



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

ESCUELA DE ECONOMÍA

MODALIDAD CLÁSICA

***“Desempleo y Crecimiento económico”***

***Un nuevo enfoque para la estimación econométrica de la  
Ley de Okun para la economía ecuatoriana en el período  
1972-2008.***

*Tesis de grado previa a la  
obtención del título de Economista*

*Autor:*

Martha Alexandra Peñaherrera Aguilar

*Director:*

Mgs. Diego Ochoa

LOJA – ECUADOR

2011

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Martha Alexandra Peñaherrera Aguilar, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales, de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja, que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la universidad”.

Martha Alexandra Peñaherrera A.

**AUTORA**

Magister

Diego Ochoa

DIRECTOR DEL PROYECTO DE FIN DE CARRERA

**CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de investigación, realizada por Martha Alexandra Peñaherrera Aguilar, ha sido revisado en su contenido y elaboración, el mismo que contempla cada una de las etapas de investigación, por lo mismo queda autorizada su presentación.

Loja, marzo 2011.

Mgs. Diego Ochoa

**DIRECTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA**

*Los conceptos, ideas, opiniones, procedimientos, criterios y enunciados expuestos en la presente investigación, así como las discusiones y resultados son de exclusiva responsabilidad del Autor.*

Martha Alexandra Peñaherrera Aguilar

**AUTORA**

## *Agradecimientos*

*Con infinita gratitud, expreso mi consideración y estima a quienes han depositado en mí su entera confianza durante mi labor estudiantil. Al ser más especial de mi vida, a ti mi Señor porque paso a paso haces realidad mis sueños y por todo el amor con el que me rodeas.*

*A mis queridos padres Martha y Enrique, quienes con todo su esfuerzo y apoyo afectivo, han contribuido a la continuación de mi empeño durante todas las etapas de mi vida y por haber vinculado en mi espíritu la entrega al estudio y principalmente el acercamiento a los valores espirituales.*

*A la Universidad Técnica Particular de Loja, a la Escuela de Economía y a su Director, a todos los docentes no sólo de la carrera sino de toda la vida, mil gracias porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy. Especialmente al Mgs. Diego Ochoa, quien ha permanecido con voluntad y disposición durante todo este tiempo impartiendo sus sabios conocimientos en la ejecución de mi tesis.*

## *Dedicatoria*

*A Dios, por haberme regalado la vida, la salud y la predisposición para esforzarme día a día en la búsqueda de mis sueños.*

*A mis queridos padres, a quienes expreso mi sentida lealtad en razón de haber inculcado en mí los valores morales, que a través de su ejemplo de vida han constituido dentro de mi trayectoria un cúmulo de buenas obras y virtudes. Papi y Mami los quiero con todo mi corazón y este trabajo es para ustedes, por ser la más chica de sus hijos; aquí está lo que con amor han destinado para mi futuro.*

*A mis hermanos Pablo y Juan Carlos; a mis cuñadas Johanna y Andrea, por estar conmigo, por apoyarme y consentirme tanto, los quiero mucho.*

*A mis tiernas sobrinas Johannita y Mariángel por brindarme cada día una dulce sonrisa, que llena mi corazón de felicidad. Y por último a la persona que en estos años me ha acompañado y regalado momentos de alegría C.A.*

*Este es un logro que quiero compartirlo con todos ustedes.*

*Alexandra*

***“DESEMPLEO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO”***  
***UN NUEVO ENFOQUE PARA LA ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA DE LA***  
***LEY DE OKUN PARA LA ECONOMÍA ECUATORIANA***  
***EN EL PERÍODO 1972-2008.***

## **CONTENIDOS**

CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDOS.....	viii
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi

### **CAPÍTULO 1: LEY DE OKUN Y SUS IMPLICACIONES EN EL CRECIMIENTO Y EL EMPLEO..... 1**

1.1. La Ley de Okun .....	3
1.2. Evidencia Empírica de la Ley de Okun en países latinoamericanos ....	9
1.2.1. Algunos Países de Latinoamérica .....	10

### **CAPÍTULO 2: CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEO EN EL ECUADOR 1972-2008 ..... 21**

2.1. Crecimiento económico del Ecuador .....	23
2.2. Empleo en la economía ecuatoriana .....	31

### **CAPÍTULO 3: EVIDENCIA EMPÍRICA SOBRE LA NUEVA ESTIMACIÓN DE LA LEY DE OKUN PARA LA ECONOMÍA ECUATORIANA ..... 36**

3.1. Desarrollo del Modelo Econométrico.....	38
3.1.1. Teoría Económica.....	38

3.2.	Planteamiento de los Modelos.....	39
3.3.	Orden de Integración de cada una de las series incluidas en el modelo	40
3.4.	Modelos de Okun .....	44
3.5.	Modelos VAR con las series integradas .....	45
3.5.1.	Estructura del retardo .....	47
3.6.	Test de los Residuos .....	49
3.7.	Prueba de Cointegración de S. Johansen.....	51
3.7.1.	Prueba de la Traza y Prueba del Máximo Valor Propio.....	52
3.8.	Vectores Autorregresivos .....	54
	COMENTARIOS FINALES.....	57
	BIBLIOGRAFÍA.....	60
	ANEXOS.....	62

## ***RESUMEN***

Esta tesis tiene como parte importante el análisis a la validez de la aplicación de la Ley de Okun para Ecuador en el período 1972-2008 a través de un nuevo enfoque econométrico; para lo cual se inicia la investigación con la descripción de la teoría original de esta ley correspondiente a Arthur Okun (1962), que explica la relación entre el PIB y el desempleo de una economía. Se continúa con la explicación de la clase de economía que está sujeto a análisis, en ese contexto con la evolución del empleo y el funcionamiento del mercado laboral y del crecimiento de la economía ecuatoriana; ya que es muy significativo entender el grado de correlación que tienen estas variables y las descomposiciones de las mismas en el transcurso del tiempo.

A través del método de cointegración de Johansen, se estiman los resultados de los modelos: primeras diferencias y ajuste de tendencias en razón de ser los únicos ajustables a la realidad ecuatoriana. A través del primer modelo, se obtiene la relación entre variaciones de la tasa de desempleo y del PIB; mientras que el segundo, considerado como un vector de cointegración apropiado a esta economía, representa la relación entre la elasticidad temporal del empleo, como variable dependiente y el crecimiento del producto real del Ecuador, como variable independiente (estas dos variables expresadas en logaritmos).

### **Palabras claves:**

Ley de Okun, PIB, Desempleo, Cointegración, Primeras diferencias, Ajuste de tendencias, Crecimiento económico.

## *INTRODUCCIÓN*

El presente estudio se divide en tres ejes importantes en los cuales se incorporará la información requerida: la descomposición de las fluctuaciones del PIB y de la tasa de desempleo, reconsiderando la Ley de Okun para la economía ecuatoriana en el período 1972-2008. Por lo tanto, para alcanzar estos objetivos, en la primera sección se plantea una revisión de los fundamentos teóricos y descriptivos en términos económicos en materia de evolución de las variables en estudio. De esta manera, se podrá conocer los planteamientos descritos en el documento original de Arthur Okun (1962), el cual constituye un papel importante en la presente investigación; obtiene la información base de la relación del desempleo con las fluctuaciones del PIB. Se proporciona a su vez información referente a evidencia empírica de los diferentes países del mundo, con lo que se podrá analizar y comparar los resultados tanto de la economía ecuatoriana como los del resto de países latinoamericanos

La evaluación de la situación económica del país, como el diseño e instrumentalización del crecimiento económico y los cambios en el desempleo dependen en gran medida de la disponibilidad de información pertinente a los aspectos que se pretende comprender; por lo que, el segundo capítulo se adaptará con este tipo de información, el mismo que intenta describir la evolución del Producto Interno Bruto (PIB) a lo largo del tiempo. Es decir, se especifica los cambios, circunstancias y efectos económicos sobre este importante indicador alrededor de las cuatro décadas de estudio (1970 - 2000), con el fin de determinar los resultados más importantes ocasionados por los diversos tipos de fluctuaciones de la economía nacional.

Distinguiendo la fragilidad estructural de la economía ecuatoriana, por un lado, y el entorno laboral por otro, el objetivo de esta sección es identificar y caracterizar los *shocks* endógenos y exógenos que han afectado al Ecuador en las últimas décadas y, sobre esta base, cuantificar su impacto en el crecimiento económico. Para lo cual, en el tercer capítulo resulta necesario digitalizar la información, a través del programa Eviews, con el fin de determinar de manera más explícita los cambios estructurales de la misma alrededor del período de estudio. Para lo cual se realiza el análisis de ocurrencias a través de un Modelo de cointegración VAR (ajuste entre cambios estructurales), determinando la cointegración de Johansen, que permite establecer el resultado adecuado a la economía ecuatoriana en cuanto a la relación dinámica de Okun para el modelo de desempleo en función del PIB. La información que se obtiene requiere diversos tipos de descomposiciones y cálculos, lo cual implica la utilización de métodos econométricos como el Filtro de Hodrick-Prescott (HP) con el fin de obtener una nueva serie que describe la producción potencial del Ecuador, es decir los cambios cíclicos y tendenciales de dicha variable y de esta manera relacionar las variables con la ley propuesta. Para finalmente presentar la validez del vector de cointegración obtenido a la realidad ecuatoriana.

# ***CAPÍTULO I***

***LA LEY DE OKUN Y SUS IMPLICACIONES***

***EN EL CRECIMIENTO Y EL EMPLEO***

## *INTRODUCCIÓN*

El presente capítulo pretende explicar que el costo social más importante de los cambios en el crecimiento de la economía es el desempleo; las consecuencias de este fenómeno repercuten en la calidad de vida de la población generando desigualdad, exclusión social y generalización de la pobreza. Con el fin de verificar este tipo de desequilibrios, es necesario conocer por qué se producen fluctuaciones en las tasas de ocupación y en el nivel de actividad económica, a través del planteamiento de (Okun, 1962).

En la primera sección se definirá explícitamente a la Ley de Okun, su origen y sus diversos tipos de implicaciones. Se analizará detalladamente el trabajo original de (Okun, 1962), el cual explica la metodología para medir el gran costo social del desempleo por la pérdida de producto potencial que produce; así mismo se explicará la derivación de dicha Ley a partir de la lógica original y adicionalmente con otros factores influyentes sobre el producto potencial. Se presentará una breve reseña acerca de las evidencias empíricas de los países latinoamericanos sobre la aplicación de la Ley de Okun y específicamente algunos resultados de las investigaciones realizadas para el Ecuador por autores del mismo.

## ***1.1 LA LEY DE OKUN***

La relación existente entre la tasa de crecimiento y la tasa de desempleo se denomina Ley de Okun, formulada por el economista estadounidense *Arthur Okun* en el año 1962; quien establece que el PIB efectivo disminuye un 2% con respecto al PIB potencial<sup>1</sup>, cuando la tasa de desempleo aumenta aproximadamente un 1%; a su vez manifiesta que estos efectos explican que las variaciones en el desempleo son proporcionalmente menores que las variaciones del PIB en una economía (Okun, 1962).

Esta ley se ha aceptado como una regularidad empírica acerca de la medición de los movimientos del producto nacional que afectan al nivel de empleo y a la tasa de desempleo. El propósito de Okun al publicar esta relación y hacer énfasis en las importantes ganancias en producción que resultaban de reducciones en el nivel de desempleo era promover una serie de cambios de política económica, generalmente en el ámbito de las empresas productoras de bienes y servicios, referentes al mercado de trabajo, siendo este influyente en este tipo de empresas.

La interpretación postkeynesiana en el trabajo seminal de (Okun, 1962) plantea que la desocupación tiene enormes costos sociales y económicos intertemporales, en virtud de que provoca significativos efectos depresivos de largo alcance que se auto reproducen, constituyendo así un círculo vicioso dinámico. Como señala Okun:

*Desaprovechar por completo un año de producto potencial puede influir en el PIB potencial futuro: en la medida en que bajas tasas de utilización y consiguientes bajos beneficios y rentas personales mantengan baja la inversión en instalaciones, equipo, investigación, vivienda y educación, el crecimiento del producto potencial será retardado.*

---

<sup>1</sup> El Pib potencial se refiere a lo que una economía alcanza cuando todos sus factores productivos están siendo plenamente utilizados.

Así mismo explica que existen varias razones por las cuales el empleo no puede ser fácilmente variable como son: los compromisos o variaciones contractuales, factores tecnológicos, costos de transacción, habilidades adquiridas y factores morales; a los cuales define como factores que podrían explicar el por qué los desequilibrios económicos están acompañados por “subempleo”<sup>2</sup>, que a su vez está reflejados en la productividad de mano de obra calificada.

La relación existente entre las variaciones en la tasa de desempleo y variaciones en la producción deben derivarse a partir de una función de producción para la economía. Por ejemplo, una transformación de una función de producción de Cobb-Douglas<sup>3</sup> se presenta usualmente de la siguiente forma (en logaritmos naturales) (Mankiw, 2001):

$$y = \alpha(k + c) + \beta(\gamma n + \delta h) + \tau \quad (1)$$

En donde:  $y$  es el producto,  $k$  es el acervo de capital y  $c$  su tasa de utilización,  $n$  representa el número de trabajadores y  $h$  es el número de horas trabajadas;  $\alpha$  y  $\beta$  son las elasticidades del producto;  $\gamma$  y  $\delta$  son las contribuciones de los trabajadores y las horas trabajadas a la oferta del factor trabajo. Finalmente,  $\tau$  es un factor de productividad.

El producto potencial  $y^*$  resulta de la misma función de producción, pero utilizando los factores de producción a sus niveles sostenibles o de largo plazo. De esta forma la brecha será:

$$y = y^* = \alpha(k - k^*) + \alpha(c - c^*) + \beta\gamma(n - n^*) + \beta\delta(h - h^*) + (\tau - \tau^*) \quad (2)$$

---

<sup>2</sup> Conjunto de personas que no trabajan un número mínimo de horas a la semana o que lo hacen sólo de modo esporádico, sin suficiente regularidad.

<sup>3</sup>  $Y = F(K, L)$ , en donde:  $Y$  representa la cantidad de producción,  $L$  la cantidad de trabajo y  $K$  el capital físico. Paúl Douglas en 1927 observó que la distribución de la renta nacional entre capital y trabajo se mantenían más o menos constantes con el paso del tiempo. Estas condiciones condujeron a Douglas a esta percepción. Esta es la función de producción que permite a las economías transformar el capital y trabajo en Pib.

Ahora, si llamamos  $l$  al logaritmo natural de la población económicamente activa, la tasa de desempleo quedaría definida por  $u = l - n$  y la tasa natural de desempleo por  $u^*$ .

Asumiendo por simplicidad que  $k = k^{*4}$  y  $\tau = \tau^*$  y sustituyendo  $u$  en (2) se tiene que:

$$y = y^* = \alpha(c - c^*) + \beta\gamma(l - l^*) - \beta\gamma(u - u^*) + \beta\delta(h - h^*) \quad (3)$$

En este sentido, la relación entre cambios en la tasa de desempleo y cambios en la producción vendría dada por el parámetro  $\beta\gamma$ , el cual formalmente representa la participación del factor trabajo en la función de producción. Lo cual permite señalar que de acuerdo a la realidad ecuatoriana, la disminución de la tasa de desempleo y su grado de ajuste, dependerá del grado que tiene el mercado laboral para concretarse ante posibles shocks positivos o negativos sobre el producto. De esta manera, la ecuación usual para la estimación de la Ley de Okun viene dada por:

$$y = y^* = \beta'(u - u^*) \quad (4)$$

Donde  $\beta'$  representa el coeficiente original de Okun. Esta última especificación permite efectos prácticos; bajo el argumento de que los otros componentes al lado derecho de la ecuación (3) tienen una alta colinealidad con  $(u - u^*)$  como para que los coeficientes estimados pasen las pruebas usuales de significancia estadística.

---

<sup>4</sup> La tasa de utilización del capital puede diferir de su valor de equilibrio en el corto plazo.

La ecuación (4) se puede reescribir de la siguiente manera, con el fin de despejar un mejor resultado para los efectos sobre el desempleo en las diversas dinámicas del mismo; principalmente ante la brecha del producto expresada por:  $(y - y^*)$

$$u - u^* = \frac{1}{\beta'}(y - y^*) \quad (5)$$

Por tal razón,  $1/\beta'$  es el coeficiente de Okun que se pretende obtener. Así mismo, si se comparan las expresiones (4) y (5) se puede interpretar el coeficiente de Okun como el inverso de la elasticidad del producto respecto al factor trabajo (representado en (4) por  $\beta'$ ); es decir  $q = 1/\beta'$ . El término que indica el aumento porcentual en el empleo necesario para generar un incremento del 1% en la producción o bien cuánto debe crecer la producción para disminuir un 1% el desempleo.

Luego de todo este procedimiento para la obtención de la última ecuación; Okun afirma que (5) es la expresión tradicional que se utiliza para estimar la Ley de Okun; por tanto a continuación se describe dicho procedimiento (Pachowny, 1993).

Arthur Okun, en su artículo seminal utilizó tres ligeras especificaciones econométricas para demostrar que existía una sólida relación estadística bidireccional entre desempleo y crecimiento económico para Estados Unidos en el período 1947-1960. Por su sencillez y trascendencia teórica y de política, su relectura aporta riqueza para el análisis macroeconómico de la Ley de Okun que se expresa de la siguiente manera:

**Tabla 1. Modelos Okun**

<b>Primeras diferencias</b>
$\Delta U_t = \beta_1 + \beta_2 \hat{Y}_t + \varepsilon_t$
<b>Prueba de brechas</b>
$U_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^B + \varepsilon_t$
<b>Ajuste de tendencias y elasticidad</b>
$\ln E_t = \beta_1 + \beta_2 \ln Y_t + \varepsilon_t$

**Fuente:** "Ley de Okun: Una relectura para México 1970-2004". p. 24. Eduardo Loría y Manuel G. Ramos.

En donde:

$U_t$  = Tasa de desempleo

$\hat{Y}$  = Tasa de crecimiento del producto

$Y_t^B$  = Brecha de producción

$Y_t$  = Producto observado

$E_t = (100 - U_t)$

$t$  = Tiempo

La ecuación primeras diferencias corresponde a la técnica que permite relacionar el cambio porcentual en la tasa de desempleo ( $U_t$ ) y la tasa de crecimiento del PIB ( $\hat{Y}$ ). Es decir, el parámetro  $\beta_1$  de la ecuación, indica la tasa de variación del desempleo de largo plazo dada por factores estructurales (demográficos, institucionales y tecnológicos). Por otro lado  $\beta_2$  establece la relación dinámica entre variaciones crecimiento de largo plazo, dados por un incremento del 1%, lo cual resulta de suponer que  $\beta_1 = 0$ .

El modelo prueba de brechas, implica la selección y control de determinadas evoluciones o trayectorias de la producción potencial, utilizando alternativas como tasas de crecimiento asumidas e índices.  $U_t$  representa al desempleo a través del

número de desempleados totales en el período  $t$ ;  $\beta_1$  como una proxy<sup>5</sup> de la tasa natural de desempleo que Okun asume exógenamente para calcular el producto potencial; siendo el valor independiente del número de desempleados cuando el crecimiento del PIB observado no haya incurrido en cambios sobre el producto potencial. La variable  $Y_t^B$  considera la brecha del Producto, el mismo que se obtendrá a través de un cálculo obtenido por el método del *Filtro de Hodrick Prescott (H-P)*<sup>6</sup>:

$$brechapib_t^P = \frac{(pibpotencial_t^P - pib_t)}{pibpotencial_t^P} \quad (6)$$

Al igual que en la ecuación anterior, al suponer que  $\beta_1 = 0$ , la lectura puede hacerse directamente y en sentido positivo de la brecha del producto al nivel del desempleo y viceversa; esto es, para el primer caso, si el producto observado crece en un punto por arriba del producto potencial, la tasa de desempleo se reduce en el valor correspondiente al parámetro  $\beta_2$  y de manera similar, si *ceteris paribus* el desempleo aumenta en un punto la brecha de producción se abre en  $1/\beta_2$  puntos porcentuales, lo que representa una pérdida de producción que, dentro de este enfoque, es irreparable.

Por otra parte, la tercera ecuación describe la metodología del cálculo referente al ajuste de tendencias, que deriva el coeficiente sin utilizar ninguna tendencia; presenta una elasticidad constante en el producto potencial y el observado. Ecuación en la que se relaciona la tendencia temporal del logaritmo del empleo como variable dependiente, junto con los cambios porcentuales en las variaciones del producto real;

---

<sup>5</sup> Tipo de variable aproximada a la variable objeto de análisis.

<sup>6</sup> Un método econométrico para extraer el componente secular o tendencial de una serie temporal. Descompone la serie observada en dos componentes, uno tendencial y otro cíclico, que en este caso se realizará a través de la diferencia entre el pib potencial y el observado sobre el pib potencial.

$\beta_1$  representa el promedio de la elasticidad temporal generada sobre el empleo, como valor independiente ante los cambios en el producto real; el parámetro  $\beta_2$  de la ecuación es negativo, lo que sugiere la reducción secular en la capacidad de generar empleos y que el único factor que lo contrarresta es el crecimiento económico, tal como se corrobora en las tres ecuaciones.

Es interesante señalar que no se cuestiona varios aspectos fundamentales sobre estas especificaciones y sus resultados. Lo interesante radica en estimar los parámetros de la ley de Okun con diversas técnicas econométricas y de contrastarlos con los originales (Barreto & Howland, 1993); señalan que es sorprendente que en la época de la década de los noventa, no se haya identificado el orden de integración de las series, ni se realice el pertinente análisis de causalidad entre el producto y la tasa de desempleo, ni tampoco se estime con rigor el producto potencial. Por tal razón, Okun “se adelantó” al análisis de cointegración cuando planteó que para juzgar la validez de sus estimaciones debía analizarse la bondad de ajuste, pero, sobre todo, la ausencia de tendencia en los residuos, lo que en lenguaje econométrico moderno tendría que ver con cointegración Engle y Granger<sup>7</sup>.

## ***1.2 EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA LEY DE OKUN EN PAÍSES LATINOAMERICANOS***

La teoría neoclásica plantea que el desempleo es en esencia voluntario y que si rebasa su tasa natural, se convierte en un estímulo para contener presiones salariales y elevar la productividad. Es también importante destacar que, si bien Okun no sugirió que sus resultados fueran similares a otras economías, se han realizado diversos estudios con

---

<sup>7</sup> Método en dos etapas basado en los residuos estimados. Asume a priori que existe un solo vector de cointegración en el modelo; aplicable a modelos uniecuacionales (con dos o más variables). El resultado de este método puede cambiar dependiendo de cual variable se seleccione como dependiente.

otras técnicas de análisis económico para diferentes países, tal como se mostrará a continuación.

En primera instancia se describe los resultados del estudio original de Okun elaborado en el año 1962 para la economía de Estados Unidos, cuyos resultados son:

Método de primeras diferencias:  $\Delta U_t = 0.30 - 0.30\Delta PIB$  (7)

Prueba de brechas:  $U_t = 3.72 - 0.36brechapib$  (8)

Ajuste de tendencias:  $P = A[1 + 0.32(U - 4)]$  (9)

Los resultados de (7) indican que el desempleo aumentaba alrededor del tres por ciento por cada punto porcentual adicional de aumento en la producción estadounidense. En (8) el autor explica que en Estados Unidos, el cambio dado por el diferencial entre el producto potencial y el producto observado explica una reducción de 0.36% al desempleo cuando el PIB observado de Estados Unidos supera en uno por ciento al PIB potencial. En la última estimación (9) Okun ha determinado que cuando la tasa de desempleo obtiene un 4%, la estimación del PIB ante el incremento del desempleo es de 0.32%.

### **1.2.1 Algunos países de Latinoamérica**

Se presentan algunos resultados de varios países latinoamericanos (Véase Tabla 2). En base a estos resultados, es posible destacar que la gran mayoría de coeficientes calculados para los diversos países se ajustan a presentar las estimaciones dedicando

muy poco espacio al análisis económico; por un lado se muestra Colombia y Chile, por otro lado el resto de países como Argentina y México que exhiben los valores más bajos y más altos de la muestra, lo cual puede atribuirse al tipo de mercado laboral que posee cada región y a la flexibilidad de los mismos.

En este sentido (Ros, 2005), identifica a algunos mercados laborales de estos países como los “más intervencionistas” de la región. Por su parte, afirma que varios países latinoamericanos exhiben importantes *efectos ingreso* en los ciclos económicos; esto significa que, cuando el jefe de familia es despedido, los demás miembros se incorporan al mercado laboral. Esta reacción responde a la inexistencia de redes de protección social y a bajas remuneraciones. En este caso, el desempleo actual tiende a aumentar en forma más que proporcional a la fuerza laboral y, con ello, al desempleo en el sector formal y al trabajo informal (Loría & Márquez, 2008).

**Tabla 2. Ley de Okun. Países Latinoamericanos**

País	González (2002)*	
	$\beta_2$	$1/\beta_2$
<b>Colombia</b>	<b>0.52</b>	<b>1.92</b>
Chile	<b>0.36</b>	<b>2.77</b>
Venezuela	0.32	3.12
Uruguay	0.29	3.44
Costa Rica	0.22	4.54
Brasil	0.18	5.55
Panamá	0.17	5.88
Perú	0.13	7.69
<b>México</b>	<b>0.12</b>	<b>8.33</b>
<b>Argentina</b>	<b>0.17</b>	<b>5.88</b>
Paraguay	0.06	16.66
Bolivia	0.009	111.11

*Fuente: “Ley de Okun: Una relectura para México 1970-2004”.  
E. Loría y M. G. Ramos p. 26.*

La evidencia empírica de algunos países mencionados en la tabla 2, principalmente los casos de: Argentina, Colombia, México y Perú se considera como casos en los cuales la dinámica económica se relaciona en gran parte a la economía ecuatoriana, en términos sectoriales y fluctuaciones de los principales indicadores económicos en la trayectoria de corto y largo plazo.

### *a) Caso Ecuador*

(Velasteguí, 2006) aplicó el método de elaboración y análisis de una regresión simple bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios, con la finalidad de averiguar la relación existente entre el desempleo y el crecimiento de la producción en el Ecuador en el período 1970-2005; así mismo, obtener la variación en la tasa de desempleo ante los cambios en el PIB real de la economía ecuatoriana. Para lo cual, el punto de partida de dicho análisis se genera utilizando el método de primeras diferencias (ver tabla 1, ecuación 1) bajo tres supuestos planteados: a) la tasa natural de crecimiento del PIB real será la tasa promedio de crecimiento del producto real de la serie de datos de la fase especificada; b) la tasa natural de desempleo será el promedio de la tasa de desempleo para el período y c) cualquier influencia de una reducción en la actividad económica, promedio de horas trabajadas, tasa de participación y productividad, serán efectos que se encuentren relacionados a través de la tasa de desempleo.

La ecuación de regresión finalmente para su análisis fue el siguiente:

$$u_t - u_{t-1} = \alpha + \beta_1 \text{crecpibr} + \varepsilon_t \quad (10)$$

En (10) la tasa de desempleo ( $u$ ), obtiene los valores generados por los cambios en el crecimiento del producto real ( $\beta_1 \text{crecpibr}$ ) de la economía ecuatoriana. El coeficiente de Okun determinado es  $-0.535$ , lo cual indica que un aumento de la

producción en 1% más de lo normal, reduce la tasa de desempleo en Ecuador en 0.535 puntos porcentuales; por otro lado el autor de esta estimación, afirma que tomando como referencia la tasa natural de crecimiento de la economía ecuatoriana, el producto interno bruto real del Ecuador debe aproximadamente crecer como mínimo 3.89 puntos porcentuales anuales para que la tasa de desempleo se mantenga a niveles promedios aceptables. Ha sido importante también para Velasteguí señalar que, la disminución en la tasa de desempleo y su modalidad de ajuste, dependerá del grado que tiene el mercado laboral del Ecuador para ajustarse ante posibles shocks positivos o negativos sobre el producto. Con estos resultados (Velasteguí, 2006) contrasta el coeficiente de Okun, mostrando que el mercado laboral del mismo no es demasiado rígido por lo que, su ajuste podría darse sin mayores costes para las empresas.

### ***b) Caso Argentina***

Una de las estimaciones practicadas para Argentina fue elaborada por (Gulli, 2004), para el período 1970-2002, cuya finalidad se centra en la muestra de una relación importante entre el ingreso marginal de empresas y la productividad del trabajo, obteniendo una relación específica con el desempleo. Para esta razón, el autor ha estimado un modelo de corrección de error (MCE) en base a una relación de cointegración entre las variables necesarias.

A continuación se presenta la derivación de la ecuación empleada:

$$u_t = \delta + \left(1 - \delta - \frac{F}{G} \lambda_t\right) u_{t-1} \quad (11)$$

En donde  $\delta$  es la tasa de destrucción del empleo en cada producto  $t$ , cuya relación está dada por  $1 - \delta$ , que constituye el número de personas que no han sido despedidas de su

lugar de trabajo;  $\lambda_t$  representa el ingreso marginal de contratar trabajadores;  $F$  abarca el número de empresas existentes relacionándolo inversamente con la productividad, es decir la relación es  $F/G$ .

(Gulli, 2004) Considera que la productividad sigue un proceso autoregresivo que afecta al ingreso marginal que es el beneficio de empresas. La tasa de desempleo también termina afectada por tal shock de manera inversa; por tal motivo se afirma que cuando la productividad y la tasa de crecimiento de la economía crecen, la tasa de crecimiento del desempleo debería ser negativa.

En este caso, la relación es clara y explica que cuando la productividad y la tasa de crecimiento de la economía se incrementan, la tasa de desempleo debería ser negativa. Por tal razón, la ecuación (11) se ha considerado el modelo base para el cálculo del coeficiente de Okun para Argentina; cuyos resultados consisten en las fluctuaciones del producto a través de la dinámica del tiempo, resaltando su efecto en el corto plazo y sobre los valores pasados del mismo y de la tasa de desempleo, así mismo los valores históricos de los shocks de oferta y demanda que han ido ocurriendo y considerando la relación de cointegración de Okun de largo plazo.

Los resultados que se han obtenido, muestran que un coeficiente de casi -0,19 indica que en proporción, el PIB de la economía debería aumentar alrededor de 5% (1/0,2) para que la tasa de desempleo de Argentina caiga en un punto porcentual. Tal coeficiente fue de 0,33 para Okun en el caso de EEUU y en este caso se ha determinado un coeficiente explicado en 0,14 para los datos de Argentina.

### *c) Caso México*

En la estimación elaborada por (Loría & Ramos, 2006) se ha tomado como referencia la información correspondiente al período 1970-2004. Los autores recalcan que su principal objetivo se orientaba a la búsqueda de un coeficiente de Okun que se encuentre en un intervalo de 2.08 - 2.5, resultado congruente con una economía como México que posee un alto nivel de desempleo.

El fin del autor ha sido estimar los coeficientes de las tres ecuaciones originales de (Okun, 1962) con el enfoque de los modelos estructurales de series de tiempo; utilizando un procedimiento econométrico *ad hoc* para la estimación del indicador de la Ley de Okun para este país, se considera que lo descrito podría generar polémica; de esta manera una de las definiciones del análisis mexicano radicaba en que la tasa macroeconómica de desempleo definida por el autor como: “TADE” se obtenga de la relación:  $PEA - PO / PEA$ <sup>8</sup>. Concluyendo con los resultados que se presentarán en la tabla 3, se muestra que la ley de Okun se cumple para la economía mexicana con magnitudes propias de una economía que sufre alto desempleo estructural, que es intensiva en trabajo y que registra en general baja productividad.

Los resultados de las ecuaciones son distintos, pero un caso especial se genera en (6) que indica una reducción en la capacidad de generar empleos para México; valor expresado en 2.6% para cada punto porcentual adicional de producción mexicana. Esta misma ecuación reporta una elasticidad empleo del producto de 0.481, que es consistente con la estimada por otros autores (Loría, 2007). Por otro lado, la ecuación (5) sugiere un resultado muy polémico, en virtud de que indica que la tasa natural de desempleo para México sería de 14.65, valor próximo a la media registrada para todo el período de estudio.

---

<sup>8</sup> Donde PO: Población Ocupada

Estas aproximaciones han obtenido especificaciones estadísticamente robustas que prueban con solvencia que, tal como lo planteó (Okun, 1962), las variaciones en el producto potencial y corriente traen consigo variaciones en la tasa de desempleo y viceversa. La utilización de vectores autorregresivos (en su forma reducida) corrobora el sentido y la causalidad correctos entre las variables participantes.

**Tabla 3.** Ley de Okun para México

Modelo	Ecuación	Coeficiente de Okun		Promedio
(4) Primeras diferencias	$\Delta U_t = 2.349u_t - 0.403\hat{Y}_t$	$\beta_2$	$1/\beta_2$	2.25
		0.403	2.481	
(5) Pruebas de brechas	$U_t = 14.65u_t + 0.456Y_t^{BK}$	0.456	2.192	
(6) Ajuste de tendencia y elasticidad	$\ln E_t = 0.481\ln Y_t - 2.661u_t$	0.481	2.079	

*Nota:*  $U_t = TADE$ ,  $\hat{Y}_t =$  tasa de crecimiento del producto,  $Y_t^{BK} =$  brecha de producción  $(Y_t^P - Y_t)/Y_t^P$ ,  $Y_t^P =$  producto potencial calculado con filtro de Kalman,  $E_t = (100 - U_t)$ ,  $Y_t =$  producto observado y  $t =$  tiempo

#### d) Caso Colombia

Esta economía es similar a la ecuatoriana, pero se conoce que en esta región existe una correlación estrechamente negativa entre la tasa de crecimiento del PIB y los cambios en el nivel de desempleo. La relación empírica implica que es importante lograr un alto crecimiento económico para lograr la disminución del desempleo. Análogamente a la realidad de otros países, la relación entre la tasa de crecimiento

económico y el cambio en el desempleo es inversa<sup>9</sup>; así mismo, ante la interrogante de conocer cuál es el crecimiento económico a partir del cual se puedan generar disminuciones en la tasa de desempleo, la institución mencionada describe la siguiente especificación para el análisis en cuestión:

$$\forall \text{desempleo} = c + \beta_1 \text{crecimiento} + \beta_2 \text{controles} + \varepsilon \quad (12)$$

En esta descripción econométrica se ha utilizado información de las siete principales ciudades de Colombia y se ha incluido como control, algunas variables dicótomas que indican los cambios metodológicos en la medición del desempleo por la crisis del 99 suscitada en el país. El resultado de esta estimación ha demostrado una relación negativa y estadísticamente significativa entre el crecimiento económico y el desempleo:

$$\forall \text{desempleo} = 0.016 - 0.34 \text{crecimiento} + \beta_2 \text{controles} + \varepsilon \quad (13)$$

Bajo este resultado, a simple vista la ecuación describe que el desempleo en Colombia se reduce en 0.34% cuando el crecimiento económico presente un incremento del 1%. Con el fin de determinar el valor de crecimiento económico adecuado para una tasa de desempleo estable, es posible dividiendo el parámetro  $c$  (equivalente a 0.016) entre  $\beta_1$  (equivalente a 0.34) que genera un valor de 0.0475; de manera más precisa, la tasa de crecimiento de Colombia que resulta consistente con esta situación es de 4.8%, por esta razón en el mediano plazo, este país debe alcanzar

---

<sup>9</sup> Se manifiesta en el documento del marco fiscal de mediano plazo, consultado en (Minihacienda-COLOMBIA, 2010), institución que ha elaborado la descripción de una estimación de la Ley de Okun para Colombia.

tasas de crecimiento superiores al 5% para lograr reducciones significativas en la tasa de desempleo.

Dados los resultados, se explica que en el caso de Colombia, la Ley de Okun se cumple, porque cuando el PIB es alto, (2007)<sup>10</sup>, es menor que cuando el PIB es bajo (2009)<sup>11</sup> (Publica, 2010).

### *e) Caso Perú*

Para el caso de la economía peruana (Garavito, 2002) ha priorizado el cálculo de la elasticidad empleo-producto; es decir, la sensibilidad del empleo ante variaciones del producto como referencia a las series del PIB total y no primario de la ciudad capital (Lima) y la PEA ocupada (PEAO), dando una especificación econométrica de pruebas de cointegración basadas en la metodología de Johansen.

El autor ha elaborado inicialmente este análisis tomando en cuenta que el empleo y el producto total de la economía peruana, constituyen dos parámetros importantes para el diseño de políticas macroeconómicas y la obtención del coeficiente de Okun para el país.

En este sentido, la metodología para modelar las relaciones entre la estimación de las relaciones entre el empleo, la tasa de desempleo y el producto de Perú para el período 1970-2000 ha generado los siguientes valores:

---

<sup>10</sup> En este año el PIB colombiano había presentado la tasa más alta de crecimiento.

<sup>11</sup> En este año el PIB crecía al 0.4% y la tasa de desempleo fue de 13%.

$$Y = aN \quad (14)$$

$$du_t = \beta_3 + \beta_4 g_{Yt} + \varepsilon_{1t} \quad (15)$$

$$du_t = -0.0845(g_{Yt} - 0.0331) \quad (16)$$

Se manifiesta la relación siguiente: el valor 0.0331 explica la suma de las tasas de crecimiento de la fuerza laboral más la productividad del trabajo. Si se considera que la fuerza laboral se incrementa a una tasa cercana al 3% se puede decir que se ha dado un ligero crecimiento de la productividad del trabajo en el período (Garavito, 2002). Esto a su vez quiere decir que, el producto debería crecer al menos a una tasa de 3.31% para que el desempleo no se eleve a tasas demasiado altas (que es la consecuencia menos esperada por una economía como la del Perú); mientras que el valor expresado por 0.0845 representa el coeficiente de Okun para la economía peruana, que es bastante bajo con relación a otros países, tanto desarrollados como de América Latina.

Una de las respuestas a este valor es la relacionada al grado de flexibilidad del mercado de trabajo, lo cual diría que el coeficiente es bajo debido a la rigidez del mercado laboral asalariado de la ciudad metropolitana de Lima<sup>12</sup>, tomando en cuenta que esta es una afirmación que sería válida únicamente para el período previo a la década del noventa, en vista de que en ese lapso de tiempo el mercado laboral peruano ha presentado un mayor grado de rigurosidad. Y la última respuesta está relacionada al hecho de que la fuerza laboral es procíclica, y en este sentido que la pérdida del empleo de los trabajadores peruanos, conlleva a que estos se retiren del mercado; a su vez, este efecto hace que la tasa de desempleo se mantenga relativamente estable.

---

<sup>12</sup> Se la describe como ciudad metropolitana, para tomar en cuenta el sector en el cual radica principalmente la mayor fuerza al mercado laboral y de actividad económica.

En resumen, el resultado de las evidencias empíricas se muestran en la tabla 4, en donde es posible reconocer que los países con menor coeficiente de Okun Perú (0.0845) y Argentina (0.14) son los que incurren en menor crecimiento económico; esto se refiere al efecto sobre el empleo nacional, dado el incremento de la tasa de crecimiento económico. Lo contrario ocurriría para el caso de Ecuador, México y Colombia, en donde los coeficientes indican que estos países mantienen un tipo de economía similar, con coeficientes: 0.535, 0.481 y 0.34 respectivamente, estas economías deberían incurrir en un equilibrado nivel de crecimiento económico, en vista de que el efecto sobre el empleo sería positivo dadas las reducciones del desempleo.

**Tabla 4.** Evidencia empírica

<b>Coeficiente de Okun</b>				
<b>Ecuador</b>	<b>Argentina</b>	<b>México</b>	<b>Colombia</b>	<b>Perú</b>
0.535%	0.14%	0.481%	0.34%	0.0845%

*Nota:* Elaboración propia.

## ***CAPÍTULO II***

***CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEO***

***EN EL ECUADOR 1972 – 2008***

## *INTRODUCCIÓN*

El concepto de crecimiento económico converge en muchos ámbitos, pero la idea principal del mismo se centra en que este implica una medida del bienestar de la población de un país o región económica y del éxito de las políticas económicas. Generalmente, se supone que un elevado crecimiento económico es beneficioso para el bienestar de la población, es decir que este tipo de crecimiento es también deseado por las autoridades políticas y por la población de un país.

Se considera al PIB (Producción total de bienes y servicios) como el indicador macroeconómico clave del comportamiento global de las economías. Es por ello que en la dinámica del tiempo los diversos sectores productivos del Ecuador han generado numerosos efectos económicos que marcaron y transitaron por varias modalidades de acumulación en el país. Es preciso también señalar que las exportaciones de banano juntamente con las de petróleo, se han definido históricamente como los principales productos generadores de divisas para el Ecuador; producto de aquellas exportaciones dio lugar a la generación de diversos valores de PIB positivo que han beneficiado al país.

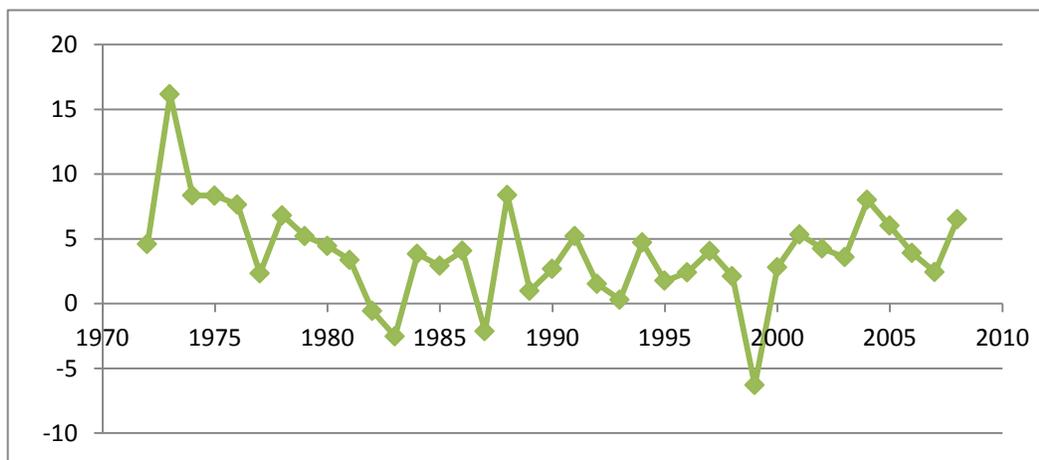
A nivel de crecimiento económico del Ecuador, se conoce que se ha mantenido por la generación de la producción para la exportación de algunos bienes primarios. En la década del 70, el auge petrolero dio lugar a un cambio en la estructura económica ecuatoriana. Como resultado del incremento del precio y volumen de las exportaciones petroleras, muchos sectores económicos se expandieron durante el período; sin embargo, no se lograron registrar bases sólidas para un íntegro y sostenido desarrollo económico y más bien se fueron acumulando una serie de desequilibrios de orden interno y externo, que se hicieron evidentes en los años 80 y que no han sido superados en su totalidad, a pesar de las reformas y planes de estabilización implantados a partir de 1992, siendo que las medidas de ajuste en su mayoría, no se han dirigido a transformar la estructura productiva del país.

Distinguiendo la fragilidad estructural de la economía ecuatoriana, por un lado, y el entorno laboral por otro, el objetivo del presente capítulo es identificar y caracterizar los *shocks* endógenos y exógenos que han afectado al Ecuador en las últimas décadas y sobre esta base, cuantificar su impacto en el crecimiento económico.

## 2.1. **CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL ECUADOR**

Las diversas modalidades de acumulación del Ecuador, desde el origen de la república han marcado una serie de períodos de auge y crisis. Por tal motivo (Acosta, 2004) asume cuatro períodos por los que ha transitado el país, de los cuales, el inicio de una modalidad industrializada enmarca desde los inicios de la década del 70, siendo el ciclo económico al que se hace énfasis en la presente investigación y en forma breve las otras épocas que han evidenciado la economía ecuatoriana a lo largo del tiempo hasta el año 2008.

**Gráfico 1. Evolución del PIB**



*Nota: Elaboración propia con base de datos del Banco Mundial*

Es importante destacar que una de las grandes intervenciones estatales se registraron al iniciar la década de los 70, en áreas consideradas estratégicas del sector primario exportador: **el petróleo**, en especial. La importancia del sector petrolero para la economía ecuatoriana ha sido innegable.

En los primeros años de la década del **70**, el Ecuador vivió una etapa de transición de país agrario a país exportador de petróleo. La prioridad del Gobierno de aquel período fue la construcción del oleoducto, que se concluyó en 1972, con el fin de orientarlo como elemento productivo para el crecimiento económico. Durante este año se inicia la explotación del petróleo, cuya evolución favorable de los precios internacionales había provocado una época de expansión económica, a la misma que se la ha llamado en el transcurso de la historia como *“boom petrolero”*.

En el gráfico 1 se muestra dicha afirmación, es decir que a partir de 1970, el PIB se expandió en gran medida, mostrando un alto incremento en esa década (punto más alto), llegando aproximadamente al 16%; en esta época se descubrieron reservas petroleras en la Amazonía (crudo Oriente), se produjo un primer reajuste de los precios del crudo en el mercado internacional, que en agosto de 1972 se cotizó en \$2,5 dólares, subió a \$4,2 en 1973 y a \$13,7 en 1974, cuyo aumento de la valoración del petróleo amplió notablemente el flujo de recursos financieros, facilitando un crecimiento acelerado de la economía ecuatoriana, presentando notorios crecimientos del PIB en los años mencionados, generando las siguientes tasas de variación: 4.6%, 16.17% (año de mayor impacto positivo por el boom petrolero) y 8.36% respectivamente respecto del año anterior; indicando en el cuadro 1 que en 1972 se ha obtenido la tasa máxima de variación del PIB; mientras que en los años posteriores este fue haciéndose cada vez más dependiente de la exportación de un solo bien y de las afluencias del capital extranjero, por lo cual este indicador se ha ido incrementando (Fernández & Lara, 2010).

A partir de los **80**, especialmente desde el 1982 se inicia una época de crisis que se mantiene durante toda la década, lo cual se define como un debilitamiento del crecimiento económico del Ecuador, basado fundamentalmente por el fuerte impacto climatológico “*Fenómeno el Niño*” que soportó el país entre 1982-1983, lo cual destruyó gran parte de la producción agropecuaria y un fragmento de la infraestructura vial, esto representó una reducción de la oferta agregada y pérdidas en exportaciones de banano, café y cacao. Además de estas y otras repercusiones el Ecuador transitó por la llamada *crisis estructural*, caracterizada por: el servicio de la deuda externa a niveles preocupantes; la contracción del comercio internacional debido a la baja en los precios y demanda de productos primarios y el debilitamiento del mercado petrolero.

En este período el crecimiento económico ecuatoriano se enmarcaba con menores tasas de variación debido a los acontecimientos mencionados, es decir que los cambios del PIB presentaron apenas un crecimiento de 3.36% en 1981, disminuyendo en gran medida en 0.57% en 1982, y 2.5% en 1983; lo cual influyó en la generación de un asombroso proceso inflacionario, expresado en variaciones porcentuales muy altas sobre el IPC<sup>13</sup>, con un promedio de 4.06% alrededor de toda la década. Estos sucesos se describen gráficamente indicando una caída notoria del PIB entre 1982 y 1983 (Gráfico 1).

Así mismo, se muestra que durante la década del 80 la tasa máxima de variación del PIB fue de 8.4% y en consecuencia ha presentado una de las tasas mínimas más notorias del mismo (2.53%) (Tabla 5). En el transcurso de estos años, la tasa de variación anual de los precios pasó de 16.7% a 63.4%; el precio del petróleo en 1983 bajó a \$28.1. En ese mismo año, el Estado ecuatoriano por primera vez, dejó de pagar la deuda externa, por falta de recursos crediticios (Carrera, 2009).

---

<sup>13</sup> **IPC:** Índice de Precios al Consumidor

Debido al problema ocasionado por el Fenómeno el Niño, hacia 1984 nuevamente se impulsa la economía ecuatoriana por las dinámicas inversiones efectuadas para recuperarla del impacto climatológico. Este tipo de inversiones se enfocaban en la implementación de planes de mitigación, de forma especial en la salud; proyectos de mejoramiento de condiciones sanitarias, dadas con gran atención para el Ecuador, con un valor de inversión aproximado en 1 millón de dólares (Rosero V. & González, 2009), circunstancia que dio lugar a una recuperación en el valor real del PIB, presentando un incremento de 3.84%; hacia 1986 el PIB se incrementó en 4.07%.

En el año siguiente, debido al terremoto ocurrido el 5 de marzo de 1987, generando otra crisis económica, el crecimiento del PIB se debilitó drásticamente alcanzando una variación de -2.14%; catástrofe generada por el problema climatológico mencionado, la misma que dañó gravemente el oleoducto petrolero creado en la década anterior. En menos de un año el precio del crudo en el mercado internacional había descendido de \$25,90 a \$12,70 el barril. Esto había obligado a suspender las exportaciones petroleras por más de 7 meses, lo cual significó una disminución del volumen de las exportaciones petroleras en más del 37% con respecto al año anterior y nuevamente se agravó la situación de crisis económica. En el gráfico, la tendencia muestra que a partir de 1988, el PIB había experimentado una lenta recuperación, hasta alcanzar un crecimiento de apenas 0.98% para 1989; sin embargo, este valor de crecimiento se considera como un “nivel mejorado”, encontrándose por encima de otras cifras que se tenían a principios de los 80s.

**Tabla 5. Evolución del PIB**

<b>DÉCADA</b>	<b>TASA MÁXIMA</b>		<b>TASA MÍNIMA</b>	
	<b>Variación PIB</b>	<b>Año</b>	<b>Variación PIB</b>	<b>Año</b>
1972-1979	16,16	1973	2,32	1977
1980-1989	8,4	1983	-2,53	1983
1990-1999	5,19	1991	-6,30	1999
2000-2008	8,00	2003	2,43	2007

*Nota: Elaboración propia, con datos proporcionados del Banco Mundial*

Iniciando la década de los **90**, Ecuador sufrió una serie de eventos que afectaron su estabilidad; se considera como un inicio de época en la cual, el incremento de la producción total enmarcó una variación de 2.68%, respecto de la anterior (SICA, 2010)<sup>14</sup>. A partir del inicio de esta década, el banano y el petróleo, se consideran como dos de los principales productos generadores de divisas, empleo e ingresos para el país. Desde 1990, la contribución de las exportaciones de banano en relación a las exportaciones totales había expuesto un 21%; dando lugar a un aumento del PIB de 1991 expresado en un 5.19%. El gobierno de 1992 aplicó políticas de ajuste estructural, las cuales no han generado resultados eficientes enfocándose al objetivo general, entre ellas: el alcance de la estabilización de precios, promover la inversión extranjera, fortalecer el ahorro interno y mejorar la eficiencia en la recaudación de impuestos; motivo que desató una crisis generada por la política económica aplicada desde ese año, dándose así un notable descenso de la variación anual del PIB, este creció apenas 1.5%, o disminuyó en aproximadamente un 4% y para 1993 aumentó 0.29%. Esta reforma, hizo que el PIB presente variaciones cada vez menores; a medida que avanzaba a la finalización del siglo se fue profundizando a través del anclaje nominal del tipo de cambio, lo cual buscaba eliminar las expectativas

<sup>14</sup> **SICA:** Servicio de Información Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador.

devaluatorias y la inflación, estableciendo el tipo de flotación controlada de la moneda dentro de una banda preanunciada por la autoridad monetaria con base en una Reserva Monetaria Internacional fuerte, la que se logró fortificar vía inversión especulativa e inversión directa y crédito externo que se obtuvo gracias a la renegociación de la deuda externa realizada en 1994 (Uquillas, 2008). Pero, para lograr estos flujos fue necesario atraer el ahorro interno y externo manteniendo altas tasas de interés que junto al deterioro de las importaciones por la apreciación del tipo de cambio real se contrajo la demanda agregada.

En 1994 se había elaborado unas reformas al sistema financiero de Ecuador que fomentaban una liberalización financiera; por lo que el incremento de ingreso de capitales en esa época brinda seguridad al crecimiento y desarrollo. Estos hechos generan un boom de créditos en forma acelerada por parte de las empresas y entidades financieras. La tasa de créditos creció alrededor de un 80% nominal (60% real) (Cerdas, Jiménez, & Valverde, 2006); en este año se había generado un incremento muy notable del PIB, aproximándose a un 4%. Seguidamente en 1995 se habían generado nuevos esfuerzos por alcanzar la estabilización; en este período la cuenta corriente de la balanza de pagos registró un déficit equivalente a 4.5% del PIB (aproximadamente 810 millones); el saldo de la balanza comercial fue positivo en 263 millones de dólares debido al favorable comportamiento de las exportaciones que se expandieron en 13.4%, especialmente las no tradicionales que aumentaron un 22.3%. Así mismo la relación deuda externa/PIB pasó de 81.5% en 1994 a 68.8% en 1995, favorecida por el cierre del acuerdo Brady con la banca comercial internacional. A pesar de los shocks externos que enfrentó la economía ecuatoriana en 1995, esta mantuvo a fin de año una posición estable. Es así que el valor real del PIB en ese año presentaba una recuperación de aproximadamente 1.8%, considerándose aún muy inferior a la del siguiente año que fue de 2.4% en 1996.

Finalizando la década, para 1998, el banano adquiere un peso importante en las exportaciones del país; a pesar de las dificultades producidas por el fenómeno El Niño, las exportaciones bananeras contribuyen con el 26% de las exportaciones totales frente al petróleo que fue de 19%. Así mismo el Ecuador sufrió el impacto negativo de tres *shocks*: el fenómeno de El Niño, la baja del precio internacional del petróleo y la suspensión del crédito externo a raíz de la Crisis Rusa. Se presentaron efectos negativos debido al fenómeno del Niño, la producción agrícola se estancó, la recesión de la economía hizo que se acumularan obligaciones vencidas en el sistema financiero, aumentando el endeudamiento de los empresarios con créditos internacionales; estas causas se atribuyen al descenso de la variación del PIB, la cual fue de 2.11% respecto de 1997. Entre 1998 y 1999 el precio del petróleo cayó (\$9.2 en el 98 y 15.5% en el 99) en relación a los años anteriores de la misma década. El año 1999, ha sido motivo de análisis, por registrar la mayor caída del PIB real en relación a los cambios del período de análisis, que en promedio se ha obtenido una variación de 4.04%, es decir decreció en 6.3%. La disminución del PIB real en 1999 ha incurrido en el nivel más bajo que haya alcanzado este indicador; lo expresa el gráfico 1 con el valor especificado en la tabla 5, dando una tasa mínima de variación de 6.30%, lo cual explica que este año había sido uno de los años que menor crecimiento económico obtuvo, a través de una gran diferencia en la tendencia del PIB, alcanzando la caída más evidente en todo el período.

En este contexto, se generó la época dolarizada del Ecuador, manifestando en el gráfico 1 tendencias y niveles de crecimiento positivo del PIB; época que sorprendió al mundo con el establecimiento de la dolarización plena de su economía en el año **2000**; en esta época, Ecuador fue el primer país de América Latina que sacrificó oficialmente su moneda nacional e impuso una moneda extranjera como curso legal completo. De hecho, el decenio 1990-2000 fue el período ecuatoriano cuando la inflación alcanzó su más alto nivel, con un promedio anual para la tasa de inflación de 43.8%, se lo considera al período que incluye la más reciente crisis (Weisbrot & Sandoval, 2009); este incremento inflacionario fue considerado como uno de los motivos por el cual el valor real del PIB creció en 2.8% para el año 2000.

La recuperación a partir de 2001 de distintos sectores económicos registraron tasas positivas, la tasa máxima de crecimiento del producto se dio en 2003 (Véase tabla 5) con el 8%; en este sentido la economía ecuatoriana registró el crecimiento más alto de la región, con el 6.34% de incremento en el PIB; la recuperación fue producto del dinamismo de la demanda interna, (ya que la externa fue afectada por la disminución de los precios del petróleo) destacando la eficacia de las obras públicas del sector de la construcción privada de viviendas, comercio, restaurantes y hoteles, gracias al OCP<sup>15</sup> desde 2004, las cuales han logrado tasas de crecimiento superiores a 10%. La industria manufacturera atribuyó un crecimiento de 5% por segundo año consecutivo, con participación de la producción automotriz dado en 40%. El sector petrolero en ese año se expandió menos que en el 2000, al igual que el de electricidad, gas y agua, dado en una reducción del 21% aproximadamente (BCE, 2003). Por otra parte, el incremento positivo del PIB en la economía ecuatoriana hacia 2003, y 2004, ha sido aceptable, 3.57% y 8% respectivamente; adicionalmente el PIB real no petrolero<sup>16</sup> creció a un ritmo de 5.9% durante los últimos años, en comparación con una tasa anual del 4.8% para el período 2000-2006. Uno de los sectores que logró un crecimiento fue el de servicios agropecuarios, beneficiado de los esfuerzos por recuperar la confianza después de la crisis financiera, y de la mayor estabilidad macroeconómica y por haber desempeñado un favorable efecto en todos los rubros, salvo el banano y el café, debido a condiciones climáticas adversas para estos cultivos (Uquillas, 2008).

El crecimiento real del PIB para 2007 fue de 2.4% y en este mismo año la tasa mínima de variación fue de 2.43%; mientras que para el 2008 de 6.5% (un promedio de 4.5% anual para el período 2007-2008). Sin embargo, en los últimos años, el PIB real petrolero se contrajo a una tasa anual del 7.6%, en comparación con la tasa de crecimiento del 4.7% para el período 2000-2006, suceso que se debe principalmente a

---

<sup>15</sup> **OCP:** Oleoducto de Crudos Pesados

<sup>16</sup> **PIB Real No Petrolero:** valor añadido bruto en actividades de producción distintas a la extracción de petróleo y fabricación de productos derivados del petróleo

una disminución en la producción de petróleo por las empresas privadas que operan en el Ecuador. Para el 2007, el crecimiento del PIB total se dio en 2.4%; sin embargo, en los últimos años, el PIB real petrolero<sup>17</sup> se contrajo a una tasa del 7.6% en comparación con la tasa de crecimiento del 4.7% para el período 2000-2006. Dado que Petroecuador<sup>18</sup> incrementó la producción de petróleo a una tasa media anual del 38.7% durante 2006 a 2008, la producción de las empresas privadas se redujo a una tasa promedio de 8.93% por año. Como resultado de este acontecimiento, la participación del sector petrolero sobre el PIB real total disminuyó desde un 12.3% en 2006 al 9.6% en 2008 (Weisbrot & Sandoval, 2009).

## ***2.2 EMPLEO EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA***

El desempleo en el Ecuador se da debido a varios acontecimientos suscitados a lo largo del período en estudio 1972-2008, por esa razón se realiza una estimación de los valores más altos y más bajos del desempleo, como se mostrará en el cuadro 2. Muchos de los sucesos mencionados anteriormente han repercutido en un elevado costo social, en términos de incremento en la desigualdad y persistencia de la pobreza y desempleo; no obstante se considera al desempleo como uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el Ecuador. Es por tal razón que las crisis del 82, 87 y 99, se han manifestado en una vertiginosa expansión del desempleo, el subempleo y la pobreza. Es evidente que en teoría económica y aplicado a la realidad, a menor PIB, menor nivel de empleo o más desempleo. Esto se puede evidenciar a través del gráfico 2, en el cual se presenta una relación entre las variaciones del PIB y el desempleo, en donde los incrementos en el desempleo marcados en los años antes mencionados, han generado a su vez un decrecimiento de la economía ecuatoriana en los mismos años.

---

<sup>17</sup> **PIB Real Petrolero:** valor agregado bruto en la producción de petróleo y la fabricación de productos derivados del petróleo

<sup>18</sup> **Petroecuador:** empresa petrolera ecuatoriana, encargada de la comercialización de producción del petróleo existente.

**Tabla 6. Evolución del desempleo**

<b>DÉCADA</b>	<b>TASA MÁXIMA</b>		<b>TASA MÍNIMA</b>	
	<i>Tasa desempleo</i>	<i>Año</i>	<i>Tasa desempleo</i>	<i>Año</i>
1970-1979	5,00	1975	2,80	1974
1980-1989	13,5	1983	4,50	1980
1990-1999	16,00	1999	6,10	1990
2000-2008	11,50	2003	6,34	2007

*Nota: Elaboración propia, con datos proporcionados del Banco Mundial*

Durante los años de un acelerado proceso de industrialización en el Ecuador, la participación del estado en la economía del país fue un factor fundamental para obtener elevadas tasas de crecimiento económico y por lo tanto, de mantener bajos niveles de desempleo. Se puede mostrar en la tabla 6, que la tasa máxima de desempleo durante la década del 70 fue de 5% de 1975, mientras que la tasa mínima 2.8% correspondiente al año 1974. La década de los ochenta significó para el país años de severas contracciones económicas que se reflejaron en una caída del Producto Interno Bruto en términos reales, sus variaciones presentaban tasas reducidas: -0.5%, -2.5% y -2.14% en 1982, 1983 y 1987 respectivamente. Durante estos períodos el desempleo se incrementaba en gran medida; asociando el crecimiento de la población total, lo cual ha provocado el crecimiento desmedido de la PEA. Así mismo, a la cantidad de personas que han perdido su empleo hay que sumar esa cantidad de individuos que, año tras año ingresan al mercado de trabajo. Ello ha acelerado fuertemente el crecimiento de la tasa de desempleo; en 1983 se presentó el nivel de desempleo máximo de esa década, y el segundo mayor entre el período de análisis, siendo de 13.5% y la mínima 4.5% en 1980.

Para 1990 se presentaba una recuperación sostenida del PIB, sin embargo no se la considera lo suficientemente amplia como para abatir las tasas de desempleo; la tasa mínima de desempleo la enmarcó este año con 6.10%, respecto de las tasas de toda la década. En 1992 por políticas de ajuste estructural la estructura del empleo se ha deteriorado en varios aspectos. Se observa una tendencia al aumento del desempleo.

Los grupos más afectados por el desempleo son las mujeres, jóvenes y trabajadores de baja calificación. Es importante acentuar una afirmación de (Barcelata Ch., 2008); refiriéndose a que en todos los países hay que tomar en cuenta que la recuperación notable por el producto total no se da en la misma proporción en los diferentes sectores de la economía, que en este caso es notable principalmente en la década del noventa: desempleo máximo: 16% y crecimiento del PIB 2%; afirma que la posibilidad de que el crecimiento del PIB absorba el desempleo existente es aún más difícil.

En la economía ecuatoriana en materia de inflación de aquel entonces, la autoridad no ha alcanzado resultados importantes dentro del período 90-99, pues una inflación de dos dígitos promedio en estos años 36.8% y 44.9% respectivamente (Montesino Jerez, 2008), dentro del período representan un logro menos que modesto, afectando de tal manera, a los indicadores vinculados a la información descrita. Se considera en tal motivo, que el aumento del promedio de devaluación de la moneda es consecuencia y respuesta a un mal manejo monetario, pues está directamente relacionado con el fenómeno inflacionario indicado. En esta década se presentó una caída en la tasa de crecimiento del salario mínimo vital desde un 14.2% a -20.9% en promedio y el aumento del desempleo desmedido, expresado en la tabla 5, donde la tasa máxima es 16%. En 1999 la caída del PIB, hizo que el país experimentase el empobrecimiento más acelerado en la historia de América Latina, con una excesiva reducción de 6%.

De acuerdo a los datos de crecimiento en los sectores de la economía ecuatoriana, mencionados durante el período 2000-2008, en el apartado de la dolarización, se puede señalar que el crecimiento en el sector no petrolero posiblemente puede tener un impacto mayor y directo en el empleo, el ingreso laboral y la reducción de la pobreza en un país productor de petróleo como lo es Ecuador, donde los sectores de la construcción, la manufactura, el comercio y la reparación de bienes<sup>19</sup> representa alrededor del 37.9% del empleo total y donde el 30.2% de la población trabaja en la agricultura (el 70.4% de la población rural trabaja en este sector). En contraste, el empleo en el sector petrolero y minería representa sólo alrededor del 0.5% del total del empleo nacional<sup>20</sup>, que durante 2003 la tasa máxima de desempleo en esta última década se pronunció con el 11.5%; mientras que el 6.34% la tasa mínima en 2007, (véase tabla 6).

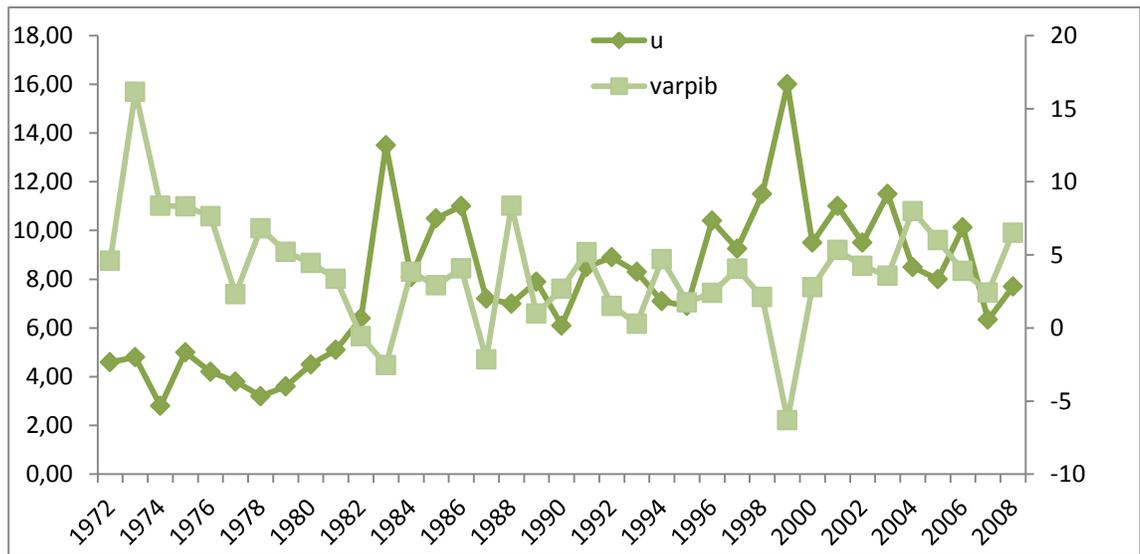
Dando énfasis al año 2008, el sector petrolero dejó de incrementarse en 5.17% anualmente, y el PIB no petrolero experimentó un elevado crecimiento con 7.95% respecto al 3.98% que se dio en año anterior. Dado su bajo porcentaje en el empleo total, expresado en el 7.7% en la tasa de desempleo, la mejor forma en la que el sector petrolero puede haber contribuir positivamente al proceso de desarrollo, se hubiese dado en la posibilidad de poder proporcionar los recursos necesarios para las inversiones en capital humano e infraestructura. A estos efectos, lo que importa es el nivel general de los recursos que el estado recibe en concepto de regalías e impuestos y no sólo la tasa de crecimiento real del sector petrolero. Una tasa de crecimiento negativa en el PIB real del petróleo indica una contracción de la producción en esta industria, lo cual genera efectos contractivos así mismo en otros indicadores importantes como es el empleo total.

---

<sup>19</sup> Refiriéndose al sector del comercio al por mayor y menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos (grupo G) de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).

<sup>20</sup> Los datos provienen de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del INEC, el cual contiene información para ambos sectores, el urbano y el rural.

**Gráfico 2.** Relación entre la tasa de variación del PIB y la tasa de Desempleo



*Nota:* Elaboración propia a través de Microsoft Excel, con información del Banco Mundial

La demostración del gráfico 2, refleja las fluctuaciones más notorias a lo largo de la economía ecuatoriana; como se ha mencionado en los apartados anteriores, el Ecuador ha logrado un alto nivel de desempleo alrededor de los años 1982-1983, al igual que en 1999-2000, dado por diversos shocks negativos como las crisis analizadas, que han generado desastres naturales, políticos y sociales; considerándolos como efectos por los cuales el desempleo se ha incrementado en gran medida. Mientras que junto con un notorio incremento económico, el Ecuador se ha beneficiado discretamente con una reducción de la tasa de desempleo alrededor de los años 1973-1974, período en el cual el país ha sido reconocido por su expansión petrolera; de la misma manera, hacia 1984, el país se recuperaba de la fuerte crisis generado por el *Fenómeno El Niño*, dando lugar a la reducción del desempleo, al igual que en el 2000. Para 2007 el desempleo también se ha reducido en aproximadamente 3,7% por efecto de la generación de la nueva moneda al país, lo cual como se menciona en inicios de la década había sido beneficioso.

## ***CAPÍTULO 3***

***EVIDENCIA EMPÍRICA SOBRE LA NUEVA ESTIMACIÓN DE LA  
LEY DE OKUN PARA LA ECONOMÍA ECUATORIANA***

## *INTRODUCCIÓN*

El presente capítulo describirá el análisis econométrico a través de la cointegración de Johansen, con la finalidad de verificar el vector que más se ajuste a la validez de la Ley de Okun para Ecuador en el período 1972-2008. Mediante técnicas adecuadas para el tratamiento de las series de tiempo, se busca aplicar la teoría econométrica y estadística a las variables macroeconómicas utilizadas en el modelo.

Inicialmente se obtendrá el modelo VAR y Cointegración de Johansen para cada una de las dinámicas de la relación de Okun; que desempeñarán un papel importante en el estudio requerido para poder examinar el coeficiente de Okun propuesto inicialmente.

Dados los cambios estructurales del PIB ecuatoriano durante el período mencionado juntamente con los de la tasa de desempleo, se los relaciona con la brecha del PIB potencial y el observado (a través de la nueva serie generada por el Filtro de Hodrick-Prescott<sup>21</sup>); con el fin de obtener resultados y especificaciones adecuados tanto económicos, estadísticos y econométricos.

---

<sup>21</sup> Es un método para extraer el componente secular o tendencia de una serie temporal, propuesto en 1980 por Robert J. Hodrick y Edward C. Prescott. Descompone la serie observada en dos componentes, uno tendencial y otro cíclico, de los cuales uno de ellos representa al pib potencial, al cual (Okun, 1962) lo define como aquel valor de la producción que podría obtenerse utilizando los factores productivos disponibles con los cuales fuesen aceptables ante la sociedad.

### ***3.1 DESARROLLO DEL MODELO ECONOMETRICO***

#### ***3.1.1 Teoría Económica***

Uno de los objetivos de la política económica ecuatoriana consiste en la reducción de la tasa de desempleo; por ello, es necesario conocer la dimensión en la que esta economía debe crecer si desea mantener o reducir la tasa de desempleo. Para observar la forma cómo afectan los cambios estructurales del desempleo a lo largo del tiempo por el crecimiento de la producción total, es importante relacionar la influencia de las variaciones del PIB observado y el PIB potencial a través de los eventos ocurridos en el Ecuador durante el período mencionado. Bajo la lógica planteada por (Okun, 1962), se da origen a esta relación y en su artículo seminal sostiene que, un elevado crecimiento económico crea un incremento en el empleo del país y por lo tanto una disminución en la tasa de desempleo. En términos económicos, para establecer la política económica, se espera que a mayor crecimiento o a mayor PIB que disponga el Ecuador anualmente, menor sea la tasa de desempleo, esto implica una relación inversa entre desempleo y PIB. Inicialmente se espera que el desempleo se reduzca a una tasa mayor que la tasa de crecimiento del PIB.

### ***3.2 PLANTEAMIENTO DE LOS MODELOS***

Retomando la teoría económica descrita en los capítulos anteriores, de manera formal se conoce que el desempleo y el PIB tienen una relación inversa; en este sentido, la tasa de desempleo depende de las variaciones generadas por el PIB. En teoría econométrica se puede especificar al desempleo como variable dependiente y la trayectoria del PIB como variable independiente.

Los modelos destinados a análisis se presentan a continuación:

$$\Delta u_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta \text{pib}_t + u_t \quad \text{Modelo (1)}$$

$$\text{ndes}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{brechapib}_t + u_t \quad \text{Modelo (2)}$$

$$\ln \varepsilon_t = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{pib}_t + u_t \quad \text{Modelo (3)}$$

El período de estudio comprende los años 1972-2008. Las variables del estudio son las siguientes: en el modelo (1):  $u$  representa la tasa de desempleo;  $\text{varpib}$  es la tasa de crecimiento o variación del PIB; para el modelo (2)  $\text{ndes}$  es el valor correspondiente al número total de desempleados,  $\text{brechapib}$  la diferencia entre el producto observado y el producto potencial y en el modelo (3)  $\text{lnet}$ :  $\varepsilon_t = (100 - u_t)$  representa la tendencia temporal del logaritmo del empleo y por último  $\text{lnpib}$  la proporción tendencial temporal del producto observado.

Los modelos (1) y (3) son los únicos compatibles y aplicables a la información para la evaluación de las variables correspondientes; pero el modelo (2) no se ajusta al presente análisis, debido a la inadecuada información sobre las variables del mismo, principalmente debido al inconveniente que causa la aplicación de cálculos ad hoc para la variable correspondiente al desempleo, que requiere de información alternativa para su obtención.

### ***3.3 ORDEN DE INTEGRACIÓN DE CADA UNA DE LAS SERIES INCLUIDAS EN EL MODELO***

Las series no estacionarias implican un problema, tanto por su frecuencia en economía como por lo que se conoce de sus propiedades estadísticas, siendo en este sentido la presencia de una discontinuidad en las distribuciones (Trujillo, 2006).

Cuando se detectan series no estacionarias se deben diferenciar y comprobar nuevamente la existencia de estacionariedad (Ver Anexo 1). De manera que se haya podido transformar este tipo de integración con el fin de obtener variables estacionarias, es decir que no presenten tendencia.

Se analiza la existencia o ausencia de raíces unitarias en cada una de las series a través de la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF), la misma que constituye una versión de la prueba D-F para modelos de series de tiempo mucho más grandes y complicados.

Las hipótesis que prueban este test son las siguientes:

***H<sub>0</sub>***: No estacionariedad de las series (raíces unitarias)

***H<sub>1</sub>***: Estacionariedad de las series

La regla de decisión sugerida requiere entonces, determinar si el  $t$  de la prueba de raíz unitaria es menor o igual al  $t^*$  crítico de MacKinnon de la prueba ADF se rechaza la hipótesis nula de que la serie es no estacionaria y si el  $t$  de la prueba encontrado es mayor al  $t$  crítico de MacKinnon, se acepta la hipótesis nula de que la serie es no estacionaria, de la siguiente manera:

*Si  $|t^*| \leq |\text{valor crítico DF}| \rightarrow$  Se rechaza  $H_0$ . Entonces la serie es estacionaria*

*Si  $|t^*| > |\text{valor crítico DF}| \rightarrow$  Se acepta  $H_0$ . Entonces la serie es no estacionaria*

El estadístico ADF es un número negativo, mientras más negativo sea este, más fuerte es el rechazo de la hipótesis nula. Dickey y Fuller sugieren las ecuaciones siguientes, como apoyo para la determinación o no de raíces unitarias de las series (Gujarati, 2003):

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + u_t \quad (18)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \delta y_{t-1} + u_t \quad (19)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \beta T + \delta y_{t-1} + u_t \quad (20)$$

Estas tres regresiones envuelven la presencia de componentes determinísticos: intercepto y tendencia y la combinación de ellas. El valor estimado  $t$  del coeficiente  $y_{t-1}$  sigue el estadístico de  $\tau$  (tau) que debe destinarse a comparación con cada valor crítico de Mackinnon.

El período de estudio (1972-2008) requiere una serie de 37 datos relacionados con valores reales del PIB y del desempleo ecuatorianos, los cuales corresponden a información generada por el portal web del Banco Mundial (Anexos, Cuadro 1).

A continuación, las tablas 7 y 8 presentan los primeros resultados, dada la necesidad de verificar la presencia o ausencia de raíces unitarias en las series.

***Tabla 7. Prueba de Raíces Unitarias a niveles***

ADF TEST A NIVELES.				
VARIABLE	u	varpib	lnpib	lnet
<b>Modelo con intercepto</b>				
Estadístico	-2,95	-4,54	-2,26	-3,01
Probabilidad	0,0480	0,0009	0,1880	0,0420
<b>Modelo con tendencia e intercepto</b>				
Estadístico	-3,62	-4,69	-4,59	-3,68
Probabilidad	0,041	0,003	0,0040	0,0361
<b>Modelo con tendencia e intercepto</b>				
Estadístico	-0,37	-2,76	5,99	-0,26
Probabilidad	0,5400	0,0070	1,0000	0,5800

*Nota: Elaboración propia. Eviews 5.0*

**Tabla 8. Prueba de Raíces Unitarias en 1ª diferencia**

ADF TEST A NIVELES.				
VARIABLE	u	varpib	lnpib	lnet
<b>Modelo con intercepto</b>				
Estadístico	-9,39	-7,13	-5,44	-9,43
Probabilidad	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
<b>Modelo con tendencia e intercepto</b>				
Estadístico	-9,33	-5,5	-5,2	-9,37
Probabilidad	0,000	0,0004	0,0040	0,0361
<b>Modelo con tendencia e intercepto</b>				
Estadístico	-9,52	-7,2	-3,62	-9,56
Probabilidad	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000

*Nota: Elaboración propia. Eviews 5.0*

Estos resultados indican que la serie del desempleo ( $u$ ) es no estacionaria en niveles con intercepto, con intercepto y tendencia y sin tendencia e intercepto, en los tres casos, al 1%, 5% y 10%; ya que el valor del ADF es mayor (menos negativo) que el valor crítico de Makinnon al 5%. Por lo cual se acepta la hipótesis nula descrita en la no estacionariedad de la serie. Mientras que en primera diferencia con las tres combinaciones, la serie es estacionaria, por lo cual los valores estadísticos ADF son números suficientemente negativos, es decir menores (más negativo) que los valores críticos de Mackinnon al 1%, 5% y 10%. Se resume en el rechazo de la hipótesis nula a favor de estacionariedad.

La variación del PIB o el crecimiento económico ( $varpib$ ) en la realidad ecuatoriana, se puede definir como una serie de tiempo estacionaria únicamente al diferenciarla, en vista de que en niveles 1%, 5% y 10% al igual que la variable anterior es no estacionaria, por los resultados antes indicados. Es decir, en primeras diferencias la variable se vuelve estacionaria, tanto en tasa de variación como valor expresado en logaritmo ( $lnpib$ ); por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, a favor de la estacionariedad de la variación del pib y de la proporción del PIB expresado en logaritmo dado que el valor ADF es más negativo que los valores críticos al 1%, 5% y 10%.

Finalmente, la variable de tendencia temporal del logaritmo del empleo ( $lnet$ ), presenta los siguientes resultados: en niveles del 1%, 5% y 10% con intercepto y con tendencia e intercepto la serie es no estacionaria; mientras que en primeras diferencias, los resultados son mucho más aceptables en vista de que con tendencia, con tendencia e intercepto y sin tendencia e intercepto, al 1%, 5% y 10% la serie es estacionaria.

### 3.4 MODELOS DE OKUN

- **PRIMERAS DIFERENCIAS.-** Es la técnica que permite relacionar el cambio porcentual en la tasa de desempleo y el cambio porcentual del PIB real ecuatoriano. (Modelo 1)
- **PRUEBA DE BRECHAS.-** Esta técnica consiste en la selección y control de determinadas evoluciones o trayectorias de la producción potencial (PIB potencial), utilizando alternativas como tasas de crecimiento asumidas e índices (Modelo 2).

Esta estimación requiere la aplicación del denominado *Filtro de Hodrick-Prescott (filtro HP<sup>22</sup>)*, (procedimiento explicado en el primer apartado de la investigación) para una de las variables independientes; es decir, se obtendrá la brecha entre el PIB Potencial y el PIB observado.

- **AJUSTE DE TENDENCIAS.-** Este método deriva el coeficiente sin utilizar ninguna tendencia; presenta una elasticidad constante en el producto potencial y el observado; también propone la existencia de un crecimiento constante en el producto potencial. (Modelo 3).

---

<sup>22</sup> El cual constituye el método para extraer el componente secular o [tendencia](#) de una [serie temporal](#).  
En donde:  $brechapib_t^p = (pibpotencial_t^p - pibobservado) / pibpotencial_t^p$

### **3.5 MODELOS VAR CON LAS SERIES INTEGRADAS**

En la tabla 9 se indican las especificaciones para la elaboración de los Modelos Var de primeras diferencias y ajuste de tendencias, en las cuales se ha establecido a los componentes de las mismas como variables endógenas, junto con la adición de una variable dicótoma<sup>23</sup>: (*d1*) para la estimación del primer modelo y (*d3*) para la estimación del tercer modelo como variables exógenas; que indican la calidad adecuada de ambos<sup>24</sup> en relación de sus variables correspondientes y los cambios estructurales durante el período 1972-2008 de las mismas.

Los valores asignados a las variables *d1* y *d3* se han determinado de la siguiente manera:

- (*d1* y *d3*) = 0 destacando períodos en los cuales la economía ecuatoriana, no ha presentado inconvenientes en cuanto a fluctuaciones de alto grado.
- (*d1* y *d3*) = 1 destacando períodos en los cuales el Ecuador se ha visto afectado por fenómenos sociales, económicos o naturales; es decir para los años 1983, 1996 y 1999, que por teoría económica del Ecuador se han considerado como años en los cuales las fluctuaciones económicas han sido negativas para el país.

---

<sup>23</sup> Este tipo de variables indican cualidades de las variables que se utilizan en el modelo.

<sup>24</sup> La calidad que se establece para las variables dicótomas, se relacionan con los años en los cuales han existido fluctuaciones económicas.

**Tabla 9. Modelos Var**

<b>Modelo (1)</b>	$\Delta u_t = \beta_1 + \beta_2 \Delta pib_t + \varepsilon_t$ $\Delta u_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \Delta u_{t-i} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta \text{var } pib_{t-j} + \varepsilon_t$ $\text{var } pib = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \varphi_j \Delta u_{t-i} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \text{var } pib_{t=j} + \varepsilon_t$
<b>Modelo (3)</b>	$\Delta \ln \varepsilon_t = \beta_1 + \beta_2 \Delta \ln pib_t + \varepsilon_t$ $\Delta \ln \varepsilon_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \Delta \ln \varepsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta \ln pib_{t-j} + \varepsilon_t$ $\ln pib = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \varphi_j \Delta \ln \varepsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \ln pib_{t=j} + \varepsilon_t$

*Nota: Elaboración propia con información de (Gujarati, 2003)*

Estas especificaciones dan lugar a la técnica de elaboración necesaria para el presente estudio, en cuanto a la elaboración de pronósticos en el desempleo, el crecimiento económico del Ecuador, siendo variables relacionadas por (Okun, 1962), donde cada uno de sus componentes ayuda a la evidencia real del mercado laboral ecuatoriano, y para analizar el impacto dinámico de las perturbaciones aleatorias sobre el sistema de variables.

En el anexo 2 se muestran estos resultados, correspondientes a la tercera ecuación de ambos modelos; en los cuales, los criterios de información de Akaike y de Schwarz muestran que el óptimo de retardos para los vectores es 2, ya que así se obtiene el valor más bajo; además, mediante la prueba global  $F$ , se determina que con más de 2 retardos, los coeficientes no son estadísticamente significativos.

### ***3.5.1 Estructura del retardo***

En cuanto a la estructura polinomial, elaborado a través del test de estabilidad de los modelos, se muestra que los modelos (1) y (3) son los mejores especificados, es decir que todos los eigenvalores son menores que 1, por lo tanto se encuentran dentro del círculo unitario, de esta manera se asegura estabilidad y estacionariedad de los dos modelos estimados. Lo que no ocurre con el segundo modelo, debido a que sus variables presentan problema de estacionariedad, como se mencionó anteriormente.

Económicamente, esto puede explicar que la relación de Okun, tiene validez en cuanto a la información presentada por las dos estimaciones; es decir, permiten determinar que ambas son adecuadas al análisis de la economía ecuatoriana. Afirmación que se describe a través de los valores de la tabla 10.

La hipótesis planteada es la siguiente:

***H<sub>0</sub>***: el modelo está bien especificado

***H<sub>1</sub>***: el modelo no está bien especificado

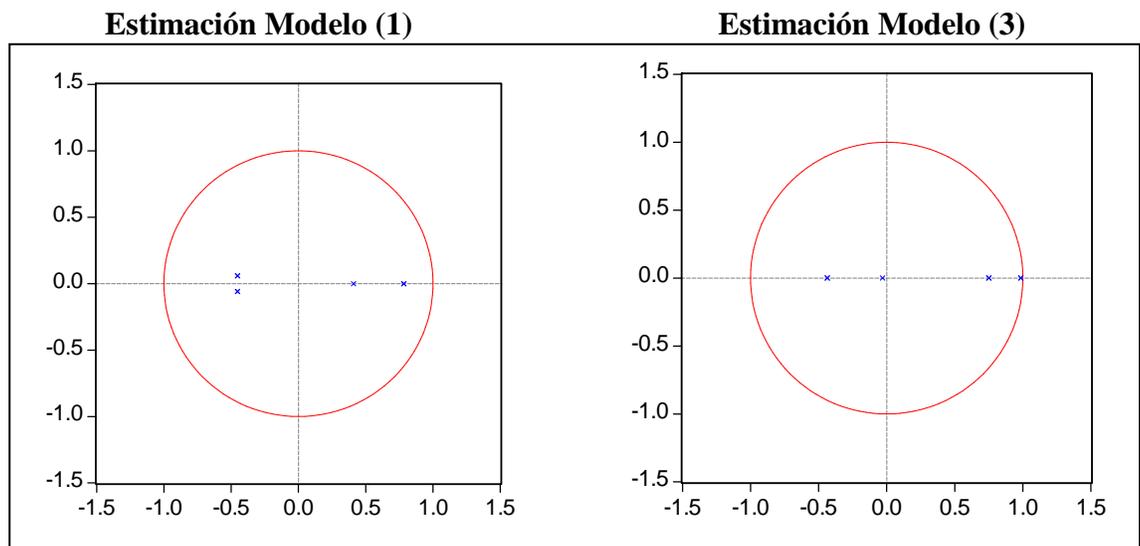
**Tabla 10.** Test de estabilidad Modelos Var

Modelo	Variables Endógenas	Eigenvalores
<i>Primeras diferencias</i>	<i>u, varpib</i>	0.782216
	<b>Variables exógenas</b>	0.456393
	<i>c d1</i>	0.456393
		0.409672
<i>Ajuste de tendencias</i>	<b>Variables Endógenas</b>	0.985130
	<i>lnet, lnpiib</i>	0.750179
	<b>Variables exógenas</b>	0.436028
	<i>c, dum3</i>	0.030227

*Nota:* Elaboración propia. Eviews 5.0

Así mismo; la representación del gráfico 3, indica que todos los valores de la serie se encuentran dentro del círculo unitario. Esto se explica que hay una tendencia común, en este sentido se acepta la hipótesis nula a favor de que los modelos estén bien especificados.

**Gráfico 3.** Característica de las raíces polinomiales



*Fuente:* Programa Eviews 5.0

### **3.6 TEST DE LOS RESIDUOS**

#### ***a) Autocorrelación***

***H<sub>0</sub>***: ausencia de autocorrelación

***H<sub>1</sub>***: existe autocorrelación

Regla de decisión:

Establece que si las probabilidades son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula, a favor de ausencia de autocorrelación.

En el enfoque de los modelos econométricos que se desarrollan en el presente trabajo se determina que no existe autocorrelación en los residuos. En el anexo 4 se muestra el resultado del correlograma de los residuos y el análisis de correlación de los dos modelos VAR mejor estimados, para (-2) número de retardos.

Es posible rechazar la hipótesis nula, en vista de que en el correlograma, el 100% de las barras caen dentro del intervalo de confianza, tanto en el modelo de primeras diferencias como en el de ajuste de tendencias, que presentan probabilidades mayores a 0.05, sin presentar valores marginales o mínimos diferentes a lo descrito. Los plots no exhiben autocorrelación. Alternativamente, se verifica que las probabilidades asociadas son mayores al nivel 0.05.

## ***b) Normalidad***

***H<sub>0</sub>***: Existe normalidad en los residuos de los modelos

***H<sub>1</sub>***: No existe normalidad en los residuos de los modelos

Regla de decisión se enfoca en la comparación de las probabilidades.

Se rechaza  $H_0$  en caso de que estas sean menores al nivel 0.05, caso contrario se la acepta.

Para probar normalidad de los residuos, lo que se requiere es que estos sigan una distribución normal, se procede a probar con la prueba de Cholesky (Lutkepohl). En el anexo 4 se muestra los resultados de esta prueba para los residuos de las estimaciones (1) y (3), en donde es posible destacar que estos tienen una distribución normal. Además, los resultados confirman que el modelo presenta normalidad, ya que el Jarque Bera y el resto de los estadísticos de esta prueba presentan probabilidades mayores a 0.05, lo cual es válido; la simetría y kurtosis cumplen con los valores aceptables. Por lo tanto se acepta  $H_0$  de que los residuos de los dos modelos son normales.

## ***c) Heteroscedasticidad***

***H<sub>0</sub>***: Residuos homoscedásticos

***H<sub>1</sub>***: Existe heteroscedasticidad en los residuos

Regla de decisión:

Radica en la aceptación de la hipótesis nula a favor de residuos homoscedásticos o rechazo de la hipótesis alternativa. En el anexo 5 se muestran los resultados de esta estimación, a través de la prueba General White Heteroskedasticity, que indica mayores valores de probabilidades en relación al nivel 0.05, por lo que

se acepta la afirmación de  $H_0$ : homoscedasticidad en los residuos; lo cual quiere decir que las varianzas de los residuos son iguales.

Una vez verificado que los modelos VAR que explican la Ley de Okun: primeras diferencias y ajuste de tendencias no presentan autocorrelación en los residuos, que estos siguen una distribución normal y que la varianza es homoscedástica; se procede a comprobar si el desempleo y el PIB están cointegrados.

### **3.7 PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE S. JOHANSEN**

Esta prueba requiere hacer algún supuesto relacionado con la tendencia que subyace en los datos. Para poder indicar el número de relaciones de cointegración, a través del programa Eviews 5.0, se ha procedido a seleccionar la opción 6 de esta prueba, como resumen de las mismas (Ver Anexo 6), que indica una sola ecuación de cointegración tanto en la prueba de la traza como en la del máximo valor propio (de cada uno de los modelos). En este sentido, se obtiene el resultado de cointegración a través de la opción 5 (Intercepto y tendencia en la ecuación de cointegración del modelo VAR Primeras diferencias) y la opción 2 (Intercepto-No tendencia en ecuación del modelo VAR Ajuste de tendencias).

La hipótesis planteada para este tipo de prueba radica en lo siguiente:

$H_0: r = 0$  No existen vectores de cointegración;

$H_1: r = 1$  Existe un vector de cointegración.

Regla de decisión:

Se rechaza  $H_0$  cuando el valor del estadístico la Traza o el Máximo Valor Propio son mayores que el valor crítico seleccionado, normalmente el de 5%.

Se acepta la ***H<sub>0</sub>*** cuando el valor del estadístico la Traza o el Máximo Valor Propio es menor que el valor crítico seleccionado.

A través de este tipo de prueba, en el presente análisis se consideran dos métodos para determinar el número de vectores de cointegración para la relación Desempleo-PIB.

### ***3.7.1 Prueba de la Traza (Trace Test) y Prueba del Máximo Valor Propio (Maximum Eigenvalues)***

Los resultados obtenidos se presentan a través de la tabla 11, en donde se muestran los valores necesarios para la evaluación de las hipótesis planteadas; en el primer bloque se describe los números de ecuaciones de cointegración para los modelos; en el tercer bloque se encuentran los estadísticos correspondientes a la prueba con su respectiva probabilidad.

***Tabla 11. Determinación de ecuación de cointegración (Prueba de la Traza)***

<b><i>Modelo (1) Primeras Diferencias</i></b>				
<b>Ho: número ecuación de cointegración</b>	<b>Eigenvalores</b>	<b>Estadístico de la traza</b>	<b>0.05 Valor crítico</b>	<b>Prob.</b>
Ninguna	0.539402	42.21531	18.39771	0.0000
Al menos una	0.395904	16.63273	3.841466	0.0000
<b><i>Modelo (3) Ajuste de Tendencias</i></b>				
<b>Ho: número ecuación de cointegración</b>	<b>Eigenvalores</b>	<b>Estadístico de la traza</b>	<b>0.05 Valor crítico</b>	<b>Prob.</b>
Ninguna	0.500542	30.65139	20.26184	0.0013
Al menos una	0.187209	7.047545	9.164546	0.1239

*Nota: Elaboración propia. Eviews 5.0*

De acuerdo con la primera prueba nombrada, el estadístico de la traza del modelo (1), 42.21 es mayores al valor crítico del 5%; se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, en favor de una relación de cointegración al nivel del 5%. Para el modelo (3), el estadístico de la traza 30.65 es mayor al valor crítico del 5%, 20.26184, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, en favor de una relación de cointegración al nivel del 5%, aceptando la Hipótesis alternativa.

Los resultados de la prueba del máximo valor propio se presentan en la tabla 12.

**Tabla 12.** Determinación de ecuación de cointegración (Máximo valor propio)

<b>Modelo (1) Primeras Diferencias</b>				
<b>Ho: número ecuación de cointegración</b>	<b>Eigenvalores</b>	<b>Máximo Valor Propio</b>	<b>0.05 Valor crítico</b>	<b>Prob.</b>
Ninguna	0.539402	25.582599	17.14769	0.0024
Al menos una	0.395904	16.63273	3.841466	0.0000
<b>Modelo (3) Ajuste de Tendencias</b>				
<b>Ho: No ecuación de cointegración</b>	<b>Eigenvalores</b>	<b>Máximo valor propio</b>	<b>0.05 Valor crítico</b>	<b>Prob.</b>
Ninguna	0.500542	23.60385	15.89210	0.0025
Al menos una	0.187209	7.047545	9.164546	0.1239

*Nota:* Elaboración propia. Eviews 5.0

A través de estos resultados se puede indicar la existencia de una sola ecuación de cointegración al 5% para el caso de los 2 modelos. En vista de que el máximo valor propio del modelo (1) es 25.58, es decir mayor que el valor crítico del 5%: 17.14 y que en el modelo (3) el máximo valor propio 23.60 es mayor que el valor crítico del 5%: 15.89; indica que para cada modelo existe un vector de cointegración que relacione al desempleo y al PIB (Ley de Okun) en el período de estudio.

### 3.8 VECTORES AUTOREGRESIVOS

Dados los resultados de ambas pruebas, a través de la tabla 13 se concluye que existe un solo vector o relación de cointegración para la estimación de primeras diferencias y ajuste de tendencias; los mismos que tienen sentido económico al explicar la Ley de Okun. A continuación, se describe las ecuaciones de cointegración con los coeficientes ya normalizados a través del programa Eviews 5.0, tal que el primer  $r$  de la serie en el vector se ha normalizado como una matriz identidad, vector al cual se lo multiplica por -1 de manera que se lo pueda ordenar e interpretar como la relación dinámica de Okun.

Es decir:

**Tabla 13.** Vectores Autorregresivos

MODELOS	VECTORES	COEF. OKUN	
		$\beta_1$	$1/\beta_1$
PRIMERAS DIFERENCIAS (1)	$u = -0.237361 * \text{var } pib$	0.23	4.34
AJUSTE DE TENDENCIAS (3)	$\ln \varepsilon_t = 13.30397 - 0.3 * \ln pib$	0.3	3.33

*Nota:* Elaboración propia. Eviews 5/0.  $\beta_1$  representa el coeficiente de Okun,  $1/\beta_1$  es la proporción en la que varía el PIB ecuatoriano en relación al desempleo: estos coeficientes fueron calculados a través de los resultados obtenidos de  $\beta_1$ .

Los resultados dan lugar al análisis económico de la relación entre el crecimiento que una economía debe alcanzar para lograr un reducido desempleo en la misma y la respuesta de cada nivel de crecimiento sobre el desempleo de Ecuador.

En la primera ecuación se puede observar que el coeficiente obtenido tiene el signo adecuado, negativo para el efecto de la variación del PIB sobre la dinámica del

desempleo; lo cual explica que el incremento en 1% del crecimiento económico dado por el valor real del PIB ecuatoriano, puede generar una reducción aproximada de 0.24% en el desempleo. Esta relación es válida y acorde a la información adquirida para el presente estudio de la economía ecuatoriana; en efecto, el desempleo en el corto plazo responde de manera positiva ante el crecimiento económico lo que resulta clave para la flexibilidad del mercado laboral del país.

Comparando la elasticidad temporal del logaritmo del empleo con la elasticidad del PIB, es posible recalcar que la segunda es menos sensible que la primera relación en cambios sobre el desempleo,  $0.23 < 0.3$ . En tanto que a la segunda estimación se la describe como sigue: a medida que se incrementa el PIB en el largo plazo, el empleo se incrementa, tomando en cuenta que en el mercado laboral, obteniendo mayor nivel de productividad con el mismo número de trabajadores, estos optarán por emplearse en otro sector en el cual formen parte de un aporte adicional a este indicador. En este último modelo es importante destacar que la pendiente de la regresión es negativa: (-0.3), tal y como lo ratifica la teoría económica; es decir, ante un incremento del pib real en 1% del valor real del mismo, la variación temporal del desempleo se reducirá en 0.3% del período determinado, lo cual resultaría beneficioso para la economía ecuatoriana.

Relacionando estas dos estimaciones, se establece que el mejor resultado de estas estimaciones se presenta en la última relación analizada, la cual describe de manera más real con sus valores los cambios en la elasticidad temporal del empleo a lo largo del tiempo, por variaciones en el PIB. Este resultado explica que las variaciones porcentuales del PIB real explican los cambios sobre la estructura del empleo, pero que en la economía ecuatoriana no es aplicable, en vista de que el tipo de mercado laboral en el país, no es muy rígido; dado que las empresas para incrementar la producción elevan el nivel de productividad de los trabajadores sin necesidad de incrementar el empleo interno, que a su vez forma parte del empleo total del país.

Finalmente, a través de lo explicado en la tabla 14 se ha obtenido un coeficiente inverso a la relación explicada del desempleo y el crecimiento de la economía; que radica principalmente en el efecto directo que genera los cambios del desempleo sobre el PIB. En el caso del modelo de primeras diferencias, el valor promedio por el que la economía debe crecer corresponde a un 4.34%, siendo un valor adecuado ante los cambios del desempleo; que evidentemente sugiere un incremento de 0.23% (coeficiente Okun modelo 1) en cuanto la economía crezca en ese mismo porcentaje. De la misma manera, el valor promedio obtenido 3.33 se describe como el valor que genera un posible crecimiento de la economía, ante una recuperación en el empleo.

**Tabla 14.** *Coeficiente de Okun, Ecuador 1972-2008*

MODELO	$\beta_2$	$1/\beta_2$
(1)	0.23	4.34
(3)	0.3	3.33

*Nota:* elaboración propia. Eviews 5.0

En este sentido la economía ecuatoriana presenta características similares a las de otros países sudamericanos como Colombia, Uruguay, México, etc., en cuanto a nivel de crecimiento económico como al funcionamiento del mercado laboral. Por tanto, los resultados finales expuestos en la tabla 5, indica que los coeficientes ( $\beta_2$ ) y los niveles de crecimiento ( $1/\beta_2$ ) calculados para el período 1972-2008, se han descrito específicamente dando énfasis en el análisis temporal en base a la evolución de las estimaciones descritas y se determina que el coeficiente de Okun para ese período corresponde a 0.23% y 0.3%, en las relaciones explicadas anteriormente.

## ***COMENTARIOS FINALES***

La relación existente entre la tasa de desempleo y el crecimiento del PIB, denominada Ley de Okun, permite relacionar los diversos tipos de fluctuaciones entre la brecha del PIB a lo largo del tiempo. Los datos de desempleo y PIB real correspondientes a la economía ecuatoriana durante el período 1972-2008 se consideran compatibles con la estimación de dos modelos autoregresivos (VAR), dado que las variaciones del PIB real explican la mayor parte de las fluctuaciones de varianza practicadas para las series de desempleo; incorporando la posibilidad de modificaciones en los componentes del PIB y su efecto en la tasa de desempleo.

Dando prioridad a las pruebas de cointegración de Johansen: Prueba de la traza y Prueba del máximo valor propio o eigenvalues, se describe que estas precisan resultados estadísticos mayormente ajustados a la realidad ecuatoriana a través de la evaluación de los estadísticos eigenvalores correspondientes a cada prueba. Los modelos estimados constituyen tres cointegraciones autogregresivas, de las cuales el primero de los modelos establece una relación de variación entre ambas series (tasa de desempleo en función del crecimiento económico), que define a la variación del PIB total como el efecto directo sobre los cambios en la tasa de desempleo a lo largo del tiempo. Los resultados del mismo arrojan las descomposiciones de parámetros a través de un vector de cointegración cuyo resultado corresponde a la reducción de la tasa de desempleo en 0.23%, indicando que este sería el valor reducido en la tasa de desempleo por cada punto porcentual adicional en el crecimiento económico (PIB real); valor que se considera aceptable en cuanto a signo y relación entre las series y la Ley de Okun dinámica.

En base al segundo modelo de prueba de brechas, su información obtenida no es la adecuada para el análisis requerido, en vista de que el valor porcentual de variación que da efecto sobre el desempleo no corresponde a la tasa máxima ni a la tasa mínima de variación del desempleo en las cuatro décadas de análisis.

Es importante destacar que la incorporación de cambios de especificación en las series no altera significativamente las conclusiones de la relación final que se pretende analizar en las tres estimaciones, por lo cual se obtiene el siguiente vector de cointegración, relacionando como variable dependiente la elasticidad del logaritmo del empleo a lo largo del período en función de los cambios porcentuales del producto total expresado en valores reales, tomado como variable independiente; es decir esta relación permite derivar el coeficiente esperado para el efecto del desempleo sin ninguna tendencia, presentando una elasticidad constante en el producto real ecuatoriano como efecto final del desempleo. Cuyo vector demuestra que la economía ecuatoriana debería incrementarse en 3.3% ( $1/\beta_1$ ) para que el desempleo pueda reducirse en 0.3.

La evaluación de los residuos de este último vector demuestra que las observaciones son las adecuadas ante el análisis especificado, en vista de que las series constituyen una distribución normal, no poseen problema de autocorrelación ni heteroscedasticidad. Este vector describe un modelo adaptado a la realidad ecuatoriana; explicando que la flexibilidad en el mercado laboral del Ecuador no depende en su mayoría de la cantidad de contratos o mejoría en salarios por trabajador, lo cual afecta directamente a la productividad laboral. Por tal motivo dicho ajuste podría darse sin mayores costes para los diversos sectores que impliquen la presencia del empleo.

Ante los resultados finales se puede analizar que la incorporación de una variable dicótoma en el vector estimado ha permitido identificar la relevancia que las perturbaciones económicas nacionales como recesiones, alta inflación, crisis y diversos procesos de reformas económicas han dado lugar a los valores de las series presentadas de manera apropiada y correspondiente, con el fin de explicar de mejor

manera el efecto final del vector sobre la variable dependiente, el desempleo; lo cual se ve implicado en el comportamiento macroeconómico nacional del país.

Si se contrasta los vectores estimados de la relación de Okun respecto a los cálculos de coeficientes de los otros países, se puede decir que el promedio del coeficiente de variación o efecto del producto sobre el desempleo se refleja en un promedio de 0.225 referente a los países explicados en el capítulo inicial. Lo que explica que la relación de Okun en nuestro país representa un efecto riguroso en cuanto al valor de cambio del mismo efecto.

Esta respuesta permite establecer como opción de política la inclusión de leyes que incentiven al empleo y permitan que el mercado laboral del país reaccione ante posibles shocks endógenos y exógenos referentes a las diversas fluctuaciones del producto; dichas políticas relacionadas a la inversión en producción de capital privado principalmente en sectores estratégicos y potenciales en el Ecuador como el sector primario dando lugar a la expansión de la fuerza laboral en el mismo. Cabe señalar también que la flexibilidad laboral debe constituir una herramienta de política que permita el aumento de la productividad de la economía ecuatoriana y su crecimiento económico mas no el deterioro del empleo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acosta, A. (2004). *Breve Historia Económica del Ecuador*. Quito: Corporación Nacional.
- Barcelata Ch., H. (2008). *Salarios, empleo y política social*. México: Xalapa, Ver.
- Barreto, B., & Howland, F. (1993). There are Two Okun's Law Relationships Between Output and Unemployment. Wabash College.
- BCE. (2003). *El Ecuador Post-Petrolero, acción ecológica*. Boletín del Banco Central del Ecuador, Quito-Ecuador.
- Carrera, J. (04 de 06 de 2009). La historia económica del Ecuador arroja cifras en blanco y negro. (D. HOY, Entrevistador)
- Cerdas, E., Jiménez, F., & Valverde, M. (2006). Crisis de Ecuador en los años 1999-2000. *Aula de Economía*, 1.
- Fernández, G., & Lara, C. (20 de 05 de 2010). Los shocks exógenos y el crecimiento económico del Ecuador. *Nota Técnica 48*. BCE.
- Garavito, C. (Septiembre de 2002). La Ley de Okun en el Perú: 1970-2000.
- González, J. A. (2002). *Labor Market Flexibility in Thirteen Latin American Countries and the United States: Revising and Expanding Okun Coefficients*. Center for Research on Economic Development and Policy Reform, Stanford University, Working Paper No. 136.
- Gujarati, D. N. (2003). *Econometría* (Cuarta edición ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Gulli, I. (2004). Ley de Okun y Descomposición de las Fluctuaciones Económicas. (Jel Classification: E3, C32).
- Huidobro, V. (06 de Agosto de 2006). *Eduardoloria Name*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2009, de <http://www.eduardoloria.name/articulos/LALEYDEOKUN.pdf>
- Loría, E. (17 de Septiembre de 2007). The Robustness of Okun's Law: Evidence from Mexico. A Quarterly validation, 1985.1-2006.4. México.
- Loría, E., & Márquez, J. (2008). *Estimación de Nairu en México, 1980-2007*. México D.F: Centro de Modelística y Pronósticos Económicos, Facultad de Economía, UNAM.
- Loría, E., & Ramos, M. (06 de Agosto de 2006). La Ley de Okun: una relectura para México. 1970-2004. Mexico D.F.

Mankiw, G. (2001). *MACROECONOMÍA* (Cuarta Edición ed.). (M. E. Rabasco, & L. Toharia, Trads.) Barcelona: Antoni Bosch editor.

Minihacienda-COLOMBIA. (2010).

Montesino Jerez, J. (2008). *La economía ecuatoriana del siglo XXI y sus perspectivas del comercio internacional con países del Asia Pacífico*. Loja: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Okun, A. (1962).

Okun, A. M. (1962). Potential GNP: Its measurement and significance. *Cowles Foundation Paper 190*, 1.

Pachowny, M. (1993). *Okun's Law: Theoretical Foundations and Revised Estimates*. The review of economics and statistics.

Publica, R. (3 de Julio de 2010). Crecimiento y empleo: matrimonio y divorcio. *Artunduaga*, págs. 1-5.

Ros, J. (Febrero de 2005). El desempleo en América Latina desde 1990. México D.F. Obtenido de Cepal.

Rosero V., I., & González, M. (2009). Incidencia del Fenómeno El Niño en la actividad económica del Ecuador. Un análisis de series de tiempo.

SICA. (2010). *Proyecto SICA Banco Mundial*. Recuperado el 20 de 05 de 2010

Trujillo, G. H. (01 de Junio de 2006). Metodología de las raíces unitarias.

Uquillas, C. A. (2008). *El modelo económico industrial en el Ecuador*. Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Velasteguí, L. (2006). *En cuánto se reduce la tasa de desempleo ante un incremento del pib real en la economía ecuatoriana. Una estimación de la Ley de Okun para Ecuador*. Santiago de Guayaquil, Ecuador: Observatorio de la economía latinoamericana.

Weisbrot, M., & Sandoval, L. (2009). *La economía ecuatoriana en años recientes*. Washington, D.C.: Center for Economic and Policy Research.

***ANEXOS***

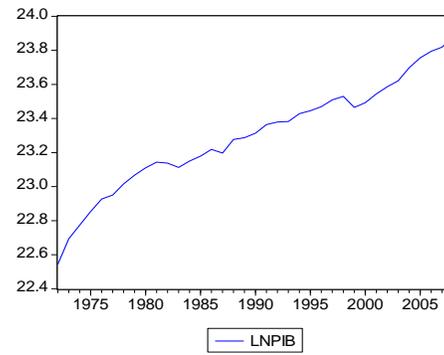
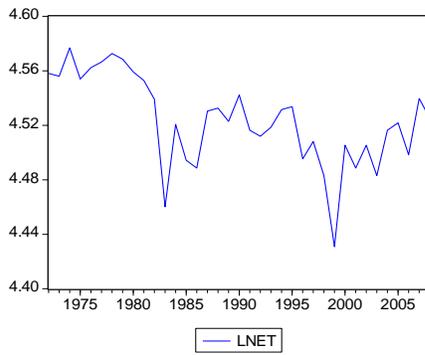
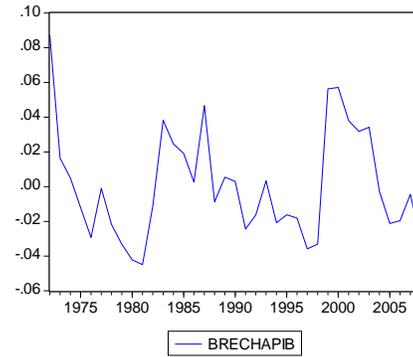
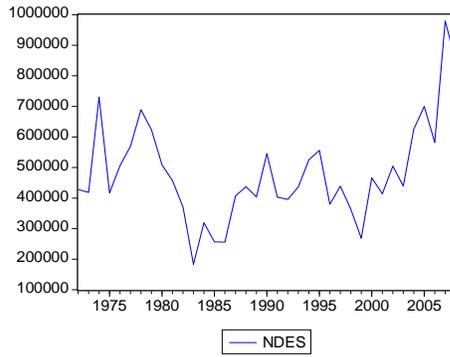
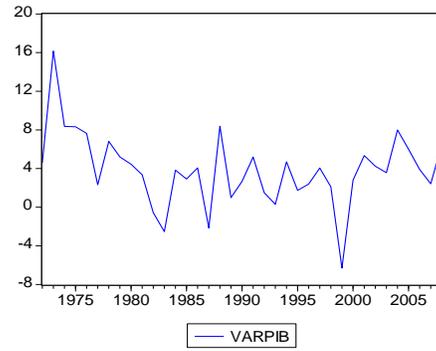
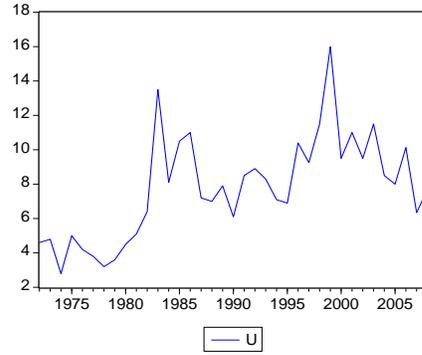
**Cuadro 1.****Base de datos**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB</b>	<b>U</b>
1972	6174088704	4,6
1973	7171588096	4,8
1974	7770887680	2,8
1975	8418211840	5
1976	9061533696	4,2
1977	9271639040	3,8
1978	9902954496	3,2
1979	10419213312	3,6
1980	10882444288	4,5
1981	11248627712	5,1
1982	11184595968	6,4
1983	10901453824	13,5
1984	11319662592	8,1
1985	11649828864	10,5
1986	12124065792	11
1987	11863934976	7,2
1988	12856431616	7
1989	12982495232	7,9
1990	13330669568	6,1
1991	14023015424	8,5
1992	14235121664	8,9
1993	14277142528	8,3
1994	14948477952	7,1
1995	15210610688	6,9
1996	15575792640	10,4
1997	16207108096	9,25
1998	16549527552	11,5
1999	15506997248	16
2000	15941642240	9,5
2001	16792400896	11
2002	17505427456	9,5
2003	18131384320	11,5
2004	19582025728	8,5
2005	20757561344	8
2006	21566259200	10,13
2007	22090180000	6,34
2008	23529533000	7,7

**Fuente:** Banco Mundial

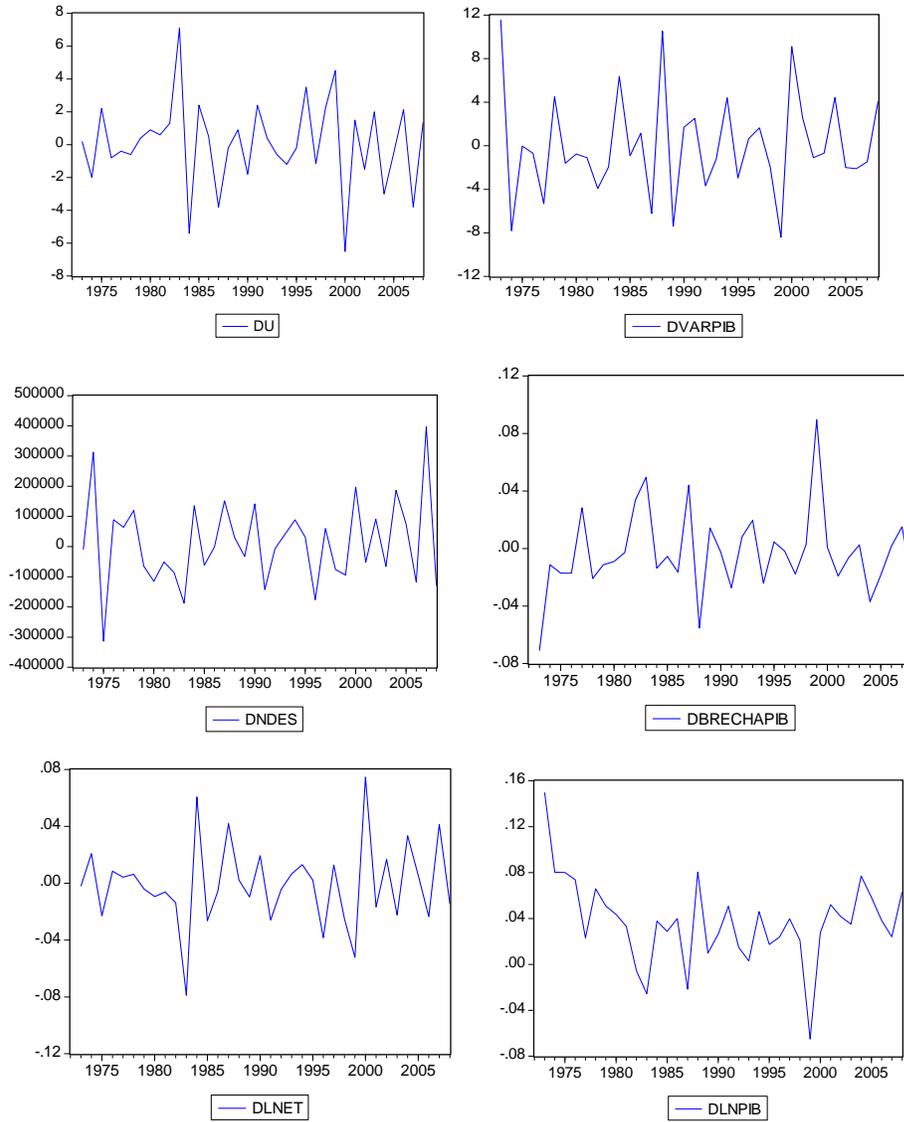
## Anexo 1.

### Variables no estacionarias



Fuente: Banco Mundial

## Transformaciones de las variables no estacionarias.



*Fuente: Banco Mundial*

Anexo 2

*Modelo VAR. Primeras Diferencias*

Estimación del Vector Autorregresivo		
Período de Ajuste: 1974 2008		
Observaciones incluidas: 35 after adjustments		
	<b>U</b>	<b>VARPIB</b>
U(-1)	0.269249 (0.13304) [ 2.02382]	-0.283871 (0.21103) [-1.34518]
U(-2)	0.398347 (0.12784) [ 3.11602]	0.193309 (0.20278) [ 0.95331]
VARPIB(-1)	-0.016296 (0.08790) [-0.18540]	0.017456 (0.13942) [ 0.12520]
VARPIB(-2)	-0.032366 (0.08775) [-0.36883]	0.151857 (0.13920) [ 1.09096]
C	2.503.643 -144.763 [ 1.72947]	4.027.474 -229.623 [ 1.75395]
D1	7.110.905 -122.763 [ 5.79237]	-7.864.895 -194.727 [-4.03893]
R cuadrado	0.744911	0.455532
R cuadrado Ajustado	0.700930	0.361659
Suma residuos cuadrado	7.770.067	1.954.968
S.E. Ecuación	1.636.867	2.596.395
F-Statístico	1.693.712	4.852.607
Log likelihood	-6.361.937	-7.976.627
Akaike AIC	3.978.250	4.900.930
Schwarz SC	4.244.881	5.167.561
Media dependiente	7.969.143	3.503.429
S.D. dependiente	2.993.138	3.249.708
Derterminante residuo covarianza (dof adj.)		1.718.657
Determinante residuo covarianza		1.179.910
Log likelihood		-1.425.161
Criterio de Akaike		8.829.492
Criterio de Schwarz		9.362.754

Programa: Eviews 5.0

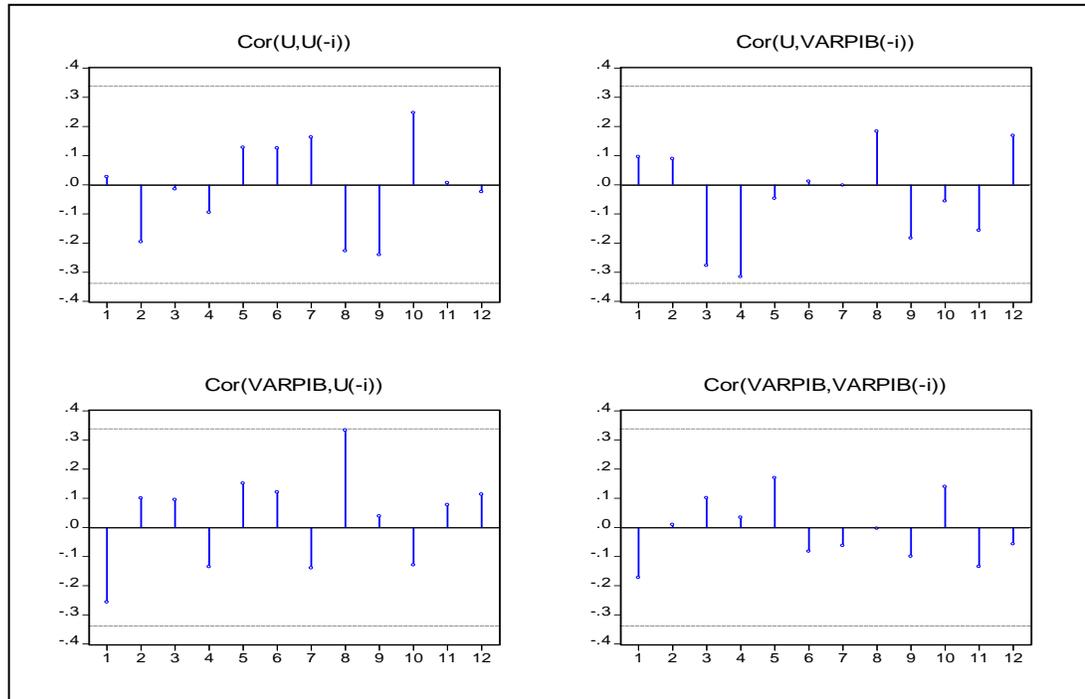
**Modelo VAR. Ajuste de tendencias**

Estimación del Vector Autorregresivo		
Período de Ajuste: 1974 2008		
Observaciones incluidas:		
35 after adjustments		
	<b>LNET</b>	<b>LNPIB</b>
LNET(-1)	0.292463 (0.13128) [ 2.22781]	0.311768 (0.20621) [ 1.51188]
LNET(-2)	0.340938 (0.12308) [ 2.76997]	-0.134321 (0.19334) [-0.69474]
LNPIB(-1)	-0.047401 (0.09908) [-0.47839]	0.976590 (0.15564) [ 6.27461]
LNPIB(-2)	0.031014 (0.09840) [ 0.31519]	0.016350 (0.15456) [ 0.10578]
C	2.045.600 (0.88886) [ 2.30137]	-0.598293 -139.622 [-0.42851]
D3	-0.066426 (0.01087) [-6.11189]	-0.059017 (0.01707) [-3.45701]
R cuadrado	0.763794	0.992132
R cuadrado Ajustado	0.723068	0.990776
Suma residuos cuadrado	0.008614	0.021254
S.E. Ecuación	0.017235	0.027072
F-Statístico	1.875.480	7.313.720
Log likelihood	9.575.717	7.995.176
Akaike AIC	-5.128.981	-4.225.815
Schwarz SC	-4.862.350	-3.959.184
Media dependiente	4.521.605	2.333.926
S.D. dependiente	0.032750	0.281873
Derterminante residuo covarianza (dof adj.)		1.99E-07
Determinante residuo covarianza		1.37E-07
Log likelihood		1.772.398
Criterio de Akaike		-9.442.275
Criterio de Schwarz		-8.909.013

Programa: Eviews 5.0

### Anexo 3

#### Autocorrelación. Primeras diferencias



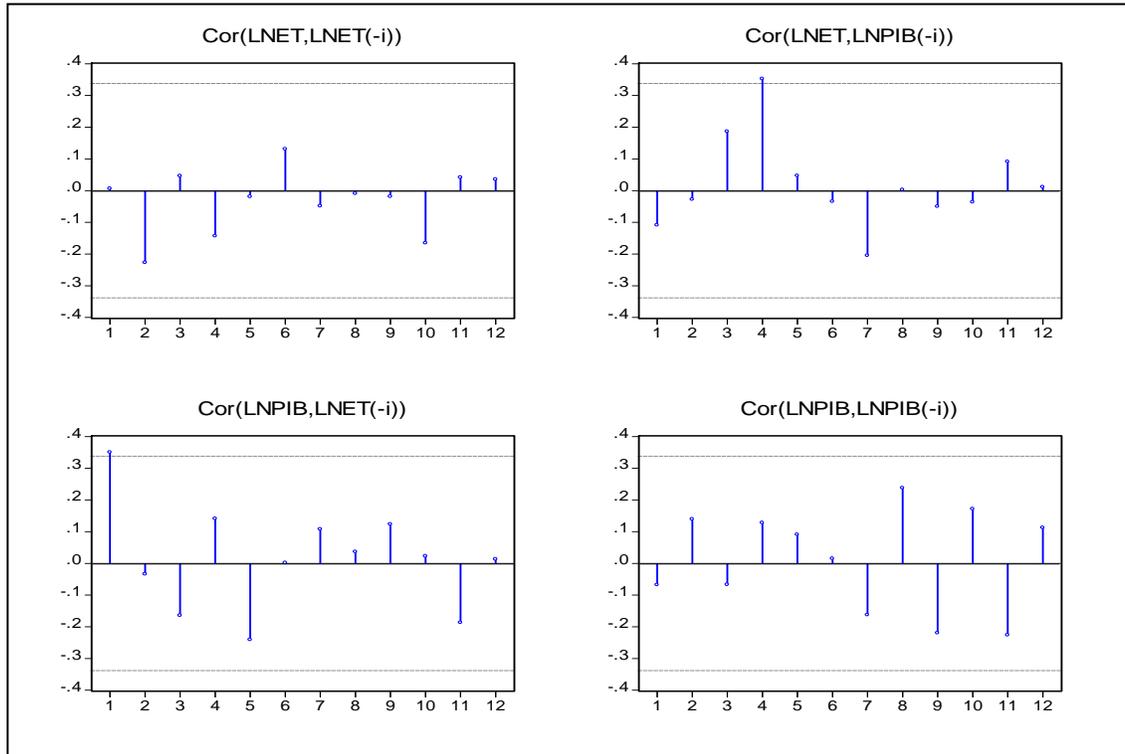
Programa: Eviews 5.0

#### Probabilidades. Primeras diferencias

Prueba de correlación de los residuos VAR		
Ho: No correlación serial de orden h		
Período: 1972 2008		
Observaciones incluidas: 35		
Lags	LM-Stat	Prob
1	9.352.020	0.0529
2	2.020.430	0.7320
3	3.001.029	0.5577
4	5.420.570	0.2468
5	3.549.115	0.4704
6	1.721.742	0.7868
7	2.064.830	0.7238
8	7.079.379	0.1318
9	5.396.821	0.2489
10	3.583.642	0.4653
11	2.595.314	0.6277
12	1.963.431	0.7425

Probs. De Chi-cuadrado con 4 df.

### Autocorrelación. Ajuste de tendencias



Programa: Eviews 5.0

### Probabilidades. Ajuste de tendencias

Prueba de correlación de los residuos VAR		
Ho: No correlación serial de orden h		
Período: 1972 2008		
Observaciones incluidas: 35		
Lags	LM-Stat	Prob
1	1.102.053	0.0263
2	3.712.953	0.4462
3	2.530.647	0.6392
4	8.049.895	0.0898
5	3.365.907	0.4986
6	1.168.861	0.8832
7	3.076.336	0.5451
8	2.719.230	0.6059
9	4.090.453	0.3939
10	2.877.684	0.5785
11	4.680.120	0.3217
12	0.642037	0.9583

Probs. De Chi-cuadrado con 4 df.

## Anexo 4

### Prueba de Normalidad. Primeras diferencias

Test de Normalidad de los Residuos VAR Cholesky (Lutkepohl) Ho: residuos normalmente multivariantes Período: 1972 2008 Variables Incluidas: 35				
<b>Componente</b>	<b>Simetría</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
1	0.341392	0.679865	1	0.4096
2	-0.452952	1.196.800	1	0.2740
<b>Conjunto</b>		1.876.665	2	0.3913
<b>Componente</b>	<b>Kurtosis</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
1	1.651.448	2.652.114	1	0.1034
2	2.202.873	0.926641	1	0.3357
<b>Conjunto</b>		3.578.756	2	0.1671
<b>Componente</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>	
1	3.331.979	2	0.1890	
2	2.123.442	2	0.3459	
<b>Conjunto</b>	5.455.421	4	0.2437	

### Prueba de Normalidad. Ajuste de tendencias

Test de Normalidad de los Residuos VAR Cholesky (Lutkepohl) Ho: residuos normalmente multivariantes Período: 1972 2008 Variables Incluidas: 35				
<b>Componente</b>	<b>Simetría</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
1	-0.047464	0.013142	1	0.9087
2	-0.444866	1.154.453	1	0.2826
<b>Conjunto</b>		1.167.595	2	0.5578
<b>Componente</b>	<b>Kurtosis</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
1	1.484.936	3.347.484	1	0.0673
2	2.083.771	1.224.236	1	0.2685
<b>Conjunto</b>		4.571.720	2	0.1017
<b>Componente</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>	
1	3.360.626	2	0.1863	
2	2.378.689	2	0.3044	
<b>Conjunto</b>	5.739.314	4	0.2195	

Programa: Eviews 5.0

## Anexo 5

### Heteroscedasticidad. Primeras diferencias

Test de Residuos Heteroscedásticos. (Residuos no homoscedásticos)					
Período: 1972 2008					
Variables Incluidas: 35					
Test					
<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>			
2.274.921	27	0.6984			
Componentes Individuales					
<b>Dependiente</b>	<b>R cuadrado</b>	<b>F (9,25)</b>	<b>Prob.</b>	<b>Chi-sq(9)</b>	<b>Prob.</b>
res1*res1	0.256554	0.958576	0.4954	8.979.385	0.4392
res2*res2	0.085971	0.261269	0.9795	3.008.975	0.9639
res2*res1	0.315754	1.281.841	0.2947	1.105.139	0.2722

*Programa: Eviews 5.0*

### Heteroscedasticidad. Ajuste de tendencias

Test de Residuos Heteroscedásticos. (Residuos no homoscedásticos)					
Período: 1972 2008					
Variables Incluidas: 35					
Test					
<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>			
2.203.603	27	0.7355			
Componentes Individuales					
<b>Dependiente</b>	<b>R cuadrado</b>	<b>F (9,25)</b>	<b>Prob.</b>	<b>Chi-sq(9)</b>	<b>Prob.</b>
res1*res1	0.236155	0.858795	0.5722	8.265.425	0.5076
res2*res2	0.138040	0.444852	0.8970	4.831.399	0.8488
res2*res1	0.275678	1.057.226	0.4258	9.648.731	0.3797

*Programa: Eviews 5.0*

## Anexo 6

### Resumen cointegración Johansen Modelo (1).

#### Número de vectores de cointegración

Data Trend:	None No	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace		1	2	2	2
Max-Eig		1	2	2	2

*Programa: Eviews 5.0*

### Resumen cointegración Johansen Modelo (3)

#### Número de vectores de cointegración

Data Trend:	None No	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace		1	1	0	0
Max-Eig		1	1	0	0

*Programa: Eviews 5.0*