



U  
N  
E  
X  
P  
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
"ANTONIO JOSE DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CATEDRA: ING. FINANCIERA  
SECCIÓN: M1



## CAPITAL HUMANO Y CRECIMIENTO ECONOMICO EN VENEZUELA

**Profesor:**

- TURMERO IVAN

**Grupo #6:**

Evans María José  
Reyes Henirse  
Salazar Vanessa  
Soto Eilyn  
Tablante Génesis

CIUDAD GUAYANA, 16 de Noviembre de 2011.

**Resumen General del Tema:**

Antes de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), Venezuela estuvo caracterizada por poseer una economía prácticamente basada en las actividades petroleras, generando así elevados ingresos gracias a las exportaciones. Esta situación generó a finales de los años 40 un desarrollo financiero en el país, determinado por los siguientes hechos:

- A principios de la década de los 50, el PIB registró una tasa de crecimiento económico del 9% anual, a la vez que la tasa de crecimiento de la población incrementó en un 4%, esto se originó por la notable disminución de la mortalidad y al impacto de las inmigraciones provenientes en su mayoría del Continente Europeo.
- Fue un periodo de prosperidad donde el ingreso Per Cápita creció en promedio 5.4% anualmente, debido a la incorporación de las actividades petroleras.
- El ingreso por habitante en Venezuela a finales de los años 50 produjo elevadas tasas de crecimiento económico, por representar el equivalente al 80% del PIB per cápita de EE.UU, lo que permitió aumentar el gasto publico pudiendo generar nuevos empleos.
- En este periodo de prosperidad, existían expectativas optimistas por parte de la mayoría de los agentes económicos, donde se concebía que la tendencia ascendente de la riqueza, pudiera resultar en una constante mejora en la distribución del ingreso.

Pero dicha prosperidad llegó a su fin en el año de 1978 cuando se registró el último repunte significativo en la actividad económica del país. El país no pudo mantener el desempeño registrado en las últimas cuatro décadas anteriores. Esto ocurrió debido a diversos aspectos, entre ellos:

- Caída de los precios petroleros.
- Erradas políticas económicas.
- Sustancial evasión fiscal.
- Caída en la tasa de inversión, lo cual condujo a la crisis de las instituciones bancarias y cierre de algunas de ellas.

Para el periodo de 1960-1990, Venezuela fue uno de los 20 países en presentar tasas negativas de crecimiento, el aumento del ingreso per cápita y de la población durante ese periodo fue mínimo comparado a años anteriores, situación que condujo a un aumento significativo tanto en los niveles de pobreza como a la desigualdad en el ingreso.

Es importante destacar que para principios de la década de los 60, comenzó el establecimiento de un parque industrial, llevándose a cabo con éxito, el cual fue propuesto por la CEPAL (*Comisión Económica para la América Latina y el Caribe*). Pero dicha estrategia no permitió la competencia y la eficacia en los sectores del país, respecto a los sectores internacionales.

Las políticas propuestas no generaron los frutos esperados, originando pérdidas cuantiosas en el país por concepto de infraestructura industrial la cual se envejeció y deterioró con el paso del tiempo a causa de la falta de incentivos a la inversión y renovación tecnológica en dicho sector, esto aunado también al hecho de que el gasto en inversión pública por parte del Estado era destinado casi en su totalidad al desarrollo del sector petrolero, que para la época representaba el sector con mas participación en la generación total de la renta del país.

## *Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

En otro orden de ideas, es necesario indicar que existen áreas de la economía y de la sociedad donde la acción gubernamental representa una necesidad fundamental para crear las bases del crecimiento económico en Venezuela y propiciar del mismo modo un desarrollo económico sostenible.

El capital humano (CH), representa el indicador más confiable del desarrollo económico y social de un país. En los recientes modelos de crecimiento económico constituye la pieza fundamental del avance tecnológico de todos los sectores económicos, así como responsable en gran medida de aquellos países que se enrumban hacia la vía del desarrollo económico.

La educación representa uno de los componentes más significativos en la acumulación de capital humano, así como en la creación de nuevas tecnologías. A pesar de que se han invertido grandes recursos para el desarrollo del capital humano, los resultados aunque han sido favorables no cumplen con un mínimo necesario para las exigencias del país, es decir, están muy por debajo los resultados de que se hubiesen podido lograr con las grandes sumas invertidas. El registro de la inversión en salud y educación en Venezuela está muy por debajo de lo registrado en países industrializados.

Es importante señalar que una población dotada de niveles adecuados de capacitación educativa constituyen el ingrediente primordial para incrementar el capital humano en Venezuela, una población debilitada, desnutrida, cultivo de enfermedades y de vicios, no ofrece el mejor insumo para la formación de un sólido stock de capital humano, que permitiría por lo tanto fomentar el crecimiento sostenido de una economía.

## **Capítulo I. Evolución Socio-Económica de Venezuela.**

### ***Análisis por: Eilyn Soto***

El análisis que se presenta a continuación, contiene un breve recuento de la evolución socio-económica de Venezuela, utilizando para ello variables económicas y sociales, tales como: Producto Interno Bruto (PIB), la inversión, la tasa de inflación, el tipo de cambio, las tasas de interés, como indicadores sociales están la salud y la educación, durante el periodo de 1950-2002.

El comportamiento de la producción en Venezuela ha sido uno de los temas que más se ha estudiado con mayor hincapié en los últimos años, el cual ha tenido sus altibajos con el pasar del tiempo, siendo lo más importante a destacar los cambios que han afectado a las diversas variables macroeconómicas mencionadas en el párrafo anterior, donde los indicadores sociales son los más trascendentales del país. Seguidamente analizaremos estos cambios con el apoyo de datos históricos de la evolución de la economía en Venezuela en los últimos 50 años.

### **1. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)**

En lo que se refiere a esta variable económica, es importante mencionar que el país para el año de 2002 había retrocedido 50 años en su crecimiento económico, esto se originó porque el ingreso real por habitante en el 2002 era equivalente al salario real de una persona para el año de 1950.

Dicho retroceso se observa en el siguiente grafico:

**Gráfico 1.1**  
Producto interno Bruto real Per Cápita  
en Venezuela (1950-2002)



Venezuela tuvo un crecimiento sostenido que se inició en la década de los años 50 y es en el año de 1978 cuando llega a su máximo nivel de crecimiento económico. Tal crecimiento fue atribuido principalmente a: Los ascensos de los precios del petróleo, los cuales se encontraban en aumento desde 1934 y por tanto los ingresos mantenían ese orden, representando el triple de entradas al fisco con respecto al año 1973. Pero es ahí donde empieza la declinación de los precios del petróleo, pero el Gobierno estaba acostumbrado a manejar elevados ingresos petroleros para dedicarlos al gasto y no se preocupó por ejercer una gerencia eficiente.

La caída de los precios del petróleo no fue la única causa del descenso que se venía observando en la economía venezolana, existen otras causas muy ligadas al petróleo, entre ellas mencionamos:

- *La nacionalización de la industria del petróleo en el año de 1975, pues eran las empresas transnacionales quienes se encargaban de la perforación y explotación del petróleo, instalándose así grandes empresas quienes se encargarían de la elaboración de la materia prima, con la finalidad de exportar productos más elaborados. La*

desventaja fue que el Estado no tomo en cuenta a la competencia extranjera, la cual era una amenaza para estas empresas, aunado a la ideología rentista, de esta manera se estancaron los planes de expansión de la industria nacionalizada.

- La declinación del PIB, estrategia de “crecimiento hacia adentro”, consistía en la sustitución de importaciones, donde se pensaba que lo que se importaba se podía producir en el país, trayendo esto como consecuencias grandes distorsiones en la economía debido a que esta estrategia venia acompañada de una protección a las industrias nacionales con la finalidad de que la competencia extranjera no las afectara.

De esta situación se podía deducir que la sustitución de importaciones era exitosa, pero dicha protección se convirtió en un círculo malicioso ya que por tiempo definido se producían internamente productos cuyos costos eran más elevados en comparación con los productos existentes en el extranjero, con la protección del estado estas empresas podían seguir funcionando en el país, afectando de esta manera a los consumidores con productos más costosos y de mala calidad.

## **2. INVERSION PRIVADA**

Otro aspecto de especial atención, el cual tuvo durante las últimas cinco décadas una alta volatilidad.

En Venezuela son muy diversas las empresas privadas, ya que van desde grandes fabricas hasta empresas familiares o las denominadas pequeña y mediana empresa (PYME), sin incluir a los sectores menos formales, que también comprenden a las empresas privadas, por lo que se maneja poca información sobre las empresas privadas debido a la informalidad de las mismas.

## *Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

Las empresas privadas en Venezuela empezaron a aparecer en la década de los 80 originadas por la inversión extranjera que gozo el país durante muchos años. Luego de la nacionalización del petróleo y del hierro estas inversiones fueron extinguiéndose.

Las empresas que empezaron a surgir en la década de los 80, poseían las siguientes características:

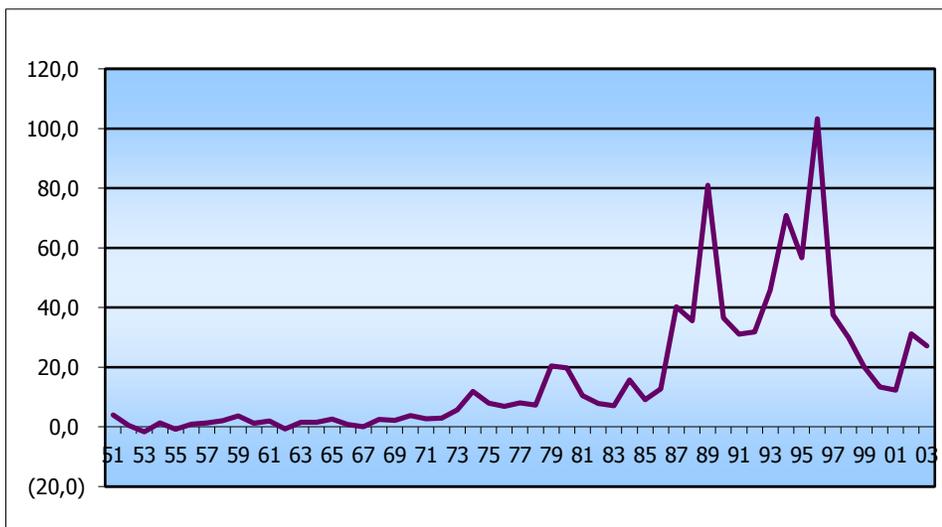
- Entre las empresas no existía competitividad, atribuyéndose esto a que los mercados no eran suficientes para que existiese tal competencia.
- Las empresas eran poco rentables debido a que eran pocos los competidores, proveedores y clientes.
- Se dedicaban al mercado nacional y les era casi imposible abarcar mercados extranjeros.
- Ofrecían diversos productos y negocios completamente diferentes, es decir, eran muy diversificadas.
- Como los productos y servicios eran muy diversos, las empresas tenían que endeudarse para cubrir tales gastos.
- Las empresas era netamente familiares.

Es muy difícil hablar de inversión privada en la actualidad puesto a la alta volatilidad de las tasas de interés, del tipo de cambio, de la inflación, en resumidas cuentas de la inestabilidad política actual, razón por la cual la inversión privada ha ido extinguiéndose durante las últimas décadas.

### 3. INFLACION

El tema de la inflación no fue de preocupación durante el periodo de 1950-1960, por cuanto se mantuvo estable y bajo, solo con pequeños cambios. Es en la década de los años 70 donde la inflación disminuyó un 5% aproximadamente y para el año de 1979 esa tendencia se revierte causando un aumento del déficit en un 21% aproximadamente. (Gráfico 1.2)

**Gráfico 1.2**  
**Inflación Promedio Anual (%)**  
**para el periodo 1951-2002**



Este déficit fue absorbido por el gobierno, es decir, financiado por la comunidad financiera extranjera, constituyendo así una especie de maquillaje para mantener la inflación más o menos estable, de tal forma que el gobierno podía continuar aumentando el gasto público sin necesidad de incurrir en la devaluación.

Para el año de 1973 la inflación seguía controlada en apenas un 7% aproximadamente, pero los dos años siguientes la misma marchó en forma inestable y es a partir de ahí que realmente empezó a crecer. En adelante

comenzaron las devaluaciones por parte del gobierno, con la finalidad de cubrir los déficits, lo cual afectaba de manera alarmante a la inflación.

El factor mas desencadenante de la inflación fue la crisis financiera de 1994, ya que el BCV asumió la tarea de imprimir más dinero orgánico y con ello la finalidad de prestar ayuda a los bancos comerciales que se encontraban en dificultades.

En último lugar, con la implementación de las políticas actuales, las cuales se han puesto en práctica sin un conocimiento verdadero por parte del gobierno sobre las necesidades más primordiales que se deben atender en cada caso en particular la inflación es cada vez mayor, siendo la causa primordial el financiamiento del déficit. Por otro lado, las políticas fiscales expansivas y los controles de cambio, parecen indicar que la inflación presenta un cambio indetenible.

#### **4. TIPO DE CAMBIO**

Durante la década de los años 70 hasta principios de los años 80 el tipo de cambio era fijo con una tasa única (Tabla 1.1). La economía estaba en crecimiento, sin inflación y con altos ingresos petroleros, se reflejo una alta estabilidad monetaria, por lo tanto el bolívar se mantuvo constante siempre con un tipo de cambio fijo.

Es a partir del famoso “viernes negro”, donde se devalúa la moneda, y es a partir de ahí que empieza a usarse un “sistema de cambio múltiple” el cual culmina en el año 1989 y desde ese año hasta 1994 el tipo de cambio fue “único y flotante” con ciertas “mini devaluaciones diarias” al final del periodo.

**Tabla 1.1**  
**Tipo de Cambio Bs. /\$ Promedio Ponderado Anual**  
**Durante el periodo 1950-2003**

AÑO	PROMEDIO EN BS./\$	AÑO	PROMEDIO EN BS./\$
57	3,35	80	4,30
58	3,35	81	4,30
59	3,35	82	4,30
60	3,35	83	4,30
61	4,55	84	13,30
62	4,54	85	13,70
63	4,54	86	21,10
64	4,50	87	28,23
65	4,50	88	33,94
66	4,50	89	39,23
67	4,50	90	47,44
68	4,50	91	57,31
69	4,50	92	68,55
70	4,50	93	92,10
71	4,40	94	126,84
72	4,40	95	174,14
73	4,30	96	466,50
74	4,30	97	488,63
75	4,30	98	549,17
76	4,30	99	604,77
77	4,30	00	722,66
78	4,30	01	1158,93
79	4,30	02	1604,68

## **5. TASA DE INTERES**

Durante el periodo que va desde 1950 hasta comienzos de los años 70 el escenario de la tasa de interés era considerado estable, debido a la ausencia de volatilidad de los mercados monetarios internacionales, el tipo de cambio permanecía fijo y no existían expectativas sobre la devaluación de la moneda. Es en el periodo de 1970-1980 que las tasas de interés fueron más volátiles debido a la inestabilidad financiera externa; el gobierno considero como política controlar las tasas pasivas y activas, provocando una gran fuga de capitales al exterior.

La situación financiera empeoró aun mas, por el declive de las tasas activas combinado con una inflación que se encontraba alrededor del 29%

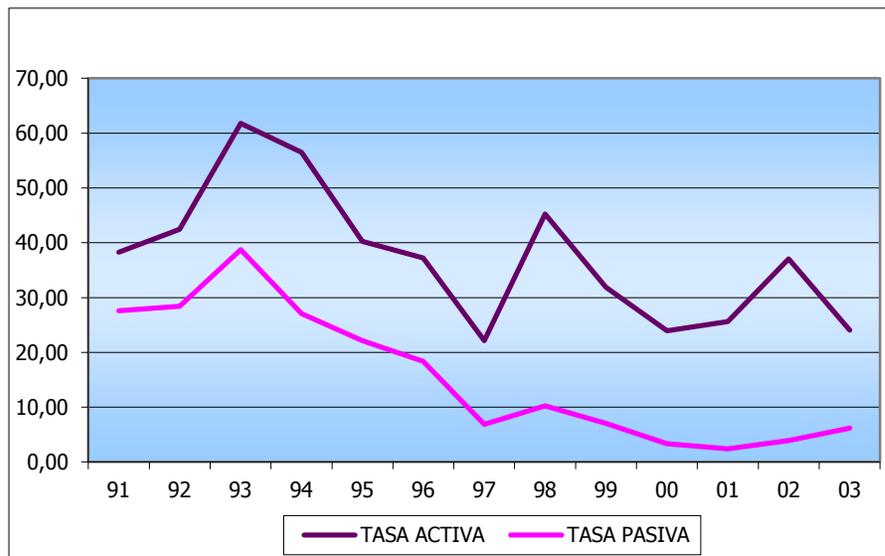
además el Bolívar en el mercado libre era devaluado, ya que las personas que solicitaban créditos, iban inmediatamente a comprar dólares con la finalidad de mejorar la situación existente en el país, el BCV utilizó las “operaciones de descuento” y las del “mercado libre” imprimiendo dinero.

Es en el gobierno de Carlos Andrés Pérez cuando se decide aplicar la liberación de las tasas de interés en 1989, se empezó a emitir por parte del BCV los famosos “bonos cero cupón”. Pero es a partir de 1994, cuando las tasas de interés caen dramáticamente (ver Tabla 1.2 y Gráfico 1.4), atribuible al exceso de dinero que había en la economía como medida de ayuda a los bancos en crisis.

**Tabla 1.2**  
**Tasas Activas y Pasivas (%) Promedio ponderadas anuales**  
**de los principales Bancos Comerciales de Cobertura Nacional**

AÑOS	TASA ACTIVA	TASA PASIVA
1991	38,30	27,62
1992	42,46	28,40
1993	61,78	38,75
1994	56,51	27,06
1995	40,24	22,12
1996	37,22	18,36
1997	22,16	6,84
1998	45,21	10,25
1999	31,89	7,05
2000	23,91	3,35
2001	25,64	2,40
2002	37,08	3,90
2003	24,05	6,17

**Gráfico 1.3**  
**Evolución de las Tasas Activas y Pasivas (%) Promedio ponderadas anuales de los principales Bancos Comerciales de Cobertura Nacional**



## 6. EDUCACION

En las décadas posteriores a la democracia el sistema educativo se encontraba en crecimiento, debido a que se realizaron grandes esfuerzos por expandir la misma, logrando así que a principios de la década de los 80 que aproximadamente un 49% de la población en edad escolar se encontrara inserto en el sistema educativo.

Actualmente la educación ha pasado a un segundo plano puesto que la calidad de la misma se ha dejado a un segundo plano, esto resulta lamentable ya que el deterioro del sistema educativo ha sido una de las causas del decrecimiento del país.

## 7. SALUD

Venezuela posee indicadores de salud notablemente mejores que otros países en vías de desarrollo, sin embargo, es conveniente analizar cada uno de ellos por separado, y ver cuál es su repercusión en el crecimiento económico del país.

Es importante señalar, que entre las principales causas de mortalidad de los venezolanos para la década de los años 50 se encontraban las enfermedades del corazón, cáncer y accidentes (esencialmente de tránsito) aunque también tuvieron que ver las enfermedades del paludismo, sarampión, fiebre tifoidea y difteria entre otras, algunas de ellas siguieron vigentes después de 1980 aunque para 1995 las principales causas se debían principalmente a las enfermedades del aparato circulatorio, los tumores y ciertas afecciones generadas por el periodo prenatal.

**Tabla 1.3**  
**Evolución de los indicadores de mortalidad en Venezuela**

<b>Año</b>	<b>Tasa de mortalidad General (Miles de hab)</b>	<b>Tasa de Mortalidad infantil (Miles de hab)</b>
1950	10,2	79,3
1960	7,2	55,2
1970	6,5	42,1
1980	5,5	31,8
1982	5,5	32,0
1998	4,97	18,86
1999	4,99	18,56
2000	5,01	18,18
2001	5,03	17,84
2002	5,05	17,50
2003	5,07	17,16

Como segundo indicador de salud a la esperanza de vida, ya que la misma ha aumentado considerablemente durante las últimas cinco décadas (ver

Tabla 1.4) ya que para la década de los años 50 esta rondaba por los 55 años, y para el 2003 es de alrededor de 73 años, aumentando casi 20 años.

**Tabla 1.4**  
**Esperanza de vida al Nacer**  
**de los venezolanos (1950-2002)**

Año	Esperanza de Vida
1950	55,19
1960	58,06
1970	63,85
1980	67,70
1990	71,20
2000	73,34

Finalmente hay que tomar en consideración como ultimo indicador de salud al presupuesto público empleado en el sector salud, el cual como se puede observar en la Tabla 1.5.

Es importante señalar que en 1994 el presupuesto llega a su más bajo valor (como porcentaje del presupuesto nacional) esto se debe a la crisis financiera que atravesó en ese año el país. Después de ese año creció levemente, aunque todavía se puede evidenciar que en 1950 se le otorgaba más presupuesto por concepto de salud que en registrado en 1999, el cual es más o menos un 6% del presupuesto nacional.

**Tabla 1.5**  
**Presupuesto del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social**  
**1950-1999 (millones de Bs., a precios corrientes)**

Año	Presupuesto del MSAS	% del Presupuesto Nac.
1950	122,60	7,50%
1960	474,80	8,60%
1970	879,70	8,80%
1980	4.453,10	6,10%
1991	50.844,90	5,03%

<b>1992</b>	83.152,70	6,57%
<b>1993</b>	79.775,00	5,19%
<b>1994</b>	114.541,00	3,17%
<b>1995</b>	178.490,70	4,27%
<b>1996</b>	261.350,70	3,22%
<b>1997</b>	680.546,00	4,93%
<b>1998</b>	757.348,40	5,27%
<b>1999</b>	819.512,50	5,56%

## **Capítulo II. Principales teorías relacionadas al concepto de capital humano.**

A continuación se presenta una revisión de las principales teorías relacionadas al concepto de capital humano, además de los trabajos relacionados a la metodología de cálculo y adicional a ello se presentaran los distintos aportes literarios tanto teóricos como empíricos, que relacionan al capital humano explícitamente con la teoría del crecimiento económico.

### ***Análisis por: Vanessa Salazar***

En este capítulo se realizará una breve revisión de los diferentes enfoques que la literatura económica ha proporcionado sobre:

- La teoría sobre el capital humano, debido a la importancia que éste tiene sobre el crecimiento y el desarrollo de los países
- Diferente aportes realizados por: Alfred Marshall, Theodore shultz, Robert Lucas ,Gary Becker ,Serrano ,Giménez entre otros
- Diferente formas de cálculo del capital humano
- Enfoques teóricos y prácticos

## **CAPITAL HUMANO.**

### **❖ Alfred Marshall**

Alfred Marshall (1890) hace hincapié en la naturaleza a largo plazo de las inversiones en capital humano y el destacado papel que la familia desempeña en su creación. «El capital más valioso de todos dice es el que se ha invertido en seres humanos.».

### **❖ Theodore Schultz**

Schultz explica el hecho de que los hombres adquieren habilidad y conocimiento útiles, mas indica que no es evidente que esto sea una forma de capital. Plantea entonces que ese capital sea en gran parte un producto de la inversión deliberada,. Donde el incremento de la producción nacional se relaciona con crecimiento de tierras, horas de trabajo y capital físico .Pero su principal explicación es el capital humano

### **❖ Gary Becker**

Becker (1964) fue quien reconoce el valor del capital humano. De hecho lo considera como un factor económico primario en su estudio sobre el conocimiento Refiriéndose a éste como habilidades y destrezas que las personas van adquiriendo a lo largo de su vida, bien sea por medio de estudios formales, como las escuelas, o por conocimientos informales, que son lo que adquieren las personas por medio de la experiencia, y es aquí precisamente donde los llama el mayor tesoro.

### **❖ Barros y Lucas**

En atención a esto, Lucas (1988) Señala:

- Un trabajador con capital humano  $h(t)$  produce lo equivalente a dos trabajadores con  $1/2h(t)$  cada uno, trabajador a medio tiempo  $2h(t)$ ,
- Cuando un trabajador dedica tiempo a muchas actividades en el periodo actual afecta su productividad, pero no su nivel de  $h(t)$  en periodos futuros

Barro plantea que:

- Introducir en el modelo de producción el capital humano, involucra especificar la forma en que los niveles de capital humano afectan la producción actual. Barro basándose en los estudios realizados por Lucas (1988) Becker (1964). Además de tomar en cuenta la teoría del mercado expresada por Heckman y Klenow, 1997, toma el capital humano como “una medida clara del efecto acumulado de actividades como la educación formal y el adiestramiento en el trabajo además de los años de adiestramiento específicos de las personas. limitando un poco el concepto que hasta ese momento se creía ilimitado.

### **Metodologías de Cálculo del Capital Humano.**

Sin embargo, antes de utilizar, el primer método serrano estudia la relación entre:

- La elasticidad-producto de la proporción de cualificados ( $\gamma_c$ )
- La elasticidad-producto del capital humano ( $\beta$ ),
- $\gamma - \beta - \beta \{1/1 + (h/h - 1) - \beta\}$

$$y_c = \beta - \beta \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{h_c}{h_n} - 1 \right) \delta_c} \right)$$

Aquí se puede apreciar el sesgo que existe entre ambos parámetros, donde el mismo será mayor, cuanto menor sea la proporción de cualificados dentro de la población ocupada  $\delta_c$  y cuanto menor sea la diferencia entre el capital humano medio de los cualificados,  $h_c$  respecto a los no cualificados  $h_n$ .

**1. Promedio de años de escolaridad de la población** (se incluyen tres niveles: básico, medio y diversificado), Serrano (1996), Barro y Lee (2000), Barro (2002), De La Fuente (2002), y Giménez y Simón (2002), entre otros. realizan una aproximación dividiendo la población en dos grupos:

- **Individuos cualificados:** estos han terminado cierto nivel educativo
- **Individuos no cualificados:** que no han completado ese nivel educativo requerido,

$$H = h_c v_c + h_n (1 - v_c)$$

Donde:

$h_c$  = Nivel de Capital Humano medio de los cualificados

$h_n$  = Nivel de Capital Humano medio de los no cualificados

$v_c$  = Proporción de cualificados dentro de la población ocupada

**2. Logro educativo:** se realiza a través de la combinación del índice de alfabetismo con la tasa combinada de matrícula básica, media y superior, escolar.

$$MAT = MBas + MMed + Msup \quad (\text{Proy 6 – 23 años})$$

Donde:

MAT: (Tasa bruta de matriculación).

MBas: Matricula en Educación Básica.

MMed: Matricula en Educación Media.

MSup: Matricula en Educación Superior.

Proy 6-23: Población proyectada de edades entre 6 y 23 años

**3. El Capital Humano Innato:** el gasto corriente per cápita en salud, medido en dólares ajustados por la PPA, donde se establece un umbral (que sería la mediana de la distribución),

Si  $x_i > u \Rightarrow S_i = 1$

Si  $x_i < u \Rightarrow S_i = 1 - \left[ \frac{-(x_i - u)}{\text{Min}(x_i - u)} \right]^{\beta_1} \alpha_1$

$\beta_1 > 1$  y  $\alpha_1 < 1$

Donde:

- $S_i$ : efecto de las condiciones de salud sobre el capital humano en un país  $i$
- $x_i$ : gasto corriente per cápita en salud de un país
- $i$ , medidos en dólares ajustados por la PPA.
- $i: 1, 2, \dots, N$  Siendo  $N$  el número de países objeto de estudio
- $u$ : Umbral establecido, en este caso, la mediana de la distribución.

**4. El Capital Humano Adquirido:** está compuesto, a su vez, por tres componentes:

- ✓ **Educación Formal:** es la que comprende la educación primaria y secundaria.

Donde:

$$C_i = 1 + \frac{X_i}{\text{Max}(X_i)} \alpha_2$$

$C_i$ : efecto de la calidad de la educación sobre la educación formal recibida en un país  $i$ .

$X_i$ : media del gasto público en educación por alumno en educación primaria y secundaria, medido en dólares ajustados por la PPA.

$i = 1, 2, \dots, N$  Siendo  $N$  el número de países objeto de estudio

Quedan expresadas:

$$E_{fi} = \text{AME} \cdot C_i$$

Donde:

$E_{fi}$ : Educación Formal

AME: años medios de estudio

$C_i$ : Calidad de la Enseñanza recibida

- ✓ **Educación Informal:** la cual abarca toda la información recibida fuera de los ámbitos:

$$X_i = \frac{\sum_{Me} y_i}{Me}$$

$Y_j$ : número de unidades del medio  $j$  por cada mil habitantes

$j$ : 1, ...,  $M_e$

$M_e$ : medios de comunicación

$X_i$ : promedio de unidades medidos del país  $i$

$i = 1, 2, \dots, N$  Siendo  $N$  el número de países objeto de estudio

### 5. Adquisición del capital humano

$$MI = 1 + \frac{\alpha_3}{\text{Pr promedio}} \frac{x_i}{\max(x_i)}$$

Donde:  $\alpha_3 \geq 0$

$x_i$ : promedio de unidades de medio del país  $i$

$M_i$ : efecto de los medios sobre el capital humano en un país  $j$

$i = 1, 2, \dots, N$  Siendo  $N$  el número de países objeto de estudio

Con  $y$

$$p_i = 1 + \frac{x_i}{\text{Pr promedio} \cdot 10 \max(x_i)}$$

### 6. Experiencia Laboral:

$$Ex_i = EMP_i - EIMT_i - TMD_i$$

Donde:

Ex<sub>i</sub>: indicador de experiencia laboral

EMP<sub>i</sub>: edad media de la población

EIMT<sub>i</sub>: edad media de incorporación al mercado de trabajo

TMD<sub>i</sub>: tiempo promedio durante el cual un individuo ha estado en situación de desempleo

AME<sub>i</sub>: años medios de escolaridad

$$\alpha_6 \geq 9 \quad E1 = 1 + \frac{Xi}{\max(xi)} \alpha_6$$

- De esta manera Giménez *et al* (2002) completaron el índice de Capital humano que quedará como:

$$IH_i = Ef_i \cdot EI_i \cdot E_i \cdot S_i$$

Donde:

IH<sub>i</sub>: índice de capital humano

Ef<sub>i</sub>: índice de educación formal

EI<sub>i</sub>: índice educación informal

Finalmente el componente de logro educativo se calcula como un promedio sobre la base de la tasa de alfabetismo y la tasa de matrícula combinada, donde a cada una se les otorga una ponderación relativa, esta metodología es utilizada actualmente por el PNUD para realizar el cálculo del IDH

## **CAPITAL HUMANO Y CRECIMIENTO ECONOMICO**

El modelo pionero de crecimiento económico propuesto por Robert Solow y Trevor Swan, nos presenta una economía desarrollada, con un escenario de competencia perfecta, población constante y ocupación plena en los mercados de trabajo y bienes. Un punto relevante es el carácter decreciente de la productividad marginal del capital, o tasa de ganancia de largo plazo, la cual conduce a alcanzar su nivel de estado estacionario donde se iguala a la tasa de interés de mercado (su costo de oportunidad).

El impacto de dicho cambio es incorporado en la función de producción de la firma representativa a través de un residuo calculado a partir de la diferencia entre el nivel del producto y la participación relativa de los distintos insumos.

Este modelo de crecimiento económico neoclásico hace entonces una diferenciación entre dos tipos de efectos sobre la economía: los de nivel y los de crecimiento. Sobre la base de los aportes precursores de Theodore Schultz y de Gary Becker sobre capital humano, Lucas (1988) plantea un modelo de crecimiento con la especificación de la función de producción muy similar a la del modelo neoclásico, en este modelo plantea la existencia de externalidades, a partir de la acumulación del capital humano, que refuerzan la productividad del capital físico y conducen a la economía a un crecimiento sostenido. El capital humano se puede acumular de dos formas distintas. En forma del resultado de un proceso de aprendizaje en la firma o "learning by doing", ó, como producto de la educación formal del individuo y su crecimiento depende de su nivel inicial y del esfuerzo dedicado a su acumulación.

Al contrario de lo planteado por Solow (1956), Romer (1990) propuso un modelo de crecimiento endógeno donde sostiene que la tasa de crecimiento

económico de los países no depende sólo de la tecnología, que ahora es endógena, sino también de las preferencias ínter temporales del consumidor.

Esto implica que ambos factores son determinantes en la asignación de capital humano al sector de investigación y desarrollo (I+D). Por un lado, cuanto menor sea la tasa de interés, el valor presente descontado de la corriente de ingresos netos, que representa el rendimiento del capital humano, será mayor.

### **Estudios Empíricos**

Los estudios actuales tienden a derivar especificaciones estadística y matemática más precisas, incorporando luego esta relaciones a los datos.

Para iniciar este análisis, Barro (2001) realiza una estimación donde expresa el rol de la educación como determinante del capital humano. En el análisis distingue el papel que juega la cantidad de educación, como medida del capital humano, a través de los años medios de escolaridad culminados o logrados, incluyendo además, la calidad de la misma, medida por los puntajes obtenidos en los exámenes de distintas áreas básicas, ciencias, matemáticas y lectura comparables internacionalmente.

Para medir la calidad de la educación, Barro utiliza información sobre el puntaje de estudiantes en pruebas de ciencias, matemáticas y lectura, a pesar de que este método presenta un defecto en cuanto al retardo en los valores de puntaje de las pruebas que permiten influenciar, por otro lado, tempranos valores sobre el crecimiento económico. Pero para efectos de las estimaciones, Barro demostró que los resultados son similares si se omite esta propuesta y se consideran variables tales como, el total de años de

escolaridad de la población adulta, la relaciones estudiante-profesor y los índices de abandono escolar propuestas en Barro y Lee (1997).

De igual modo, Barro (2002) realiza un trabajo con similar herramienta en cuanto a la metodología empírica aplicada en Barro (2001), en él representa un sistema donde estima el crecimiento del PIB per cápita para un panel de 84 países en los periodos 1965-75; 1975-85 y 1985-95.

Si bien un país que presenta un PIB per cápita inicial determinado, el crecimiento tiende a verse favorecido a través de mayores niveles iniciales de educación y salud”.

Más adelante el autor señala, que las tasas de escolaridad son un buen indicador (pero no el más idóneo) del flujo de inversión educativa, debido a que los niveles medios de formación adulta, responden a flujos de inversión de una manera gradual y con retardos. Es por ello, que para su estudio De la Fuente (2002), recopiló información sobre la distribución por nivel de la población adulta, donde utilizó el sentido común (emitiendo juicios de valor) para reconstruir un perfil razonable de la evolución del nivel medio de formación, para los países en estudio y así estimar el desglose de la población por los niveles de formación, calculando el número medio de los años de escolaridad teniendo en cuenta la duración teórica de los diferentes ciclos educativos de cada país.

### **Capítulo III. Comportamiento de la educación en Venezuela para los últimos 50 años.**

Se analizará brevemente el comportamiento de la educación en Venezuela para los últimos 50 años y se procederá a explicar la metodología utilizada

para el cálculo de las series de stock de capital humano en los sectores educativos de primaria, secundaria y superior, además de una detallada explicación sobre las ventajas y desventajas del uso práctico de estos indicadores.

***Análisis por: María José Evans y Génesis Tablante.***

***Parte I. Por: María José Evans.***

### **LA EDUCACION EN VENEZUELA.**

En este capítulo se trata con más precisión, y en una visión más cuantitativa, la Evolución Histórica por la cual ha pasado el sistema educativo del país, por ser una variable importante, y por demás, objetivo clave de esta investigación.

Cabe señalar, que la educación como proceso social es amplia y diversa. Por ello se le relaciona con todas las actividades humanas, entre las cuales está la adquisición de conocimientos o habilidades, pero lo que resulta más importante, es su función como formadora de valores, actitudes, aspiraciones y expectativas. Sin embargo, la generación y el mantenimiento de la misma ostenta muchos problemas elementales, tales como: el deterioro de las instalaciones, la escasez de recursos, los docentes sin formación para ejercer su función, la ineficacia administrativa, y lo que casi constituye un insulto para los venezolanos el desprestigio de la escuela oficial, con su inevitable consecuencia: la desvalorización de la escolaridad por las últimas generaciones.

## **EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA EDUCACIÓN EN VENEZUELA (1950-2002).**

La evolución de la Educación en Venezuela se realizó de una forma lenta. Desde el inicio del siglo XX y hasta finalizada la dictadura de Marcos Pérez Jiménez (1948-58), es decir, las escuelas que impartían la educación primaria y secundaria, además de las restantes instituciones como las de educación superior fueron creciendo lentamente.

Pero es precisamente a principios de la década de los años 60, donde la educación venezolana presentó una expansión espectacular, estimulada por un proceso de masificación educativa que se tornó favorable y un aumento en el acceso a la educación de forma notoria para todas las clases sociales del país.

La caída de la dictadura, trajo consigo profundos cambios al sistema educativo, entre los que destacan:

- **El inicio del proceso conocido con el nombre de la “democratización de la enseñanza”**, con especial atención a los sectores de educación primaria y secundaria, por lo que se crearon nuevas instituciones y se incrementaron el número de maestros y profesores.
- **En los años 70**, un aumento de los precios del petróleo en los mercados internacionales, lo cual permitió la entrada de grandes cantidades de divisas al país, situación no esperada en la historia reciente de la renta petrolera en la cual se apoyaba el Estado Venezolano.
- **Se inicia posteriormente una política educativa agresiva**, sustentada en la teoría del Capital Humano y la cual se encuentra de manera explícita en el V Plan De La Nación, donde el Estado

Venezolano, además, se fija una política desarrollista para las áreas económico y social, incluyendo por supuesto la educación.

### **EDUCACIÓN PREESCOLAR.**

Durante la época en que se inicia la democracia en Venezuela (1958), la educación preescolar estaba mantenida en un alto porcentaje en manos del sector privado.

Eso trajo como consecuencia que solo podían tener acceso a ella, los niños cuyos recursos económicos le permitieran pagar este tipo de planteles, los demás tenían que esperar los siete años de edad para ingresar a la escuela.

Es de hacer notar que la educación preescolar fue institucionalizada como nivel obligatorio del sistema educativo, en la Ley de Educación de 1980, debido a que antes era una dependencia adscrita a la educación primaria y secundaria, pero es a partir de esta fecha cuando realmente es considerada obligatoria y como un requisito indispensable para entrar a la educación primaria.

### **EDUCACIÓN PRIMARIA.**

En cuanto a la educación primaria, la misma tiene su base legal en la Ley de Educación (1980), donde se establece como principal meta, la contribución del profesor a la formación integral del alumno.

Por otra parte, cabe señalar que durante la década de los años 70 se realizaron reformas educativas, en las cuales se rediseñaron planes y programas con la finalidad de aumentar la cobertura de la educación primaria. Por su parte este nivel educativo básico llega a consolidarse en

1988, mediante los instrumentos requeridos para tal fin, tales como: programas de estudio, manuales del docente, además se incluye la educación ambiental en el diseño curricular de la misma.

Finalmente, para el periodo 1990-94, se implementaron una serie de políticas que permitieron adaptar al venezolano a las necesidades y requerimientos del país, tomando en cuenta que dentro del sistema curricular debían incorporarse asignaturas como educación para el trabajo, concibiendo la educación como una tarea a lo largo de la vida del estudiante, además, de la enseñanza de valores elementales, tales como el de libertad, solidaridad y justicia.

La deserción es uno de los problemas recurrentes de la educación primaria en Venezuela, algunos la llaman “Expulsión” escolar y representa una magnitud tan alta en el país, que existe la posibilidad de afirmar, que si no se resuelve este problema a tiempo, el país seguirá disminuyendo sus posibilidades de salir del subdesarrollo.

Es por ello que radica la importancia de estimular el desarrollo en este nivel a través de políticas de inversión en educación eficientes con la finalidad de poder dotar a la gran mayoría, de las necesidades fundamentales para el desarrollo intelectual a temprana edad.

### **EDUCACIÓN SECUNDARIA.**

Este nivel se fundamenta en las finalidades generales y específicas contempladas en la Ley de Educación (1980), entre las cuales destacan: la consecución del proceso formativo del alumno el cual ha sido iniciado en los niveles que la preceden, además de ampliar el desarrollo integral del alumno

y su formación cultural, así como también, que el alumno posea la capacidad de definir el campo de estudio futuro para que pueda incorporarse al trabajo productivo.

Por otra parte, cabe señalar que el plan de estudio de educación secundaria está basado en el conjunto de asignaturas orientadas a ampliar el rango de aprendizaje de los alumnos en cuanto a los aspectos, culturales, psicológicos y pedagógicos, establecidos en la normativa legal vigente para este nivel.

Es importante mencionar, que para la inserción de los egresados de la educación secundaria a la educación superior, se toman en consideración un conjunto de normas establecidas en el proceso nacional de admisión a la educación superior el cual es supervisado por el consejo nacional de universidades (CNE). Entre las cuales destacan: el ingreso a través de la oficina de planificación del sector universitario (OPSU), el cual por medio del sistema de preinscripción oferta a todos los aspirantes, la posibilidad de ingresar a las diferentes instituciones de educación superior, cuyo principal requisito para optar a la preinscripción, es la presentación de la prueba de aptitud académica (PAA), cuyo resultado, promediado con el record académico de los aspirantes, conformarán el índice académico, que será el indicador que decide la oportunidad del alumno.

Por otra parte la segunda forma de ingreso, está compuesta por las diferentes pruebas que ofertan cada universidad, en las distintas carreras, sin embargo, para optar a esta opción el alumno deberá estar preinscrito.

## **EDUCACIÓN SUPERIOR.**

Es importante destacar, que como consecuencia del auge petrolero de la década de los años cincuenta la educación en Venezuela no era considerada como una prioridad para el gobierno.

Debido a que para la época las necesidades de mano de obra calificada eran solucionadas con la inmigración europea de empleados técnicos y profesionales.

- **Para 1950**, en Venezuela existían únicamente 3 universidades, la Central, la de los Andes y la del Zulia, debido a que en el periodo de dictadura los estudiantes universitarios eran los principales opositores del gobierno.
- **Con el levantamiento de la democracia en 1958**, nace la autonomía del sector universitario, y el auge de las mismas, además, del aumento de la renta petrolera y de la implantación del modelo de sustitución de importaciones, el cual permitió un rápido crecimiento de las instituciones que impartían la educación superior.

Sin embargo, este incremento de instituciones no ha garantizado el aumento de la calidad sino más bien todo lo contrario, ya que proliferaban las instituciones que no reunían los requisitos mínimos para un trabajo académico digno de considerarse en ese nivel superior.

- **Para 1970**, se poseían aproximadamente 12 instituciones, de las cuales 9 eran públicas.
- **Para ese mismo año**, se implementó una reforma en la Ley de Universidades que tuvo como principal propósito tener un mayor control por parte del gobierno sobre las universidades, tanto en lo académico, administrativo y financiero entre otros.

En ella se le confiere más poder al Consejo Nacional de Universidades (CNU), otorgándole nuevas funciones en lo concerniente a responsabilidades normativas y la distribución del presupuesto de las universidades públicas.

Además se crea la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) como organismo de asesoría técnica del CNU en cuanto a la programación de las mismas.

- **En 1980**, existían 62 instituciones aproximadamente, de las cuales 13 eran universidades públicas.
- **En ese año**, el Congreso Nacional aprueba una Ley Orgánica de Educación más avanzada, con el fin de reorientar el desarrollo de este sector e introduce nuevos elementos que servirían para sistematizar la heterogeneidad institucional presente en la época.

A modo de resumen la evolución de la educación en Venezuela ha tenido sus efectos positivos y negativos, pero dicho comportamiento no es de extrañarse si recordamos que los cambios en el sistema educativo venezolano han sido muy lentos, y aunado a esto a través de nuestra historia contemporánea hemos experimentado cambios dramáticos en el crecimiento poblacional, en la tecnología, y la economía en general, las cuales se deben fundamentalmente a una serie de ineficiencias que se han hecho más evidentes con la actual crisis económica por la cual atraviesa el país, además, de la disminución de los recursos económicos que antes hacían posible disimular tales ineficiencias, entre las cuales destacan: la falta de capacitación docente en los diferentes niveles educativos, la baja calidad de los servicios que ofrecen las instituciones públicas, entre otras.

**Construcción de las series de Stock de Capital Humano para el sistema educativo en Venezuela (1950-2002).**

***Análisis por: Génesis Tablante.***

En el capítulo II de este trabajo se revisaron los distintos enfoques existentes en la actual literatura de crecimiento económico referente a la metodología de medición del capital humano, variable que según la teoría económica presenta un carácter más cualitativo que cuantitativo (ver e.g. Romer, 1990), y que además ha sido objeto de serias discusiones en la ciencia económica por su dificultad de ser medido, ya que existen paradigmas de carácter ideológico que restringen el uso de la misma como norma estándar a nivel mundial, pero a pesar de ello, la misma ha sido cuantificada de forma aproximada en muchas maneras.

Otra de las razones que limitan el uso de series de capital humano, además de los errores que se pueden encontrar en las series de escolarización, es el hecho de que en la ciencia económica existe una dificultad inherente de encontrar un enfoque sólido para medir el capital propiamente dicho y de igual forma para expresar un valor real que mida el capital humano presente en la población de cualquier país del mundo.

Esta controversia se relaciona al hecho de que en la práctica, determinar un valor cuantitativo para el capital humano, que sea comparable a través de los países, representa una limitación notoria puesto que existen factores económicos y sociales. Un ejemplo de ello se centra en la idea de que el capital humano, para las distintas prácticas econométricas, es medido a través de otros factores cruciales para su determinación, además de la escolaridad realizada. Entre los más utilizados en estudios de esta categoría, se encuentran por ejemplo los trabajos de Barro (2001,2002) donde el capital

humano, en su forma de logro educativo, es medido a través de la cantidad de educación y de la calidad de la misma. Asimismo, la salud es considerada en diversos estudios empíricos como un componente crucial que determina los niveles de capital humano, así como la experiencia laboral y otros indicadores de suma importancia.

Para ello en este trabajo se tiene como objetivo primordial, realizar un primer intento de construcción de series de stock de capital humano en Venezuela para el sector educativo en sus tres niveles, medido a través de la cantidad de educación presente en la población. Es importante aclarar, que los resultados obtenidos en este trabajo sobre las series de stock de capital humano, los cuales se explicarán a continuación, no son comparables con otras fuentes o trabajos publicados, debido a la ausencia de antecedentes en Venezuela, El fin último será contrastar a nivel empírico (Capítulo IV) la posible relación en el largo plazo de estas series de stock de capital humano construidas, con la evolución del crecimiento económico en Venezuela en los últimos 50 años.

### **Stock de Capital Humano para la Educación Primaria y Secundaria.**

Antes de entrar de lleno en el cálculo propiamente dicho del stock de capital humano para la educación primaria y secundaria, es importante introducir la idea principal de nuestro enfoque. En términos generales la acumulación de capital se refiere al crecimiento de las existencias de capital desde sus dotaciones iniciales hasta cierto periodo de tiempo El modelo neoclásico del crecimiento económico sugiere que si un país determinado presenta niveles bajos de stock de capital físico en el periodo  $t$ , la constante acumulación de capital físico, traducido en altos niveles de inversión, impulsará la tasa de crecimiento de la producción conduciendo de esta

manera al país a una senda de crecimiento económico de largo plazo (ver Solow, 1956; 1957). En base a esto, la ecuación que representa la acumulación de capital físico se expresa de la siguiente manera:

$$K_{(t)} = (K_{(t-1)} + I_{(t)}) - D_{(t)} \quad (1)$$

Donde:

$K_{(t)}$ : representa el stock de capital físico existente en el periodo t

$K_{(t-1)}$ : representa el stock de capital físico para el periodo t-1

$I_{(t)}$ : representa la formación bruta de capital fijo (Inversión) realizada en el periodo t, es decir las entradas de capital anualmente.

$D_{(t)}$ : representa el consumo de capital fijo originada en el periodo t, es decir representa las salidas de capital anualmente.

En otras palabras, lo que nuestro stock pretende medir es aquella parte de la población total que presenta un nivel educativo determinado ya alcanzado (medido en N° de personas).

En este sentido nuestra ecuación quedaría expresada de la siguiente manera:

$$H_{(t)} = (H_{(t-1)} + E_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (2)$$

Donde:

$H_{(t)}$ : representa el stock de capital humano para cierto nivel educativo terminado, existente en el periodo t.

$H_{(t-1)}$ : representa el stock de capital humano para cierto nivel educativo terminado, existente en el periodo t-1.

$E_{(t)}$ : representa las entradas de personas al sistema educativo en un nivel determinado de estudio alcanzado para un periodo t.

$S_{(t)}$ : representa las salidas de personas del sistema educativo en un nivel determinado de estudio, estas salidas son representadas por el (%) de personas que fallecen en un periodo t y no forman parte del stock acumulado para ese periodo.

Para calcular el **Stock de Capital Humano en la Educación Primaria**, se partió de la siguiente ecuación:

$$HPRI_{(t)} = (HPRI_{(0)} + EGR_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (3)$$

Donde:

$HPRI_{(t)}$ : representa el stock de capital humano para la educación primaria en el periodo t, medido en N° de niños y jóvenes con la educación primaria completada.

$HPRI_{(0)}$ : representa nuestro valor inicial de HPRI, o como lo definiría la teoría económica, este valor representa las dotaciones iniciales del recurso.

$S_{(t)}$ : representan las salidas, es decir el (%) de defunciones que pueden ocurrir anualmente en este nivel.

$EGR_{(t)}$ : representan las entradas al sistema de los niños y jóvenes que aprueban o egresan de la educación primaria anualmente. Para esta variable se puso un particular empeño en la presente investigación, de construir una serie aproximada para los niños y jóvenes que egresan de la educación primaria anualmente.

**Egresos:** para el cálculo de esta variable se partió de la siguiente ecuación:

$$EGR_{(t)(x)} = [M.I._{(t)(x)} - (M.I._{(t+1)(x+1)} - M.I._{(t)(x)})] \quad (4)$$

Donde  $M.I._{(t)(x)}$  son los alumnos inscritos (o matrícula inicial) del periodo “t” para “x” nivel o grado de estudio y  $M.I._{(t+1)(x+1)}$  representa los alumnos inscritos (o matrícula inicial) para el periodo lectivo inmediato siguiente t+1 y el nivel que le sigue a “x” es decir “x+1”, o sea la prosecución de un año a otro. Para ilustrar con un ejemplo lo expresado en la ecuación 4, considérese lo siguiente:

Se quiere conocer cuántos fueron los graduados en educación primaria, es decir los que aprobaron el 6° grado de primaria, en el periodo lectivo 2000/2001, de esta forma se tiene:

$$EGR_{(2000/01)(6^\circ)} = [M.I._{(2000/01)(6^\circ)} - (M.I._{(2001/02)(7^\circ)} - M.I._{(2000/01)(6^\circ)})] \quad (5)$$

Para ello se necesita el valor de  $M.I._{(2000/01)(6^\circ)}$  que no es otra cosa si no la matrícula de los inscritos en el 6° de primaria para el periodo lectivo 2000/2001, este valor es 489.599 alumnos inscritos, del mismo modo se requiere  $M.I._{(2001/02)(7^\circ)}$ , (en otras palabras esta matrícula representa la misma corte de jóvenes inscritos en el periodo 2000/01), cuyo valor es 566.553 alumnos inscritos, ahora si se sustituyen estos datos en la ecuación (5) tenemos:

$$EGR_{(2000/01)(6^\circ)} = [489.599 - (566.553 - 489.599)]$$

$$EGR_{(2000/01)(6^\circ)} = [489.599 - (76.954)]$$

$$EGR_{(2000/01)(6^\circ)} = 412.645$$

El resultado que arroja la segunda componente de la ecuación 5 (76.954) encierra el resultado de tres variables fundamentales:

- 1) Los posibles alumnos repitientes del 6° grado de primaria para el periodo lectivo 2000/2001.
- 2) Los posibles desertores que abandonaron la escuela durante el periodo lectivo 2000/2001 del 6° grado de primaria y aquellos que la abandonan después de aprobar el 6° en el mismo periodo, es decir que no continúan en el 7° grado de la educación secundaria para el periodo 2001/2002.
- 3) Y por último, los posibles niños y jóvenes que se reincorporan y se inscriben en el 7° grado del periodo lectivo 2001/2002 que en algún momento también aprobaron el 6° grado, y que por lógica también se consideran egresados de la educación primaria pero no son tomados para el cálculo ya que no representan la corte que sigue una prosecución escolar.

En tanto una vez explicado esto, ya se tienen los 3 componentes necesarios para calcular el stock de capital humano en la educación primaria, expresado mediante la ecuación 3:

$$HPRI_{(t)} = (HPRI_{(0)} + EGR_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (3)$$

Es notable observar que la acumulación de capital humano para la educación primaria se ha incrementado hasta nuestros días de forma menos que proporcional y sin ningún indicio de recuperación de las tasas observada para los años 50, tanto así que la tasa de crecimiento promedio interanual para la década de los años 50 y principios de los 60 se ubica en aproximadamente 14%, mientras que en el restante de los años hasta el 2002 la tasa promedio de variación interanual descendió a 8%, disminución bastante significativa para encerrar un periodo tan largo de casi 40 años

**Stock de Capital Humano en la Educación Secundaria**, nos basamos en la misma hipótesis expresada en la ecuación 2, y la misma permitió derivar la siguiente expresión:

$$HSE_{(t)} = (HSE_{(0)} + EGR_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (6)$$

Donde:

$HSE_{(t)}$ : representa el stock de capital humano para la educación secundaria en el periodo t, medido en N° de jóvenes con la educación primaria completada.

$HSE_{(0)}$ : representa el valor inicial de HSE, la cifra corresponde a los censos de población y vivienda que se realizan cada 10 años a nivel nacional, suministrados por la Oficina Central de Estadística e informática (OCEI).

$S_{(t)}$ : representan las salidas, es decir el (%) de defunciones que pueden ocurrir anualmente.

$EGR_{(t)}$ : representan las entradas al sistema de los jóvenes que aprueban o egresan de la educación secundaria anualmente. La diferencia en el cálculo de los egresados en este nivel radica en el hecho de que dicha aproximación pudo ser posible solo hasta el 4to año del ciclo diversificado y profesional, los motivos de este corte de nivel se debe a los siguientes aspectos:

- 1) La educación secundaria en Venezuela está dividida en dos tipos de escuelas, las primeras son las convencionales donde se imparte la educación secundaria en 5 años y la menciones de estudio son de "Bachiller".

- 2) Las segundas son las escuelas técnicas y la duración de estudio es en promedio 6 años y las menciones varían dependiendo de la especialidad, las más usual es la mención “Técnico Medio”.

### **Stock de Capital Humano para la Educación Superior.**

Para realizar el cálculo del stock de capital humano en la educación superior, se parte de igual modo de la ecuación general N° 2, en tanto que la adaptación de variables en este sector origina por lo tanto la siguiente ecuación para el sector universitario:

$$HSU_{(t)} = (HSU_{(0)} + EGR_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (7)$$

Donde:

$HSU_{(t)}$ : representa el stock de capital humano para la educación superior en el periodo t, medido en N° de jóvenes y adultos titulados en la educación superior.

$HSU_{(0)}$ : representa el valor inicial de HSU, la cifra corresponde a los censos de población y vivienda que se realizan cada 10 años a nivel nacional, suministrados por la Oficina Central de Estadística e informática (OCEI).

$S_{(t)}$ : representan las salidas, es decir el (%) de defunciones que pueden ocurrir anualmente.

$EGR_{(t)}$ : representan las entradas o el flujo de personas que egresan anualmente de la educación superior y pasan a formar parte del stock de titulados universitarios residentes en el país.

Para efectos de esta investigación se estimaron dos series de stock de capital humano para la educación superior, una en base a los datos primarios obtenidos de los anuarios estadísticos del Ministerio de Educación, y otra

serie utilizando los datos posteriormente corregidos por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU). En tanto dicho calculo quedara expresado en las siguientes ecuaciones:

$$HSU1_{(t)} = (HSU_{(0)} + EGR_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (7.1)$$

$$HSU2_{(t)} = (HSU_{(0)} + EGRc_{(t)}) * (1 - S_{(t)}) \quad (7.2)$$

Donde:

HSU1<sub>(t)</sub>: representa el stock de capital humano para la educación superior en el periodo t, datos primarios sobre egresados universitarios suministrados por el M.E).

HSU2<sub>(t)</sub>: representa el stock de capital humano para la educación superior en el periodo t, datos corregidos sobre egresados universitarios suministrados por la OPSU).

HSU<sub>(0)</sub>: representa el valor inicial de HSU, la cifra corresponde a los censos de población y vivienda que se realizan cada 10 años a nivel nacional, suministrados por la Oficina Central de Estadística e informática (OCEI).

S<sub>(t)</sub>: representan las salidas, es decir el (%) de defunciones que pueden ocurrir anualmente.

EGR<sub>(t)</sub>: representan las entradas o el flujo de personas que egresan anualmente de la educación superior y pasan a formar parte del stock de titulados universitarios residentes en el país, los datos son suministrados por el M.E.

EGRc<sub>(t)</sub>: representan las entradas o el flujo de personas que egresan anualmente de la educación superior y pasan a formar parte del stock de titulados universitarios residentes en el país, los datos son suministrados y corregidos por la OPSU.

Una limitación presente en las series de capital humano calculadas para la educación superior, se refiere a la omisión de otras variables relevantes, que permiten en cierta forma depurar los posibles errores que se generan en esta serie, entre las cuales tenemos por ejemplo, la existencia de personas con dos títulos universitarios en Venezuela, que egresaron de dos carreras distintas durante el periodo de estudio.

#### **CAPITULO IV**

***Análisis por: Henirse Reyes***

#### **ANÁLISIS EMPÍRICO**

Los modelos presentados en este capítulo son utilizados para medir la evolución del producto interno bruto en Venezuela considerando la inclusión del stock de capital humano en los tres niveles de la educación en Venezuela, éstos se encuentran basados en simplificaciones econométricas de la teoría neoclásica del crecimiento económico.

Para las estimaciones econométricas se utilizó una metodología moderna, la cual gira en torno al análisis de cointegración, y al mecanismo de corrección de errores (MCE), método propuesto por primera vez por Sargan (1984) y posteriormente desarrollado por Engle y Granger (1987).

El método de cointegración tiene como propósito determinar si una regresión de variables en niveles, que no son estacionarias, genera un error que se comporta de manera estacionaria. Por esto se dice, que al tratar

series cointegradas, se está refiriendo claramente a una relación que tiene un comportamiento estable en el Largo plazo (ver e.g. Gujarati, 2003).

Existen varias alternativas para determinar la presencia de relaciones a largo plazo entre las variables, entre estas se encuentran: el mecanismo de corrección de errores de Engle y Granger (1987), Johansen (1988).

El procedimiento de Engle y Granger (1987) que se utilizará en esta investigación, consiste en una estimación de dos pasos donde la técnica de cointegración es estimada en una relación estática. El primer paso consiste en que si dos series son no estacionarias en sus niveles, pero sí lo son en sus primeras diferencias, se dice que la serie es integrada de tipo 1 ( $I_{(1)}$ ). Al realizar la estimación con variables de este tipo por el usual método de MCO, generalmente para series de periodos largos, los resultados econométricos pueden arrojar buenos indicadores ( $R^2$  altos, buena significancia de los parámetros, etc), aunque a priori se supusiera que no existe ninguna relación entre las variables, en este caso se estaría tratando de regresiones de tipo espurias. El mejor indicador practico para detectar posibles regresiones espurias en esta etapa, lo propuso Granger y Newbold donde plantean que si el coeficiente “d” de Durbin-Watson es más bajo que el  $R^2$  ( $R^2 > d$ ) entonces se sospecharía de posibles regresiones espurias.

En base a esto Engle y Granger (1987) plantean que a pesar de las posibles sospechas espurias de las regresiones, si se logra comprobar que los errores de estimación de los modelos con variables de tipo  $I_{(1)}$  en niveles, tienen un comportamiento estacionario, se dice que las variables tienen tendencias estocásticas pero que su combinación lineal, es decir los errores de estimación, son  $I_{(0)}$  es decir estacionarias, por lo que ambas variables pueden estar cointegradas, esto se puede traducir en que las variables presentan una relación de equilibrio a largo plazo.

La segunda etapa de estimación, sugiere que es posible obtener una especificación dinámica de corto plazo, que sea compatible con la relación de equilibrio en el largo plazo. Para esto, se emplea el mecanismo de corrección de errores, el cual representa una aproximación más común de las situaciones donde se desea incorporar la teoría económica del largo plazo con los desequilibrios en el corto plazo. Las estimaciones en esta etapa se llevan a cabo utilizando las variables en su primera diferencia, adicional a ello se introduce una nueva variable, los residuos del modelo estimado en niveles, o mejor llamado “error de equilibrio”, estadísticamente lo que se pretende explicar es que los errores estimados en niveles, corrigen los desequilibrios que pudieran ocurrir en la primera etapa de estimación, estas pruebas funcionan independientemente una de la otra, por lo tanto si el coeficiente estimado de los residuos se acerca al valor uno, se corrobora la existencia de cointegración en esta etapa, puesto que los ajustes de las series son más rápidos ante cambios estructurales y se pueden llegar a observar mejor en una especificación de corto plazo, ya que, el largo plazo no captura de forma precisa los cambios que pudieran causarse sobre las series en el corto plazo.

Las variables utilizadas en la estimación son las siguientes: como indicador de crecimiento económico se tomo el producto interno bruto (PIB) real así como el producto interno bruto real no petrolero (PIBNP)<sup>1</sup>, como indicadores de acumulación de capital bruto fijo, se tomo el stock de capital bruto total real (K) y no petrolero real (KNP) así como la formación bruta de capital fijo total real (I) y la no petrolera real (INP), como indicadores de la fuerza laboral se utilizo la población económicamente activa (PEA) y sus PROXIS como lo son la población total (PT) y la población ocupada total (PO) además de la población ocupada en el sector no petrolero (PONP), y

---

por ultimo como indicador de capital humano se utilizaron las series de stock de capital humano para la educación primaria, secundaria y superior (HPRI, HSE, HSU1 Y HSU2 respectivamente) construidas en esta misma investigación.

En tales variables se observo una clara tendencia creciente a lo largo del tiempo, lo cual refleja la no estacionariedad de las variables objeto de análisis, esto se debe a la existencia de raíces unitarias (no estacionariedad) en la estructura estocástica de las mismas.

Las ecuaciones a utilizar parten en un primer intento de una función de producción neoclásica, en un segundo paso se planteara una ecuación más informal donde se incluye la formación bruta de capital fijo, en tanto que la estructura de las mismas queda de la siguiente manera:

$$LPIB = f(LK, LT, LHT)$$

$$LPIBNP = f(LKNP, LT, LHT)$$

$$LPIB = f(LI, LT, LHT)$$

$$LPIBNP = f(LINP, LT, LHT)$$

Donde:

LPIB: representa el logaritmo del PIB real

LPIBNP: representa el logaritmo del PIB real no petrolero

LK: representa el logaritmo de K real

LKNP: representa el logaritmo del KNP real

LI: representa el logaritmo de la I real

LINP: representa el logaritmo de la I no petrolera real

LHT: representa el logaritmo del stock de capital humano agregado y en sus tres derivaciones: primaria, secundaria y superior.

Desde el punto de vista de la teoría económica se espera que tanto K, I, T y H presenten elasticidades mayores que cero, puesto que ante incrementos en los niveles de inversión, stock de capital fijo, fuerza laboral y el stock de capital humano, los niveles de producto (PIB) serán mayores y por ende su tasa de crecimiento.

### **Resultados empíricos**

El primer paso a considerar en este análisis es la revisión de la estacionariedad de las variables en estudio, utilizando el análisis de las autocorrelaciones de la variable en función de sus rezagos y el *test de Dickey-Fuller Aumentado*.

Una serie es estacionaria cuando su distribución de probabilidad no depende del tiempo. Esto implica que a pesar de sus oscilaciones la serie tiende a converger a un valor medio fijo y su varianza es constante, de ser así se estaría hablando de estacionariedad débil.

La presencia de no estacionariedad de las variables económicas la podemos deducir en un primer intento a través del análisis de la función de autocorrelación y a través del correlograma. Este análisis gráfico plantea que una variable es no estacionaria si su coeficiente de autocorrelación comienza con un valor muy alto en el primer rezago y del mismo modo este tiende a disminuir de forma muy lenta hacia cero, conforme el rezago se prolonga, pero esta prueba no representa una evidencia estadística fiable, solo ilustra y da una idea de la posible presencia de raíz unitaria en una serie, la prueba formal por excelencia es la arrojada en los test de Dickey-Fuller y Dickey-Fuller Aumentado.

Como puede observarse en las tablas 4.1 y 4.2, las variables en estudio, aceptan la presencia de raíces unitarias en las series, ya que los valores observados para los estadísticos DF y ADF son menores, en valores absolutos, que los valores críticos al 90% y 95% de confianza. Adicional a esto los coeficientes de autocorrelación de las variables muestran un descenso bastante lento, este argumento puede observarse mediante la representación grafica de cada una de las variables (ver apéndice gráfico).

**Tabla 4.1**  
**Auto correlación de los Logaritmos de las Variables**

VARIABLES	PERIODO	REZAGOS				
		1	2	3	4	5
LPIB	1950-2002	0,92999	0,8607 3	0,7929 2	0,72282	0,65670
LPIBNP	1950-2002	0,94259	0,8795 8	0,8187 6	0,75829	0,70027
LK	1950-2002	0,94144	0,8831 9	0,8258 1	0,76907	0,71307
LKNP	1950-2002	0,94263	0,8855 4	0,8290 0	0,77273	0,71685
LI	1950-2002	0,92022	0,8110 9	0,7136 8	0,61866	0,53624
LINP	1950-2002	0,92531	0,8185 3	0,7197 9	0,62582	0,54367
LPT	1950-2002	0,94413	0,8881 3	0,8317 1	0,77512	0,71968
LPEA	1950-2002	0,94655	0,8929 5	0,8388 5	0,78426	0,71919
LPO	1950-2002	0,94602	0,8927 9	0,8398 4	0,78807	0,73215
LPONP	1950-2002	0,94797	0,8285	0,8413	0,78753	0,73259

			0	8		
LHPRI	1950-2002	0,94498	0,8884 7	0,8307 5	0,77196	0,71219
LHSE	1950-2002	0,95458	0,9074 1	0,8585 2	0,80793	0,75559
LHSU(1)	1950-2002	0,95416	0,9064 4	0,8576 5	0,80680	0,75449
LHSU(2)	1950-2002	0,95411	0,9061 8	0,8570 1	0,80563	0,75298

**Tabla 4.2**

**Test Dickey-Fuller Aumentado para los Logaritmos de las Variables**

SIN TENDENCIA					
VARIABLES	PERIODO	DF	ADF(1)	ADF(2)	ADF(3)
LPIB	1954-2002	-3,3823	-3,1656	-3,1687	-5,9070
LPIBP	1954-2002	-2,5573	-2,5642	-2,4844	-2,4182
LPIBNP	1954-2002	-3,5204	-2,8523	-2,6982	-2,6439
LK	1954-2002	-5,5471	-1,2172	-2,0925	-1,7076
LKNP	1954-2002	-7,3704	-1,5359	-2,3496	-1,8569
LI	1954-2002	-1,8430	-2,2222	-2,0357	2,0214
LINP	1954-2002	-1,5972	-2,0763	-1,8367	-1,8341
LPT	1954-2002	-11,8387	-7,8542	-4,3492	-3,7703
LPEA	1954-2002	-2,8096	-2,9223	-2,6725	-2,3304
LPO	1954-	0,02401	0,1054	0,1242	0,1051

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

	2002				
<b>LPONP</b>	1954-2002	-0,39358	-0,3628	-0,35517	-0,34117
<b>LHPRI</b>	1954-2002	-14,8713	-4,4049	-4,7017	-4,5072
<b>LHSE</b>	1954-2002	-3,7220	-3,7318	-3,2008	-2,8477
<b>LHSU(1)</b>	1954-2002	1,7804	0,68933	0,1416	-0,26710

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

-1,4595	1954-200	1,5258	- 0,7713 2		-1,8855
---------	----------	--------	------------------	--	---------

<b>CON TENDENCIA</b>					
<b>VARIABLES</b>	<b>PERIODO</b>	<b>DF</b>	<b>ADF(1)</b>	<b>ADF(2)</b>	<b>ADF(3)</b>
LPIB	1954-2002	-1,7193	-1,7234	-1,6459	-1,6589
LPIBP	1954-2002	-2,4419	-2,5389	-2,3578	-2,5059
LPIBNP	1954-2002	- 0,68490	-0,84270	- 0,8223 2	-0,72671
LK	1954-2002	- 0,03502	-2,4147	-1,1037	-1,4535
LKNP	1954-2002	0,58207	-1,6115	- 0,4152 2	-0,71372
LI	1954-2002	-1,2838	-1,8815	-1,5166	-1,4907
LINP	1954-2002	-1,1857	-1,7517	-1,3725	-1,3096
LPT	1954-2002	- 0,09136	0,26705	- 0,1105 8	-0,19387
LPO	1954-2002	-2,6398	-2,2459	-2,1962	-2,6989
LPONP	1954-2002	-1,9894	-1,9412	-2,1186	-2,1285
LPEA	1954-2002	0,22547	0,58171	0,5592 6	0,22397
LHPRI	1954-2002	-1,6994	-2,8899	-3,8171	-3,8276
LHSE	1954-2002	1,8001	-3,3091	-3,1448	-2,9620
LHSU(1)	1954-2002	-2,5990	-2,0817	-2,0260	-2,0124
LHSU(2)	1954-2002	-3,2213	-1,2625	-1,3585	-1,2330

Debido a esta afirmación se utilizaron las primeras diferencias de cada una de las variables para detectar si son o no estacionarias. En la tabla 4.3 y 4.4 se presentan los resultados arrojados por los test de Dickey-Fuller aumentado, estos muestran que la gran mayoría de las variables llegaron a ser estacionarias, debido a que el valor es mayor, en valores absolutos que el valor crítico, a excepción del stock de capital físico y el stock de capital humano para la educación superior que no pasaron la prueba, esto permite asegurar la posible presencia de variables integradas de tipo  $I_{(2)}$ , es decir estacionarias en su segunda diferencia. Con respecto a las demás variables se verifica su característica de no estacionarias en sus niveles, pero estacionarias en sus primeras diferencias, es decir estas variables son de tipo  $I_{(1)}$  lo que permite de este modo realizar las pruebas de cointegración sin ningún tipo de problemas a nivel estadístico.

Tabla 4.3  
Autocorrelación de los Logaritmos  
de las Variables en Primera Diferencia

VARIABLES	PERIODO	REZAGOS				
		1	2	3	4	5
DLPIB	1951-2002	0,14452	0,05282	0,16241	-0,05913	0,09005
DLPIBP	1951-2002	0,05324	-0,12245	0,15310	-0,14675	0,09521
DLPIBNP	1951-2002	0,31381	0,20221	0,14326	0,06865	0,13028
DLK	1951-2002	0,92136	0,79604	0,67068	0,55553	0,44027
DLKNP	1951-2002	0,92378	0,82451	0,72670	0,63330	0,54176
DLI	1951-2002	0,30645	-0,04478	-0,08499	-0,03156	0,17852

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

<b>DLINP</b>	1951-2002	0,36618	-0,03827	-0,09144	-0,01788	0,18445
<b>DLPT</b>	1951-2002	0,65721	0,76231	0,63567	0,61376	0,53646
<b>DLPEA</b>	1951-2002	0,02107	0,15250	0,22162	0,29935	0,05849
<b>DLPO</b>	1951-2002	-0,24644	0,01118	0,15009	-0,09686	-0,14316
<b>DLPONP</b>	1951-2002	-0,11309	0,07391	-0,03798	0,012052	-0,45295
<b>DLHPRI</b>	1951-2002	0,94912	0,91450	0,86596	0,79789	0,73475
<b>DLHSE</b>	1951-2002	0,95398	0,89468	0,82102	0,72045	0,61357
<b>DLHSU(1)</b>	1951-2002	0,51501	0,51597	0,44636	0,37903	0,31314
<b>DLHSU(2)</b>	1951-2002	0,75097	0,73176	0,59254	0,49248	0,45498

Tabla 4.4  
Test Dickey-Fuller Aumentado para las Diferencias de los  
Logaritmos de las Variables

CON TENDENCIA						
VARIABLES	PERIODO	DF	ADF(1)	ADF(2)	ADF(3)	ADF(4)
DLPIB*	1953- 2002	- 6,5345	- 5,1369	-	-	-
DLPIBP*	1953- 2002	- 6,4119	- 5,4255	-	-	-
DLPIBNP**	1953- 2002	- 5,6422	- 4,3626	-	-	-
DLK	1955- 2002	- 1,4443	- 2,8277	- 2,0849	- 2,4178	-
DLKNP	1955- 2002	- 1,3687	- 2,8217	- 2,2107	- 2,4723	-
DLI*	1953- 2002	- 4,9110	- 4,8025	-	-	-
DLINP*	1953- 2002	- 4,8708	- 4,9763	-	-	-
DLPT*	1953- 2002	- 8,9749	- 4,1582	-	-	-
DLPEA*	1953- 2002	- 7,7522	- 4,9510	-	-	-
DLPO*	1953- 2002	- 8,7082	- 5,5616	-	-	-
DLPONP	1953- 2002	- 7,4910	- 4,6494	-	-	-
DLHPRI**	1956- 2002	- 3,8132	- 3,5267	- 3,5965	- 4,1239	-4,2146
DLHSE***	1956- 2002	- 3,3161	- 3,1661	- 3,1384	- 3,6415	-3,6447
DLHSU(1)	1955- 2002	- 4,1906	- 2,6576	- 1,9793	- 1,7025	-
HSU(2)	1955- 2002	- 2,3112	- 1,9547	- 1,5970	- 1,5947	-

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

<b>SIN TENDENCIA</b>						
<b>VARIABLES</b>	<b>PERIODO</b>	<b>DF</b>	<b>ADF(1)</b>	<b>ADF(2)</b>	<b>ADF(3)</b>	<b>ADF(4)</b>
PIB	1953-2002	-5,6969	-4,1701	-	-	-
PIBP	1953-2002	-6,3447	-5,2900	-	-	-
PIBNP	1953-2002	-4,6689	-3,3684	-	-	-
DLK	1955-2002	-1,3744	-2,1492	-1,6535	- 1,7974	-
DLKNP	1955-2002	- 0,9643 9	-1,6162	-1,1956	- 1,3378	-
DLI	1953-2002	-4,8423	-4,6782	-	-	-
DLINP	1953-2002	-4,7310	-4,7319	-	-	-
DLPT	1953-2002	-2,9731	-0,8329	-	-	-
DLPEA	1953-2002	-6,7710	-4,0384	-	-	-
DLPO	1953-2002	-8,8112	-5,6237	-	-	-
DLPONP	1953-2002	-7,5680	-4,6976	-	-	-
DLHPRI	1956-2002	-0,6921	- 0,4278 5	- 0,5727 6	- 1,0221	- 1,0600
DLHSE	1956-2002	- 0,9744 8	-1,1544	-1,3786	- 2,1225	- 2,1480
DLHSU(1)	1955-2002	-4,1176	-2,7667	-2,2495	- 2,1038	-
DLHSU(2)	1955-2002	-2,6002	-2,4734	-2,3613	- 2,3118	-

\* pasa la prueba con un 99% de confianza

\*\* pasa la prueba con un 95% de confianza

\*\*\* pasa la prueba con un 90% de confianza

El número de rezagos incluidos en la tabla 4.2 son aquellos para los cuales se acepta la hipótesis nula que indica la presencia de raíces unitarias, mientras que los rezagos mostrados en la tabla 4.4 indican que se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíces unitarias, por lo tanto las variables presentan estacionariedad.

### Estimaciones para el PIB y PIBNP

#### Ecuaciones:

- 1.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPT + \varepsilon$
- 1.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPT + \varepsilon$
- 1.3  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \varepsilon$
- 1.4  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \varepsilon$
- 1.5  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPT + \varepsilon$
- 1.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \varepsilon$
- 1.7  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPONP + \varepsilon$

#### Resultados Empíricos

ECUACION	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>
CONSTANTE	1,4109 (0,048)	2,4212 (0,000)	2,9507 (0,000)	3,4599 (0,000)	1,5216 (0,000)	2,2041 (0,000)	2,8983 (0,000)
LK	0,5286 (0,012)						
LI		0,3069	0,3448	0,3501			

		(0,000)	(0,000)	(0,000)			
LINP					0,313	0,353	0,35896
					(0,000)	(0,000)	(0,000)
LPT	0,2507	0,8317			1,0688		
	(0,414)	(0,000)			(0,000)		
LPEA			0,7089			0,93265	
			(0,000)			(0,000)	
LPO				0,6542			
				(0,000)			
LPONP							0,85653
							(0,000)
R <sup>2</sup>	0,93591	0,9710	0,9568	0,9455	0,99541	0,98994	0,98179
R <sup>2</sup> AJUST	0,93335	0,9698	0,9550	0,9433	0,99523	0,98954	0,98106
CRDW	0,20454	0,2639	0,1942	0,1740	0,80785	0,4432	0,28319
DF	-1,6905	-2,2872	-2,1245	-2,2728	-3,5113	-2,5302	-1,9318
ADF	-2,1765	-2,0569	-2,0806	-2,3177	-2,8305	-2,1788	-1,9222

**Estimaciones para el PIB y PIBNP incluyendo el capital humano agregado (HT).**

**Ecuaciones:**

$$2.1 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPT + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.2 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.3 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.4 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.5 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.6 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHT + \varepsilon$$

$$2.7 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHT + \varepsilon$$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>
CONSTANTE	-2,7314 (0,001)	-1,1523 (0,011)	-1,0079 (0,017)	0,496 (0,000)	0,90506 (0,025)	-0,01546 (0,966)	-0,858 (0,000)
LK	0,20655 (0,185)						
LI		0,20111 (0,000)	0,21842 (0,000)	0,247 (0,000)			
LINP					0,295 (0,000)	0,274 (0,000)	0,245 (0,000)
LPT	-1,4855 (0,000)				0,79351 (0,000)		
LPEA		-0,49236 (0,000)				0,25963 (0,020)	
LPO			-0,34681 (0,0000)				
LHT	0,73244 (0,000)	0,48032 (0,000)	0,43084 (0,000)	0,289 (0,000)	0,0936 (0,119)	0,26226 (0,000)	0,362 (0,000)
R <sup>2</sup>	0,96741	0,98486	0,98475	0,9802	0,99563	0,9944	0,9937
R <sup>2</sup> AJUST	0,96542	0,98394	0,98381	0,9795	0,99537	0,9941	0,9935
CRDW	0,40183	0,50618	0,54884	0,3685	0,80896	0,62168	0,5502
DF	-2,6505	-3,2664	-3,2151	-2,8933	-3,5952	-3,136	-2,7824
ADF	-4,0395	-3,3724	-0,129	-2,6654	-3,1779	-3,2502	-3,2735

Estimaciones para el PIB y el PIBNP con el componente de capital humano (HPRI)

Ecuaciones:

3.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LPO + \beta_3LHPRI + \varepsilon$

3.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LHPRI + \varepsilon$

3.3  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LPT + \beta_3LHPRI + \varepsilon$

3.4  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LPEA + \beta_3LHPRI + \varepsilon$

3.5  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LPONP + \beta_3LHPRI + \varepsilon$

3.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LHPRI + \varepsilon$

Resultados Empíricos

ECUACION	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIB	LPIB	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP
CONSTANTE	-0,2557 (0,380)	0,574 (0,000)	0,8132 (0,002)	0,425 (0,089)	0,22984 (0,363)	-0,720 (0,000)
LI	0,21493 (0,000)	0,232 (0,000)				
LINP			0,285 (0,000)	0,273 (0,000)	0,258 (0,000)	0,225 (0,000)
LPT			0,7346 (0,000)			
LPEA				0,3712 (0,000)		
LPO	-0,199					

	(0,004)					
LPONP					0,2308	
					(0,000)	
LHPRI	0,3745	0,294	0,1148	0,22165	0,2692	0,365
	(0,000)	(0,000)	(0,007)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,9880	0,9862	0,99605	0,99524	0,9946	0,9929
R <sup>2</sup> AJUST	0,98760	0,9856	0,99581	0,99495	0,9943	0,9927
CRDW	0,65165	0,5096	0,87011	0,71371	0,58046	0,4813
DF	-3,40250	-3,2327	-3,6269	-3,19	-2,6826	-2,4121
ADF	-3,30340	-2,9563	-3,3107	-3,1781	-2,8505	-2,8680

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP con el componente de capital humano (HSE)**

**Ecuaciones:**

4.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \varepsilon$

4.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LHSE + \varepsilon$

4.3  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \varepsilon$

4.4  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHSE + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	4.1	4.2	4.3	4.4
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>
CONSTANTE	-1,3529 (0,158)	1,121 (0,000)	-1,9363 (0,004)	-0,152 (0134)
LK	0,65167			

	(0,000)			
LKNP			0,69578	
			(0,000)	
LI		0,282		
		(0,000)		
LINP				0,279
				(0,000)
LPEA	-0,8303		-0,81153	
	(0,016)		(0,001)	
LHSE	0,31758	0,267	0,31725	0,344
	(0,020)	(0,000)	(0,003)	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,94287	0,9552	0,97785	0,9857
R <sup>2</sup> AJUST	0,93937	0,9534	0,9765	0,9851
CRDW	0,24144	0,1831	0,31598	0,2752
DF	-2,1823	-2,4786	-2,2265	-2,6918
ADF	-2,7627	-2,4748	-2,911	-2,9776

**Estimaciones para el PIB con el componente de capital humano (HSU1)**

**Ecuaciones:**

5.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

5.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

5.3  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

5.4  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

5.5  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 Lk + \beta_2 LHSU1 + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>
CONSTANTE	6,6625 (0,000)	3,9993 (0,000)	7,0792 (0,000)	8,2715 (0,000)	0,602 (0,000)
LK	0,5187 (0,000)				
LI		0,18797 (0,000)	0,1582 (0,000)	0,1688 (0,001)	0,169 (0,001)
LPT		1,7387 (0,000)			
LPEA			2,2212 (0,000)		
LPO	1,6024 (0,000)			1,9543 (0,000)	
LHSU1	-0,5792 (0,000)	-0,29091 (0,000)	-0,5486 (0,000)	-0,5004 (0,000)	-0,147 (0,001)
R <sup>2</sup>	0,98041	0,9916	0,99027	0,9667	0,9480
R <sup>2</sup> AJUST	0,9792	0,991	0,98967	0,9647	0,9459
CRDW	0,6006	0,8292	0,7373	0,3883	0,2587
DF	-2,814	-3,5223	-3,1771	-2,7707	-1,8857
ADF	-3,4203	-3,2462	-3,5319	-2,9564	-2,7431

Estimaciones para el PIBNP con el componente de capital humano (HSU1)

Ecuaciones:

- 6.1  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 6.2  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 6.3  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 6.4  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 6.5  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 6.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

Resultados Empíricos

ECUACION	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP
CONSTANTE	1,8712 (0,001)	3,8373 (0,000)	4,3772 (0,000)	2,0443 (0,000)	4,2845 (0,000)	3,9808 (0,000)	0,230 (0,056)
LKNP	0,5898 (0,000)	0,4996 (0,000)	0,6137 (0,000)				0,867 (0,000)
LINP				0,27406 (0,000)	0,2659 (0,000)	0,32394 (0,000)	
LPT	0,9887 (0,002)			1,3514 (0,000)			
LPEA		1,3543 (0,000)			1,6721 (0,000)		

LPONP			1,1398			1,1378	
			(0,000)			(0,000)	
LHSU1	-0,2243	-0,3931	-0,4069	-0,09339	-0,2767	-0,1138	-0,070
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,157)	(0,013)
R <sup>2</sup>	0,9802	0,9823	0,98898	0,9965	0,9947	0,9825	0,9758
R <sup>2</sup> AJUST	0,979	0,98123	0,98831	0,9963	0,9943	0,9814	0,9748
CRDW	0,3513	0,3874	0,41765	0,9937	0,6938	0,2856	0,2847
DF	-2,0442	-2,066	-2,0623	-3,8529	-2,5995	-1,7271	-1,9724
ADF	-2,6884	-2,8002	-3,1718	-3,1703	-2,3346	-1,8454	-2,6194

**Estimaciones para el PIB con el componente de capital humano (HSU2).  
(Datos corregidos)**

**Ecuaciones:**

$$7.1 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$$

$$7.2 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$$

$$7.3 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$$

$$7.4 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$$

$$7.5 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LHSU2 + \varepsilon$$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIB	LPIB	LPIB	LPIB	LPIBNP
CONSTANTE	8,7750	4,1418	8,0164	9,9374	0,608
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,004)

LK	0,5354				0,933
	(0,000)				(0,000)
LI		0,2038	0,1826	0,1739	
		(0,000)	(0,000)	(0,002)	
LPT		1,8901			
		(0,000)			
LPEA			2,6537		
			(0,000)		
LPO	2,2567			2,4696	
	(0,000)			(0,000)	
LHSU2	-0,8402	-0,3388	-0,7062	-0,6994	-0,125
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,013)
R <sup>2</sup>	0,9784	0,9904	0,9878	0,9632	0,9426
R <sup>2</sup> AJUST	0,9771	0,9898	0,9870	0,9609	0,9403
CRDW	0,7260	0,7511	0,6451	0,4762	0,2394
DF	-2,9750	-3,2709	-2,8086	-2,8917	-1,8236
ADF	-3,1201	-2,9242	-2,8899	-2,6181	-2,6707

**Estimaciones para el PIBNP con el componente de capital humano (HSU2). (Datos corregidos)**

**Ecuaciones:**

- 8.1  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.2  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.3  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.4  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.5  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHSU2 + \varepsilon$
- 8.7  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHSU2 + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP
CONSTANTE	1,8414 (0,004)	4,1085 (0,002)	5,9866 (0,000)	2,1212 (0,000)	4,8682 (0,000)	0,216 (0,079)	-0,237 (0,072)
LKNP	0,5545 (0,000)	0,5351 (0,000)	0,6252 (0,000)			0,854 (0,000)	
LINP				0,2762 (0,000)	0,2725 (0,000)		0,433 (0,000)
LPT	1,0067 (0,010)			1,4190 (0,000)			
LPEA		1,4995 (0,003)			1,9335 (0,000)		
LPONP			1,6242 (0,000)				
LHSU2	-0,2384 (0,002)	-0,4586 (0,001)	-0,6028 (0,000)	-0,1144 (0,000)	-0,3709 (0,000)	-0,061 (0,051)	0,341 (0,000)
R <sup>2</sup>	0,9779	0,9788	0,9896	0,9966	0,9948	0,9746	0,9766
R <sup>2</sup> AJUST	0,9765	0,9775	0,9890	0,9964	0,9945	0,9736	0,9757
CRDW	0,3165	0,3277	0,4583	1,0383	0,7777	0,2745	0,2640
DF	-1,9174	-1,8605	-2,0991	-3,9129	-2,7413	-1,8632	-2,3858
ADF	-2,5797	-2,5749	-3,0080	-3,2997	-2,4200	-2,5537	-2,2960

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP combinando los componentes de capital humano (HPRI, HSE y HSU1)**

**Ecuaciones:**

- 9.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPO + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.3  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.4  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.5  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSE + \varepsilon$
- 9.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSE + \varepsilon$
- 9.7  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSE + \varepsilon$
- 9.8  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.9  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$
- 9.10  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	9.10
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIB	LPIB	LPIB	LPIB	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP
CONSTANTE	4,693 (0,000 )	4,759 (0,005 )	1,759 (0,031 )	0,349 (0,000 )	-2,365 (0,000 )	-2,402 (0,000 )	-0,592 (0,000 )	1,297 (0,311 )	-0,122 (0,410 )	-0,674 (0,000 )
LK	0,254									

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

	(0,027 )									
LKNP					0,551	0,496			0,542	
					(0,000 )	(0,000 )			(0,000 )	
LI		0,168	0,173	0,194						
		(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )						
LINP							0,237	0,269		0,276
							(0,000 )	(0,000 )		(0,000)
LPT					-1,204					
					(0,000 )					
LPEA		1,441				-0,846		0,666		
		(0,011 )				(0,000 )		(0,125 )		
LPO	1,088		0,327							
	(0,000 )		(0,114 )							
LHPRI	0,200	0,133	0,328	0,367	0,350	0,220	0,275	0,176	0,208	0,285
	(0,005 )	(0,150 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,004 )	(0,000 )	(0,019 )	(0,001 )	(0,000)
LHSE					0,149	0,221	0,086			
					(0,086 )	(0,032 )	(0,010 )			
LHSU1	-0,437	-0,384	-0,162	-0,071				-0,067	-0,104	0,079
	(0,000 )	(0,002 )	(0,009 )	(0,000 )				(0,486 )	(0,000 )	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,9834	0,9907	0,9899	0,9893	0,9814	0,9814	0,9939	0,9953	0,9806	0,9951
R <sup>2</sup> AJUST	0,9820	0,9899	0,9890	0,9887	0,9799	0,9799	0,9935	0,9949	0,9794	0,9948
CRDW	0,5915	0,7298	0,6454	0,6605	0,3598	0,3764	0,5535	0,7162	0,3459	0,7004
DF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,7683	3,3141	3,4177	3,4086	2,2080	2,2670	2,7788	3,0403	2,0508	3,3149

ADF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,6605	3,5936	3,7113	3,5017	3,2674	3,1971	3,2957	2,9668	2,8284	3,4146

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP combinando los componentes de capital humano (HPRI, y HSU2)**

**Ecuaciones:**

- 10.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LK + \beta_2LPO + \beta_3LHPRI + \beta_4LHSU2 + \varepsilon$
- 10.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LPT + \beta_3LHPRI + \beta_4LHSU2 + \varepsilon$
- 10.3  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LPEA + \beta_3LHPRI + \beta_4LHSU2 + \varepsilon$
- 10.4  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LPO + \beta_3LHPRI + \beta_4LHSU2 + \varepsilon$
- 10.5  $LPIB = \beta_0 + \beta_1LI + \beta_2LHPRI + \beta_3LHSU2 + \varepsilon$
- 10.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LPEA + \beta_3LHPRI + \beta_4LHSU2 + \varepsilon$
- 10.7  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LKNP + \beta_2LHPRI + \beta_3LHSU2 + \varepsilon$
- 10.8  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1LINP + \beta_2LHPRI + \beta_3LHSU2 + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>
CONSTANTE	5,888 (0,000)	2,764 (0,002)	3,485 (0,009)	2,855 (0,003)	0,450 (0,000)	2,283 (0,026)	-0,185 (0,243)	-0,633 (0,000)
LK	0,167 (0,098)							
LKNP							0,522 (0,000)	

LI		0,197	0,183	0,157	0,195			
		(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)			
LINP						0,265		0,271
						(0,000)		(0,000)
LPT		1,190						
		(0,008)						
LPEA			1,072			1,031		
			(0,021)			(0,005)		
LPO	1,479			0,652				
	(0,000)			(0,010)				
LHPRI	0,266	0,146	0,237	0,332	0,379	0,142	0,228	0,279
	(0,000)	(0,101)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,007)	(0,001)	(0,000)
LHSU2	-0,609	-0,248	-0,344	-0,291	-0,081	-0,170	-0,011	0,083
	(0,000)	(0,000)	(0,003)	(0,001)	(0,000)	(0,059)	(0,001)	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,9853	0,9909	0,9906	0,9908	0,9894	0,9956	0,9799	0,9947
R <sup>2</sup> AJUST	0,9841	0,9901	0,9898	0,9901	0,9888	0,9952	0,9787	0,9944
CRDW	0,7190	0,7764	0,7382	0,7247	0,6734	0,7867	0,3343	0,6532
DF	-2,9302	-3,4115	-3,3131	-3,5127	-3,4048	-3,0329	-2,0004	-3,1455
ADF	-3,6467	-3,1608	-3,4099	-3,8231	-3,4737	-2,9117	-2,7816	-3,2555

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP combinando los componentes de capital humano (HSE y HSU1)**

$$11.1 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.2 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.3 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.4 \quad LPIBPNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.5 \quad LPIBPNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.6 \quad LPIBPNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$$

$$11.7 \quad LPIBPNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU1 + \varepsilon$$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>	<b>LPIBNP</b>
CONSTANTE	5,491	1,016	1,217	0,925	2,080	1,544	0,221
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,089)	(0,043)	(0,090)	(0,027)
LK		0,4075					
		(0,000)					
LKNP				0,410	0,409		0,493
				(0,000)	(0,000)		(0,000)
LI	0,1168		0,1573				
	(0,018)		(0,004)				
LINP						0,2439	
						(0,000)	
LPT				0,417			
				(0,188)			
LPEA					0,697		
					(0,069)		
LPO	1,1788						
	(0,000)						
LPONP						0,449	
						(0,069)	
LHSE	0,272	0,409	0,493	0,294	0,251	0,304	0,349
	(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,006)	(0,000)	(0,000)
LHSU1	-0,460	-0,301	-0,219	-0,278	-0,358	-0,142	-0,239
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,047)	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,9732	0,9656	0,9652	0,9844	0,9849	0,9870	0,9838
R <sup>2</sup> AJUST	0,9709	0,9635	0,9630	0,9831	0,9836	0,9859	0,9828
CRDW	0,3291	0,3598	0,2465	0,4371	0,4460	0,2577	0,4182
DF	-2,9176	-2,5323	-2,7327	-2,3851	-3,3508	-2,1672	-2,4338

ADF	-3,4886	-3,3007	-3,1667	-3,3367	-3,3416	-2,8487	-3,4267
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP combinando los componentes de capital humano (HSE y HSU2).**

- 12.1  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.2  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.3  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LPO + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.4  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.5  $LPIB = \beta_0 + \beta_1 LI + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.6  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPT + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.7  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.8  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.9  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPEA + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.10  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LPONP + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$
- 12.11  $LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHSE + \beta_3 LHSU2 + \varepsilon$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	12.10	12.11
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIB	LPIB	LPIB	LPIB	LPIB	LPIB NP					
CONSTANTE	7,269 (0,000 )	7,588 (0,000 )	7,085 (0,000 )	0,970 (0,000 )	1,142 (0,000 )	1,121 (0,044 )	2,839 (0,012 )	4,995 (0,000 )	4,432 (0,000 )	2,372 (0,019 )	0,138 (0,170 )
LK	0,376			0,346							

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

	(0,001 )			(0,016 )							
LKNP						0,301	0,266	0,513			0,441
						(0,013 )	(0,021 )	(0,000 )			(0,000 )
LI		0,167	0,069		0,157						
		(0,000 )	(0,165 )		(0,006 )						
LINP									0,249	0,212	
									(0,000 )	(0,000 )	
LPT						0,604					
						(0,071 )					
LPEA		2,489					1,037		1,760		
		(0,000 )					(0,016 )		(0,000 )		
LPO	1,902		1,670								
	(0,000 )		(0,000 )								
LPONP								1,353		0,685	
								(0,000 )		(0,014 )	
LHSE	0,192	0,061	0,378	0,510	0,545	0,410	0,403	0,167	0,085	0,363	0,454
	(0,032 )	(0,375 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,054 )	(0,157 )	(0,000 )
LHSU2	-0,820	-0,705	-0,749	-0,370	-0,268	-0,399	-0,564	-0,606	-0,391	-0,293	-0,317
	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,001 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,000 )	(0,008 )
R <sup>2</sup>	0,980 4	0,987 8	0,975 8	0,962 8	0,964 1	0,984 7	0,985 5	0,990 4	0,995 1	0,987 8	0,983 6
R <sup>2</sup> AJUST	0,978 8	0,987 0	0,973 8	0,960 6	0,961 9	0,983 4	0,984 3	0,989 6	0,994 7	0,986 8	0,982 6
CRDW	0,670 6	0,654 5	0,459 8	0,340 4	0,244 3	0,441 7	0,457 6	0,464 5	0,767 9	0,267 5	0,408 9

DF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,102	2,892	3,191	2,514	2,696	2,387	2,343	2,149	2,154	2,045	2,441
	4	3	5	1	4	4	3	8	0	2	7
ADF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,450	3,022	3,566	3,298	3,095	3,437	3,458	3,259	2,781	2,867	3,493
	2	1	1	3	2	1	8	4	7	1	3

**Estimaciones para el PIB y el PIBNP con los componentes de capital humano (HPRI, HSE, HSU1 Y HSU2)**

**Ecuaciones:**

$$13.1 \quad LPIB = \beta_0 + \beta_1 LK + \beta_2 LPO + \beta_3 LHPRI + \beta_4 LHSE + \beta_5 LHSU2 + \varepsilon$$

$$13.2 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$$

$$13.3 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LINP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU2 + \varepsilon$$

$$13.4 \quad LPIBNP = \beta_0 + \beta_1 LKNP + \beta_2 LHPRI + \beta_3 LHSE + \beta_4 LHSU1 + \varepsilon$$

**Resultados Empíricos**

ECUACION	13.1	13.2	13.3	13.4
PERIODO	50-02	50-02	50-02	50-02
N° DE OBSERVACIONES	52	52	52	52
VARIABLE DEPENDIENTE	LPIB	LPIBNP	LPIBNP	LPIBNP
CONSTANTE	5,881 (0,000)	0,019 (0,904)	-0,820 (0,000)	0,143 (0,371)
LK	0,166 (0,115)			
LKNP		0,395 (0,000)		0,464 (0,000)
LI				

LINP			0,322	
			(0,000)	
LPO	1,476			
	(0,000)			
LHPRI	0,264	0,075	0,367	0,046
	(0,000)	(0,307)	(0,000)	(0,536)
LHSE	0,004	0,385	-0,227	0,308
	(0,963)	(0,001)	(0,006)	(0,002)
LHSU1				(-0,227)
				0,000
LHSU2	(-0,610)	(-0,295)	(0,228)	
	0,000	0,000	0,000	
R <sup>2</sup>	0,9853	0,9839	0,9955	0,9839
R <sup>2</sup> AJUST	0,9837	0,9826	0,9951	0,9826
CRDW	0,7186	0,4173	0,8277	0,4206
DF	-2,9354	-2,3890	-3,4043	-2,3960
ADF	-3,6583	-3,4705	-2,8941	-3,3986

Las estimaciones del PIB y PIBNP en función de sus factores de producción básicos (sin incluir capital humano) son validados económica y estadísticamente, esto quiere decir que tanto el stock de capital físico, la formación bruta de capital fijo y la fuerza laboral presentan una elasticidad positiva con respecto al ingreso, es decir, se determina que los niveles de ingreso están positivamente relacionado de forma significativa con sus factores de producción básicos y la formación bruta de capital físico.

Asimismo no fue posible encontrar un vector de cointegración que relacionara un equilibrio estable entre las variables en el largo plazo, este resultado se puede ver en los bajos valores del DF y el ADF para los residuales de las estimaciones. Puesto que en principio se observó que todos los R<sup>2</sup> arrojados fueron altos, pero el coeficiente de correlación “d” Durbin-Watson en todos los casos fue muy bajo, es decir se generaron regresiones

espurias, ya que las variables se alejan mucho entre si, al transcurrir el tiempo.

En las siguientes estimaciones se incluyeron los componentes de capital humano en sus tres niveles. Las estimaciones se hicieron en fases puesto que se quiso demostrar de forma detallada el impacto, tanto individual como en conjunto, de las variables construidas con respecto a los niveles de ingreso. De esta forma se determinó empíricamente que el impacto del capital humano en conjunto (HT) que representa la sumatoria de HPRI, HSE, HSU, sobre el crecimiento ha sido significativo económica y estadísticamente, pero no se consiguió evidencia de la presencia de un equilibrio estable en el largo plazo entre las variables, puesto que tampoco se encontró un vector de cointegración, al menos en esta primera etapa de estimación, para variables consideradas, debido al alto  $R^2$  y al bajo Durbin-Watson, adicional a esto los DF y ADF para los residuales fueron muy bajos lo que afirma que no existe cointegración en los modelos estimados utilizando las variables en niveles.

### **Modelo de corrección de errores Engle y Granger**

En esta sección se intentará buscar la evidencia que explique la existencia de una verdadera relación de equilibrio estable entre las variables, mediante las pruebas de cointegración relacionadas al método de corrección de errores adaptado a la metodología planteada por Engle y Granger (1987).

Para ello se escogerán los modelos más importantes de la sección 1 que servirán para el análisis que se quiere presentar a continuación y se estimarán de nuevo pero ahora en sus primeras diferencias como lo estipulan Engle y Granger.

Estimaciones en Primeras Diferencias del Logaritmo del PIB

Ecuaciones:

- 1.1  $DLPIB = \beta_0 + \beta_1 DLI + \beta_2 DLPO + RES(-1)$
- 1.2  $DLPIB = \beta_0 + \beta_1 DLI + \beta_2 DLHT + RES(-1)$
- 1.3  $DLPIB = \beta_0 + \beta_1 DLI + \beta_2 DLHPRI + RES(-1)$
- 1.4  $DLPIB = \beta_0 + \beta_1 DLI + \beta_2 DLHSE + RES(-1)$

Resultados Empíricos

ECUACION	1.1	1.2	1.3	1.4
PERIODO	51-02	51-02	51-02	51-02
N° DE OBSERVACIONES	51	51	51	51
VARIABLE DEPENDIENTE	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>	<b>LPIB</b>
CONSTANTE	0,0131173 (0,256)	-0,041596 (0,013)	-0,026794 (0,046)	-0,0299 (0,209)
DLI	0,24999 (0,000)	0,30069 (0,000)	0,30337 (0,000)	0,28459 (0,000)
DLPO	0,43591 (0,118)			
DLHPRI			0,607 (0,000)	
DLHSE				0,672 (0,014)
DLHT		0,785 (0,000)		
RES(-1)	-0,092915 (0,105)	-0,42218 (0,000)	-0,46698 (0,000)	-0,27212 (0,002)
R <sup>2</sup>	0,48364	0,65629	0,67107	0,53917
R <sup>2</sup> AJUST	0,45136	0,63481	0,65051	0,51037

<b>CRDW</b>	1,8127	2,0548	2,0444	1,8553
<b>DF</b>	-6,3638	-7,4173	-7,4206	-6,5578
<b>ADF</b>	-4,69	-4,4934	-4,5839	-4,6847

### Estimaciones en Primeras Diferencias del Logaritmo del PIBNP

#### Ecuaciones:

- 2.1  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLPONP + RES (-1)$
- 2.2  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLPONP + \beta_3 DLHT + RES (-1)$
- 2.3  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLHT + RES (-1)$
- 2.4  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLPONP + \beta_3 DLHPRI + RES (-1)$
- 2.5  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLHPRI + RES (-1)$
- 2.6  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLHSE + RES (-1)$
- 2.7  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLPONP + \beta_3 DLHSE + RES (-1)$
- 2.8  $DLPIBNP = \beta_0 + \beta_1 DLINP + \beta_2 DLHPRI + \beta_3 DLHSE + RES (-1)$

#### Resultados Empíricos

ECUACION	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
<b>PERIODO</b>	51-02	51-02	51-02	51-02	51-02	51-02	51-02	51-02
<b>N° DE OBSERVACIONES</b>	51	51	51	51	51	51	51	51
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>LPIBNP</b>							
<b>CONSTANTE</b>	0,01074	-	0,001754	-	0,00746	0,005234	-	0,01678
	(0,247)	0,17377	6	0,016907	8	4	0,0075229	4
<b>DLINP</b>	0,22717	0,21925	0,24802	0,21462	0,24234	0,25778	0,22703	0,25531
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
<b>DLPONP</b>	0,62509	0,4622		0,50923			0,5109	

*Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela*

	(0,007)	(0,025)		(0,013)			(0,020)	
DLHPRI				0,354	0,281			0,509
				(0,003)	(0,022)			(0,001)
DLHSE						0,319	0,258	-0,343
						(0,060)	(0,122)	(0,046)
DLHT		0,384	0,352					
		(0,006)	(0,014)					
RES(-1)	-	-	-0,3089	-0,29529	-0,24337	-0,21007	-0,19747	-0,41992
	0,099255	0,29575	(0,004)	(0,009)	(0,014)	(0,011)	(0,015)	(0,000)
R <sup>2</sup>	0,6259	0,6911	0,65703	0,70464	0,64791	0,61842	0,65599	0,70175
R <sup>2</sup> AJUST	0,60252	0,67025	0,6356	0,6795	0,6259	0,59457	0,62671	0,67637
CRDW	1,7081	1,7495	1,8723	1,7893	1,9201	1,8796	1,6953	-7,3902
DF	-5,9282	-6,1018	-6,5558	-6,2401	-6,7186	-6,6387	-5,9306	-5,173
ADF	-3,2626	-3,6021	-4,2041	-3,6867	-4,236	-4,2301	-3,414	1,9574

Los resultados de las estimaciones anteriores, reflejan que efectivamente se pudo verificar la existencia de cointegración en esta segunda etapa del análisis econométrico, puesto que se verifico la existencia de vectores de cointegración entre las variables para las especificaciones de corto plazo.

Sobre la base de lo anterior se tiene que el impacto agregado del stock de capital humano (HT) sobre la tasa crecimiento del PIB, es positivo y significativo a nivel económico y estadístico, además de presentar una relación de equilibrio estable en el corto plazo, esto se refleja en el alto valor de la “d” de Durbin-Watson mayor que el  $R_2$ , de esta forma se verifica la ausencia de una posible regresión espúrea, adicionalmente los coeficientes estimados para la variable de los residuales “error de equilibrio” son negativos en todos los casos y cercanos al valor uno, y al ser significativos se corrobora la existencia de cointegración en esta segunda etapa, esto se traduce a que los cambios sobre las variables estudiadas encuentran su ajuste en un periodo promedio de 2 años. Adicional a esto la prueba DF y

ADF sobre los términos de perturbación de las ecuaciones estimadas en primera diferencia, reflejan altos valores que permiten rechazar la hipótesis de existencia de raíz unitaria, y se corroboran al mismo tiempo los resultados de cointegración obtenidos.

Los resultados para HPRI y HSE son favorables, existe evidencia de cointegración entre las variables en los modelos de corrección de errores, es decir la relación de equilibrio es estable para una especificación de corto plazo, debido a que los modelos arrojaron  $R^2$  relativamente aceptables, Durbin-Watson altos, y los parámetros son validados económicamente y significativos a nivel estadístico, además el coeficiente del “error de equilibrio” es negativo, cercano a uno y significativo, lo que permite corroborar la existencia de cointegración en esta etapa.