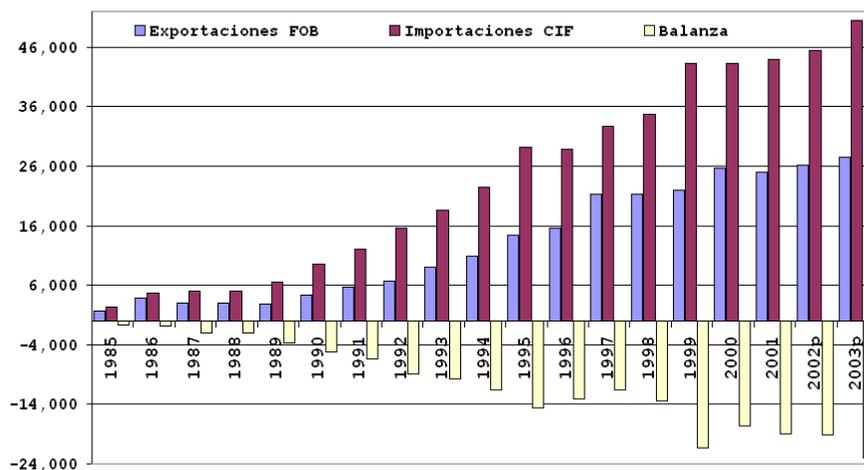
Fuente Elaboración propia en base a revistas trimestrales del BCR.

En 1959, la participación de las exportaciones respecto del PIB fue de 21%, llegando a ser el 34% el máximo valor en 1977. En los ochentas, la desestabilidad económica, política y social en que vivió el país, propició una caída de todos los indicadores macroeconómicos incluyendo las exportaciones que para 1980 representó el 30% del PIB y cayó a un 8.6% en 1989.

En la década de los noventas se da un giro en la economía y tras la firma de "Los acuerdos de paz de Chapultepec" en 1992, se dio una recuperación en las exportaciones con una participación de 13% para ese año y aumentado en 7 puntos porcentuales en 1999, manteniendo un promedio de 21% hasta el 2003.

Por otro lado, en la década de los 50 la Balanza Comercial BC presentó saldos positivos, sin embargo, en los sesentas y setentas comenzaron a mostrar valores negativos como se presenta en la grafica No.19. Desde 1981 hasta la fecha el saldo de la BC siempre ha sido negativo y con tendencias crecientes.

Gráfico No.19  
Balanza Comercial en millones de colones  
1985-2003.



Fuente: Elaboración propia en base a revista trimestral de BCR.  
p: Preliminares

En cuanto a la participación de los sectores productivos más representativos de la economía a partir de 1960 a precios reales de 1990, son el comercio, la Industria Manufacturera, el Agropecuario y la Propiedad de Viviendas, sumando entre ellas de 1960 a 1970 el 78% de la producción total, 74.5% para la siguiente década y 71% para 1981 a 1990, para la década del noventa bajó a un valor de 65.34%, disminuyendo en 2.2 puntos porcentuales en el periodo 2001-2003.

|           | Comercio | Agropecuario | Industria Manufacturera | Propiedad de Viviendas (alquileres) | Subtotal     | Resto de sectores | Total      |
|-----------|----------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------|
| 1960-1970 | 27.66    | 20.49        | 20.24                   | 9.59                                | <b>77.98</b> | 22.02             | <b>100</b> |
| 1971-1980 | 25.88    | 17.55        | 22.70                   | 8.37                                | <b>74.5</b>  | 25.5              | <b>100</b> |
| 1981-1990 | 19.42    | 18.38        | 21.83                   | 11.34                               | <b>70.97</b> | 29.02             | <b>100</b> |
| 1991-2000 | 19.52    | 14.44        | 21.78                   | 9.60                                | <b>65.34</b> | 34.59             | <b>100</b> |
| 2001-2003 | 19.81    | 11.54        | 23.69                   | 8.10                                | <b>63.14</b> | 36.86             | <b>100</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la revista del BCR.

La tabla No. 4 expone como el sector Comercio y el Agropecuario han perdido participación en los últimos 25 años en contraposición al sector Industria Manufacturera el cual se ha mantenido constantes para el periodo señalado.<sup>20</sup>

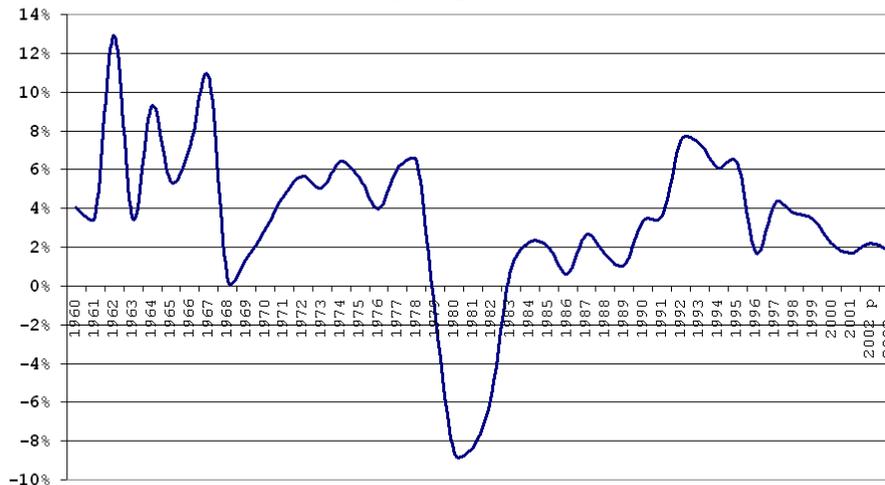
El comportamiento del PIB real a precios de 1990 antes del periodo 1976-1980, presentó tasas de crecimiento superiores al 4%, donde el quinquenio 1960-1965 obtuvo el nivel más alto de crecimiento promedio. Posteriormente, el PIB disminuyó alcanzando tasas de crecimiento negativas, principalmente en la década de los ochentas (ver tabla No. 10 en anexo A).

A pesar de las tasas de crecimiento promedio positivas en la década de los noventas y los primeros años del nuevo milenio, aun no se ha alcanzado los niveles de crecimiento de los años sesentas como queda explicado en el grafico No.20.

---

<sup>20</sup> En resto de sectores se incluyen Minerías y Canteras, Electricidad, Agua y Servicios Sanitarios, Construcción Pública, y Privada, Administración Pública, Bienes inmuebles, Saldo de derechos, arancelarios, servicios bancarios imputados y Financiero, Servicios Personales, Transporte, Almacenaje y comunicaciones.

Gráfico No. 20  
Variación anual del PIB Constante de 1990  
1960-2003.



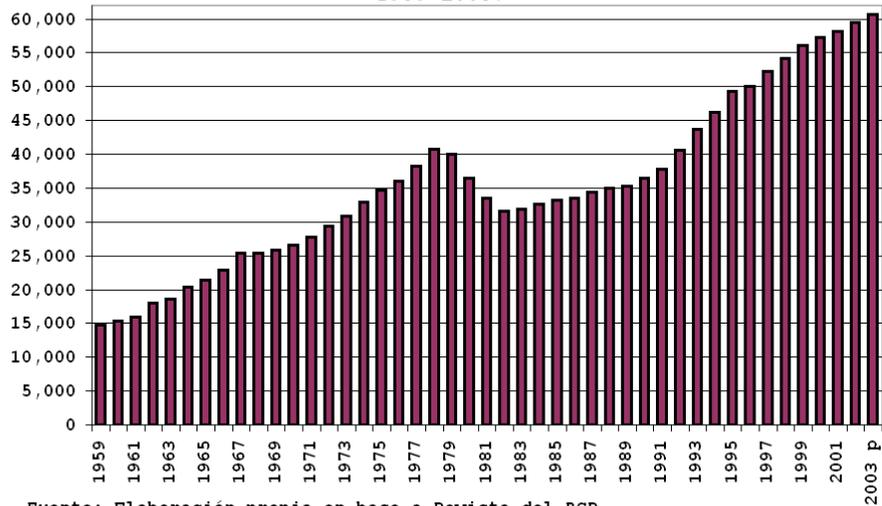
Fuente: Elaboración propia en base a Revista del BCR.

Entre 1959 y 1978 el PIB real a precios de 1990 presentó un incremento de ¢14,760 millones a ¢40,704 millones, es decir un valor absoluto de ¢25,945 millones.

Para 1982, el PIB fue 31,630 millones de colones de 1990 es decir, una disminución total de ¢8,374 millones respecto a 1978.

A partir de 1983, el PIB vuelve a presentar tasas de crecimiento positivas, para 1990 el PIB fue de 36,487 millones de colones incrementándose en ¢24,116 millones respecto a 1983. Finalmente de 1990 a 2003 el PIB ha aumentado en ¢45,843 llegando a un valor de ¢60,602, tal como se muestra en el gráfico 21.

Gráfico No. 21  
 Producto Interno Bruto en Millones de Colones de 1990  
 1959-2003.



## 2.3 MODELOS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO.

### 2.3.1 MODELO DE HARROD.

En 1939 Sir Roy Harrod, estableció un modelo de crecimiento económico que relacionara el nivel de capital instalado en una economía con el producto potencial que puede obtenerse de él. La ecuación 1 muestra la relación tecnológica existente entre el capital y el producto.

$$Y_r = K/Y_p = \Delta K = I/\Delta Y_p \quad (1)$$

Donde:

$Y_r$  = Relación tecnológica capital producto.

$K$  = Capital instalado.

$Y_p$  = Producción potencial.

La ecuación 1 plantea que la  $Y_r$  es igual al cambio marginal de la capacidad instalada con respecto al producto potencial, es decir el número de unidades de producto que puede resultar con la instalación de una nueva maquina, situación que permite calcular la inversión a realizar, si se supone un incremento de la demanda efectiva determinada. Ver ecuación 2.

$$I = \Delta Y^E (Y) \quad (2)$$

Donde:

$I$  = Inversión.

$Y^E$  = Producto esperado.

De acuerdo con Harrod, es necesario conocer con exactitud el incremento efectivo de la demanda, para poder llevar acabo la inversión optima  $I^*$  respectiva.

$$I^* = \Delta Y(y_r) \quad (3)$$

De esta forma se define en el modelo una relación económica entre la inversión efectiva realizada  $I = I^*$  y el aumento de la

renta. Esto se debe al efecto multiplicador<sup>21</sup> en la demanda efectiva de la inversión, es decir:

$$Y = I/\Delta Y \quad (4)$$

A partir de la condición  $I = I^*$ , se obtienen las tasas de crecimiento de la renta esperada  $G_w$  y real  $G_A$ , posteriormente se expresan en función de la propensión marginal hacia el ahorro, tal como lo muestra las ecuaciones 5, 6 y 7 respectivamente.

$$G_w = \Delta Y^E/Y \quad (5)$$

$$G_A = \Delta Y/Y \quad (6)$$

$$Y = I/s \quad (7)$$

Donde:

$s$  = Ahorro.

Con lo que:

$$G_w = \Delta Y^E/Y = I/Y_r(Y) = I(s)/G_w = \Delta Y^E/Y(s) = s/Y_r \quad (8)$$

Por lo que Harrod afirma que la inversión realizada debe ser igual a la justamente necesaria, entonces la renta deberá crecer a un ritmo establecido por:

---

<sup>21</sup> El multiplicador indica como varía el producto cuando hay un desplazamiento en la demanda. Regularmente su valor es superior a la unidad.

$$G_A = s/Y_r \quad (9)$$

Aumentos o disminuciones en  $G_A$  deberán ser corregidos con aumentos o disminuciones de la inversión realizada en los periodos  $n+1$  con el objetivo de mantener a pleno la utilización de la capacidad instalada de la economía, siempre y cuando la relación tecnológica capital producto se encuentre estable.

### 2.3.2 MODELO DE DOMAR.

Evsey Domar desarrolló la teoría de Roy Harrod, estableciendo explícitamente la característica dual que posee la inversión: creadora de demanda efectiva y generadora de capacidad productiva y expone que una inversión constante supone una producción constante, pero una capacidad productiva creciente.

$$Y = I'/s, \quad Y = 0 \quad (10)$$

Donde:

$I'$  = Tasa de crecimiento de la inversión.

$$\text{Pero } Y_p = I'/Y_r, \text{ luego } Y_p > 0 \quad (11)$$

Domar afirma que no basta una inversión alta para que exista pleno empleo de capital, sino que la modificación de la producción debe ser igual al cambio en la producción potencial.

$$Y_p = Y \quad (12)$$

Y como  $Y_p = I/Y_r$  y  $Y = I/s$

$$\dot{Y} = s/Y_r \quad (13)$$

La ecuación 13 plantea que la condición de pleno empleo que iguala el cambio de la producción con la producción potencial.

### **2.3.3 EL MODELO HARROD-DOMAR.**

El modelo plantea que el crecimiento económico es resultado del ahorro o la abstención de consumir por parte de las unidades familiares en un momento del tiempo. Además, la economía produce una diversidad de bienes tanto de consumo como de capital con el objeto de generar ingresos. Las familias cuando ahorran, ponen estos fondos a disposición de las empresas, los cuales son utilizados para comprar bienes de capital y para la reposición del capital depreciado. Esta inversión genera una demanda de mercado de los mismos bienes de capital dotando a la economía de un stock que garantiza que esta seguirá creciendo. Por lo tanto, el crecimiento económico es positivo cuando la inversión es superior a la cantidad necesaria para reponer el capital depreciado, lo que permite que el ciclo del periodo siguiente crezca a una mayor escala.

El modelo de Harrod-Domar se resume en la siguiente expresión:

$$s/\theta = g + \delta \quad (14)$$

Donde:

$g$  = Tasa de crecimiento del producto

$s$  = Ahorro

$\delta$  = Proporción en la que se deprecia el capital

$\theta$  = Relación capital-producto

El modelo relaciona estrechamente la tasa de crecimiento de la economía con dos variables fundamentales: la capacidad de la economía por ahorrar y la relación capital-producto.

#### **2.3.4 MODELO DE CRECIMIENTO DE ROBERT SOLOW.**

El modelo desarrollado por Robert Solow en 1956, parte de la función de producción neoclásica de la forma  $Y = F(K, L, A)$ , donde supone dependiente a la variable producción  $Y$ , de los factores capital  $K$ , trabajo  $L$  y tecnología<sup>22</sup>  $A$ . Esta función cumple tres propiedades principales:

1. La función posee rendimientos constantes a escala, lo que implica que al duplicar los factores productivos, entonces la producción doblaría también su valor.

---

<sup>22</sup> Una explicación más detallada la desarrolla Sala-i-Martin en "Apuntes del Crecimiento Económico" año 2000.

2. La productividad marginal de los factores productivos es positiva, pero decrecientes en el capital y en el trabajo para un nivel determinado de tecnología, lo que significa que la primer derivada de la función respecto al capital o al trabajo es mayor que cero, y la segunda derivada es menor que cero.
3. Cumplen los siguientes requerimientos; cuando la productividad marginal de los factores (K,L) se aproxima a cero, cuando cada uno de esos factores tienda a aumentar al infinito y viceversa, es decir, que el valor de los factores se acercan a cero cuando la producción marginal tiende al infinito.

Solow parte de una función que posee la forma Cobb-Douglas, que cumple con las tres propiedades antes mencionadas.

El modelo de Solow parte de tres supuestos principales los cuales son:

- a) La población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional constante  $n$  determinada por factores biológicos, pero independiente de otras variables y aspectos económicos.
- b) El ahorro y la inversión son una proporción fija del producto neto en un momento dado.

C) La tecnología se supone afectada por dos coeficientes constantes: la fuerza de trabajo por unidad de producto y el capital por producto.

El modelo esta construido en base a dos ecuaciones: una función de producción y una ecuación de acumulación de capital.

La primera función se desarrolla de la siguiente manera:

$$Y = F (K,L) = K^{\alpha} L^{\alpha-1} \quad (15)$$

Donde:

Y = Producción

K = Capital.

L = Trabajo.

$\alpha$  = Tasa de participación del capital<sup>23</sup>

$1-\alpha$  = es la tasa de participación del trabajo.

En esta ecuación las empresas pagan a los trabajadores un salario  $w$ , por cada unidad de trabajo y pagan  $r$  con el fin de arrendar una unidad de capital por periodo, además prevalece la competencia perfecta y las empresas son precio aceptantes y deben resolver el siguiente problema:

---

<sup>23</sup> Variable que toma valores entre 0 y 1.

$$\text{Maximizar: } F(K,L) - rK - wL \quad (16)$$

De acuerdo con el criterio de la primera derivada, las empresas contratarán trabajo hasta que el producto marginal iguale a los salarios, y arrendarán capital hasta que el producto marginal del capital iguale al precio del arrendamiento:

$$w = \partial F / \partial L = (1-\alpha) Y/L \quad (17)$$

$$r = \partial F / \partial K = \alpha Y/K \quad (18)$$

La segunda ecuación describe como se acumula el capital en el tiempo y se expresa así:

$$dK/dt = sY - dK \quad (19)$$

$$\dot{K} = sY - dK \quad (20)$$

Donde:

$sY$  = Cantidad de inversión bruta.

$dK$  = Tasa de depreciación multiplicado por el valor monetario del capital.

Al rescribir la función de producción en términos per cápita<sup>24</sup> se tiene:

$$Y/L = (K/L)^\alpha (1/L)^{\alpha-1} \quad (21)$$

---

<sup>24</sup> Los valores por trabajador se pueden representar utilizando las letras minúsculas de la función de producción.

$$y = k^\alpha \quad (22)$$

Al aplicar logaritmos a la función de producción 22 se obtiene:

$$\text{LN } y = \text{LN } k^\alpha \quad (23)$$

$$\text{LN } y = \alpha \text{ LN } k \quad (24)$$

La forma logarítmica de  $k = K/L$  es:

$$\text{Ln } k = \text{Ln}K - \text{Ln}L \quad (25)$$

Al derivar con respecto al tiempo se llega a:

$$\dot{k} / k = \dot{K}/K - \dot{L}/L \quad (26)$$

Donde  $\dot{L}/L$  es la tasa de crecimiento de la población representada por  $n$  que es una tasa proporcional constante.

Al combinar la función 20 y 26 se tiene:

$$\dot{k}/k = (sY-dK)/K - \dot{L}/L \quad (27)$$

$$\dot{k}/k = (sY-dK)/K - n \quad (28)$$

$$\dot{k}/k = s(Y/K) - d - n \quad (29)$$

En términos por trabajador:

$$\dot{k}/k = s(Y/k) - d - n \quad (30)$$

Despejando  $\dot{k}$ :

$$\dot{k} = sy - (n+d)k \quad (31)$$

La ecuación 31 representa la acumulación de capital por persona.



trabajador. Para ello se debe aplicar un monto  $nk$  de ahorro. Al mismo tiempo, un cierto monto del ahorro per cápita se debe utilizar para reponer el capital depreciado, que es igual a una cantidad  $dk$  del ahorro. Por lo tanto, un total  $(n + d)k$  del ahorro per cápita se debe usar sólo para mantener constante el coeficiente capital/ trabajo al nivel  $k$ . Si el ahorro per cápita es mayor que el monto de  $(n + d)k$ , se produce un incremento en el coeficiente capital/ trabajo ( $\Delta k > 0$ ).

Para alcanzar el estado estacionario, el ahorro per cápita ( $sy$ ) debe ser exactamente igual a la ampliación del capital  $((n+d)k)$ , de modo que  $\Delta k = 0$ .

### **2.3.5 MODELO DE ROBERT SOLOW CON CAPITAL HUMANO.**

El modelo de Solow con Capital Humano se estructura en dos vertientes, una es la parte teórica formulada por Robert Solow y la última que es resultado de implicaciones empíricas sobre el reconocimiento de las diversas actividades económicas y de los diversos niveles educacionales que dichas actividades demandan<sup>25</sup>. Por lo que en este modelo se incorpora el Capital Humano o trabajo capacitado.

---

<sup>25</sup> El desarrollo teórico lo presenta Charles Jones en su libro "Introducción al Crecimiento"; primera edición; Edit. Pearson Educación; 2000.

La acumulación de habilidades se mide a través de los grados de estudio que la fuerza laboral<sup>26</sup> adquieren a través del tiempo. El planteamiento del modelo queda de la siguiente forma:

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha} \quad (32)$$

Donde:

A= Tecnología; aumento del trabajo que crece en forma exógena al valor de la tasa  $g$ .

H= Trabajo Capacitado.

$\alpha$ ; Tasa de participación del capital

$1-\alpha$  = Tasa de participación del trabajo capacitado.

La ecuación 32 establece que el ahorro disponible en la economía se destina a la acumulación de capital (K) y a la inversión en trabajo capacitado o Capital Humano (H), esta última variable es función del tiempo que una persona dedica a adquirir habilidades en lugar de trabajar. La siguiente ecuación explica el proceso de acumulación de habilidades.

$$H = e^{\psi H} * L \quad (33)$$

Donde:

---

<sup>26</sup> La elección de este indicador para medir el Capital Humano es el mismo que utiliza Charles Jones en su libro "Introducción al Crecimiento" del año 2000, basado en el estudio realizado por Robert Lucas E. Jr en 1988 " On the Mechanics of Economic Development" Journal of Monetary Economics 22, julio.

H = Trabajo Capacitado

$\psi$  = Valor en que aumenta H por un aumento en  $\mu$ .

$\mu$  = Tiempo dedicado a aprender habilidades o nivel promedio de escolaridad.

L = Fuerza Laboral.

La ecuación anterior plantea una relación directa entre el aprendizaje de nuevas habilidades de parte de la fuerza laboral y las unidades efectivas de trabajo calificado, esto se traduce en una eficiente manipulación de insumos, lo que aumenta la productividad y el crecimiento económico.

El proceso de acumulación de capital físico, se efectúa a través del prorrateo de la producción destinada a la inversión del stock de capital. La siguiente ecuación nos plantea la acumulación de capital en el modelo.

$$\dot{K} = s_k * Y - d * K \quad (34)$$

Donde:

K = capital

$s_k$  = Es la tasa de inversión del capital físico.

d = Tasa de depreciación constante.

La variable A se calcula de la siguiente forma:

Primero se debe utilizar la función de producción en términos por trabajador:

$$Y/l = (K/l)^\alpha (AH/l)^{1-\alpha} \quad (35)$$

Los valores por trabajador se pueden representar utilizando las letras minúsculas de la función de producción así:

$$Y = k^\alpha (Ah)^{1-\alpha} \quad (36)$$

Al resolver la ecuación 36 respecto a la variable  $A$ , se pasa a la siguiente función:

$$A = (y/k)^{\alpha/1-\alpha} * (y/h) \quad (37)$$

De manera que la ecuación 37 sirve para determinar el valor del aporte de la tecnología al producto.

Finalmente, el modelo de Solow con Capital Humano establece que aquellos países que invierten gran parte de sus recursos en la acumulación de capital físico y Capital Humano obtienen en el largo plazo mayores tasas de crecimiento.<sup>27</sup>

### **2.3.6 APROXIMACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO DE SOLOW CON CAPITAL HUMANO PARA LA ECONOMÍA DE EL SALVADOR.**

Como ya se ha establecido, el modelo parte de la función de producción:

---

<sup>27</sup> *Ibíd. ídem.*

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha} \quad (38)$$

$$\text{Donde } H = (L) * e^{\psi\mu} \quad (39)$$

Aplicando logaritmo natural Ln y las propiedades de logaritmos se tiene:

$$\text{LN } Y = \alpha \ln K + (1-\alpha) \ln(e^{\psi\mu} L) + (1-\alpha) \ln A \quad (40)$$

$$\text{LN } Y = \alpha \ln K + (1-\alpha) (\ln L + \ln e) + (1-\alpha) \ln A \quad (41)$$

$$\text{LN } Y = \alpha \ln K + (1-\alpha) (\ln L + \psi\mu \ln e) + (1-\alpha) \ln A \quad (42)$$

$$\text{LN } Y = \alpha \ln K + (1-\alpha) (\ln L + \psi\mu) + (1-\alpha) \ln A \quad (43)$$

$$\text{LN } Y = \alpha \ln K + (1-\alpha) \ln L + (1-\alpha) \psi\mu + (1-\alpha) \ln A \quad (44)$$

Como el valor de la variable A es constante, al redefinir la ecuación 44 para su aplicación econométrica, la función de producción se establece de la siguiente manera:

$$\text{Ln } Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln } K + \beta_2 \text{Ln } L + \beta_3 \text{Ln } \mu \quad (45)$$

Donde:

Ln Y = Representa el logaritmo natural del PIB real a precios de 1990, tratada de aquí en adelante como LPIB90<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Las variables precedidas con la letra "L", están sometidas a logaritmo natural, es decir, que si una de ellas no esta acompañada de esta consonante representa la serie observada sin alteración.

$\beta_0$  = Representa el intercepto en el modelo, también es considerado como el efecto promedio sobre Y de todas las variables excluidas del modelo.

K = Simboliza el stock de capital que posee una economía, sin embargo, ante la falta de un indicador que mida esta variable, se elige la Formación Bruta de Capital Fijo a precios de 1990, ya que ésta mide el comportamiento en el tiempo del capital. En el modelo, esta variable se conocerá como LFBKF90.

L = Esta variable conocida como el factor trabajo, es la parte de la Población Económicamente Activa que se encuentra trabajando y se define como Población Ocupada, que en el modelo econométrico será PO.

$\mu$  = Tiempo dedicado a aprender habilidades o tasa promedio de escolaridad conocido como LESCOT, en el modelo econométrico.

Los valores  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ , son las elasticidades de los factores productivos de la función de producción.

### **2.3.7 OTROS MODELOS DE CRECIMIENTO.**

Muchos teóricos se han inclinado por encontrar los elementos que expliquen el crecimiento económico, para lo cual se han sucedido una serie de aportaciones y supuestos en los que se sustentan. Estos modelos son importantes en la medida que toman en cuenta

el aporte del cambio tecnológico sobre el crecimiento de la economía.

El cambio tecnológico es el factor por el cual los países logran el crecimiento indeterminado del producto que a diferencia de los modelos de estado estacionario, como los de Harod-Domar y el modelo básico de Solow con rendimientos decrecientes en la producción, suponen que los países llegarán a la convergencia en las tasas de ahorro y crecimiento de la población, la evidencia muestra que los países, más avanzados en términos tecnológicos, logran eliminar la condición de rendimientos decrecientes y por lo tanto las tasas de crecimiento del producto pueden aumentar indefinidamente en el tiempo.

A continuación se exponen los elementos más relevantes de cada modelo de crecimiento económico que consideran al cambio tecnológico:

- a) Los modelos micro y macro estáticos:** desarrollan el análisis estático comparativo, mediante los desplazamientos de la curva isocuanta y la función de producción respectivamente y que estos movimientos son originados por aumentos en el cambio tecnológico y aunque puede influenciar a las variables explicativas del modelo como la inversión, los tipos de interés, el número de trabajadores entre otras, ésta se encuentra determinada exógenamente y

por lo tanto no es objeto principal de estudio en estos modelos.

- b) Teoría del crecimiento económico:** es una aproximación a los determinantes de la evolución del producto per capita de una economía, siendo la acumulación de capital la variable que origina dicha evolución, y su principal supuesto es que el modelo corre hasta alcanzar el equilibrio estacionario, en donde la tasa de crecimiento del stock de capital per capita llega al equilibrio. Con Robert Solow se rompe este supuesto, ya que en su artículo "Technical Change and the Aggregate Production Function" (1957), llegó al descubrimiento que existe un residuo que posteriormente llevaría su apellido, el cual explicaba en mayor proporción la evolución de la tasa de crecimiento de la renta de Estados Unidos para el periodo 1900-1944.

El residuo es importante cuando no se descarta la posibilidad que este sea representado por el cambio tecnológico, a través de movimientos en los niveles de educación del Capital Humano, además, es a partir de este residuo el surgimiento de toda una literatura del crecimiento económico.

- c) La teoría de la difusión:** el argumento básico de esta teoría explica que una innovación tecnológica solo tiene

valor económico cuando es absorbida por todas las empresas que pertenecen a una industria. Edwin Mansfield en 1961 trata de plantear cuales son los factores que rigen el proceso de imitación de una innovación y determina que es la expectativa de beneficio lo que impulsa a las empresas a invertir en la imitación tecnológica. Esta teoría es importante dentro de los objetivos de este trabajo, ya que la innovación tecnológica en productos y/o procesos y su posterior inversión para su imitación por otras empresas generan beneficios.

- d) **La innovación tecnológica como determinante de la dinámica capitalista:** Joseph Schumpeter en su investigación "Capitalismo, socialismo y democracia" (1942), expresa dos supuestos básicos, el primero esta referido a que la economía capitalista es dinámica e inestable y en segundo lugar que esta inestabilidad esta determinada por la innovación. Este proceso conocido como "destrucción creadora", abre paso a nuevos grupos de empresas y la eliminación de otras, y de esa manera se garantiza la constante reproducción material del sistema. Según Pablo D'este Cukierman la principal aportación es que "se levanta una critica explicita a dos concepciones aceptadas por la teoría económica dominante: la de equilibrio y la de estática comparativa".

- e) La teoría evolucionista del cambio tecnológico:** esta postura es importante cuando se ofrece como modelo alternativo a las propuestas de crecimiento neoclásicas. Nelson y Winter, pioneros de esta teoría comparte con Schumpeter la idea de que la economía es un fenómeno dinámico por los procesos de innovación. Las diferencias sustanciales con los modelos neoclásicos es que no existen agentes que maximizan el beneficio, no se busca el equilibrio estático, se consideran el tipo y tamaño de las industrias, se diferencia a innovadores de imitadores entre otras. El planteamiento es importante cuando entra en discusión el gasto en Investigación y Desarrollo I + D, como medición del esfuerzo tecnológico, sin embargo tampoco es capaz de determinar cuando este esfuerzo es capaz de generar crecimiento.
- f) El cambio tecnológico como proceso continuo:** Nathan Rosenberg, teórico de este enfoque, introduce un elemento importante dentro de la teoría del crecimiento, cuando señala que la innovación tecnológica se da por exigencias de la competencia y no es producto de los ciclos económicos. Se destaca por primera vez el hecho de que las innovaciones son fruto de la progresiva adaptación a nuevos procesos por parte de los trabajadores. Introduce los conceptos como "learning by using" y "cuellos de botella".

La primera resalta el hecho de que son los empleadores de una determinada tecnología quienes están más capacitados para introducir mejoras en la tecnología empleada, la segunda especifica que en una industria toda la estructura debe poseer capacidad de innovación tecnológica y no crear espacios rezagados que limiten el desarrollo de las nuevas ideas.

Como se puede apreciar, los modelos de crecimiento se han sucedido en una serie de aportaciones importantes y que al final de los postulados, se puede valorar cómo la preocupación por explicar el crecimiento económico, ha venido introduciendo los conceptos de cambio tecnológico, capacidad de innovación tecnológica, I + D, "learning by using" entre otras. Aportes como el de Mansfield, van introduciendo el concepto de crecimiento económico como termino implícito dentro del modelo, en donde, explicaciones más profundas como Nelson y Winter retoman los supuestos de Schumpeter, para encontrar nuevas alternativas a los modelos neoclásicos de crecimiento.

Sin embargo, existen modelos que incorporan directamente el Capital Humano como variable acumulable al igual que el capital físico, característica que determina el crecimiento del producto de manera similar al cambio tecnológico.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1 HIPÓTESIS**

##### **3.1.1 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.**

Hipótesis No. 1.

H<sub>0</sub>: La evolución del crecimiento económico esta relacionado de forma positiva y directa con los grados de escolaridad de la Población Ocupada en el periodo 1978-2003.

H<sub>1</sub>: La evolución del crecimiento económico no esta relacionado de forma positiva y directa con los grados de escolaridad de la Población Ocupada en el periodo 1978-2003.

Hipótesis No. 2.

H<sub>0</sub>: Hay relación positiva y directa entre los grados educacionales con los salarios de la población ocupada.

H<sub>1</sub>: No hay relación positiva y directa entre los grados educacionales con los salarios de la población Ocupada.

Hipótesis No. 3.

H<sub>0</sub>: El modelo de Robert Solow con Capital Humano explica el crecimiento del producto real en la economía de El Salvador en el periodo 1978-2003.

H<sub>1</sub>: El modelo de Robert Solow con Capital Humano no explica el crecimiento del producto real en la economía de El Salvador en el periodo 1978-2003.

### 3.1.1 OPERATIVIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.

Las variables que permitirán validar las hipótesis planteadas son:

Hipótesis 1

**Variables:** Producto Interno Bruto a precios de 1990 PIB90 y escolaridad de la Población Ocupada ESCOT.

**Procedimiento:** Comprobación econométrica y gráfica de la función de producción Cobb-Douglas cuya variable dependiente sea LPIB90 regresada con las variables LFBKF90, LPO, LESCOT.

Hipótesis 2

**Variables:** escolaridad de la Población Ocupada ESCOT, escolaridad por sectores productivos, salarios reales base diciembre de 1992 por año de estudio y por sectores productivos.

**Procedimiento:** comparación gráfica y análisis de la estructura de los salarios mensuales reales promedio comparada con los grados de estudio promedio de la PO y por sectores productivos.

Hipótesis 3

**Variabes:** Producto Interno Bruto a precios de 1990 PIB90, escolaridad de la Población Ocupada ESCOT, Formación Bruta de Capital fijo a precios de 1990 y Población Ocupada PO.

**Procedimiento:** aplicación del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios para las variables seleccionadas, aplicando las diferentes pruebas estadísticas y econométricas para comprobar su validez.

### **3.2 RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **3.2.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO PIB**

El procedimiento para encontrar el PIB real a precios de 1990, consistió en recopilar la información del producto a precios corrientes, el Deflactor Implícito del Producto DIP y el PIB a precios reales, encontrándose con dos series de datos diferentes de año base para los precios reales, 1962 y 1990 por lo que se realizó un empalme de serie para el DIP utilizando regla de tres simple, pasando el DIP base 1962 a base 1990, para luego calcular el producto real, que es el resultado del cociente del PIB corriente entre el DIP con base 1990 para luego multiplicarla por cien ( $\text{PIB REAL DE 1990} = [\text{DIP} / \text{PIB CORRIENTE}] * 100$ ).

### **3.2.2 FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FÍJO FBKF**

A falta de medición de precios reales base 1962 antes de 1990 en ésta variable, se utilizó el deflactor del PIB como el índice adecuado para deflactar la serie a precios corrientes.

Tanto las series estadísticas del PIB como la de FBKF, fueron recolectadas en las revistas mensuales y trimestrales del Banco Central de Reserva BCR de El Salvador, a partir de 1970.

### **3.2.3 VARIABLES POBLACIONALES**

Las estadísticas poblacionales como PEA, PO, PD, fueron recolectadas en los cuadros presentados por Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples EHPM. Para los años en los que no se encontró dicha encuesta en el total país, se elaboró una ecuación de regresión exponencial<sup>29</sup>, utilizando los datos de 1991 al 2003 para luego extrapolar hacia atrás los valores faltantes, es decir, que se utilizaron en las décadas de los ochentas datos obtenidos directamente de la EHPM y datos extrapolados<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> Se eligió la ecuación de regresión exponencial debido a que la tendencia y forma gráfica de las variables poblacionales poseen un comportamiento exponencial.

<sup>30</sup> El proceso de extrapolación se detalla en el anexo B de esta investigación.

#### **3.2.4 ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN OCUPADA ESCOT**

La escolaridad de la PEA, PO Y PD, se recoge en las EHPM presentadas en intervalos de clases y frecuencias por grados de escolaridad obtenidos, el cálculo del promedio se realizó con la fórmula de la media aritmética para datos agrupados, establecida como:  $Media = \sum (\text{frecuencias} * \text{punto medio}) / \text{numero de observaciones}$ .

La escolaridad por sectores de ocupación se encontró a partir de 1998 a la fecha, antes de ese año no se presentaba un cuadro que relacionara las variables seleccionadas.

#### **3.2.5 SALARIOS DE POBLACIÓN OCUPADA**

En el caso de los salarios promedios mensuales de la PO, se encontró una serie completa de 1991 a 2003, tanto para los segmentos de grados de estudio aprobados, como por rama de actividad económica, dichos salarios que se encuentran a precios corrientes se calcularon a precios reales de diciembre de 1992, para los cual se utilizó el Índice de Precios al Consumidor IPC como deflactor de la serie. El IPC se encuentra registrado en las revistas trimestrales del BCR; como se trata de salarios promedio mensuales para un año en específico se utilizó el promedio anual del valor del IPC.

#### **4. MODELO ECONOMETRICO DE CRECIMIENTO DE SOLOW CON CAPITAL HUMANO.**

##### **4.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO.**

En el apartado 2.3.6, se definieron las variables a utilizar en el modelo econométrico, derivadas de la ecuación (45). La tabla No. 5 resume las características de las variables utilizadas y detalla su manejo en los modelos, así como las fuentes de donde provienen. La función de producción para la economía salvadoreña, queda de la siguiente manera: Producto Interno Bruto a precios de 1990 = F(formación bruta de capital fijo a precios de 1990, población ocupada, grados escolares promedio aprobados por la población ocupada).

Para determinar la relación que existe entre las variables a través del tiempo, se muestran las tendencias de las variables en los gráficos No. 23, 24 y 25, donde se puede apreciar que las series tienden a crecer en el tiempo, sin embargo, es necesario comprobar a través de pruebas econométricas y estadísticas si esa tendencia se debe a que existe una relación entre las variables o se trata de una regresión espuria<sup>31</sup> (ver anexo c en la parte de raíces unitarias).

---

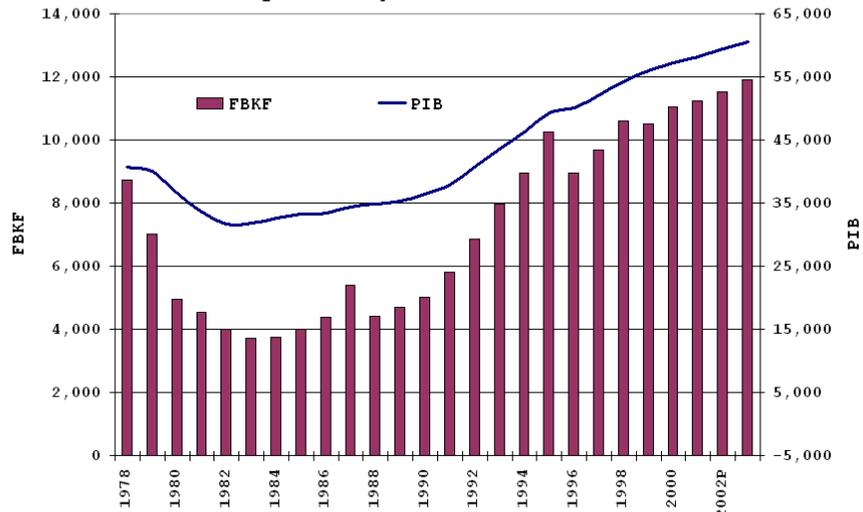
<sup>31</sup> Al aplicar el método de mínimos cuadrados, se puede obtener un coeficiente de correlación elevado, el cual puede no reflejar una verdadera asociación entre variables sino, una inclinación común entre ellas, por lo tanto, puede tratarse de una regresión espuria o dudosa.

Tabla No 5

Cuadro resumen de las variables utilizadas en los modelos econométricos.

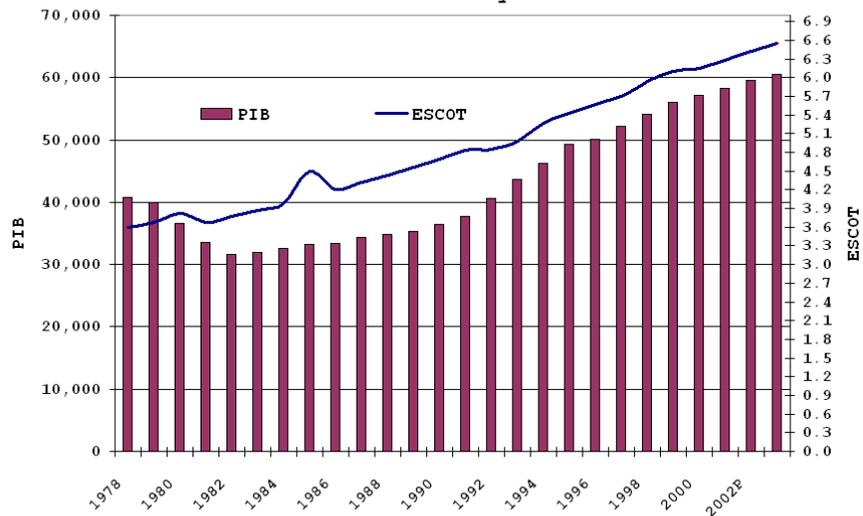
|  | Producto Interno Bruto real de 1990 | Formación Bruta de Capital Fijo a precios de 1990 | Población Ocupada total país                                 | Escolaridad promedio de la PO                                | Dummies                        | Dummies                        |
|--|-------------------------------------|---|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Siglas   | PIB90                               | FBKF90  | PO   | ESCOT  | D1                             | D2                             |
| Unidades                                       | Millones de colones de 1990         | Millones de colones de 1990                       | Millones de personas   | Grados promedios escolares.                                  | valores que pueden tomar 0 ó 1 | valores que pueden tomar 0 ó 1 |
| Característica de la variable                  | Variable de flujo                   | Variable de flujo                                 | Variable de Stock  | Variable de Stock  |                                |                                |
| Característica temporal de la variable         | Largo plazo                         | Largo plazo                                       | Largo plazo  | Largo plazo  |                                |                                |
| Afectadas con logaritmo natural                | LPIB90                              | LFBKF   | LPO  | LESCOT   |                                |                                |
| Información anual de fuente secundarias        | 1959-2003                           | 1959-2003   | 1978-1980, 1985, 1991-2003                                   | 1978-1980, 1985, 1991-2004                                   |                                |                                |
| Datos estimados                                |                                     |   | 1981-1984,1986-1990  | 1981-1984,1986-1990  |                                |                                |
| Periodo de aplicación de la Dummies de valor 0 |                                     |   |  |  | 1984-2003                      | 1983-2003                      |
| Periodo de aplicación de la Dummies de valor 1 |                                     |   |  |  | 1978-1983                      | 1978-1982                      |
| Fuentes  | Revistas trimestrales de BCR        | Revistas trimestrales de BCR                      | Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples, DIGESTYC, MINED | Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples, DIGESTYC, MINED |                                |                                |

Gráfico No. 23  
 PIB y FBKF a precios reales de 1990



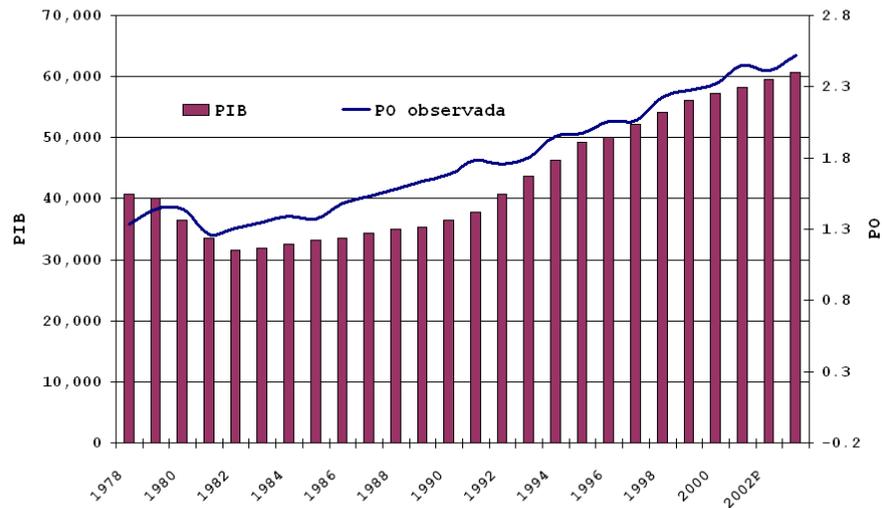
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM y revistas trimestrales del BCR.  
 P: datos preliminares

Gráfico No 24  
 PIB real de 1990 y ESCOT.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM y revistas trimestrales del BCR.  
 P: datos preliminares

Gráfico No. 25  
 PIB real a precios de 1990 y PO.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EHPM y revistas trimestrales del BCR.  
 P: datos preliminares

Para efectuar el proceso econométrico de mínimos cuadrados ordinarios en la función de producción, se procedió a suavizar la tendencia de los valores reales a precios de 1990 de las variables monetarias y poblacionales, aplicándoles logaritmos naturales.

El cálculo de los coeficientes, las pruebas econométricas<sup>32</sup> y las pruebas estadísticas en los diferentes modelos se obtienen ingresando la información anual de las variables al Software computacional Econometric views versión 3.1. Los principales resultados se muestran en el siguiente apartado.

<sup>32</sup> Las pruebas se presentan en el anexo C.

## **4.2 PRINCIPALES RESULTADOS.**

En este trabajo, se estudia el comportamiento de largo plazo del Producto Interno Bruto real PIB a precios de 1990, con el fin de cuantificar e identificar las variables que explican su evolución.

Para esto se analizan estadística y econométricamente las diferentes series de tiempo, con el objeto de determinar si la evolución del PIB es explicada por cambios en la FBKF, en la PO y en los grados de escolaridad.

En la presente investigación se presentan 3 modelos de largo plazo, dos de los cuales son utilizados para estimar los modelos de corto plazo, para realizar las proyecciones en el PIB90 y el restante incluye rezagos distribuidos.

El análisis econométrico basado en el modelo de Solow Ampliado con KH para la economía de El Salvador, demuestra que, utilizando datos anuales para todas las variables de 1978 al 2003, el PIB a precios reales de 1990 es explicado por las variables mencionadas, en cada modelo la relación de la variable dependiente es positiva.

En los modelos 1 y 2 de largo plazo la relación de las variables se establece para el mismo periodo, el tercer modelo se plantea

de tal forma que las variables población ocupada y grados de escolaridad aportan al producto con uno y ocho años de rezago.

Los modelos de corto plazo estimados a partir de los dos de largo plazo son utilizados para predecir el posible comportamiento que puede presentar el PIB90 en el periodo 2004-2009, de manera que se proyectaron el comportamiento de las variables explicativas para dicho período.

#### 4.2.1 MODELOS DE LARGO PLAZO.

La tabla No. 5 muestra los coeficientes obtenidos en los modelos<sup>33</sup> para el largo plazo en el periodo 1978-2003 y en la gráfica 26 y 27 se muestra el comportamiento del residuo y la tendencia del PIB90 para los datos actuales y los ajustados para cada modelo, todos los coeficientes son significativos estadísticamente (ver anexo C3).

| Tabla No. 5                                |          |          |
|--|----------|----------|
| Coeficientes de los modelos de largo plazo |          |          |
|  | Modelo 1 | Modelo 2 |
| LFBKF90                                    | 0.281320 | 0.275616 |
| LESCOT                                     | 0.436071 | 0.296098 |
| LPO  | 0.241706 |          |
| PO   |          | 0.194072 |
| D1   | 0.091964 | 0.072891 |
| C  | 7.325353 | 7.387460 |

<sup>33</sup> Se probaron un total de 384 modelos econométricos, de los cuales, dos aquí presentados cumplieron con las pruebas econométricas de estabilidad, de significación estadística, de estacionariedad, de autocorrelación y de heterocedasticidad, dichas evaluaciones se presentan en los anexos C, también se presenta la prueba de cointegración para los modelos de corto plazo presentados más adelante.

Gráfico No. 26  
Modelo 1

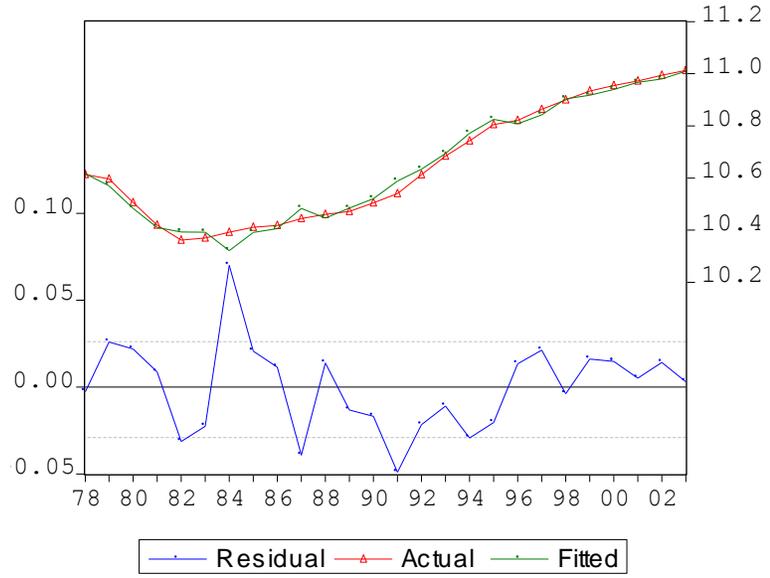
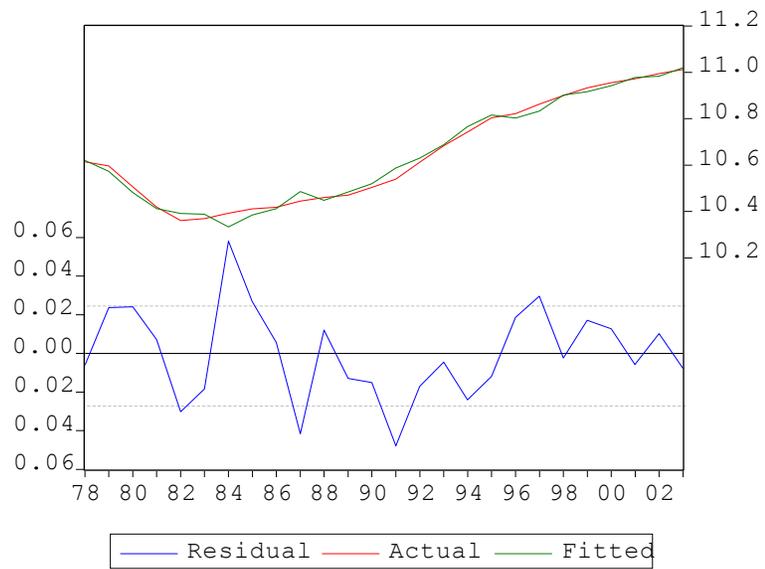


Gráfico No. 27  
Modelo 2



La sumatoria de los coeficientes obtenidos en el primer modelo es 0.96<sup>34</sup>, es decir, que el modelo presenta rendimientos decrecientes a escala. Además, el modelo se corrió utilizando la serie Dummy 1 D1, aplicando valor de 1 en los años 1978 a 1983 con el objeto de corregir la caída de las tendencias de las variables<sup>35</sup> y cero para los restantes años.

El segundo modelo se diferencia del primero por la utilización de la PO sin logaritmo natural.

Es necesario destacar que el modelo 1 se conoce como Modelo Logarítmico Lineal Log-Lin<sup>36</sup>, mientras que el modelo 2 es Semi-Logarítmico, debido a que la variable PO no se encuentra suavizada por el logaritmo natural.

Como era de esperar las elasticidades en el modelo 1 son inferiores a la unidad lo que significa que son inelásticas, es decir que por el cambio de uno por ciento en la variable dependiente el producto real cambia en menos de uno por ciento su valor total.

---

<sup>34</sup> Esta sumatoria nos da información acerca de los rendimientos a escala. Si la suma fuese 1, presentaría rendimientos constantes a escala; menor a 1 presentaría rendimientos decrecientes y cuando es mayor a uno, reflejaría rendimientos crecientes a escala.

<sup>35</sup> Esto se debió principalmente a la desestabilidad económica, política y social que enfrentó el país, cuyo impacto fue mayor para las variables incluidas en el modelo, a finales de la década de los setentas y principios de los ochentas. Por lo tanto, D1 presenta valores de 1 para 1978-2003.

<sup>36</sup> También conocidos como Log-Log o Doble Log.

Por otro lado el coeficiente de correlación o  $R^2$  mide la proporción de la variación en la variable dependiente explicada por las variables explicativas, los que se presenta en la tabla No. 6 para los modelos 1 y 2.

| Tabla No. 6<br>Coeficientes de correlación de los modelos de<br>largo plazo |          |          |
|---|----------|----------|
|   | Modelo 1 | Modelo 2 |
| R-CUADRADO  | 0.987293 | 0.988818 |
| R-CUADRADO AJUSTADO   | 0.984873 | 0.986688 |

En términos estadísticos los coeficientes presentados anteriormente sirven para determinar el grado de asociación lineal entre las variables y representan la proporción en la variación de la variable LPIB90 explicada por las variables LFBKF90, LPO, PO y ESCOT, conjuntamente para cada modelo.

El coeficiente  $R^2$  ajustado es simplemente el cálculo anterior ajustado a los grados de libertad.

#### **4.2.2 MODELO CON REZAGO**

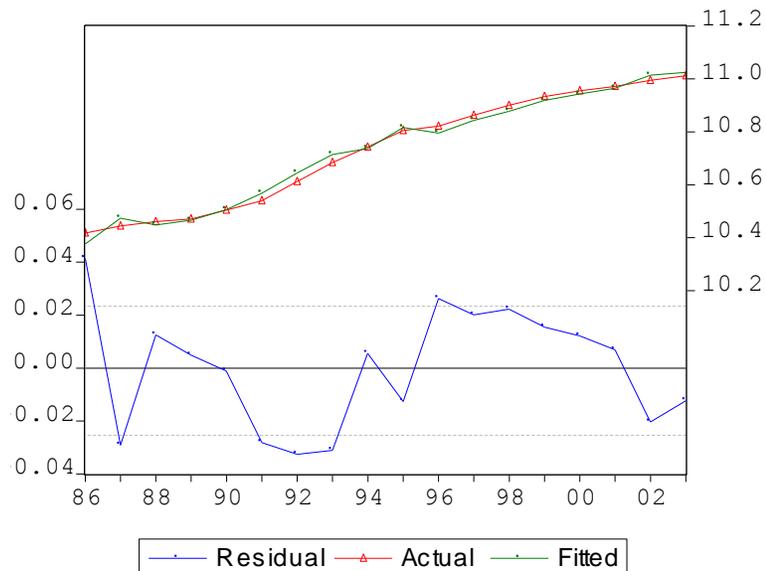
En economía, la velocidad de reacción de una variable dependiente respecto a una o más variables independientes puede ocurrir en diferente periodo, de ser así, existe un proceso de ajuste -de la variable dependiente- a partir del movimiento de la o las variables independientes.

La variable educación podría ser un ejemplo de ello. En los modelos anteriores se demostró que el proceso de adaptación del producto, por un cambio en el promedio de escolaridad de la PO, se da para el mismo periodo.

Sin embargo, es necesario comprobar si la relación se puede dar en periodos posteriores, debido a ello se presenta un modelo alterativo con rezagos. Una característica especial de éste tipo de modelo es que al aplicar el método de estimación de las elasticidades, en la serie temporal se pierden observaciones, la tabla No. 7 muestra el valor de los coeficientes y el gráfico No. 28 muestra el comportamiento del residuo y la tendencia del PIB90 en la serie observada y la ajustada.

| Tabla No. 7                         |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Coeficientes del modelo con rezagos |             |
| Variable                            | Coeficiente |
| LFBKF90                             | 0.260753    |
| LESCOT(-8)                          | 0.313962    |
| LPO(-1)                             | 0.458302    |
| C                                   | 7.643013    |

Gráfico No. 28  
Modelo con rezago.



La suma de los coeficientes es superior a la unidad siendo 1.039, aproximadamente igual a 1, lo que significa que es una función de rendimientos constantes a escala.

La regresión presentada se elaboró con 18 observaciones, 8 menos que en los modelos anteriores debido a que se rezago en la escolaridad en esa cantidad, los valores de correlación para éste modelo son 0.98.

#### 4.2.3 MODELOS DE CORTO PLAZO

Para determinar la ecuación de corto plazo en los modelos sin rezagos, se debe en primer lugar establecer si las variables en

conjunto son cointegradas<sup>37</sup>, es decir, que las variables se encuentran sobre la misma longitud de onda y presentan residuos estacionarios, de ser así, se dice que la relación puede no ser una regresión espuria, luego se calcula un modelo en diferencias donde se incluye el residuo rezagado<sup>38</sup> como regresor, el cual fue obtenido en cada regresión de largo plazo, y se utiliza para recoger el impacto de las perturbaciones.

Los dos modelos de largo plazo, presentan variables cointegradas entre sí al 1%, por lo que se estimaron los coeficientes de las ecuaciones de corto plazo. Para ello las observaciones son utilizadas en diferencias, resultado de la resta entre la variable del periodo  $x_{t+0}-x_{t-1}$ .

Al efectuar el cálculo en diferencias se pierde el primer año en que inicia la información, por ejemplo, para obtener el valor inicial de 1979 debe restarse las observaciones de 1978, de igual manera en los años restantes.

Para identificar las variables en diferenciadas se les agregará la letra "D", las variables diferenciadas son DLPIB90, DLFBKF90, DLESCOT, DLPO, DPO.

---

<sup>37</sup> La metodología utiliza es la de Johansen, en ella se establece si los residuos en los modelos son de comportamiento estacionario. Las pruebas sobre cointegración en los modelos se presentan en el anexo C5.

<sup>38</sup> Si la serie es mensual el residuo se rezaga 12 veces, de ser trimestral el valor rezagado es de 4, si es semestral la cantidad de veces rezagada es de dos y para una serie anual se rezaga en un periodo.

Los resultados obtenidos en los coeficientes se encuentran en la tabla No. 8 y las representaciones de los residuos, los valores ajustados y observados del DLPIB90 en las gráficas No. 29 y 30.

| Tabla No. 8                                 |           |             |
|---|-----------|-------------|
| Coeficientes de los modelos de corto plazo. |           |             |
|   | Modelo 1  | Modelo 2    |
| DLFBKF90                                    | 0.207842  | 0.208173    |
| DLESCOT                                     | 0.361003  | 0.317024    |
| DLPO  | 0.191934  |             |
| DPO   |           | 0.137883    |
| RESID1 (-1)                                 | -0.659704 |             |
| RESID2 (-1)                                 |           | -0.699249   |
| C   | 0.000299  | -0.00000517 |

Gráfico No. 29  
Modelo 1 para proyecciones



Gráfico No. 30  
Modelo 2 para proyecciones



El análisis de estabilidad en los residuos, se presentan en el anexo C2, y demuestra que los modelos son adecuados para realizar proyecciones en el periodo 2004-2009. Los coeficientes de correlación se presentan en la tabla No. 9.

| Tabla No. 9<br>Coeficientes de correlación de los modelos de corto plazo |          |          |
|--|----------|----------|
|  | Modelo 1 | Modelo 2 |
| R-CUADRADO   | 0.847115 | 0.843331 |
| R-CUADRADO AJUSTADO  | 0.816537 | 0.811997 |

### 4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El coeficiente de LFBKF90 en el modelo 1 de largo plazo (0.281320), es la elasticidad de la variable respecto a LPIB90, es decir que ante un cambio de 1% en LFBKF, el LPIB90 crecerá en 0.28%, manteniendo constantes las demás variables independientes.

De igual manera, el coeficiente de LESCOT (0.436071) en el modelo 1, representa la elasticidad del producto respecto a LESCOT, es decir, ante un cambio del 1% en LESCOT, el producto real se incrementará en 0.44%, manteniendo constante las demás variables independientes. Las mismas interpretaciones son útiles para LPO; por el cambio de 1% en LPO el producto real se incrementará en 0.24%.

La diferencia de interpretación en el modelo 2 radica en el coeficiente de PO, puesto que ésta es la semi-elasticidad de la variable la cual se interpreta en términos absolutos, es decir, que por el aumento en una unidad de la PO<sup>39</sup> la tasa de crecimiento del \_PIB90 es de 19%,

En el modelo presentado en el apartado 4.2.2, los rezagos en las variables LESCOT y LPO en 8 y 1 respectivamente, se traducen

---

<sup>39</sup> Es necesario recordar que ésta variable se encuentra medida en millones de ocupados, es decir que una unidad significa un millón de ocupados.

para LESCOT, en que la educación promedio de la PO máxima su productividad a partir del octavo año de ocupación gracias a la acumulación de experiencia y conocimientos. Para LPO, el rezago se interpreta de igual manera.

#### 4.4 PROYECCIONES EN LAS VARIABLES DEPENDIENTES

Para las proyecciones de las variables explicativas se utilizaron dos criterios:

1. En las variables ESCOT y PO se utilizaron las funciones de regresión presentadas en el anexo B.
2. Para la estimación de FBKF90 se utilizó el promedio de crecimiento de ésta variable en el periodo 1999-2003 y se supuso un crecimiento constante de 3.58% para el periodo 2004-2008.

La tabla No. 10 muestra los resultados calculados:

| Tabla No. 10                                 |          |          |       |
|--|----------|----------|-------|
| Proyecciones en las variables independientes |          |          |       |
|  | FBKF90   | PO       | ESCOT |
| 2004   | 12,190.9 | 2.633369 | 6.85  |
| 2005   | 12,479.8 | 2.718563 | 7.04  |
| 2006   | 12,775.6 | 2.806513 | 7.23  |
| 2007   | 13,078.3 | 2.897309 | 7.43  |
| 2008   | 13,388.3 | 2.991042 | 7.64  |
| 2009   | 13,705.6 | 3.087808 | 7.84  |

Las observaciones presentadas se utilizaran transformadas en su forma logarítmica -dependiendo del modelo- y en diferencias, las

cuales servirán para determinar el comportamiento del PIB90 para el periodo 2004-2009.

#### **4.5 COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS DE 1990 EN LOS PRÓXIMOS 6 AÑOS.**

De acuerdo a la información obtenida en 4.4 se pueden realizar las transformaciones necesarias para utilizar las ecuaciones de corto plazo y de ésta manera predecir. El procedimiento consiste aplicarles logaritmo natural a las series que lo requieran y luego calcular las diferencias. Posteriormente se utilizan esos valores en diferencias para ingresarlos a las ecuaciones de corto plazo de las tablas No. 11 y 12 muestran las predicciones en los modelos de corto plazo.

Los resultados obtenidos muestran que el PIB90 presentará una tasa de crecimiento promedio de 2.49% para el modelo 1 de corto plazo, mientras que en modelo 2 la tasa será de 3.13%.

El promedio en valores absolutos el PIB90 aumentará año con año la cantidad de 1,604 millones de colones reales a precios de 1990 en el modelo 1, mientras que en el modelo 2 el crecimiento será de 2,048 millones de colones.

| Cuadro No. 11  |                 |                                   |                                      |                                    |           |                             |                     |       |                             |                     |       |                                      |                        |            |
|--|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------|-------|-----------------------------|---------------------|-------|--------------------------------------|------------------------|------------|
| Cálculos para estimar los valores de PIB90 en el periodo 2004-2009             |                 |                                   |                                      |                                    |           |                             |                     |       |                             |                     |       |                                      |                        |            |
|  |                 | 1                                 | 2                                    | 3                                  | 4         | 5                           | 6                   | 7     | 8                           | 9                   | 10    | 11                                   | 12                     | 13         |
|  |                 | PIB90                             | LPIB90                               | DLPIB90                            | FEKF90    | LFEKF90                     | DLFEKF90            | PO    | LPO                         | DLPO                | ESCOT | LESCOT                               | DLESCOT                | RESID1(-1) |
| I  | 2003*           | 60,602.68                         | 11.01                                | 0.01816                            | 11,908.40 | 9.38                        |                     | 2.520 | 0.92                        |                     | 6.56  | 1.88                                 |                        | 0.01411    |
| II   | 2004            | 62,438.02                         | 11.04                                | 0.02984                            | 12,334.52 | 9.42                        | 0.03516             | 2.633 | 0.97                        | 0.04398             | 6.85  | 1.92                                 | 0.04397                | 0.00316    |
| III  | 2005            | 63,923.41                         | 11.07                                | 0.02351                            | 12,776.09 | 9.46                        | 0.03517             | 2.719 | 1.00                        | 0.03184             | 7.04  | 1.95                                 | 0.02712                |            |
| IV   | 2006            | 65,444.14                         | 11.09                                | 0.02351                            | 13,233.48 | 9.49                        | 0.03517             | 2.807 | 1.03                        | 0.03184             | 7.23  | 1.98                                 | 0.02712                |            |
| V  | 2007            | 67,001.04                         | 11.11                                | 0.02351                            | 13,707.24 | 9.53                        | 0.03517             | 2.897 | 1.06                        | 0.03184             | 7.43  | 2.01                                 | 0.02712                |            |
| VI   | 2008            | 68,594.98                         | 11.14                                | 0.02351                            | 14,197.96 | 9.56                        | 0.03517             | 2.991 | 1.10                        | 0.03184             | 7.64  | 2.03                                 | 0.02712                |            |
| VII  | 2009            | 70,226.85                         | 11.16                                | 0.02351                            | 14,706.24 | 9.60                        | 0.03517             | 3.088 | 1.13                        | 0.03184             | 7.85  | 2.06                                 | 0.02712                |            |
| CÁLCULO  | (FILA, COLUMNA) | (II,1)= ANTILOG NATURAL DE (II,2) | (II,2)=SUMATORIA DE (I,2) MÁS (II,3) | (II,3)=ECUACIÓN DE CORTO PLAZO 1** |           | (II,5)=LOGARÍTMO NATURAL DE | (II,6)=(II,5)-(I,5) |       | (II,8)=LOGARÍTMO NATURAL DE | (II,9)=(II,8)-(I,8) |       | (II,11)=LOGARÍTMO NATURAL DE (II,10) | (II,12)=(II,11)-(I,11) |            |
| * datos reales   |                 |                                   |                                      |                                    |           |                             |                     |       |                             |                     |       |                                      |                        |            |
| **(I,3)=0.207842*(I,6)+0.191934*(I,9)+0.361003*(I,11)-0.659704*(I,13)+0.000299 |                 |                                   |                                      |                                    |           |                             |                     |       |                             |                     |       |                                      |                        |            |

| Cuadro No. 12  |                 |                                 |                                    |                                   |           |                                  |                   |       |     |                   |       |                                    |                      |            |
|--|-----------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------|-------------------|-------|-----|-------------------|-------|------------------------------------|----------------------|------------|
| Cálculos para estimar los valores de PIB90 en el periodo 2004-2009             |                 |                                 |                                    |                                   |           |                                  |                   |       |     |                   |       |                                    |                      |            |
|  |                 | 1                               | 2                                  | 3                                 | 4         | 5                                | 6                 | 7     | 8   | 9                 | 10    | 11                                 | 12                   | 13         |
|  |                 | PIB90                           | LPIB90                             | DLPIB90                           | FEKF90    | LFEKF90                          | DLFEKF90          | PO    | LPO | DPO               | ESCOT | LESCOT                             | DLESCOT              | RESID1(-1) |
| I  | 2003*           | 60,602.68                       | 11.01                              | 0.01816                           | 11,908.40 | 9.38                             |                   | 2.520 |     |                   | 6.56  | 1.88                               |                      | 0.01021    |
| II   | 2004            | 63,226.62                       | 11.05                              | 0.04239                           | 12,334.52 | 9.42                             | 0.03516           | 2.633 |     | 0.11331           | 6.85  | 1.92                               | 0.04397              | -0.00788   |
| III  | 2005            | 64,999.99                       | 11.08                              | 0.02766                           | 12,776.09 | 9.46                             | 0.03517           | 2.719 |     | 0.08519           | 7.04  | 1.95                               | 0.02712              |            |
| IV   | 2006            | 66,848.50                       | 11.11                              | 0.02804                           | 13,233.48 | 9.49                             | 0.03517           | 2.807 |     | 0.08795           | 7.23  | 1.98                               | 0.02712              |            |
| V  | 2007            | 68,776.56                       | 11.14                              | 0.02843                           | 13,707.24 | 9.53                             | 0.03517           | 2.897 |     | 0.09080           | 7.43  | 2.01                               | 0.02712              |            |
| VI   | 2008            | 70,788.90                       | 11.17                              | 0.02884                           | 14,197.96 | 9.56                             | 0.03517           | 2.991 |     | 0.09373           | 7.64  | 2.03                               | 0.02712              |            |
| VII  | 2009            | 72,890.58                       | 11.20                              | 0.02926                           | 14,706.24 | 9.60                             | 0.03517           | 3.088 |     | 0.09677           | 7.85  | 2.06                               | 0.02712              |            |
| CÁLCULO  | (FILA, COLUMNA) | (I,1)= ANTILOG NATURAL DE (I,2) | (I,2)=SUMATORIA DE (0,2) MÁS (I,3) | (I,3)=ECUACIÓN DE CORTO PLAZO 1** |           | (I,5)=LOGARÍTMO NATURAL DE (I,4) | (I,6)=(I,5)-(0,5) |       |     | (I,9)=(I,8)-(0,8) |       | (I,11)=LOGARÍTMO NATURAL DE (I,10) | (I,12)=(I,11)-(0,11) |            |
| * datos reales   |                 |                                 |                                    |                                   |           |                                  |                   |       |     |                   |       |                                    |                      |            |
| **(I,3)=0.202245*(I,6)+0.141401*(I,9)+0.322258*(I,11)-0.480418*(I,13)-0.000555 |                 |                                 |                                    |                                   |           |                                  |                   |       |     |                   |       |                                    |                      |            |

#### **4.5 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.**

Hipótesis No. 1.

A partir de los resultados obtenidos en las regresiones de los dos modelos de largo plazo y sus respectivos modelos de corto plazo y dado que cumplen las distintas pruebas estadísticas que los hacen confiables, se puede afirmar que la evolución del crecimiento económico esta relacionado de forma directa con los grados de escolaridad de la Población Ocupada en el periodo 1978-2003, ya que la escolaridad de la PO, explica en 43.6% el crecimiento del PIB real a precios de 1990 en el modelo 1; 29.6% en el modelo 2 y 31.3% en el modelo con rezago, debido al aumento unitario en esa variable.

En los modelos de corto plazo ante el aumento unitario en la variable DLESCOT el PIB90 crecerá 36 y 31 por ciento respectivamente para el modelo 1 y 2 por lo tanto se descarta la hipótesis alternativa.

Hipótesis No. 2.

En el apartado 2.1.5, se estableció la estructura de los salarios reales promedio anuales de la población que se encuentra trabajando para el periodo 1992-2003, en donde se comprueba la relación directa entre los grados educacionales con los salarios de la población ocupada, es decir que en la medida

que la PO aumenta sus niveles de escolaridad, los salarios se incrementan, además, los sectores productivos mejor remunerados son aquellos que presentan la escolaridad promedio más alta como se presentó en la sección 2.1.4 y 2.1.5. Por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa.

Hipótesis No. 3.

Los dos modelos de largo plazo y con rezagos presentados reflejan un  $R^2$  de 0.98, esto significa que la combinación de las variables dependientes explican el 98% de la variación del LPIB90, en los modelos con rezagos el valor  $R^2$  es alrededor de 0.8, además la aplicación de las diferentes pruebas de estabilidad en los residuos y de significancia econométrica y estadística demuestran que la función adaptada a la economía nacional es representativa, por lo tanto se acepta la hipótesis nula expone que el modelo de Robert Solow con Capital Humano explica el crecimiento del producto real en la economía de El Salvador en el periodo 1978-2003.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES.**

1. El análisis econométrico basado en el modelo de Solow Ampliado con KH para la economía de El Salvador, demuestra que, utilizando datos anuales para todas las variables de 1978 al 2003, el PIB a precios reales de 1990 PIB90 si es explicado de manera positiva por la Formación Bruta de Capital Fijo a precios de 1990, por la Población Ocupada PO y por la escolaridad promedio de la PO.
2. Debido a que los modelos de largo plazo son cointegrados y por lo tanto su residuo es estacionario, se pueden realizar proyecciones utilizando modelos de corto plazo; las pruebas de estabilidad resultantes en los modelos refleja que son adecuados para proyectar la variable PIB90 y por lo tanto son significativos.
3. Los resultados obtenidos en las proyecciones muestran que el PIB90 presentará una tasa de crecimiento promedio de 2.5% para el modelo 1 de corto plazo, mientras que en modelo 2 la tasa será de 3.1%.
4. En valores absolutos el PIB90 aumentará año con año la cantidad de 1,604 millones de colones reales a precios de

1990 en el modelo 1, mientras que en el modelo 2 el crecimiento será de 2,048 millones de colones.

5. La presente investigación demuestra que aumentos en los niveles de educación en grados escolares de la Población Ocupada PO, incide en forma directa en el crecimiento del Producto Interno Bruto a precios del 90 PIB90 de El Salvador en el periodo 1978-2003.
6. Un aspecto importante del Capital Humano es su capacidad para acumularse en el tiempo al igual que el capital productivo, por lo que es un componente para la generación de ganancias futuras. Esto significa que una PO con mayores grados de escolaridad y por consiguiente con mejores niveles de productividad, es capaz de incorporar con mayor facilidad nuevos conocimientos a su capacidad productiva, con lo cual se pueden generar nuevas innovaciones en procesos o productos, creando así, externalidades sociales como la reducción de la pobreza, mejorando las oportunidades de desarrollo y equidad individual y colectivo.
7. Una PO más capacitada y productiva hace a los países atractivos a la inversión extranjera lo que facilita las transferencias tecnológicas al aparato productivo, lo cual

permitirá aumentos en la productividad y en la producción real.

8. El aumento de los niveles de educación de la PO, se refleja en mayor crecimiento económico, lo que genera una mayor recaudación fiscal, que pueden ser reinvertidos en educación.
9. Mediante el modelo de Solow ampliado con KH se demostró que a través de la relación entre educación y crecimiento económico, la economía puede crecer a mejores niveles en términos reales, según los escenarios expuestos.
10. Se ha observado que la Población Económicamente Activa PEA no ha logrado completar la educación básica. La PO sólo ha aumentado a menos de dos grados escolares en el periodo 1991-2002 pasando de 4.87 a 6.6 grados escolares y el promedio de escolaridad de la Población Desocupada PD es ligeramente mayor a la de PO.
11. Los sectores productivos con mayores niveles educativos son Enseñanza, Intermediación Financiera, Administración pública y Defensa y Suministro Gas y Agua, las cuales en promedio se ubican en el área básica de educación ha excepción de Enseñanza que alcanza el nivel superior. Mientras que rubros como Agricultura, Pesca y construcción se ubican por debajo de los seis grados

escolares y por ende, los sectores de más baja cualificación.

12. Los sectores productivos con mayores salarios son Suministro de Gas y Agua, Transporte Almacenamiento y Comunicación, Intermediación Financiera e Inmobiliarios, mientras que la Agricultura es el sector con menor salario. Esto es muy coincidente con la estructura presentada en relación con los niveles de escolaridad, por lo tanto se puede afirmar que existe evidencia en el período 1992-2003 para comprobar la relación directa entre el aumento de los grados de estudio ganados y los salarios.

13. Respecto a los salarios reales, se ha pronunciado que un Capital Humano KH más capacitado es más productivo, y se sostiene que en la medida que un individuo obtiene más grados escolares, sus salarios promedio se incrementa, aunque con mayor impacto en el área urbana que la rural.

14. La evolución de los salarios reales es muy inferior a los salarios corrientes, lo que sugiere que el poder adquisitivo de los agentes que componen la economía salvadoreña se ha deteriorado paulatinamente. Los salarios de la zona rural se han mantenido prácticamente estáticos desde 1998 y por debajo del salario urbano.

15. Los principales elementos por los que las empresas extranjeras deciden invertir en El Salvador son la ubicación geográfica, incentivos fiscales y estabilidad macroeconómica, costo de la mano de obra y calificación de la misma.

## **5.2 RECOMENDACIONES .**

1. Los modelos planteados demuestran el aporte positivo de la escolaridad al Producto Interno Bruto real de 1990 PIB90, debido a ello se debe aumentar constantemente el promedio de escolaridad de la Población Ocupada PO, para que en el largo plazo, ésta sea más de productividad y logre el aumento sostenido del PIB, además al contar con un Capital Humano más productivo, el país se vuelve más atractivo para inversionistas nacionales y extranjeros, factor que dinamiza aun más a la producción.
2. La medición de la PO deberá excluir a las personas de 10 a 14 años de edad, debido a que éste segmento de la población aun no a adquirido la cantidad necesarias de conocimientos que la hacen en el largo plazo más productiva
3. Una forma de enfrentar el subdesarrollo del país es mediante una fuerte inversión en las áreas sociales, especialmente invirtiendo en educación, con el objeto de

generar una competitividad basada en un KH calificado y productivo.

4. Debe buscarse lograr en el corto y largo plazo competir con una PO mejor calificada que permita incrementar los niveles de productividad y traducir estos esfuerzos en un crecimiento real del producto.
5. Asimismo, deben elaborarse políticas sociales y económicas destinadas a mejorar el producto a través del tiempo, mejorando las condiciones sociales de la población de más escasos recursos tales como educación, salud, vivienda y mayor acceso a servicios básicos entre otros.
6. Una de las formas para valorar el nivel de educación de El Salvador, es principalmente evaluando los niveles de escolaridad por segmentos de la Población Económicamente Activa PEA, sin embargo, es importante apoyarse de los indicadores referidos a la tasa de matrícula, la eficiencia del sistema educativo, estudiar los niveles de repitencia, deserción y sobre edad escolar y analizar las probabilidades de aumentar el gasto público en educación y otras variables sociales.
7. Se deben crear políticas encaminadas a reducir la brecha entre calidad y cobertura educativa en un marco de competitividad y modernización, para que la población logre

adquirir a temprana edad los conocimientos necesarios que en el futuro los harán más productivos.

8. Aumentar los niveles de inversión pública y privada, para que éstas logren un impacto positivo al producto real.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Banco Central de Reserva de El Salvador BCR, Documento de Trabajo No. 2003-01 "Diagnóstico de la Inversión Extranjera Directa en El Salvador 1998-junio 2003".
- Begg-Fischer-Dornbusch. Economía. Editorial Mc Graw Hill. Sexta edición. España, Madrid 2002.
- Browning, David "El Salvador La tierra y El Hombre". Ministerio de Educación. Dirección de Publicaciones. El Salvador 1975.
- Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania Penn World Table".
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 50 años de estadísticas económicas para la región Centro Americana.
- Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP), Indicadores en Ciencia y Tecnología. Estado de los recursos humanos en ciencia y tecnología de Centroamérica y Panamá" actualizado hasta 2001.

- D'este Cukierman Pablo. Modelos de crecimiento endógeno. España 1998.
- Dirección General de Estadísticas y Censos DIGESTYC, encuesta de hogares de propósitos múltiples de 1980-2003.
- Dornbush - Fischer - Startz. Macroeconomía. Editorial Mc Grawhill. Séptima edición. Madrid, España 1998.
- Durkheim, Emile. Educación y sociología. Schapire editor. Argentina 1974.
- Escudero Muñoz, Juan. Modelos didácticos. Oikos-Tau, S.A. ediciones. Barcelona. España 1981.
- Fundación Salvadoreña para el desarrollo económico y social FUSADES. Invirtamos en educación para desafiar el crecimiento económico y la pobreza. San Salvador, el Salvador 2002.
- Gobierno de El Salvador GOES. Temas claves para el plan de nación, síntesis de la consulta especializada. Bases para el plan de nación. San Salvador. El Salvador Mayo-Diciembre 1998.
- Gujarati, Damodar. Introducción a la econometría. Mc Grawhill. Editorial Nomos. Santafe de Bogota. Colombia 2000.

- Hernández Sampieri Roberto. Metodología de la investigación. Editorial Mc Grawhill. Segunda edición. México 1998.
- Jones Charles "Introducción al Crecimiento Económico", Pearson Educación México 2000. Primera edición.
- Krugman - Obstfeld. Economía internacional, teoría y práctica. Editorial Addison Wesley. Sexta edición. Madrid, España 2001.
- Ministerio de Educación MINED. Educación de El Salvador en cifras 1995. San Salvador 1999.
- Ministerio de Educación MINED. Educación de El Salvador en cifras 2002. Editorial Maya. Dirección nacional de monitoreo y evaluación. Departamento de estadísticas educativas. San Salvador. Marzo 2004.
- Ministerio de Educación MINED. Educación de El Salvador en cifras. Anuario estadístico 1998. San Salvador.
- Ministerio de Educación MINED. Educación de El Salvador en cifras. Anuario estadístico 1999-2001. San Salvador.
- Ministerio de Educación MINED. Memoria de labores 1995-1996. Gobierno de El Salvador. San Salvador. Mayo 1996.

- Ministerio de Educación MINED. Memoria de labores 1996-1997. Gobierno de El Salvador. San Salvador. Mayo 1997.
- Ministerio de Educación MINED. Memoria de labores 1998-1999. Gobierno de El Salvador. San Salvador. Mayo 1999.
- Ministerio de Educación MINED. Memoria de labores 1999-2000. Gobierno de El Salvador. San Salvador. Mayo 2000.
- Ministerio de Educación MINED. Educación Superior en cifras 1989-1990. Dirección de educación superior. Nueva San Salvador. El salvador 1991.
- Ministerio de Educación MINED. Educación Superior en cifras 1991-1992. Dirección de educación superior. Nueva San Salvador. El salvador 1994.
- Organización Internacional del Trabajo OIT. "Key Indicators of the Labour Market". Tercera edición.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD El Salvador. informe sobre desarrollo humano en El Salvador 2003. San Salvador 2003.
- Ray de Braj-Antoni Bosch. "Economía del desarrollo". University of Princeton Press. Princeton. New Jersey 1998.

- Sachs - Larrain. Macroeconomía en la economía global. Editorial Prentice hall hispanoamericana S.A. México 1994.
- Sala-i-Martin Xavier "Apuntes de Crecimiento Económico" 2000, Antoni Bosch Editor 2000. Segunda Edición.
- Todaro Michael P., Economía para un Mundo en Desarrollo, Fondo de Cultura Económica México 1982.
- Vidal Villa - Martinez Peinado. Economía mundial. Editorial Mc Graw Hill. Segunda edición. Madrid. España 2003.

**ANEXOS .**

**ANEXO A: CUADROS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

Tabla No 1.  
Tasa de analfabetismo de la población total.

| Año      | Tasa de analfabetismo total*. | Tasa de variación | Hombres | Tasa de variación | Mujeres | Tasa de variación |
|----------|-------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|
| 1930     | 73.80                         | -                 | N.D.    | -                 | N.D.    | -                 |
| 1950     | 61.00                         | -                 | N.D.    | -                 | N.D.    | -                 |
| 1961     | 49.20                         | -                 | N.D.    | -                 | N.D.    | -                 |
| 1971     | 40.30                         | -                 | N.D.    | -                 | N.D.    | -                 |
| 1978     | 33.10                         | -                 | 29.3    | -                 | 36.6    | -                 |
| 1979     | 31.50                         | -                 | 28.1    | -                 | 34.6    | -                 |
| 1980     | 34.20                         | -                 | 29.4    | -                 | 38.7    | -                 |
| 1981     | 33.50                         | -0.70             | 28.9    | -0.5              | 37.9    | -0.8              |
| 1982     | 32.90                         | -0.60             | 28.4    | -0.5              | 37.2    | -0.7              |
| 1983     | 32.20                         | -0.70             | 27.9    | -0.5              | 36.4    | -0.8              |
| 1984     | 31.70                         | -0.50             | 27.4    | -0.5              | 35.6    | -0.8              |
| 1985     | 31.00                         | -0.70             | 26.8    | -0.6              | 34.8    | -0.8              |
| 1986     | 30.30                         | -0.70             | 26.3    | -0.5              | 34      | -0.8              |
| 1987     | 29.70                         | -0.60             | 25.7    | -0.6              | 33.3    | -0.7              |
| 1988     | 29.00                         | -0.70             | 25.1    | -0.6              | 32.5    | -0.8              |
| 1989     | 28.30                         | -0.70             | 24.5    | -0.6              | 31.7    | -0.8              |
| 1990     | 27.60                         | -0.70             | 23.9    | -0.6              | 30.9    | -0.8              |
| 1991     | 26.90                         | -0.70             | 23.3    | -0.6              | 30.1    | -0.8              |
| 1992     | 26.20                         | -0.70             | 22.7    | -0.6              | 29.3    | -0.8              |
| 1993     | 25.50                         | -0.70             | 22.1    | -0.6              | 28.6    | -0.7              |
| 1994     | 24.80                         | -0.70             | 21.5    | -0.6              | 27.8    | -0.8              |
| 1995     | 24.10                         | -0.70             | 20.9    | -0.6              | 27.1    | -0.7              |
| 1996     | 23.50                         | -0.60             | 20.4    | -0.5              | 26.4    | -0.7              |
| 1997     | 23.00                         | -0.50             | 19.9    | -0.5              | 25.8    | -0.6              |
| 1998     | 22.40                         | -0.60             | 19.4    | -0.5              | 25.2    | -0.6              |
| 1999     | 21.90                         | -0.50             | 19      | -0.4              | 24.6    | -0.6              |
| 2000     | 21.30                         | -0.60             | 18.5    | -0.5              | 23.9    | -0.7              |
| 2001     | 20.80                         | -0.50             | 18.1    | -0.4              | 23.4    | -0.5              |
| 2002     | 20.30                         | -0.50             | 17.6    | -0.5              | 22.9    | -0.5              |
| 2003     | 19.90                         | -0.40             | 17.2    | -0.4              | 22.3    | -0.6              |
| Promedio |                               | -0.62             |         | -0.53             |         | -0.71             |

Fuente: OIT.

\* Antes de 1980 se utilizó datos de censos y de la EHPM.

**Tabla No 2. Matricula total en educación universitaria sector publico y privado**

| Año  | UES o sector público | Sector privado | Total  | % UES del total |
|------|----------------------|----------------|--------|-----------------|
| 1982 | 5895                 | 28378          | 34273  | 17.2%           |
| 1983 | 16179                | 30797          | 46976  | 34.4%           |
| 1984 | 19629                | 33827          | 53456  | 36.7%           |
| 1985 | 28733                | 32261          | 60994  | 47.1%           |
| 1986 | 32123                | 33472          | 65595  | 49.0%           |
| 1987 | 33693                | 32552          | 66245  | 50.9%           |
| 1988 | 31481                | 40128          | 71609  | 44.0%           |
| 1989 | *                    | 45837          | 45837  | *               |
| 1990 | 24389                | 47678          | 72067  | 33.8%           |
| 1991 | 26322                | 55541          | 81863  | 32.2%           |
| 1992 | 26719                | 68216          | 94935  | 28.1%           |
| 1993 | 27116                | 69483          | 96599  | 28.1%           |
| 1994 | 27513                | 79282          | 106795 | 25.8%           |
| 1995 | 27911                | 83277          | 111188 | 25.1%           |
| 1996 | 31038                | 78384          | 109422 | 28.4%           |
| 1997 | 24500                | 82021          | 106521 | 23.0%           |
| 1998 | 29591                | 87724          | 117315 | 25.2%           |
| 1999 | 28745                | 83083          | 111828 | 25.7%           |
| 2000 | 28117                | 79601          | 107718 | 26.1%           |
| 2001 | 28286                | 81660          | 109946 | 25.7%           |
| 2002 | 28286                | 74617          | 102903 | 27.5%           |

Fuente: Ministerio de Educación MINED.

\* La UES no proporcionó información para ese año.

**Tabla No. 3**  
**ESCOLARIDAD PROMEDIO DE LA PEA EN TOTAL PAÍS.**  
**ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR GRADOS DE ESTUDIO APROBADOS.**

|             |                   | NINGUNA        | DE 1-3 AÑOS    | DE 4-6 AÑOS    | DE 7-9 AÑOS    | DE 10 -12 AÑOS | DE 13 A MÁS    | OTROS        | Total            | PROMEDIO DE ESCOLARIDAD |
|-------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|------------------|-------------------------|
| <b>1980</b> | <b>OCUPADA</b>    | 414,638        | 360,331        | 378,555        | 124,790        | 112,946        | 46,338         |              | 1,437,598        | 3.828                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 65,464         | 54,005         | 52,276         | 18,860         | 19,104         | 3,773          |              | 213,482          | 3.669                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>480,102</b> | <b>414,336</b> | <b>430,831</b> | <b>143,650</b> | <b>132,050</b> | <b>50,111</b>  |              | <b>1,651,080</b> | <b>3.807</b>            |
| <b>1991</b> | <b>OCUPADA</b>    | 434,402        | 378,707        | 410,924        | 234,421        | 195,903        | 125,568        | 1,657        | 1,781,582        | 4.827                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 42,055         | 34,659         | 39,346         | 23,820         | 22,027         | 8,375          | 69           | 170,351          | 4.791                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>476,457</b> | <b>413,366</b> | <b>450,270</b> | <b>258,241</b> | <b>217,930</b> | <b>133,943</b> | <b>1,726</b> | <b>1,951,933</b> | <b>4.824</b>            |
| <b>1992</b> | <b>OCUPADA</b>    | 436,149        | 365,903        | 397,338        | 225,281        | 197,950        | 128,012        | 2,514        | 1,753,147        | 4.843                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 45,391         | 41,027         | 37,889         | 26,289         | 20,405         | 9,160          | 70           | 180,231          | 4.630                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>481,540</b> | <b>406,930</b> | <b>435,227</b> | <b>251,570</b> | <b>218,355</b> | <b>137,172</b> | <b>2,584</b> | <b>1,933,378</b> | <b>4.823</b>            |
| <b>1993</b> | <b>OCUPADA</b>    | 420,890        | 372,974        | 414,533        | 250,327        | 215,844        | 127,039        | 979          | 1,802,586        | 4.978                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 53,738         | 39,115         | 42,662         | 28,872         | 26,445         | 8,146          |              | 198,978          | 4.661                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>474,628</b> | <b>412,089</b> | <b>457,195</b> | <b>279,199</b> | <b>242,289</b> | <b>135,185</b> | <b>979</b>   | <b>2,001,564</b> | <b>4.947</b>            |
| <b>1994</b> | <b>OCUPADA</b>    | 422,759        | 394,465        | 436,344        | 280,636        | 250,708        | 164,855        | 1,231        | 1,950,998        | 5.270                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 35,888         | 26,973         | 33,289         | 27,257         | 28,991         | 9,760          | 140          | 162,298          | 5.508                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>458,647</b> | <b>421,438</b> | <b>469,633</b> | <b>307,893</b> | <b>279,699</b> | <b>174,615</b> | <b>1,371</b> | <b>2,113,296</b> | <b>5.288</b>            |
| <b>1995</b> | <b>OCUPADA</b>    | 399,775        | 400,765        | 448,978        | 282,713        | 262,433        | 178,353        |              | 1,973,017        | 5.419                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 35,835         | 29,905         | 35,627         | 23,392         | 28,051         | 10,623         |              | 163,433          | 5.399                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>435,610</b> | <b>430,670</b> | <b>484,605</b> | <b>306,105</b> | <b>290,484</b> | <b>188,976</b> |              | <b>2,136,450</b> | <b>5.417</b>            |
| <b>1996</b> | <b>OCUPADA</b>    | 397,527        | 414,405        | 452,752        | 308,307        | 294,545        | 188,914        |              | 2,056,450        | 5.565                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 27,134         | 32,374         | 36,258         | 27,810         | 35,240         | 12,143         |              | 170,959          | 6.002                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>424,661</b> | <b>446,779</b> | <b>489,010</b> | <b>336,117</b> | <b>329,785</b> | <b>201,057</b> |              | <b>2,227,409</b> | <b>5.598</b>            |
| <b>1997</b> | <b>OCUPADA</b>    | 394,098        | 399,684        | 449,928        | 310,817        | 305,898        | 206,098        |              | 2,066,523        | 5.703                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 33,997         | 29,204         | 34,740         | 32,516         | 33,555         | 14,884         |              | 178,896          | 5.980                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>428,095</b> | <b>428,888</b> | <b>484,668</b> | <b>343,333</b> | <b>339,453</b> | <b>220,982</b> |              | <b>2,245,419</b> | <b>5.725</b>            |
| <b>1998</b> | <b>OCUPADA</b>    | 375,045        | 420,196        | 485,003        | 367,015        | 362,151        | 218,061        |              | 2,227,471        | 5.943                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 21,013         | 25,691         | 39,421         | 35,227         | 41,199         | 13,172         |              | 175,723          | 6.646                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>396,058</b> | <b>445,887</b> | <b>524,424</b> | <b>402,242</b> | <b>403,350</b> | <b>231,233</b> |              | <b>2,403,194</b> | <b>5.994</b>            |
| <b>1999</b> | <b>OCUPADA</b>    | 375,329        | 404,223        | 501,921        | 372,594        | 372,863        | 247,798        |              | 2,274,728        | 6.097                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 21,293         | 24,532         | 35,159         | 33,491         | 39,355         | 16,401         |              | 170,231          | 6.787                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>396,622</b> | <b>428,755</b> | <b>537,080</b> | <b>406,085</b> | <b>412,218</b> | <b>264,199</b> |              | <b>2,444,959</b> | <b>6.145</b>            |
| <b>2000</b> | <b>OCUPADA</b>    | 385,397        | 403,196        | 502,268        | 391,322        | 380,325        | 260,189        |              | 2,322,697        | 6.146                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 25,720         | 28,013         | 33,568         | 30,406         | 42,062         | 13,899         |              | 173,668          | 6.474                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>411,117</b> | <b>431,209</b> | <b>535,836</b> | <b>421,728</b> | <b>422,387</b> | <b>274,088</b> |              | <b>2,496,365</b> | <b>6.169</b>            |
| <b>2001</b> | <b>OCUPADA</b>    | 375,793        | 413,289        | 541,190        | 423,417        | 431,857        | 265,771        |              | 2,451,317        | 6.279                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 28,456         | 28,314         | 41,253         | 30,698         | 42,225         | 12,537         |              | 183,483          | 6.259                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>404,249</b> | <b>441,603</b> | <b>582,443</b> | <b>454,115</b> | <b>474,082</b> | <b>278,308</b> |              | <b>2,634,800</b> | <b>6.277</b>            |
| <b>2002</b> | <b>OCUPADA</b>    | 362,140        | 400,823        | 510,384        | 414,465        | 444,236        | 280,737        |              | 2,412,785        | 6.418                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 19,410         | 22,075         | 32,438         | 30,511         | 41,160         | 14,598         |              | 160,192          | 6.914                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>381,550</b> | <b>422,898</b> | <b>542,822</b> | <b>444,976</b> | <b>485,396</b> | <b>295,335</b> |              | <b>2,572,977</b> | <b>6.449</b>            |
| <b>2003</b> | <b>OCUPADA</b>    | 352,734        | 381,410        | 559,930        | 466,788        | 467,886        | 291,312        |              | 2,520,060        | 6.556                   |
|             | <b>DESOCUPADA</b> | 34,249         | 28,445         | 31,864         | 34,454         | 44,119         | 14,081         |              | 187,212          | 6.272                   |
|             | <b>TOTAL PAIS</b> | <b>386,983</b> | <b>409,855</b> | <b>591,794</b> | <b>501,242</b> | <b>512,005</b> | <b>305,393</b> |              | <b>2,707,272</b> | <b>6.537</b>            |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Encuesta de Hogares para Propósitos Múltiples de 1980, 1991-2003.

**Tabla No. 4.**  
**ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN OCUPADA POR GRADOS DE ESTUDIO APROBADOS EN TOTAL PAÍS URBANO**

|      | NINGUNA | DE 1-3 AÑOS | DE 4-6 AÑOS | DE 7-9 AÑOS | DE 10 -12 AÑOS | DE 13 A MÁS | OTROS | Total     | PROMEDIO DE ESCOLARIDAD |
|------|---------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------|-----------|-------------------------|
| 1978 | 113,995 | 116,420     | 199,767     | 85,717      | 94,227         | 48,948      |       | 659,074   | 5.52                    |
| 1980 | 103,041 | 127,745     | 205,460     | 93,691      | 61,146         | 43,668      |       | 634,751   | 5.22                    |
| 1985 | 115,804 | 111,015     | 203,820     | 110,399     | 147,496        | 56,616      | 937   | 746,087   | 6.08                    |
| 1988 | 111,292 | 106,025     | 190,194     | 105,424     | 112,690        | 90,848      |       | 716,473   | 6.31                    |
| 1989 | 116,257 | 119,475     | 212,878     | 124,622     | 137,646        | 79,131      | 112   | 790,121   | 6.23                    |
| 1990 | 112,700 | 149,750     | 228,229     | 144,442     | 165,313        | 89,896      |       | 890,330   | 6.37                    |
| 1991 | 126,595 | 135,899     | 222,366     | 166,642     | 174,744        | 119,839     | 1,080 | 947,165   | 6.67                    |
| 1992 | 127,218 | 130,754     | 213,076     | 157,174     | 178,219        | 121,774     | 1,598 | 929,813   | 6.72                    |
| 1993 | 122,893 | 134,573     | 222,359     | 172,221     | 191,517        | 121,993     | 750   | 966,306   | 6.80                    |
| 1994 | 146,986 | 172,238     | 260,505     | 208,207     | 225,749        | 156,617     | 666   | 1,170,968 | 6.82                    |
| 1995 | 118,894 | 158,312     | 243,315     | 199,432     | 231,855        | 169,943     |       | 1,121,751 | 7.18                    |
| 1996 | 131,864 | 169,936     | 259,873     | 214,316     | 260,346        | 179,367     |       | 1,215,702 | 7.18                    |
| 1997 | 123,347 | 149,485     | 230,472     | 214,777     | 268,706        | 195,077     |       | 1,181,864 | 7.49                    |
| 1998 | 123,657 | 168,495     | 255,247     | 254,528     | 313,001        | 205,891     |       | 1,320,819 | 7.55                    |
| 1999 | 124,883 | 159,397     | 266,861     | 251,643     | 328,473        | 234,181     |       | 1,365,438 | 7.73                    |
| 2000 | 130,614 | 162,871     | 272,332     | 262,128     | 328,832        | 248,094     |       | 1,404,871 | 7.74                    |
| 2001 | 124,883 | 160,037     | 277,261     | 278,279     | 368,737        | 249,778     |       | 1,458,975 | 7.87                    |
| 2002 | 121,429 | 157,838     | 263,547     | 280,689     | 369,486        | 262,706     |       | 1,455,695 | 7.98                    |
| 2003 | 130,429 | 162,186     | 314,665     | 319,450     | 400,088        | 275,182     |       | 1,602,000 | 7.93                    |

**Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Encuesta de Hogares para Propósitos Múltiples de 1978, 1980,**

| Tabla No. 5   |                    |  |             |                     |                            |                                    |              |                       |   |  |                                |              |  |                                |
|---|--------------------|--|-------------|---------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|-----------------------|---|--|--------------------------------|--------------|--|--------------------------------|
| ESCOLARIDAD PROMEDIO POR SECTORES PRODUCTIVOS 1998-2003 |                    |  |             |                     |                            |                                    |              |                       |   |  |                                |              |  |                                |
|   |                    | Agricultura,<br>Ganadería, Caza<br>y silvicultura. | Pesca       | Minas y<br>canteras | Industria<br>manufacturera | Suministro<br>elec., Gas<br>y agua | Construcción | Comercio<br>y Hoteles | Transporte,<br>almacenamiento<br>y comunicación | Intermediación<br>financiera<br>e inmov. | Admon.<br>Pública y<br>defensa | Enseñanza    | Servicios<br>comunales,<br>soc., y salud | Hog. Con<br>serv,<br>domestico |
| 1998  | Ninguna            | 182,424  | 5,801       | 419                 | 42,366                     | 717                                | 17,697       | 79,174                | 5,540   | 1,044                                    | 2,441                          | 414          | 14,948                                   | 22,060                         |
|   | 1 a 3              | 167,531  | 5,438       | 388                 | 61,333                     | 366                                | 25,455       | 93,656                | 11,297  | 3,859                                    | 6,393                          | 1,832        | 18,173                                   | 24,375                         |
|   | 4 a 6              | 124,246  | 5,201       | 589                 | 99,596                     | 1,596                              | 33,996       | 125,694               | 23,013  | 6,290                                    | 13,867                         | 2,340        | 17,770                                   | 360,589                        |
|   | 7 a 9              | 46,685   | 1,532       | 286                 | 104,401                    | 2,369                              | 23,598       | 106,759               | 22,187  | 10,985                                   | 13,915                         | 2,562        | 17,169                                   | 14,411                         |
|   | 10 a 12            | 16,151   | 602         | 232                 | 83,865                     | 2,313                              | 11,370       | 114,771               | 20,770  | 30,394                                   | 37,194                         | 11,169       | 28,057                                   | 4,674                          |
|   | 13 a más           | 2,295  | 126         | 0                   | 24,070                     | 1,290                              | 9,069        | 35,803                | 7,168   | 30,053                                   | 30,966                         | 47,642       | 28,036                                   | 0                              |
|   | Total              | 539,332  | 18,700      | 1,914               | 415,631                    | 8,651                              | 121,185      | 555,857               | 89,975  | 82,625                                   | 104,776                        | 65,959       | 124,153                                  | 426,109                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>2.85</b>  | <b>3.08</b> | <b>4.47</b>         | <b>6.53</b>                | <b>8.23</b>                        | <b>5.46</b>  | <b>6.18</b>           | <b>7.16</b>                                     | <b>10.68</b>                             | <b>9.89</b>                    | <b>12.52</b> | <b>7.76</b>                              | <b>4.74</b>                    |
| 1999  | Ninguna            | 170701   | 5583        | 676                 | 46069                      | 149                                | 16059        | 79592                 | 7271  | 1079                                     | 4174                           | 841          | 18823                                    | 24312                          |
|   | 1 a 3              | 147,372  | 4,503       | 472                 | 60,313                     | 380                                | 27,657       | 97,437                | 10,606  | 2,402                                    | 8,379                          | 1,321        | 12,983                                   | 30,398                         |
|   | 4 a 6              | 109,394  | 3,809       | 371                 | 108,375                    | 1,455                              | 37,525       | 133,309               | 26,050  | 8,070                                    | 14,274                         | 2,582        | 20,063                                   | 36,490                         |
|   | 7 a 9              | 45,423   | 2,384       | 169                 | 101,277                    | 2,643                              | 26,883       | 105,899               | 24,229  | 11,016                                   | 16,228                         | 3,534        | 17,502                                   | 15,097                         |
|   | 10 a 12            | 10,105   | 411         | 91                  | 86,114                     | 2,624                              | 13,704       | 123,321               | 23,280  | 27,420                                   | 36,940                         | 10,798       | 33,616                                   | 4,337                          |
|   | 13 a más           | 3,495  | 69          | 0                   | 24,461                     | 1,209                              | 9,121        | 38,955                | 8,865   | 34,482                                   | 33,141                         | 55,498       | 37,120                                   | 648                            |
|   | Total              | 486,490  | 16,759      | 1,779               | 426,609                    | 8,460                              | 130,949      | 578,513               | 100,301   | 84,469                                   | 113,136                        | 74,574       | 140,107                                  | 111,282                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>2.81</b>  | <b>3.14</b> | <b>2.90</b>         | <b>6.48</b>                | <b>8.86</b>                        | <b>5.62</b>  | <b>6.24</b>           | <b>7.23</b>                                     | <b>10.86</b>                             | <b>9.62</b>                    | <b>12.60</b> | <b>8.25</b>                              | <b>3.78</b>                    |
| 2000  | Ninguna            | 166,326  | 6,459       | 392                 | 50,051                     | 270                                | 14,090       | 93,404                | 6,988   | 1,484                                    | 4,130                          | 475          | 20,055                                   | 21,273                         |
|   | 1 a 3              | 140,701  | 5,003       | 457                 | 55,713                     | 406                                | 24,938       | 103,060               | 13,373  | 2,583                                    | 6,886                          | 1,369        | 20,365                                   | 28,342                         |
|   | 4 a 6              | 111,198  | 3,576       | 149                 | 108,929                    | 1,237                              | 34,166       | 134,274               | 25,553  | 10,032                                   | 14,302                         | 2,671        | 25,425                                   | 30,600                         |
|   | 7 a 9              | 47,791   | 1,425       | 321                 | 108,877                    | 2,285                              | 25,021       | 114,071               | 24,331  | 12,143                                   | 15,965                         | 3,455        | 20,113                                   | 15,184                         |
|   | 10 a 12            | 13,384   | 277         | 214                 | 84,070                     | 2,777                              | 11,794       | 122,767               | 27,674  | 28,789                                   | 40,179                         | 12,888       | 30,665                                   | 4,712                          |
|   | 13 a más           | 5,538  | 126         | 0                   | 25,819                     | 1,806                              | 8,824        | 43,303                | 11,528  | 32,750                                   | 42,334                         | 48,989       | 38,310                                   | 317                            |
|   | Total              | 484,938  | 16,866      | 1,533               | 433,459                    | 8,781                              | 118,833      | 610,879               | 109,447   | 87,781                                   | 123,796                        | 69,847       | 154,933                                  | 100,428                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>2.98</b>  | <b>2.61</b> | <b>4.29</b>         | <b>6.49</b>                | <b>9.24</b>                        | <b>5.67</b>  | <b>6.13</b>           | <b>7.45</b>                                     | <b>10.57</b>                             | <b>10.08</b>                   | <b>12.48</b> | <b>7.76</b>                              | <b>3.86</b>                    |
| 2001  | Ninguna            | 170286   | 4582        | 872                 | 43972                      | 408                                | 15982        | 89151                 | 5526  | 490                                      | 1922                           | 592          | 19097                                    | 22913                          |
|   | 1 a 3              | 144,685  | 2,895       | 927                 | 55,227                     | 517                                | 25,734       | 109,867               | 13,203  | 4,170                                    | 6,160                          | 1,739        | 14,722                                   | 32,641                         |
|   | 4 a 6              | 129,535  | 3,427       | 477                 | 108,497                    | 1,354                              | 37,786       | 144,006               | 25,638  | 11,386                                   | 11,758                         | 4,020        | 25,430                                   | 37,608                         |
|   | 7 a 9              | 54,131   | 1,817       | 390                 | 104,305                    | 1,803                              | 32,277       | 133,518               | 26,392  | 11,796                                   | 13,495                         | 4,237        | 22,118                                   | 16,880                         |
|   | 10 a 12            | 17,594   | 367         | 268                 | 94,621                     | 3,564                              | 12,460       | 149,418               | 29,663  | 33,331                                   | 33,177                         | 15,341       | 37,151                                   | 4,775                          |
|   | 13 a más           | 4,662  | 273         | 103                 | 24,937                     | 3,225                              | 8,768        | 41,396                | 13,007  | 39,296                                   | 30,939                         | 62,107       | 36,796                                   | 190                            |
|   | Total              | 520,893  | 13,361      | 3,037               | 431,559                    | 10,871                             | 133,007      | 667,356               | 113,429   | 100,469                                  | 97,451                         | 88,036       | 155,314                                  | 115,007                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>3.13</b>  | <b>3.39</b> | <b>3.87</b>         | <b>6.67</b>                | <b>9.80</b>                        | <b>5.70</b>  | <b>6.34</b>           | <b>7.71</b>                                     | <b>10.71</b>                             | <b>10.03</b>                   | <b>12.45</b> | <b>8.10</b>                              | <b>3.86</b>                    |
| 2002  | Ninguna            | 154716   | 4959        | 770                 | 38857                      | 305                                | 13639        | 97001                 | 4484  | 1165                                     | 1810                           | 951          | 20073                                    | 19712                          |
|   | 1 a 3              | 132,973  | 4,395       | 1,314               | 55,280                     | 453                                | 26,370       | 108,079               | 11,514  | 3,853                                    | 5,234                          | 2,309        | 18,137                                   | 27,476                         |
|   | 4 a 6              | 105,040  | 4,484       | 1,099               | 103,178                    | 1,596                              | 38,865       | 150,211               | 25,482  | 9,823                                    | 10,988                         | 2,468        | 23,037                                   | 32,287                         |
|   | 7 a 9              | 46,128   | 1,646       | 267                 | 107,381                    | 2,181                              | 28,253       | 129,771               | 26,128  | 13,916                                   | 15,094                         | 5,102        | 21,438                                   | 16,565                         |
|   | 10 a 12            | 15,831   | 388         | 72                  | 98,924                     | 3,892                              | 18,574       | 154,997               | 23,638  | 34,042                                   | 34,873                         | 14,414       | 37,726                                   | 6,350                          |
|   | 13 a más           | 3,744  | 103         | 0                   | 30,397                     | 2,276                              | 10,545       | 48,424                | 12,171  | 35,216                                   | 32,518                         | 69,273       | 34,996                                   | 761                            |
|   | Total              | 458,432  | 15,975      | 3,522               | 434,017                    | 10,703                             | 136,246      | 688,483               | 103,417   | 98,015                                   | 100,517                        | 94,517       | 155,407                                  | 103,151                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>3.02</b>  | <b>3.14</b> | <b>3.14</b>         | <b>6.91</b>                | <b>9.44</b>                        | <b>6.06</b>  | <b>6.37</b>           | <b>7.64</b>                                     | <b>10.57</b>                             | <b>10.20</b>                   | <b>12.55</b> | <b>7.90</b>                              | <b>4.16</b>                    |
| 2003  | Ninguna            | 139075   | 9690        | 532                 | 36408                      | 111                                | 19839        | 92441                 | 4346  | 2245                                     | 2921                           | 894          | 20975                                    | 23142                          |
|   | 1 a 3              | 115,294  | 6,998       | 671                 | 53,793                     | 266                                | 27,582       | 109,996               | 11,023  | 4,399                                    | 3,774                          | 1,401        | 18,684                                   | 27,381                         |
|   | 4 a 6              | 107,883  | 7,742       | 68                  | 108,382                    | 1,427                              | 42,942       | 165,080               | 28,628  | 13,931                                   | 9,523                          | 3,156        | 32,410                                   | 38,610                         |
|   | 7 a 9              | 49,314   | 3,688       | 375                 | 111,002                    | 795                                | 41,746       | 145,748               | 27,216  | 18,242                                   | 16,676                         | 3,698        | 28,411                                   | 19,713                         |
|   | 10 a 12            | 16,782   | 824         | 226                 | 105,119                    | 2,196                              | 19,228       | 166,161               | 26,691  | 34,966                                   | 39,065                         | 10,907       | 37,882                                   | 7,703                          |
|   | 13 a más           | 2,114  | 74          | 337                 | 33,051                     | 1,452                              | 11,322       | 45,132                | 15,779  | 35,806                                   | 31,745                         | 64,583       | 48,356                                   | 1,019                          |
|   | Total              | 430,462  | 29,016      | 2,209               | 447,755                    | 6,247                              | 162,659      | 724,558               | 113,683   | 109,589                                  | 103,704                        | 84,639       | 186,718                                  | 117,568                        |
|   | <b>Escolaridad</b> | <b>3.20</b>  | <b>3.18</b> | <b>5.38</b>         | <b>7.05</b>                | <b>9.37</b>                        | <b>5.99</b>  | <b>6.45</b>           | <b>7.89</b>                                     | <b>10.13</b>                             | <b>10.25</b>                   | <b>12.67</b> | <b>8.14</b>                              | <b>4.29</b>                    |

Fuente: Elaboración propia en base a EHPM de 1998-2003

| Tabla No 6   |         |             |             |             |                |             |          |
|--|---------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------|
| SALARIOS MENSUALES PROMEDIO REALES DE DICIEMBRE DEL 1992 SEGÚN AÑOS DE ESTUDIO APROBADOS |         |             |             |             |                |             |          |
| TOTAL PAÍS   |         |             |             |             |                |             |          |
|  | NINGUNA | DE 1-3 AÑOS | DE 4-6 AÑOS | DE 7-9 AÑOS | DE 10 -12 AÑOS | DE 13 A MÁS | Total    |
| 1992   | 606.82  | 750.42      | 905.01      | 975.63      | 1,470.91       | 2,286.24    | 1,034.79 |
| 1993   | 545.45  | 649.12      | 780.07      | 943.93      | 1,341.69       | 2,255.42    | 936.16   |
| 1994   | 640.46  | 747.31      | 908.60      | 1,028.80    | 1,514.10       | 2,582.70    | 1,114.42 |
| 1995   | 577.22  | 781.34      | 933.81      | 1,081.07    | 1,529.13       | 2,640.75    | 1,136.64 |
| 1996   | 582.12  | 770.02      | 903.29      | 1,061.97    | 1,631.79       | 2,607.70    | 1,151.07 |
| 1997   | 574.14  | 728.10      | 900.95      | 1,124.17    | 1,609.48       | 2,949.27    | 1,201.83 |
| 1998   | 678.18  | 812.85      | 987.10      | 1,121.37    | 1,669.42       | 2,925.36    | 1,285.17 |
| 1999   | 638.65  | 794.37      | 965.93      | 1,133.88    | 1,617.24       | 2,956.57    | 1,279.56 |
| 2000   | 657.93  | 816.75      | 976.96      | 1,161.45    | 1,642.93       | 3,075.91    | 1,317.05 |
| 2001   | 662.35  | 832.68      | 960.54      | 1,100.17    | 1,541.26       | 3,064.85    | 1,290.69 |
| 2002   | 664.70  | 855.00      | 928.07      | 1,060.37    | 1,489.19       | 3,028.19    | 1,281.76 |
| 2003   | 618.57  | 749.94      | 915.74      | 1,058.69    | 1,431.81       | 2,797.40    | 1,197.19 |

Fuente: Elaboración propia en base a EHPM de 1998-2003

| Tabla No 7   |         |             |             |             |                |             |          |
|--|---------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------|
| SALARIOS MENSUALES PROMEDIO REALES DE 1992 SEGÚN AÑOS DE ESTUDIO APROBADOS TOTAL ÁREA URBANA |         |             |             |             |                |             |          |
|  | NINGUNA | DE 1-3 AÑOS | DE 4-6 AÑOS | DE 7-9 AÑOS | DE 10 -12 AÑOS | DE 13 A MÁS | Total    |
| 1992   | 692.85  | 880.58      | 1,019.65    | 1,029.23    | 1,505.13       | 2,321.18    | 1,236.27 |
| 1993   | 585.64  | 747.14      | 871.37      | 1,035.69    | 1,389.38       | 2,294.00    | 1,143.08 |
| 1994   | 764.36  | 856.78      | 1,008.88    | 1,089.47    | 1,550.83       | 2,635.79    | 1,311.23 |
| 1995   | 663.67  | 949.32      | 1,083.16    | 1,130.70    | 1,575.30       | 2,689.20    | 1,370.98 |
| 1996   | 677.40  | 931.92      | 1,042.78    | 1,156.84    | 1,683.56       | 2,665.11    | 1,393.92 |
| 1997   | 654.06  | 858.42      | 1,042.34    | 1,223.65    | 1,664.05       | 3,021.63    | 1,469.93 |
| 1998   | 712.69  | 986.54      | 1,084.93    | 1,210.66    | 1,730.31       | 2,988.18    | 1,508.66 |
| 1999   | 760.20  | 940.40      | 1,084.26    | 1,214.50    | 1,671.22       | 3,005.51    | 1,518.49 |
| 2000   | 795.36  | 946.31      | 1,087.41    | 1,263.24    | 1,701.99       | 3,125.57    | 1,562.87 |
| 2001   | 792.55  | 998.56      | 1,092.89    | 1,184.37    | 1,588.31       | 3,140.01    | 1,530.05 |
| 2002   | 807.80  | 1,042.28    | 1,052.04    | 1,141.45    | 1,548.03       | 3,093.71    | 1,517.54 |
| 2003   | 681.18  | 884.37      | 1,042.07    | 1,144.94    | 1,488.75       | 2,846.43    | 1,414.71 |

Fuente: Elaboración propia en base a EHPM de 1998-2003

|      | NINGUNA | DE 1-3 AÑOS | DE 4-6 AÑOS | DE 7-9 AÑOS | DE 10 -12 AÑOS | DE 13 A MÁS | Total  |
|------|---------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|--------|
| 1992 | 548.22  | 628.96      | 703.05      | 801.97      | 1,085.03       | 1,590.74    | 662.55 |
| 1993 | 522.07  | 571.24      | 640.17      | 665.74      | 911.77         | 1,254.79    | 598.82 |
| 1994 | 536.09  | 616.06      | 704.00      | 805.47      | 1,123.23       | 1,550.73    | 669.30 |
| 1995 | 518.32  | 605.42      | 672.01      | 922.48      | 1,117.20       | 1,664.73    | 669.75 |
| 1996 | 511.25  | 602.75      | 664.79      | 811.16      | 1,159.33       | 1,554.97    | 662.66 |
| 1997 | 514.70  | 606.14      | 683.17      | 818.93      | 1,103.54       | 1,643.42    | 667.30 |
| 1998 | 648.95  | 616.95      | 816.65      | 848.08      | 1,170.43       | 1,836.65    | 771.84 |
| 1999 | 539.99  | 637.11      | 764.01      | 900.45      | 1,138.09       | 1,993.88    | 739.45 |
| 2000 | 543.68  | 675.27      | 781.71      | 870.00      | 1,179.44       | 1,969.94    | 754.31 |
| 2001 | 554.05  | 658.04      | 741.56      | 875.05      | 1,209.77       | 1,887.34    | 760.54 |
| 2002 | 544.11  | 653.13      | 734.49      | 829.35      | 1,074.99       | 2,007.68    | 745.48 |
| 2003 | 568.51  | 625.04      | 721.46      | 842.14      | 1,075.11       | 2,027.45    | 742.64 |

Fuente: Elaboración propia en base a EHPM de 1998-2003

|      | Agricultura | Pesca    | Minas y canteras | Industria manufacturera | Suministro elec., Gas y agua | Construcción | Comercio y Hoteles | Transporte, almacenamiento y comunicación | Intermediación financiera e inmob. | Admon. Publica y defensa | Enseñanza comunales, soc., y salud | Hog. Con serv, domestico | total    |          |
|------|-------------|----------|------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------|----------|
| 1992 | 546.90      | 0.00     | 1,258.06         | 1,011.50                | 1,885.58                     | 1,044.79     | 1,111.55           | 1,706.57                                  | 1,802.92                           | 0.00                     | 1,117.84                           | 0.00                     | 1,034.79 |          |
| 1993 | 516.42      | 0.00     | 1,353.11         | 923.13                  | 1,697.56                     | 988.42       | 1,010.36           | 1,544.18                                  | 1,812.10                           | 0.00                     | 1,029.20                           | 0.00                     | 936.16   |          |
| 1994 | 547.56      | 0.00     | 2,115.26         | 1,020.55                | 2,008.55                     | 1,078.35     | 1,153.05           | 1,825.84                                  | 2,225.61                           | 0.00                     | 1,247.14                           | 0.00                     | 1,114.42 |          |
| 1995 | 518.28      | 0.00     | 1,331.72         | 1,072.12                | 1,855.82                     | 1,121.66     | 1,160.85           | 1,975.16                                  | 2,508.33                           | 0.00                     | 1,284.70                           | 0.00                     | 1,136.64 |          |
| 1996 | 519.62      | 0.00     | 1,053.41         | 1,052.67                | 2,042.93                     | 1,123.12     | 1,250.51           | 1,752.29                                  | 2,295.67                           | 0.00                     | 1,319.16                           | 0.00                     | 1,151.07 |          |
| 1997 | 604.24      | 2,526.93 | 1,057.44         | 1,252.08                | 2,308.28                     | 1,352.37     | 1,338.98           | 1,924.11                                  | 2,856.96                           | 2,120.83                 | 1,947.32                           | 1,452.39                 | 426.75   | 1,469.93 |
| 1998 | 522.88      | 887.60   | 1,021.51         | 1,301.64                | 1,986.28                     | 1,246.08     | 1,309.41           | 1,747.77                                  | 2,133.69                           | 2,120.49                 | 1,981.61                           | 1,282.02                 | 419.04   | 1,285.17 |
| 1999 | 520.73      | 968.39   | 852.36           | 1,134.84                | 2,217.50                     | 1,241.98     | 1,320.42           | 1,761.25                                  | 2,122.57                           | 2,191.97                 | 2,028.42                           | 1,473.19                 | 424.71   | 1,279.56 |
| 2000 | 522.46      | 1,019.26 | 1,738.25         | 1,137.09                | 2,373.38                     | 1,297.47     | 1,362.91           | 1,940.41                                  | 1,957.65                           | 2,287.59                 | 1,999.78                           | 1,350.63                 | 465.25   | 1,317.05 |
| 2001 | 471.93      | 1,255.59 | 917.42           | 1,071.75                | 2,452.01                     | 1,301.11     | 1,309.78           | 1,912.60                                  | 2,314.16                           | 2,182.51                 | 2,023.54                           | 1,389.54                 | 436.85   | 1,290.69 |
| 2002 | 599.92      | 1,009.24 | 927.53           | 1,191.36                | 2,257.18                     | 1,304.04     | 1,430.91           | 1,785.00                                  | 2,100.98                           | 2,209.66                 | 2,789.95                           | 1,429.02                 | 751.73   | 1,344.94 |
| 2003 | 478.85      | 856.79   | 1,888.88         | 1,081.24                | 1,890.35                     | 1,187.69     | 1,198.43           | 1,802.72                                  | 1,726.96                           | 2,080.62                 | 1,950.61                           | 1,263.11                 | 460.43   | 1,197.19 |

Fuente: Elaboración propia en base a EHPM de 1998-2003

| Tabla No.10<br>Variaciones promedio quinquenales<br>del PIB a precios de 1990 |        |
|---|--------|
| 1960-1965   | 6.43%  |
| 1966-1970   | 4.52%  |
| 1971-1975   | 5.46%  |
| 1976-1980   | 1.21%  |
| 1981-1985   | -1.77% |
| 1986-1990   | 1.88%  |
| 1991-1995   | 6.19%  |
| 1996-2000   | 3.06%  |
| 2001-2003   | 1.92%  |
| Fuente: Elaboración propia en base a revistas del BCR.                        |        |

## **ANEXO B: ESTIMACIÓN EN LAS VARIABLES DEL MODELO.**

La función de regresión más adecuada para estimar variables de crecimiento poblacional es la exponencial<sup>40</sup>, debido a ello se utilizó este tipo de función para calcular el valor de PO Y ESCOT en los años en que no se dispuso de la información necesaria para aplicar el modelo de crecimiento.

La forma de la función estimada es  $F(x) = ab^x$  los coeficientes "a" y "b" se calculan a partir de un sistema de ecuaciones que a continuación se explicara, el primer paso a realizar es linealizar la función para ello se aplican logaritmos base 10.

El procedimiento entonces queda:

$$F(x) = ab^x \rightarrow \log F(x) = \log a + x \log b \quad (47)$$

El principal objetivo de una ecuación de regresión exponencial es que las desviaciones de los valores observados respecto a los estimados sea el mínimo posible, es decir, se espera que se encuentren los coeficientes "a" y "b" que sean  $\sum (\log F(x)_{\text{observado}} - \log F(x)_{\text{estimado}})^2$  un mínimo, en otras palabras que la sumatoria tienda a cero, de ahí el nombre que el método se le denomine Mínimo Cuadrado Ordinario.

---

<sup>40</sup> Las variables poblacionales tienden a crecer de manera lenta.

Para determinar el valor mínimo se debe derivar respecto a los coeficientes a y b para luego igualar los resultados a cero.

Para el caso se debe sustituir la función exponencial linealizada en la expresión sumatoria a minimizar por lo que:

$$Z = \sum (\log F(x)\text{observado} - (\log a + x \log b))^2 \quad (48)$$

Al derivar las ecuaciones respecto a los coeficientes "a" y "b" son:

$$\log F(x)\text{observado} = n \log a + \log b \sum x \quad (49)$$

$$\sum x \log F(x)\text{observado} = \log a \sum x + \log b \sum x^2 \quad (50)$$

determinando esos valores y simultaneando las ecuaciones se puede estimar los parámetros "a" y "b" el primer caso que se presenta a continuación es el de la escolaridad promedio de la PO para el total país en el que se utilizó la serie completa de 1991-2003 para estimar y rellenar los años en que no se encontró la información.

El cuadro resumen es:

| Tabla No. 1<br>Cuadro resumen |    |         |        |          |           |     |
|-------------------------------|----|---------|--------|----------|-----------|-----|
|                               | X  | Yi      | Log Yi | X*log Yi | Logy*logy | X*X |
| 1991                          | 0  | 4.8273  | 0.6837 | 0.0000   | 0.4675    | 0   |
| 1992                          | 1  | 4.8429  | 0.6851 | 0.6851   | 0.4694    | 1   |
| 1993                          | 2  | 4.9784  | 0.6971 | 1.3942   | 0.4859    | 4   |
| 1994                          | 3  | 5.2699  | 0.7218 | 2.1654   | 0.5210    | 9   |
| 1995                          | 4  | 5.4190  | 0.7339 | 2.9357   | 0.5386    | 16  |
| 1996                          | 5  | 5.5648  | 0.7455 | 3.7273   | 0.5557    | 25  |
| 1997                          | 6  | 5.7032  | 0.7561 | 4.5367   | 0.5717    | 36  |
| 1998                          | 7  | 5.9431  | 0.7740 | 5.4181   | 0.5991    | 49  |
| 1999                          | 8  | 6.0972  | 0.7851 | 6.2810   | 0.6164    | 64  |
| 2000                          | 9  | 6.1457  | 0.7886 | 7.0971   | 0.6218    | 81  |
| 2001                          | 10 | 6.2787  | 0.7979 | 7.9787   | 0.6366    | 100 |
| 2002                          | 11 | 6.4184  | 0.8074 | 8.8817   | 0.6519    | 121 |
| 2003                          | 12 | 6.5561  | 0.8166 | 9.7998   | 0.6669    | 144 |
| sumatoria                     | 78 | 74.0448 | 9.7929 | 60.9008  | 7.4026    | 650 |

**n=13**

$$\sum \log F(x) \text{ observado} = 9.7929 \quad (51)$$

$$\sum x = 78 \quad (52)$$

$$\sum x^2 = 650 \quad (53)$$

$$\sum x \log F(x) \text{ observado} = 60.9008 \quad (54)$$

Por lo que las ecuaciones a simultanear son:

$$9.7929 = 13 \log a + 78 \log b \quad (55)$$

$$60.9008 = 78 \log a + 650 \log b \quad (56)$$

Al multiplicar (55) por -78 y a (56) por 13, se eliminan los factores con "log a" lo que posibilita despejar "log b" al realizar las operaciones algebraicas se tiene:

$\log b = 0.11778217 \rightarrow$  aplicando antilogaritmo  $10^{\log b} = 10^{0.11778217}$

$b=1.027491$

Al sustituir  $\log b$  en cualquiera de las ecuaciones se encuentra el valor de "log a" por lo que:

$$9.7928 = 13 \log a + 78*0.01178217 \quad (57)$$

$$\log a = (9.7928-0.91900926)/13 \rightarrow a = 0.682627 \quad (58)$$

la función exponencial para la variable escolaridad que da:

$$F(x) = (0.682627) * (1.027491^x) \quad (59)$$

Los valores reales y estimados se presentan en la siguiente tabla:

| Tabla No. 2                           |     |                       |                        |
|---------------------------------------|-----|-----------------------|------------------------|
| Cuadro de proyecciones de escolaridad |     |                       |                        |
|                                       | X   | Escolaridad observada | Escolaridad Proyectada |
| 1978                                  | -13 | 3.5962                | 3.3846                 |
| 1979                                  | -12 | 3.6831                | 3.4777                 |
| 1980                                  | -11 | 3.8278                | 3.5733                 |
| 1981                                  | -10 |                       | 3.6715                 |
| 1982                                  | -9  |                       | 3.7724                 |
| 1983                                  | -8  |                       | 3.8762                 |
| 1984                                  | -7  |                       | 3.9827                 |
| 1985                                  | -6  | 4.5027                | 4.0922                 |
| 1986                                  | -5  |                       | 4.2047                 |
| 1987                                  | -4  |                       | 4.3203                 |
| 1988                                  | -3  |                       | 4.4391                 |
| 1989                                  | -2  |                       | 4.5611                 |
| 1990                                  | -1  |                       | 4.6865                 |
| 1991                                  | 0   | 4.8273                | 4.8153                 |
| 1992                                  | 1   | 4.8429                | 4.9477                 |
| 1993                                  | 2   | 4.9784                | 5.0837                 |
| 1994                                  | 3   | 5.2699                | 5.2235                 |
| 1995                                  | 4   | 5.4190                | 5.3671                 |
| 1996                                  | 5   | 5.5648                | 5.5147                 |
| 1997                                  | 6   | 5.7032                | 5.6663                 |
| 1998                                  | 7   | 5.9431                | 5.8220                 |
| 1999                                  | 8   | 6.0972                | 5.9821                 |
| 2000                                  | 9   | 6.1457                | 6.1465                 |
| 2001                                  | 10  | 6.2787                | 6.3155                 |
| 2002                                  | 11  | 6.4184                | 6.4891                 |
| 2003                                  | 12  | 6.5561                | 6.6675                 |

Los valores estimados antes de 1991 son inferiores a los que se reales observados, por lo que el riesgo de sobreestimación es nulo, el coeficiente r cuadrado es 0.982222. El método de cálculo es a través de la siguiente ecuación:

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{((n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2) \cdot (n \cdot (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \quad (60)$$

El método de estimación planteado anteriormente se utilizó para calcular la variable PO. El cuadro resumen se presenta a continuación:

| Tabla No. 3<br>Cuadro resumen |    |            |         |            |           |     |
|-------------------------------|----|------------|---------|------------|-----------|-----|
|                               | X  | Yi         | Log Yi  | X * log Yi | logy*logy | X*X |
| 1991                          | 0  | 1,781,582  | 6.2508  | 0.0000     | 39.0726   | 0   |
| 1992                          | 1  | 1,753,147  | 6.2438  | 6.2438     | 38.9853   | 1   |
| 1993                          | 2  | 1,802,586  | 6.2559  | 12.5118    | 39.1362   | 4   |
| 1994                          | 3  | 1,950,998  | 6.2903  | 18.8708    | 39.5673   | 9   |
| 1995                          | 4  | 1,973,017  | 6.2951  | 25.1805    | 39.6287   | 16  |
| 1996                          | 5  | 2,056,450  | 6.3131  | 31.5656    | 39.8555   | 25  |
| 1997                          | 6  | 2,066,523  | 6.3152  | 37.8914    | 39.8823   | 36  |
| 1998                          | 7  | 2,227,471  | 6.3478  | 44.4347    | 40.2947   | 49  |
| 1999                          | 8  | 2,274,728  | 6.3569  | 50.8554    | 40.4106   | 64  |
| 2000                          | 9  | 2,322,697  | 6.3660  | 57.2939    | 40.5259   | 81  |
| 2001                          | 10 | 2,451,317  | 6.3894  | 63.8940    | 40.8244   | 100 |
| 2002                          | 11 | 2,412,785  | 6.3825  | 70.2077    | 40.7365   | 121 |
| 2003                          | 12 | 2,520,060  | 6.4014  | 76.8169    | 40.9781   | 144 |
| sumatoria                     | 78 | 27,593,361 | 82.2083 | 495.7666   | 519.8980  | 650 |

Los parámetros a y b son 1,740,809.89, 1.032352 respectivamente por lo que la función de regresión es:

$$F(x) = (1,740,809.89) * (1.032352^x) \quad (61)$$

Los coeficientes de regresión son:

$$r^2 = 0.974788$$

$$r = 0.987314$$

| Tabla No. 4                             |     |              |               |
|---|-----|--------------|---------------|
| Cuadro de proyecciones de PO Total País |     |              |               |
|   | x   | PO observada | PO proyectada |
| 1978                                    | -13 | 1,336,525    | 1,150,777     |
| 1979                                    | -12 | 1,440,242    | 1,188,006     |
| 1980                                    | -11 | 1,437,598    | 1,226,440     |
| 1981                                    | -10 |              | 1,266,118     |
| 1982                                    | -9  |              | 1,307,079     |
| 1983                                    | -8  |              | 1,349,366     |
| 1984                                    | -7  |              | 1,393,020     |
| 1985                                    | -6  | 1,371,884    | 1,438,087     |
| 1986                                    | -5  |              | 1,484,611     |
| 1987                                    | -4  |              | 1,532,641     |
| 1988                                    | -3  |              | 1,582,225     |
| 1989                                    | -2  |              | 1,633,413     |
| 1990                                    | -1  |              | 1,686,256     |
| 1991                                    | 0   | 1,781,582    | 1,740,810     |
| 1992                                    | 1   | 1,753,147    | 1,797,128     |
| 1993                                    | 2   | 1,802,586    | 1,855,269     |
| 1994                                    | 3   | 1,950,998    | 1,915,290     |
| 1995                                    | 4   | 1,973,017    | 1,977,253     |
| 1996                                    | 5   | 2,056,450    | 2,041,220     |
| 1997                                    | 6   | 2,066,523    | 2,107,258     |
| 1998                                    | 7   | 2,227,471    | 2,175,431     |
| 1999                                    | 8   | 2,274,728    | 2,245,810     |
| 2000                                    | 9   | 2,322,697    | 2,318,466     |
| 2001                                    | 10  | 2,451,317    | 2,393,473     |
| 2002                                    | 11  | 2,412,785    | 2,470,906     |
| 2003                                    | 12  | 2,520,060    | 2,550,844     |

## **ANEXO C: PRUEBAS ECONOMETRICAS Y ESTADÍSTICAS DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN**

### **C1 PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS.**

El test de raíces unitarias comprueba si una serie de tiempo es estacionaria o presenta un problema de no estacionariedad.

Se dice que una serie de tiempo tiene un problema de no estacionariedad si posee raíz unitaria, es decir, se observa una caminata aleatoria en la tendencia de la variable.

La forma en que se comprueba la existencia de raíz unitaria es a través de la comparación del Argumento Dickey-Fuller ADF con sus valores críticos calculados por Mackinnon para las probabilidades de 1%, 5% y 10%. Sólo si el valor ADF es menor en términos absolutos al de los valores críticos calculados, se dice que la serie presenta un problema de raíz unitaria y por lo tanto es no estacionaria y presenta un comportamiento aleatorio en la serie.

Si el valor ADF es mayor en términos absolutos en al menos uno de los valores críticos, se dice que la serie es estacionaria y por lo tanto la relación entre las variables no se debe a un proceso aleatorio, sino, a la relación misma entre ellas.

La tabla No. 1 muestra los resultados obtenidos con el ADF para las variables utilizadas en los diferentes modelos econométricos, mediante el uso del paquete estadístico-econométrico E-views, por lo que las variables son estacionarias y por lo tanto la tendencia no obedece un proceso aleatorio.

| TABLA No. 1 |                          |           |        |                         |               |              |
|-------------|--------------------------|-----------|--------|-------------------------|---------------|--------------|
| Variable    | CARACTERÍSTICAS DEL TEST |           |        | ARGUMENTO Dickey-Fuller | VALOR CRÍTICO | PROBABILIDAD |
|             | INTERCEPTO               | TENDENCIA | REZAGO |                         |               |              |
| LPIB90      | SI                       | SI        | 1      | -5.94524                | -4.3942       | 1.00%        |
| LFBKF90     | SI                       | SI        | 0      | -4.44853                | -4.3738       | 1.00%        |
| LPO         | SI                       | SI        | 1      | -4.56012                | -4.3942       | 1.00%        |
| PO          | SI                       | SI        | 1      | -3.84839                | -3.6118       | 5.00%        |
| LESCOT      | SI                       | SI        | 2      | -4.00151                | -3.6219       | 5.00%        |
| DLPIB90     | SI                       | NO        | 2      | -4.054572               | -3.7667       | 1.00%        |
| DLFBKF90    | SI                       | NO        | 1      | -3.504230               | -2.9969       | 5.00%        |
| DLPO        | SI                       | SI        | 2      | -4.065388               | -3.6330       | 5.00%        |
| DPO         | SI                       | SI        | 1      | -3.987485               | -3.6219       | 5.00%        |
| DLESCOT     | SI                       | SI        | 1      | -4.753722               | -4.4167       | 1.00%        |

Todas las variables son series  $I(0)$ , es decir, son integradas de orden cero, por lo que tienen un comportamiento estacionario.

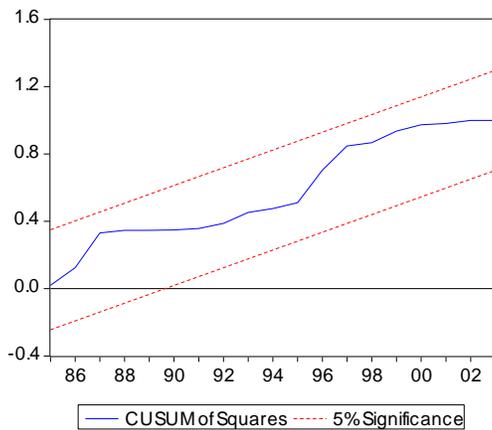
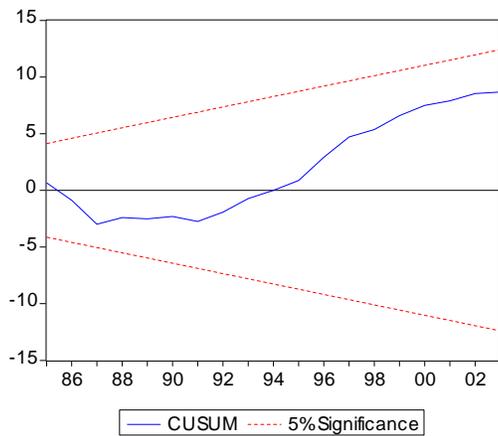
## C2 PRUEBAS DE ESTABILIDAD

Las pruebas de CUSUM, CUSUM cuadrado y de coeficientes recursivos se realizan para determinar la estabilidad en los residuos en una banda de significancia. Se puede afirmar que existe una estabilidad en los residuos si al graficar las pruebas mencionadas no sobrepasan la bandas para cada prueba, los resultados en los modelos demuestran

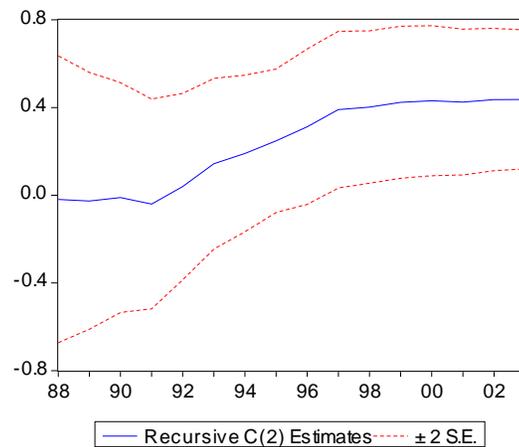
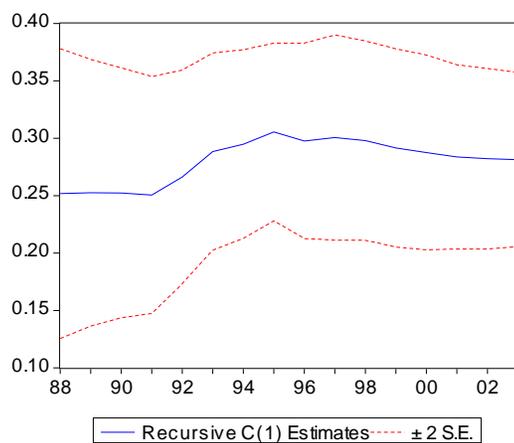
que en general el comportamiento de los residuos es estable.

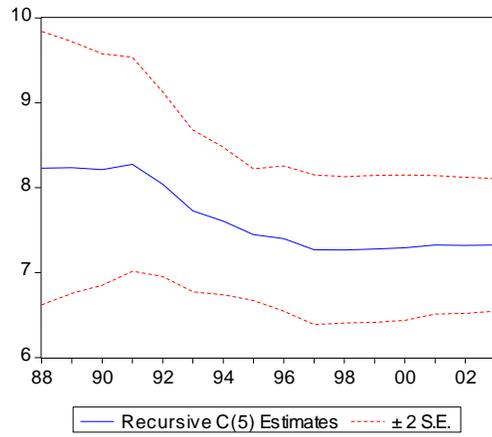
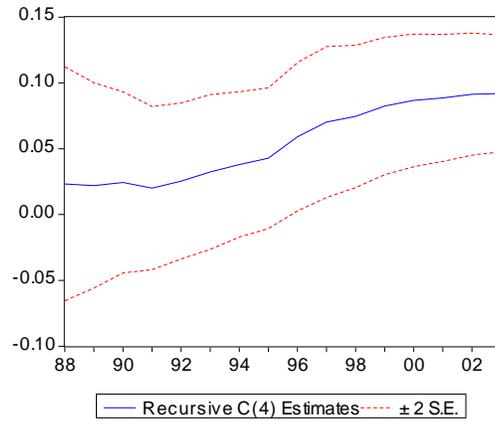
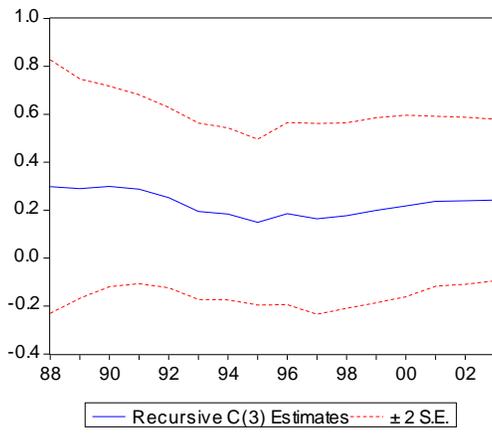
### Modelo No. 1

Test CUSUM y CUSUM CUADRADO.



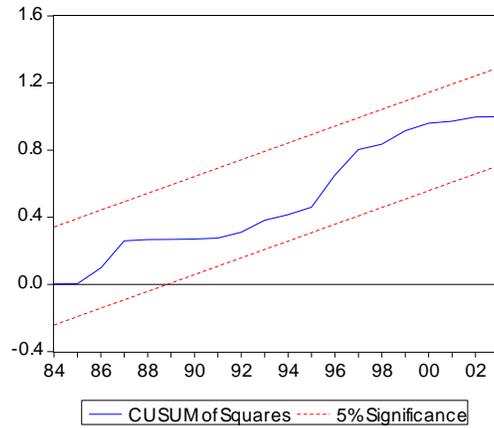
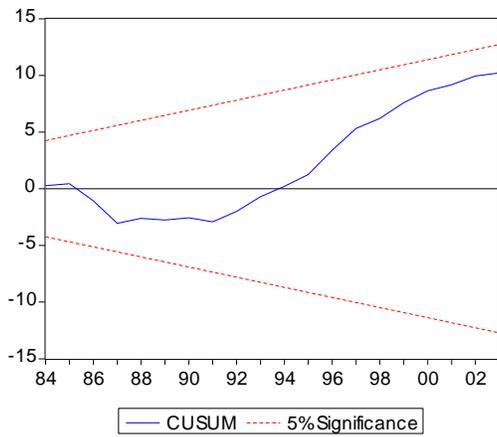
Test de Coeficientes Recursivos.



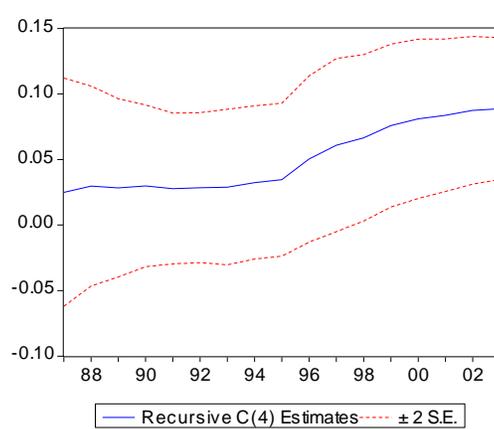
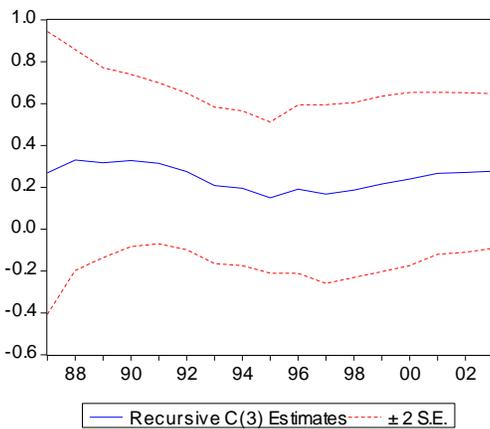
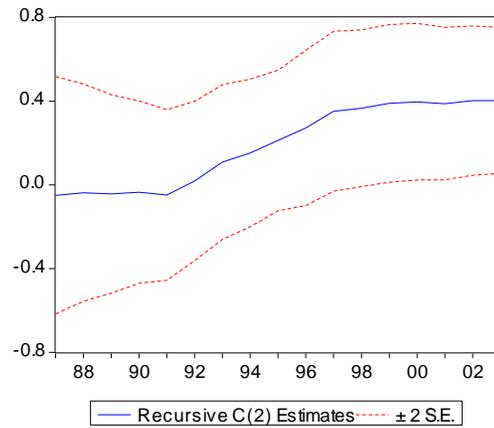
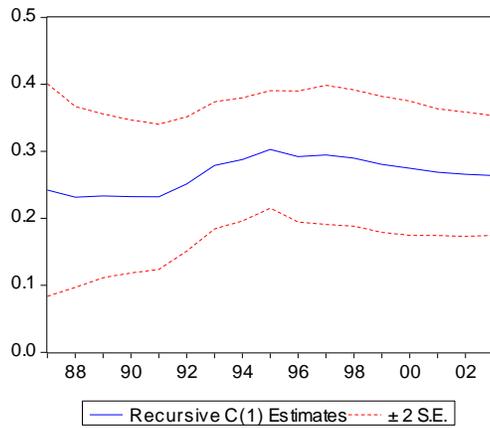


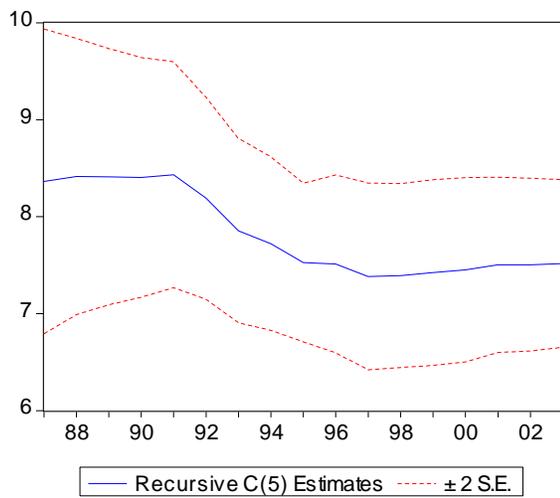
**Modelo No. 2**

Test CUSUM y CUSUM cuadrado.



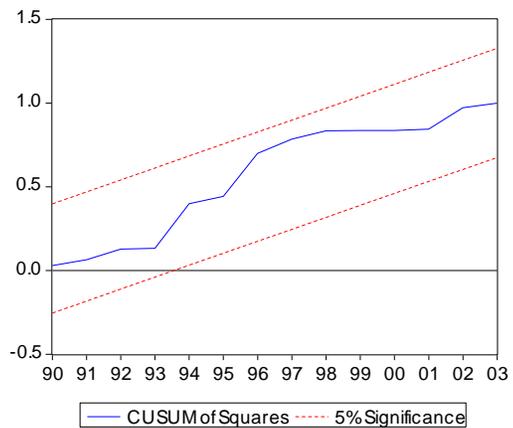
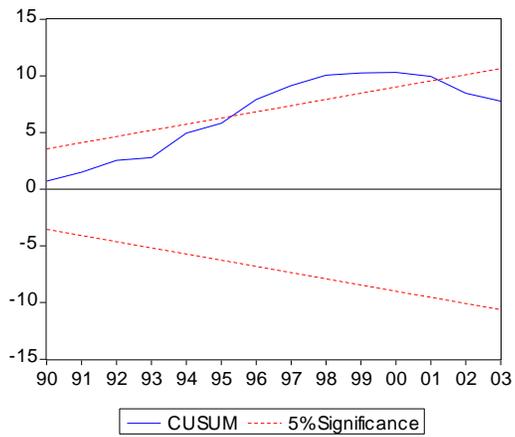
Test de coeficientes recursivos.



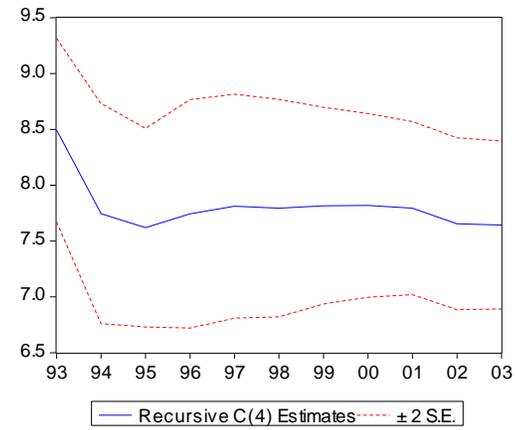
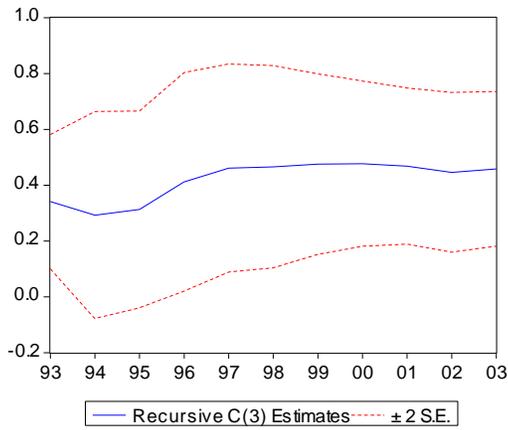
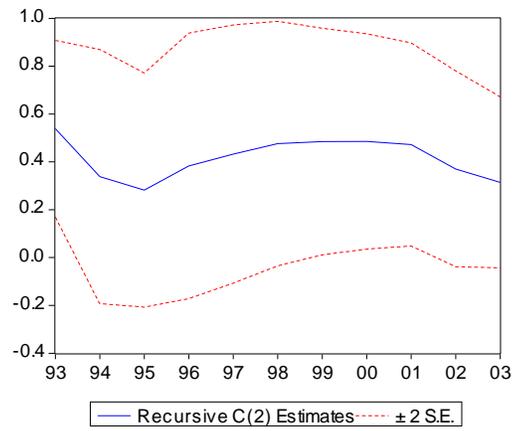
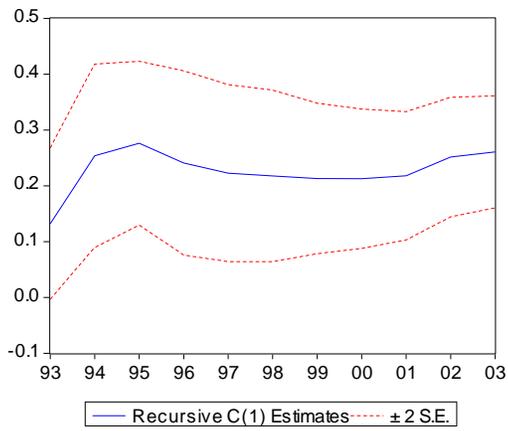


**Modelo con rezago**

Test CUSUM y CUSUM CUADRADO.

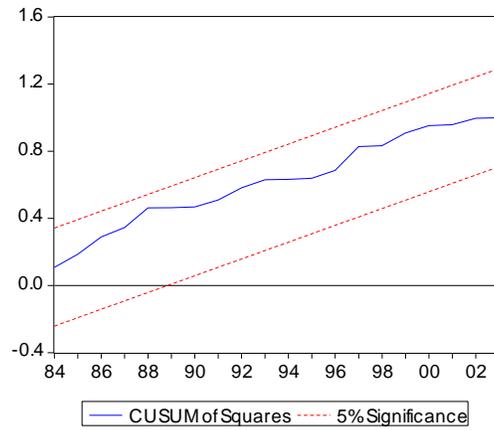
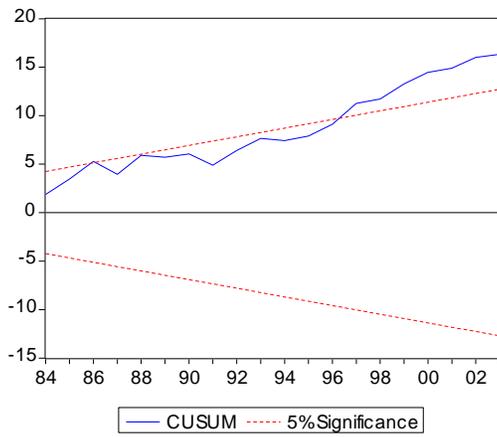


Test de coeficientes recursivos.

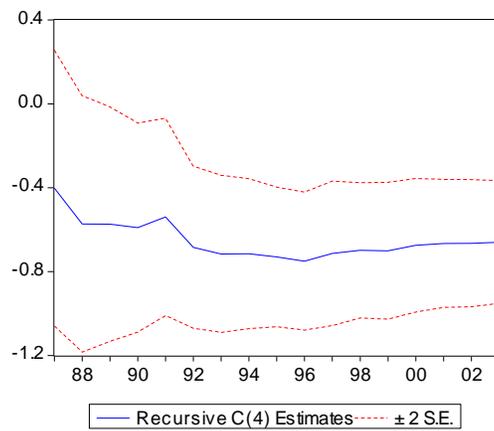
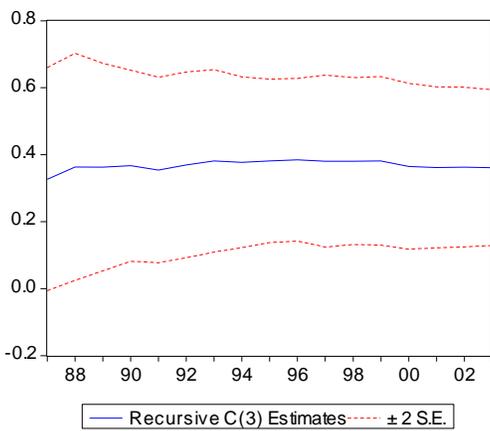
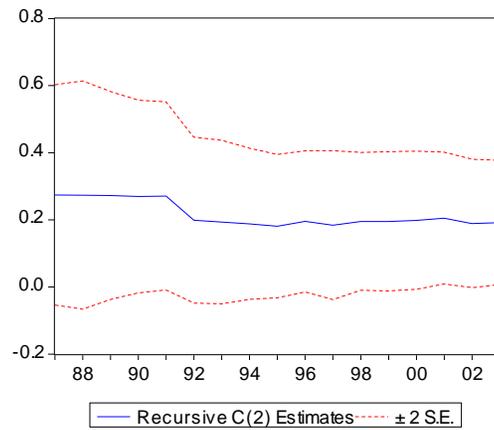
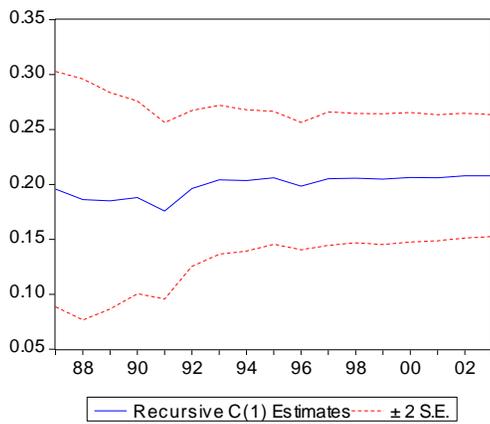


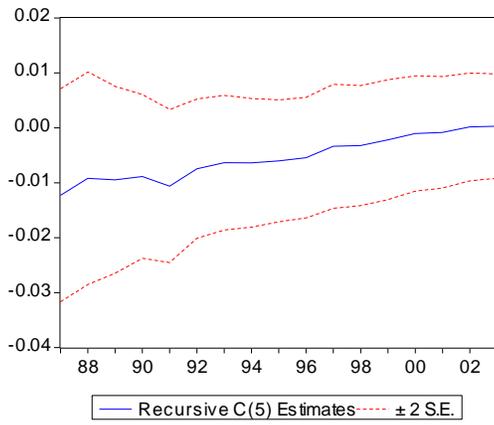
**Modelo de corto plazo No. 1**

Test CUSUM y CUSUM CUADRADO.



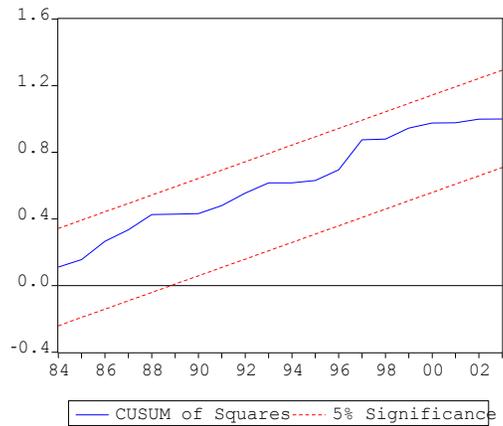
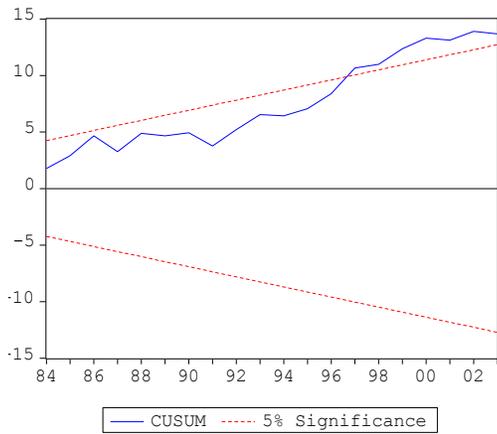
Test de coeficientes recursivos.



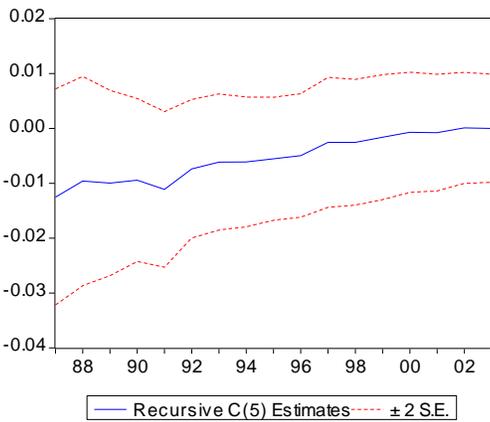
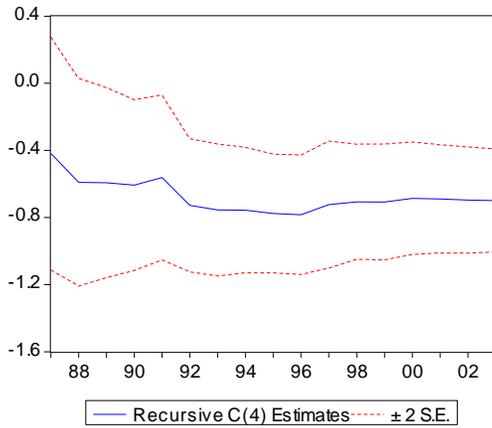
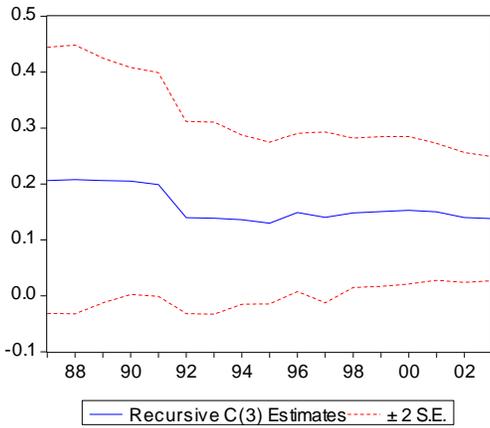
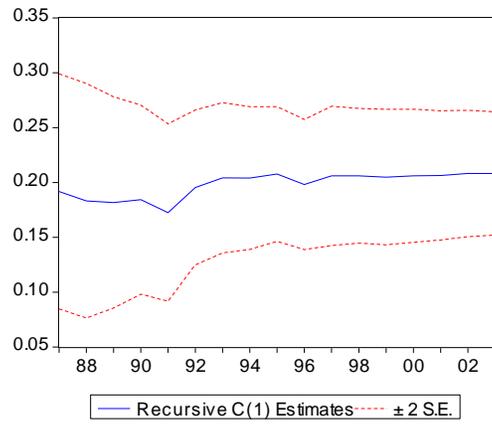
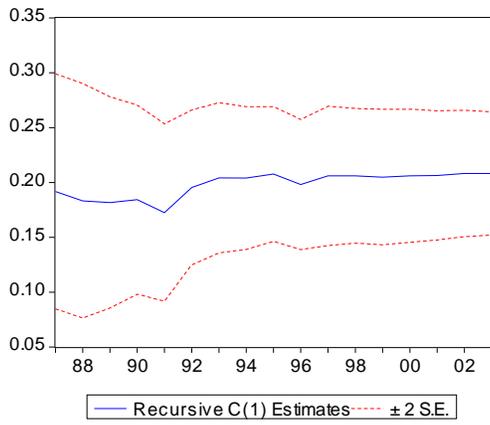


## Modelo de corto plazo No. 2

Test CUSUM y CUSUM CUADRADO.



Test de coeficientes recursivos.



### C3 PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

Para establecer si los coeficientes del modelo de largo plazo son significativos en términos estadísticos, se utiliza el valor estadístico  $t$ , si éste se encuentra dentro del intervalo de las dos colas, se dice que los coeficientes no son estadísticamente significativos. De caer fuera de los intervalos de las colas, es decir entre ellas, se dice que son estadísticamente significativos, dependiendo del tipo de modelo también se puede elegir la prueba utilizando un lado de la cola.

Para los modelos presentados y analizados para un lado de la cola se puede establecer que los coeficientes son significativos estadísticamente, los siguientes cuadros muestran los resultados obtenidos:

| Modelo 1                   |             |                       |             |           |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: LPIB90 |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares      |             |                       |             |           |
| Sample: 1978 2003          |             |                       |             |           |
| Included observations: 26  |             |                       |             |           |
| Variable                   | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| LFBKF90                    | 0.281320    | 0.037922              | 7.418419    | 0.0000    |
| LESCOT                     | 0.436071    | 0.158431              | 2.752441    | 0.0119    |
| LPO                        | 0.241706    | 0.168529              | 1.434212    | 0.1662    |
| D1                         | 0.091964    | 0.022180              | 4.146239    | 0.0005    |
| C                          | 7.325353    | 0.389565              | 18.80395    | 0.0000    |
| R-squared                  | 0.987293    | Mean dependent var    |             | 10.64635  |
| Adjusted R-squared         | 0.984873    | S.D. dependent var    |             | 0.224294  |
| S.E. of regression         | 0.027587    | Akaike info criterion |             | -4.171931 |
| Sum squared resid          | 0.015981    | Schwarz criterion     |             | -3.929990 |
| Log likelihood             | 59.23511    | F-statistic           |             | 407.9093  |
| Durbin-Watson stat         | 1.547030    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

| Modelo 2                   |             |                       |             |           |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: LPIB90 |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares      |             |                       |             |           |
| Sample: 1978 2003          |             |                       |             |           |
| Included observations: 26  |             |                       |             |           |
| Variable                   | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| LFBKF90                    | 0.263879    | 0.044667              | 5.907692    | 0.0000    |
| LESCOT                     | 0.402492    | 0.174303              | 2.309150    | 0.0312    |
| LPO                        | 0.276893    | 0.184364              | 1.501883    | 0.1480    |
| D2                         | 0.088695    | 0.027022              | 3.282309    | 0.0036    |
| C                          | 7.516289    | 0.432071              | 17.39597    | 0.0000    |
| R-squared                  | 0.984726    | Mean dependent var    |             | 10.64635  |
| Adjusted R-squared         | 0.981817    | S.D. dependent var    |             | 0.224294  |
| S.E. of regression         | 0.030245    | Akaike info criterion |             | -3.987958 |
| Sum squared resid          | 0.019209    | Schwarz criterion     |             | -3.746016 |
| Log likelihood             | 56.84345    | F-statistic           |             | 338.4811  |
| Durbin-Watson stat         | 1.258856    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

| Modelo con rezago                                   |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: LPIB90                          |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                               |             |                       |             |           |
| Sample (adjusted): 1986 2003                        |             |                       |             |           |
| Included observations: 18 after adjusting endpoints |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| LFBKF90   | 0.260753    | 0.050124              | 5.202171    | 0.0001    |
| LESCOT(-8)  | 0.313962    | 0.178675              | 1.757163    | 0.1007    |
| LPO(-1)   | 0.458302    | 0.138446              | 3.310326    | 0.0052    |
| C   | 7.643013    | 0.375829              | 20.33643    | 0.0000    |
| R-squared   | 0.989327    | Mean dependent var    |             | 10.72961  |
| Adjusted R-squared                                  | 0.987040    | S.D. dependent var    |             | 0.214379  |
| S.E. of regression                                  | 0.024405    | Akaike info criterion |             | -4.394916 |
| Sum squared resid                                   | 0.008339    | Schwarz criterion     |             | -4.197055 |
| Log likelihood                                      | 43.55424    | F-statistic           |             | 432.5824  |
| Durbin-Watson stat                                  | 1.399665    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

| Modelo 1 de corto plazo                             |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: DLPIB90                         |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                               |             |                       |             |           |
| Date: 11/14/04 Time: 19:02                          |             |                       |             |           |
| Sample (adjusted): 1979 2003                        |             |                       |             |           |
| Included observations: 25 after adjusting endpoints |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| DLFBKF90  | 0.207842    | 0.027733              | 7.494489    | 0.0000    |
| DLPO  | 0.191934    | 0.092610              | 2.072489    | 0.0514    |
| DLESCOT   | 0.361003    | 0.116214              | 3.106372    | 0.0056    |
| RESID1(-1)  | -0.659704   | 0.146393              | -4.506404   | 0.0002    |
| C   | 0.000299    | 0.004749              | 0.062951    | 0.9504    |
| R-squared   | 0.847115    | Mean dependent var    |             | 0.015920  |
| Adjusted R-squared                                  | 0.816537    | S.D. dependent var    |             | 0.041399  |
| S.E. of regression                                  | 0.017732    | Akaike info criterion |             | -5.050018 |
| Sum squared resid                                   | 0.006289    | Schwarz criterion     |             | -4.806243 |
| Log likelihood                                      | 68.12523    | F-statistic           |             | 27.70423  |
| Durbin-Watson stat                                  | 1.513268    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

| Modelo 2 de corto plazo                             |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: DLPIB90                         |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                               |             |                       |             |           |
| Date: 11/16/04 Time: 04:26                          |             |                       |             |           |
| Sample (adjusted): 1979 2003                        |             |                       |             |           |
| Included observations: 25 after adjusting endpoints |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| DLFBKF90  | 0.208173    | 0.028119              | 7.403426    | 0.0000    |
| DLESCOT   | 0.317024    | 0.115834              | 2.736871    | 0.0127    |
| DPO   | 0.137883    | 0.055544              | 2.482429    | 0.0220    |
| RESID3(-1)  | -0.699249   | 0.153357              | -4.559630   | 0.0002    |
| C   | -5.17E-06   | 0.004922              | -0.001050   | 0.9992    |
| R-squared   | 0.843331    | Mean dependent var    |             | 0.015920  |
| Adjusted R-squared                                  | 0.811997    | S.D. dependent var    |             | 0.041399  |
| S.E. of regression                                  | 0.017950    | Akaike info criterion |             | -5.025570 |
| Sum squared resid                                   | 0.006444    | Schwarz criterion     |             | -4.781794 |
| Log likelihood                                      | 67.81962    | F-statistic           |             | 26.91436  |
| Durbin-Watson stat                                  | 1.579191    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Las matrices de coeficientes de correlación para cada variable en los modelos presentados son:

| Matriz de correlación en modelo 1 |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | LPIB90    | LFBKF90   | LESCOT    | LPO       | D1        |
| LPIB90                            | 1.000000  | 0.967469  | 0.893231  | 0.952417  | -0.419232 |
| LFBKF90                           | 0.967469  | 1.000000  | 0.800896  | 0.889829  | -0.345426 |
| LESCOT                            | 0.893231  | 0.800896  | 1.000000  | 0.970410  | -0.718258 |
| LPO                               | 0.952417  | 0.889829  | 0.970410  | 1.000000  | -0.618692 |
| D1                                | -0.419232 | -0.345426 | -0.718258 | -0.618692 | 1.000000  |

| Matriz de correlación en modelo 2 |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | LPIB90    | LFBKF90   | LESCOT    | LPO       | D2        |
| LPIB90                            | 1.000000  | 0.967469  | 0.893231  | 0.952417  | -0.325466 |
| LFBKF90                           | 0.967469  | 1.000000  | 0.800896  | 0.889829  | -0.224526 |
| LESCOT                            | 0.893231  | 0.800896  | 1.000000  | 0.970410  | -0.658579 |
| LPO                               | 0.952417  | 0.889829  | 0.970410  | 1.000000  | -0.542058 |
| D2                                | -0.325466 | -0.224526 | -0.658579 | -0.542058 | 1.000000  |

| Matriz de correlación en modelo con rezago |          |          |            |          |
|--|----------|----------|------------|----------|
|  | LPIB90   | LFBKF90  | LESCOT(-8) | PO(-1)   |
| LPIB90                                     | 1.000000 | 0.977884 | 0.969457   | 0.979502 |
| LFBKF90                                    | 0.977884 | 1.000000 | 0.933903   | 0.941007 |
| LESCOT(-8)                                 | 0.969457 | 0.933903 | 1.000000   | 0.963388 |
| PO(-1)                                     | 0.979502 | 0.941007 | 0.963388   | 1.000000 |

| Matriz de correlación en modelo 1 de corto plazo |           |           |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | DLPB90    | DLFBKF90  | DLESCOT   | DLPO      | RESID1    |
| DLPB90   | 1.000000  | 0.755994  | 0.230280  | 0.484989  | -0.227753 |
| DLFBKF90   | 0.755994  | 1.000000  | 0.010666  | 0.269614  | -0.429827 |
| DLESCOT  | 0.230280  | 0.010666  | 1.000000  | 0.122700  | -0.025820 |
| DLPO   | 0.484989  | 0.269614  | 0.122700  | 1.000000  | -0.223267 |
| RESID1   | -0.227753 | -0.429827 | -0.025820 | -0.223267 | 1.000000  |

| Matriz de correlación en modelo 2 de corto plazo |           |           |          |           |           |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|  | DLPB90    | DLFBKF90  | DLESCOT  | DPO       | RESID2    |
| DLPB90   | 1.000000  | 0.755994  | 0.230280 | 0.468587  | -0.399339 |
| DLFBKF90   | 0.755994  | 1.000000  | 0.010666 | 0.274797  | -0.020023 |
| DLESCOT  | 0.230280  | 0.010666  | 1.000000 | 0.130048  | 0.131903  |
| DPO  | 0.468587  | 0.274797  | 0.130048 | 1.000000  | -0.044656 |
| RESID2   | -0.399339 | -0.020023 | 0.131903 | -0.044656 | 1.000000  |

#### C4 AUTO CORRELACIÓN EN LOS RESIDUOS.

Debido a que el valor Durbin-watson de los modelos presentados se ubican dentro de la zona donde se desconoce la existencia de auto correlación en los residuos, se utilizo el método Breusch-Godfrey para determinar si hay autocorrelación en los residuos.

En ninguno de los primeros dos modelos de largo y los de corto plazo presentados existe presencia de auto correlación en los residuos debido a que los valores críticos distribuidos en una curva Chi cuadrada caen en zona de aceptación para la hipótesis de ausencia de auto correlación.

| Modelo 1                                    |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |           |
| F-statistic                                 | 1.339927    | Probability           | 0.260685    |           |
| Obs*R-squared                               | 1.632531    | Probability           | 0.201353    |           |
| Dependent Variable: RESID                   |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                       |             |                       |             |           |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| LFBKF90                                     | -0.006198   | 0.037998              | -0.163121   | 0.8721    |
| LESCOT                                      | -0.085288   | 0.173577              | -0.491353   | 0.6285    |
| LPO   | 0.077780    | 0.180179              | 0.431680    | 0.6706    |
| D1  | -0.006987   | 0.022816              | -0.306241   | 0.7626    |
| C   | 0.146589    | 0.406669              | 0.360462    | 0.7223    |
| RESID(-1)                                   | 0.277902    | 0.240077              | 1.157552    | 0.2607    |
| R-squared                                   | 0.062790    | Mean dependent var    |             | -9.90E-16 |
| Adjusted R-squared                          | -0.171513   | S.D. dependent var    |             | 0.025284  |
| S.E. of regression                          | 0.027366    | Akaike info criterion |             | -4.159856 |
| Sum squared resid                           | 0.014978    | Schwarz criterion     |             | -3.869526 |
| Log likelihood                              | 60.07812    | F-statistic           |             | 0.267985  |
| Durbin-Watson stat                          | 1.887592    | Prob(F-statistic)     |             | 0.925289  |

| Modelo 2                                    |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |           |
| F-statistic                                 | 1.121584    | Probability           | 0.302201    |           |
| Obs*R-squared                               | 1.380634    | Probability           | 0.239993    |           |
| Dependent Variable: RESID                   |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                       |             |                       |             |           |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| LFBKF90                                     | -0.000385   | 0.031653              | -0.012152   | 0.9904    |
| LESCOT                                      | -0.047240   | 0.170486              | -0.277093   | 0.7846    |
| LPO   | -0.006454   | 0.023497              | -0.274668   | 0.7864    |
| D2  | 0.018580    | 0.086641              | 0.214450    | 0.8324    |
| C   | 0.045664    | 0.291736              | 0.156526    | 0.8772    |
| RESID(-1)                                   | 0.240815    | 0.227388              | 1.059048    | 0.3022    |
| R-squared                                   | 0.053101    | Mean dependent var    |             | -9.56E-16 |
| Adjusted R-squared                          | -0.183623   | S.D. dependent var    |             | 0.023718  |
| S.E. of regression                          | 0.025804    | Akaike info criterion |             | -4.277432 |
| Sum squared resid                           | 0.013317    | Schwarz criterion     |             | -3.987102 |
| Log likelihood                              | 61.60661    | F-statistic           |             | 0.224317  |
| Durbin-Watson stat                          | 1.862645    | Prob(F-statistic)     |             | 0.947675  |

| Modelo 1 de corto plazo                               |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:           |             |                       |             |           |
| F-statistic   | 2.116470    | Probability           | 0.162045    |           |
| Obs*R-squared   | 2.505710    | Probability           | 0.113434    |           |
| Test Equation:  |             |                       |             |           |
| Dependent Variable: RESID                             |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                                 |             |                       |             |           |
| Presample missing value lagged residuals set to zero. |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| DLFBKF90  | -0.005522   | 0.027255              | -0.202601   | 0.8416    |
| DLPO  | -0.066758   | 0.101138              | -0.660068   | 0.5171    |
| DLESCOT   | 0.046683    | 0.117564              | 0.397088    | 0.6957    |
| RESID1(-1)  | -0.178932   | 0.188215              | -0.950676   | 0.3537    |
| C   | 0.000493    | 0.004635              | 0.106410    | 0.9164    |
| RESID(-1)   | 0.439865    | 0.302352              | 1.454809    | 0.1620    |
| R-squared   | 0.100228    | Mean dependent var    |             | -1.73E-19 |
| Adjusted R-squared                                    | -0.136554   | S.D. dependent var    |             | 0.016187  |
| S.E. of regression                                    | 0.017257    | Akaike info criterion |             | -5.075632 |
| Sum squared resid                                     | 0.005658    | Schwarz criterion     |             | -4.783102 |
| Log likelihood  | 69.44540    | F-statistic           |             | 0.423294  |
| Durbin-Watson stat                                    | 2.056001    | Prob(F-statistic)     |             | 0.826709  |

| Modelo 2 de corto plazo                               |             |                       |             |        |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:           |             |                       |             |        |
| F-statistic   | 2.058887    | Probability           | 0.167577    |        |
| Obs*R-squared   | 2.444202    | Probability           | 0.117960    |        |
| Test Equation:  |             |                       |             |        |
| Dependent Variable: RESID                             |             |                       |             |        |
| Method: Least Squares                                 |             |                       |             |        |
| Date: 11/16/04 Time: 10:11                            |             |                       |             |        |
| Presample missing value lagged residuals set to zero. |             |                       |             |        |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| DLFBKF90  | -0.006145   | 0.027735              | -0.221568   | 0.8270 |
| DLESCOT   | 0.035433    | 0.115554              | 0.306636    | 0.7625 |
| DPO   | -0.048008   | 0.063635              | -0.754434   | 0.4598 |
| RESID3(-1)  | -0.221473   | 0.214847              | -1.030839   | 0.3156 |
| C   | 0.001307    | 0.004882              | 0.267661    | 0.7918 |
| R-squared   | 0.097768    | Mean dependent var    | 7.63E-19    |        |
| Adjusted R-squared                                    | -0.139661   | S.D. dependent var    | 0.016386    |        |
| S.E. of regression                                    | 0.017493    | Akaike info criterion | -5.048453   |        |
| Sum squared resid                                     | 0.005814    | Schwarz criterion     | -4.755923   |        |
| Log likelihood  | 69.10567    | F-statistic           | 0.411777    |        |
| Durbin-Watson stat                                    | 2.057350    | Prob(F-statistic)     | 0.834661    |        |

## C5 HETEROCEDASTICIDAD EN LOS RESIDUOS.

La prueba que se utilizo para determinar la homocedasticidad u homogeneidad en las varianzas de los residuos, es decir para comprobar la existencia de la varianza constante, es la prueba de White, los resultados obtenidos muestran que los modelos no adolecen de este problema debido a que los valores críticos distribuidos en una curva Chi cuadrada caen en la zona de aceptación de ausencia de heterocedasticidad, excepto el modelo con rezagos el cual no pasa ésta prueba.

Los siguientes cuadros muestran los resultados obtenidos, donde se puede observar los modelos son homocedasticos

| Modelo 1  |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| White Heteroskedasticity Test:                                      |             |                       |             |           |
| F-statistic   | 1.594003    | Probability           | 0.200447    |           |
| Obs*R-squared   | 9.949529    | Probability           | 0.191452    |           |
| Dependent Variable: RESID^2   |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares, Sample: 1978 2003, Included observations: 26 |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| C   | 0.304064    | 0.251597              | 1.208536    | 0.2425    |
| LFBKF90   | -0.067215   | 0.060846              | -1.104682   | 0.2838    |
| LFBKF90^2   | 0.003810    | 0.003498              | 1.089087    | 0.2905    |
| LESCOT  | 0.000895    | 0.102413              | 0.008735    | 0.9931    |
| LESCOT^2  | -0.004725   | 0.035567              | -0.132850   | 0.8958    |
| LPO   | 0.003266    | 0.020655              | 0.158129    | 0.8761    |
| LPO^2   | 0.004120    | 0.023082              | 0.178484    | 0.8603    |
| D1  | -0.002203   | 0.001097              | -2.007892   | 0.0599    |
| R-squared   | 0.382674    | Mean dependent var    |             | 0.000615  |
| Adjusted R-squared  | 0.142603    | S.D. dependent var    |             | 0.001022  |
| S.E. of regression  | 0.000946    | Akaike info criterion |             | -10.84101 |
| Sum squared resid   | 1.61E-05    | Schwarz criterion     |             | -10.45391 |
| Log likelihood  | 148.9332    | F-statistic           |             | 1.594003  |
| Durbin-Watson stat  | 2.106296    | Prob(F-statistic)     |             | 0.200447  |

| Modelo 2  |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| White Heteroskedasticity Test:                                      |             |                       |             |           |
| F-statistic   | 1.760783    | Probability           | 0.157589    |           |
| Obs*R-squared   | 10.56743    | Probability           | 0.158632    |           |
| Dependent Variable: RESID^2   |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares, Sample: 1978 2003, Included observations: 26 |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| C   | 0.113179    | 0.290157              | 0.390061    | 0.7011    |
| LFBKF90   | -0.024941   | 0.072059              | -0.346119   | 0.7333    |
| LFBKF90^2   | 0.001372    | 0.004121              | 0.332985    | 0.7430    |
| LESCOT  | 0.011133    | 0.105149              | 0.105875    | 0.9169    |
| LESCOT^2  | -0.007693   | 0.036449              | -0.211056   | 0.8352    |
| LPO   | -0.000662   | 0.020802              | -0.031835   | 0.9750    |
| LPO^2   | 0.008489    | 0.022986              | 0.369315    | 0.7162    |
| D2  | -0.001872   | 0.001274              | -1.469228   | 0.1590    |
| R-squared   | 0.406440    | Mean dependent var    |             | 0.000739  |
| Adjusted R-squared  | 0.175611    | S.D. dependent var    |             | 0.001036  |
| S.E. of regression  | 0.000941    | Akaike info criterion |             | -10.85150 |
| Sum squared resid   | 1.59E-05    | Schwarz criterion     |             | -10.46439 |
| Log likelihood  | 149.0695    | F-statistic           |             | 1.760783  |
| Durbin-Watson stat  | 2.116817    | Prob(F-statistic)     |             | 0.157589  |

| Modelo con rezago              |             |                       |             |           |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| White Heteroskedasticity Test: |             |                       |             |           |
| F-statistic                    | 3.779929    | Probability           | 0.027206    |           |
| Obs*R-squared                  | 12.12107    | Probability           | 0.059322    |           |
| Test Equation:                 |             |                       |             |           |
| Dependent Variable: RESID^2    |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares          |             |                       |             |           |
| Sample: 1986 2003              |             |                       |             |           |
| Included observations: 18      |             |                       |             |           |
| Variable                       | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| C                              | -0.424391   | 0.138737              | -3.058969   | 0.0109    |
| LFBKF90                        | 0.091099    | 0.030906              | 2.947592    | 0.0133    |
| LFBKF90^2                      | -0.005129   | 0.001756              | -2.920552   | 0.0139    |
| LESCOT(-8)                     | 0.038535    | 0.037518              | 1.027089    | 0.3264    |
| LESCOT(-8)^2                   | -0.012390   | 0.012656              | -0.978979   | 0.3486    |
| LPO(-1)                        | -0.027291   | 0.008277              | -3.297351   | 0.0071    |
| LPO(-1)^2                      | 0.019994    | 0.007169              | 2.788969    | 0.0176    |
| R-squared                      | 0.673393    | Mean dependent var    |             | 0.000463  |
| Adjusted R-squared             | 0.495243    | S.D. dependent var    |             | 0.000465  |
| S.E. of regression             | 0.000331    | Akaike info criterion |             | -12.90586 |
| Sum squared resid              | 1.20E-06    | Schwarz criterion     |             | -12.55961 |
| Log likelihood                 | 123.1528    | F-statistic           |             | 3.779929  |
| Durbin-Watson stat             | 1.947852    | Prob(F-statistic)     |             | 0.027206  |

| Modelo 1 de corto plazo        |             |                       |             |           |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| White Heteroskedasticity Test: |             |                       |             |           |
| F-statistic                    | 0.197966    | Probability           | 0.987064    |           |
| Obs*R-squared                  | 2.251698    | Probability           | 0.972307    |           |
| Test Equation:                 |             |                       |             |           |
| Dependent Variable: RESID^2    |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares          |             |                       |             |           |
| Sample: 1979 2003              |             |                       |             |           |
| Included observations: 25      |             |                       |             |           |
| Variable                       | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| C                              | 0.000373    | 0.000200              | 1.865720    | 0.0805    |
| DLFBKF90                       | -0.000212   | 0.000772              | -0.274838   | 0.7870    |
| DLFBKF90^2                     | -0.000390   | 0.004030              | -0.096660   | 0.9242    |
| DLPO                           | -0.000969   | 0.002791              | -0.347147   | 0.7330    |
| DLPO^2                         | -0.019009   | 0.034831              | -0.545761   | 0.5928    |
| DLESCOT                        | 0.000568    | 0.003738              | 0.152077    | 0.8810    |
| DLESCOT^2                      | 0.013856    | 0.084529              | 0.163926    | 0.8718    |
| RESID1(-1)                     | 0.000889    | 0.005550              | 0.160103    | 0.8748    |
| RESID1(-1)^2                   | -0.131998   | 0.206147              | -0.640313   | 0.5310    |
| R-squared                      | 0.090068    | Mean dependent var    |             | 0.000252  |
| Adjusted R-squared             | -0.364898   | S.D. dependent var    |             | 0.000353  |
| S.E. of regression             | 0.000413    | Akaike info criterion |             | -12.47378 |
| Sum squared resid              | 2.73E-06    | Schwarz criterion     |             | -12.03499 |
| Log likelihood                 | 164.9223    | F-statistic           |             | 0.197966  |
| Durbin-Watson stat             | 1.858598    | Prob(F-statistic)     |             | 0.987064  |

| Modelo 2 de corto plazo<br>White Heteroskedasticity Test: |             |                       |             |        |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| F-statistic   | 0.347021    | Probability           | 0.933579    |        |
| Obs*R-squared   | 3.696400    | Probability           | 0.883424    |        |
| Test Equation:  |             |                       |             |        |
| Dependent Variable: RESID^2                               |             |                       |             |        |
| Method: Least Squares                                     |             |                       |             |        |
| Sample: 1979 2003   |             |                       |             |        |
| Included observations: 25                                 |             |                       |             |        |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C   | 0.000434    | 0.000175              | 2.478820    | 0.0247 |
| DLFBKF90  | 0.000129    | 0.000766              | 0.168622    | 0.8682 |
| DLFBKF90^2  | -7.61E-05   | 0.004061              | -0.018743   | 0.9853 |
| DLESCOT   | 0.000236    | 0.003388              | 0.069804    | 0.9452 |
| DLESCOT^2   | -0.013461   | 0.063472              | -0.212078   | 0.8347 |
| DPO   | -0.000395   | 0.001425              | -0.277296   | 0.7851 |
| DPO^2   | -0.012574   | 0.011836              | -1.062399   | 0.3038 |
| RESID3(-1)  | 0.003590    | 0.005557              | 0.646148    | 0.5273 |
| RESID3(-1)^2  | -0.112689   | 0.182887              | -0.616168   | 0.5465 |
| R-squared   | 0.147856    | Mean dependent var    | 0.000258    |        |
| Adjusted R-squared  | -0.278216   | S.D. dependent var    | 0.000365    |        |
| S.E. of regression  | 0.000412    | Akaike info criterion | -12.47588   |        |
| Sum squared resid   | 2.72E-06    | Schwarz criterion     | -12.03708   |        |
| Log likelihood  | 164.9485    | F-statistic           | 0.347021    |        |
| Durbin-Watson stat  | 1.786328    | Prob(F-statistic)     | 0.933579    |        |

## C6 PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN

Para determinar si la función es cointegrada, se debe comprobar que el valor Likelihood Ratio es mayor en al menos uno de los valores críticos al 1% o al 5%, los resultados obtenidos demuestran que los modelos 1 y 2 para proyecciones son cointegrados en sus variables.

| Modelo 1 de corto plazo<br>Prueba de cointegración de Johansen           |            |                |                |              |
|--|------------|----------------|----------------|--------------|
| Sample: 1978 2003  |            |                |                |              |
| Included observations: 23  |            |                |                |              |
| Test assumption: Linear deterministic trend in the data                  |            |                |                |              |
| Series: DLPIB90 DLFBKF90 DLESCOT DLPO                                    |            |                |                |              |
| Lags interval: 1 to 1  |            |                |                |              |
|  | Likelihood | 5 Percent      | 1 Percent      | Hypothesized |
| Eigenvalue   | Ratio      | Critical Value | Critical Value | No. of CE(s) |
| 0.817785   | 101.2552   | 47.21          | 54.46          | None **      |
| 0.723631   | 62.09612   | 29.68          | 35.65          | At most 1 ** |
| 0.597573   | 32.51768   | 15.41          | 20.04          | At most 2 ** |
| 0.395631   | 11.58211   | 3.76           | 6.65           | At most 3 ** |
| *(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level   |            |                |                |              |
| L.R. test indicates 4 cointegrating equation(s) at 5% significance level |            |                |                |              |

| Modelo 2 de corto plazo<br>Prueba de cointegración de Johansen           |            |                |                |              |
|--|------------|----------------|----------------|--------------|
| Sample: 1978 2003  |            |                |                |              |
| Included observations: 23  |            |                |                |              |
| Test assumption: Linear deterministic trend in the data                  |            |                |                |              |
| Series: DLPIB90 DLFBKF90 DLESCOT DPO                                     |            |                |                |              |
| Lags interval: 1 to 1  |            |                |                |              |
|  | Likelihood | 5 Percent      | 1 Percent      | Hypothesized |
| Eigenvalue   | Ratio      | Critical Value | Critical Value | No. of CE(s) |
| 0.821526   | 99.61332   | 47.21          | 54.46          | None **      |
| 0.733750   | 59.97714   | 29.68          | 35.65          | At most 1 ** |
| 0.535237   | 29.54081   | 15.41          | 20.04          | At most 2 ** |
| 0.404382   | 11.91759   | 3.76           | 6.65           | At most 3 ** |
| *(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level   |            |                |                |              |
| L.R. test indicates 4 cointegrating equation(s) at 5% significance level |            |                |                |              |