



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

Facultad de Economía

*“La Ley de Okun: Un enfoque regional para México,
1987-2006”*

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN ECONOMIA
P R E S E N T A:
ELVIA GUADALUPE TAPIA SANTAMARÍA

DIRECTOR: EDUARDO LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN



México, D.F.

Junio de 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.

Aristóteles

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPITULO I. HECHOS ESTILIZADOS

1.- Esencia de la Ley de Okun.....	6
1.1 Producto Potencial.....	6
1.2 Tasa de Desempleo.....	7
1.3 Modelos de Okun.....	7
2.- Lectura de los parámetros de Okun.....	8
3.-Caracterización de la literatura.....	9

CAPITULO II.- REVISIÓN DE LA LITERATURA.

1.- Canadá.....	10
2.- Estados Unidos.....	11
3.- Grecia.....	12
4.- España.....	14
5.- México.....	15

CAPITULO III.- ESTIMACION DE LA LEY DE OKUN POR ENTIDADES DE MÉXICO.

1.- Análisis de las series Tasa de desempleo y Producto Interno Bruto por regiones.	17
2.- Pruebas de raíces unitarias.....	25
3.- Especificación Teórica del Modelo.....	26
4.- Especificación Práctica del Modelo Aplicado a las Regiones y sus Resultados.....	27

CONCLUSIONES.....	31
--------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....33

ANEXO.....36

INTRODUCCIÓN.

La propuesta teórica de Arthur Okun indica que el desempleo tiene un costo de oportunidad medido en producto. En 1962, Okun encontró una inteligente solución para el difícil problema de estimar el producto potencial de una economía. En vez de simplemente medir la tendencia del PIB en el tiempo y calcular la brecha del producto como desviación del PIB actual desde la tendencia, el autor explotó la relación entre la tasa de crecimiento del producto y la tasa de desempleo, para estimar el producto potencial dado el desempleo actual.

Dicho autor plantea que “el fracaso en la utilización en un cierto año de producto potencial completo puede influir en el PNB potencial futuro. En la medida en que las bajas tasas de utilización y consiguientes bajos beneficios rentas personales mantengan baja la inversión en instalaciones, equipo, investigación, vivienda y educación, se retardará el crecimiento del PNB potencial. Como la producción fáctica actual influye en la capacidad productiva del mañana, el éxito en el objetivo de estabilización promueve un crecimiento económico mayor” (Okun, 1962).

Bajo la hipótesis de que el producto potencial será el nivel de producción asociado a la tasa de desempleo que no acelera la inflación, la pregunta fue la siguiente: ¿Cuánto tiene que crecer el PIB por encima del potencial para reducir el desempleo en un punto porcentual?

Okun postuló que por cada punto porcentual de reducción de la tasa de desempleo, el producto interno bruto crecerá un 3.3 por ciento. (Okun, *Ibid.*). Planteándose una relación estadística bidireccional entre las variaciones de la tasa de desempleo y el producto.

Durante las últimas dos décadas, México ha experimentado profundos cambios en los ámbitos económico y social. Desde principios de los años ochenta la economía mexicana entró en una fase de lento crecimiento con la consecuente elevación en la tasa de desempleo y, lejos de que esta variable se haya convertido en un factor de presión para elevar la productividad general y con ello de aceleración del crecimiento, ha jugado un papel adicional en la reducción del producto potencial de largo plazo. (Loría y Ramos, 2007).

Después de la crisis de la deuda a principios de los años ochenta, en los que el crecimiento económico fue escaso y la inflación elevada, México pasó por una etapa de recuperación y crecimiento de nueva cuenta interrumpida por la crisis económica de 1994-1995. Tras este último sobresalto, México observó altas tasas de crecimiento hasta el año 2000. La estabilidad

macroeconómica se ha mantenido, aunque entre 2001-2003 se registró un bajo crecimiento económico.

Justificación.

De acuerdo con los criterios de Ackoff y Miller (Sampieri, 2003), esta investigación adquiere relevancia social, debido a la utilidad que se le puede dar al coeficiente estimado por el modelo de Okun, al servir como eje orientador de la política económica como hemos constatado en las experiencias previas. Es imperativo destacar la contribución del trabajo al estimar el coeficiente de Okun para 11 entidades federativas agrupadas en regiones, lo cual nos permite observar similitudes y diferencias que pueden contribuir a conocer las características específicas en cada estado.

Asimismo, se analizarán investigaciones sobre el tema a nivel internacional, que proveerá un antecedente del papel que juega el análisis regional en la actualidad. Los resultados que emanen de la investigación proporcionarán un marco de referencia para investigadores y hacedores de política económica, quienes contarán con elementos para ampliar la Ley de Okun.

La proyección social de esta investigación consiste en incrementar el interés de académicos, entidades gubernamentales y organismos internacionales, en la importancia de la economía regional hoy en día, donde “la integración económica depende en gran medida de la concentración de la actividad económica en las regiones subnacionales y en los principales centros urbanos que las conforman”. (Asuad, 2001).

Delimitación Temporal y Espacial.

La investigación abarca el periodo 1987-2006, años en los que se dispone información cotejable entre sí. Las cifras correspondientes a la tasa de desempleo son tomadas de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano; el producto interno bruto para el periodo 1987-1992 es referido del artículo de German-Soto titulado “Generación del Producto Interno Bruto mexicano por entidad federativa 1940-1992”; mientras que los datos de 1993-2006 son tomados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Hoy en día la economía regional ha recobrado interés debido a que la globalización ha producido el resurgimiento de economías regionales, consecuencia de la intensa competencia que la globalización ha desatado. El estudio de la economía regional, se ha vuelto importante, por la reorganización de la economía mundial, en regiones económicas supranacionales conocidas como bloques económicos; que a su vez están sustentadas en regiones subnacionales. Así pues, para las naciones es necesario contar con investigaciones en la materia a fin de contar con herramientas que permitan impulsar las regiones con mayor innovación tecnológica, y desarrollo local, ya que estas se integrarán más fácilmente al mercado mundial. Pero además, estos estudios permiten poner en marcha políticas económicas ajustadas a las características de aquellas regiones con menor desarrollo local.

La creación de las regiones subnacionales ha permitido que las ciudades sean los principales centros de creación económica y cultural a nivel mundial, propiciando que la sociedad sea más abierta, y reduciendo el papel e importancia de los gobiernos nacionales. Por lo que se considera al dato de la tasa de desempleo, como un reflejo de la magnitud de la actividad económica en una entidad federativa.

Una región es un área con una localización específica y en ciertos aspectos diferentes de otras áreas. Estas unidades espaciales son objetos concretos con características únicas. La estructura regional tiene la característica de un mosaico de piezas individuales a través de las cuales son homogéneas. (Smith, 1978).

En el estudio de la economía regional se acepta la existencia de los siguientes tres tipos de regiones:

- 1) Regiones Homogéneas. Corresponde a las áreas que se delimitan con base en la semejanza de las variables seleccionada, buscándose su homogeneidad.
- 2) Regiones Nodales, Polares o Funcionales. Maneja la interdependencia entre diversas actividades-lugares.
- 3) Regiones Plan. Corresponde a la semejanza o similitud de acciones de decisión o poder.

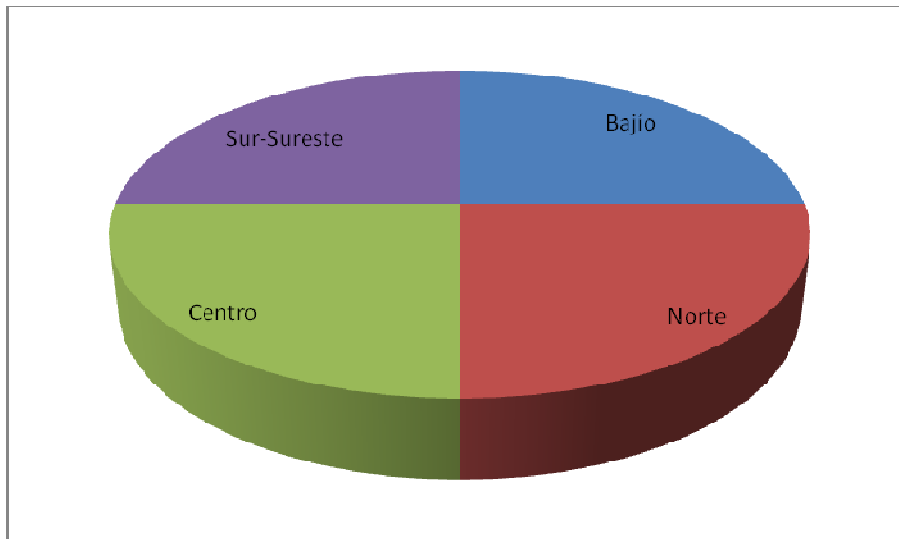
Para los fines metodológicos de la investigación, el tipo de región que se utilizó fue la región plan. Debido a que, se desea resaltar la importancia del estudio de la economía regional como

herramienta para una mejor comprensión de la economía actual, pero no resulta ser el marco teórico que rijan esta investigación.

Cuadro 1
Regiones Políticas, 1987-2006.

Región	Estados que la componen
Bajío	Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí
Norte	Baja California, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas
Centro	Distrito Federal y Puebla
Sur-Sureste	Veracruz y Yucatán

Gráfica 1
Regiones Políticas, 1987-2006.



Fuente: Elaboración propia.

Objetivo General.

El propósito de la investigación es estimar la primera ecuación (primeras diferencias) de Okun para once entidades federativas para el periodo 1987-2006 por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios, respondiendo al orden de integración $I(0)$ de las variables.

Objetivos Particulares.

Para lograr el objetivo general, el estudio se presenta en tres capítulos respondiendo a los siguientes objetivos particulares:

En el primer capítulo se exponen los hechos estilizados, donde se puntualiza la esencia de la Ley de Okun, así como, las justificaciones teóricas de los trabajos de dicha ley con perspectiva regional.

En el segundo capítulo se examinan los resultados de estudios internacionales que comparten la perspectiva regional en la aplicación del modelo, específicamente para los países Estados Unidos, Canadá, Grecia y España. Posteriormente se hace referencia a los trabajos que estiman el coeficiente de Okun para México.

El tercer capítulo describe y analiza las series tasa de desempleo y producto interno bruto por regiones, con la finalidad de tener un esbozo del comportamiento de la economía para el periodo de estudio. A continuación, se especifica teóricamente el modelo para el caso de estudio, y se muestran los resultados que explican la relación bidireccional existente entre la tasa de desempleo y el producto interno bruto en las entidades federativas.

Finalmente en el último apartado se mostrarán las principales conclusiones obtenidas a lo largo de la investigación.

Hipótesis.

El desempeño económico del país no necesariamente se refleja de la misma forma y dimensión en las entidades federativas. En este tenor, se asume la siguiente hipótesis: no se cumple la Ley de Okun en la misma magnitud para todas las entidades; existen diferencias de un estado a otro.

CAPITULO I. HECHOS ESTLIZADOS.

En aras de responder a la duda de ¿cuánto puede producir la economía en condiciones de pleno empleo?, vio la luz la publicación del trabajo de Okun en 1962. La finalidad del autor al buscar una sólida relación entre la tasa de desempleo y el producto potencial subrayó el uso de políticas apropiadas que resolvieran el desempleo, asimismo de conocer los altos costos que éste genera.

1. Esencia de la Ley de Okun.

1.1. Producto Potencial

De acuerdo con Okun (1962) no existe medición más precisa para conocer los alcances económicos de un país que la que proporciona el producto potencial, especialmente cuando se analiza la brecha existente entre la producción observada y la producción potencial. El producto potencial para Okun solo podrá observarse cuando la tasa de desempleo sea del 4%. Por lo que la relación producto potencial empleo va ligada directamente a la productividad agregada del trabajo.

Una forma de cuantificar la producción potencial, es analizar los movimientos cíclicos del producto observado, los cuales muestran cimas y valles los cuales a través del tiempo suponen mayor o menor uso de los recursos productivos, por tanto, estudiar la tendencia y los ciclos del producto, conduce a la posibilidad de proponer una serie de cifras de la producción potencial (Grant, 2002).

“La valoración del producto potencial puede asimismo señalar los enormes costos sociales de los recursos ociosos. Las razones a favor de programas para disminuir el desempleo de 5 ½ a 4 por ciento pueden parecer poco poderosas si se presentan sólo como intentos de aumentar la graduación de la economía de 94 ½ a 96. La presentación de la brecha sirve de recordatorio a los decisores respecto a la gran retribución asociada a esas mejoras”. (Okun, *Ibíd.*)

La medición ideal del producto potencial debería considerar las diversas influencias posibles de la tasa de desempleo, esta puede considerarse como una variable próxima a todas las formas en que se ve afectada la producción en presencia de recursos ociosos.

Okun resalta:

“(…) cualquiera que sea la influencia de una negligente actividad económica sobre las horas medidas trabajada, sobre la participación en la fuerza de trabajo, o sobre la productividad por hora-hombre, las magnitudes de todos esos efectos están ligadas a la tasa de desempleo”.
(Okun, 1962.)

1.2. Tasa de desempleo

El objetivo de pleno empleo debe concebirse como un esfuerzo por la máxima producción sin presión inflacionaria, es decir, como la obtención de un punto de equilibrio entre estabilidad y mayor producción, para lo cual se debe valorar socialmente ambos objetivos.

En lo que respecta a la tasa de desempleo el autor menciona que las mediciones de la fuerza de trabajo y la tasa no serán sólo reflejos por el lado de la oferta; también estarán sujetas a la disponibilidad de puestos de trabajos.

Al tener un mercado laboral que no responde a las necesidades de empleo provoca que los desempleados dejen de buscar una actividad remunerada una vez convencidos de que la búsqueda de un puesto es una tarea sin esperanza, resultando una pérdida irremediable de producto.

1.3. Modelos de Okun

No obstante que la Ley de Okun está sustentada en información de la década de 1950, revisiones posteriores confirman el buen desempeño de la relación entre el producto y el desempleo, cabe mencionar que la idea original del autor fue destacar la correlación de dichas variables para el caso de Estados Unidos.

A continuación se presentan las especificaciones originales de Okun:

1. **Primeras diferencias.** Se relacionan los cambios trimestrales porcentuales de la tasa de desempleo, con los movimientos del producto observado.

$$\Delta U = \beta_1 + \beta_2 \hat{Y} + \varepsilon_t, \dots \dots \dots (1)$$

Donde: ΔU_t = Tasa de desempleo; \hat{Y} = Tasa de crecimiento del producto

2. Prueba de brechas. La tasa de desempleo se relaciona con la brecha del producto medida en porcentaje.

$$U_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^B + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

Donde: Y_t^B = Brecha del producto: $\frac{(Y_t^P - Y_t)}{Y_t^P}$; Y_t^P = Producto Potencial; Y_t = Producto observado

3. Ajuste de Tendencia y elasticidad. El logaritmo del producto observado se relaciona con la tendencia temporal con el logaritmo del empleo.

$$\ln E_t = \beta_1 + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 t + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

Donde: $E_t = (100 - U_t)$; t = tiempo

2. Lectura de los parámetros de Okun.

Por el papel trascendente en el análisis y definición de política económica en Estados Unidos, el artículo de Okun es elemental y su relectura aporta mucha riqueza para el estudio macroeconómico moderno.

“Por ejemplo, El parámetro β_1 de la ecuación (1) indica la tasa de variación del desempleo de largo plazo dada por factores estructurales. Por otro lado β_2 establece la relación dinámica entre variaciones del desempleo y el crecimiento de largo plazo, lo cual resulta de suponer que $\beta_1 = 0$. En la ecuación (2), β_1 es un proxy de la tasa natural de desempleo que Okun asume exógenamente para calcular el producto potencial. 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 a nivel del empleo y viceversa....Por otra parte llama la atención que el parámetro β_3 de la ecuación (3) 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”. (Loría y Ramos, 2006)

3. Caracterización de la literatura.

En el segundo capítulo se realiza la revisión de algunos estudios que se han hecho sobre la ley de Okun a nivel regional. Pero antes se hará referencia sobre los argumentos teóricos que llevaron a los autores a efectuar dichos estudios.

La integración económica de España a la Unión Europea ha provocado desigualdades regionales importantes en la tasa de desempleo, Villaverde y Maza (2007) consideraron necesario realizar el estudio de la ley por regiones a fin de conocer las diferencias en el coeficiente, y así, generar y aplicar políticas económicas a las regiones con características similares.

El motivo del estudio de las regiones griegas reside en que desde 1981 Grecia ha mostrado altas tasas de desempleo, aún después de la recuperación económica en la década de los noventa. Con la entrada de Grecia a la Unión Europea, el gobierno griego ha aplicado políticas económicas antinflacionarias, que lejos de disminuir la tasa de desempleo ha provocado su aumento. Pero este fenómeno no se ve reflejado en todas las regiones en la misma magnitud, por tanto Apergis y Rezitis (2003) desean mostrar las diferencias que existen en la sensibilidad del mercado laboral frente a los cambios en el producto, para cada región. Además pretenden que los resultados del trabajo motiven la creación de políticas económicas que resuelven el problema del desempleo en Grecia.

Para el caso de los Estados Unidos Freeman (2000) buscó mostrar la disparidad que existen entre los coeficientes, y las diferencias en la sensibilidad del mercado laboral respecto a los cambios en el producto en cada una de las regiones.

Contrario a los casos anteriores, el estudio canadiense sólo pretendió el cálculo de los coeficientes de Okun, sin ir más allá, o bien incidir en políticas económicas regionales.

En resumen, los trabajos buscan:

- Realizar un análisis sobre las diferencias que existen en el coeficiente por regiones.
- Dotar a los hacedores de políticas económicas de estudios que les permitan poner en marcha políticas específicas para cada región de dichos países.

CAPITULO II.- REVISIÓN DE LA LITERATURA.

Dentro de la revisión bibliográfica efectuada para conocer el estado del arte del tema hemos recabado documentos que expresamente se han dedicado a medir el coeficiente de Okun a nivel local.

Vale la pena subrayar que si bien Okun no insinuó que sus resultados fueran aplicables a otras economías, y más allá a regiones dentro de un país, se han realizado estudios bajo este tipo de sustento. La justificación teórica que llevó a los autores a realizar la investigación es, que si bien la ley se cumple a nivel nacional, no habría razón por la cual, al existir las estadísticas para las regiones la ley no se cumpliera a nivel regional.

1.- CANADÁ.

Adanu (2005) para el caso canadiense, recurre al filtro Hodrick-Prescott para descomponer las series de la tasa de desempleo y el producto en sus componentes de tendencia y ciclo, con la finalidad de prestar atención a la sensibilidad del coeficiente de Okun. Dicho estudio maneja datos anuales para el periodo 1981-2001 de las variables tasa de desempleo y GDP real para 10 provincias canadienses.

Provincias	HP	Quadratic Trend ¹
Alberta	-2.00 (0-64)	-0.06 (0.35)
Columbia B.	-1.72 (0-26)	-1.41 (0.21)
Manitoba	-2.14 (0-55)	-2.13 (0.01)
Quebec	-1.89 (0.13)	-2.00 (0.12)
Saskatchewan	-1.44 (1-01)	-1.49 (0.81)
Ontario	-2.13 (0.20)	-2.37 (0.21)
Newfoundland	-0.93 (0-39)	-0.88 (0.42)
Maritimes	-0.39 (0.43)	-0.18 (0.46)

La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()

¹ Es imperativo mencionar que los resultados de cada uno de los casos presentan dos metodologías para calcular el producto potencial.

Del cuadro anterior destaca que los coeficientes son estables tanto para el filtro Hodrick-Prescott como para el Quadratic Trend, con excepción de las provincias de Alberta y Maritimes, donde los estimados son muy pequeños bajo el método Quadratic Trend.

Los coeficientes de Okun calculados son simples reflejos de la variación del costo del desempleo en las provincias canadienses. Los resultados obtenidos por el filtro Hodrick-Prescott sugieren que el costo por un aumento en una unidad de la tasa de desempleo en términos de una reducción del GDP real es grande en las provincias de Manitoba, Ontario y Alberta.

El coeficiente promedio computado por el filtro Hodrick-Prescott es de -1.58 y por Quadratic Trend es -1.32, los cuales muestran coherencia y estabilidad con los postulados de Okun.

2.- ESTADOS UNIDOS.

Freeman (2000), estima la Ley de Okun utilizando una descomposición de tendencia o ciclo con la metodología propuesta por Baxter y King para ocho regiones de la Unión Americana en el periodo 1977-1997.

Una idea importante que maneja Freeman en su análisis, y que es imperativo mencionar, es que discurre que la Ley de Okun conlleva dos problemas empíricos: 1) la ley maneja la relación entre el producto real y desempleo en el largo plazo, así como el producto potencial y tasa natural de desempleo; 2) Okun contempla que no existe ceteris paribus en la relación producto potencial-desempleo.

Regiones	Band-pass	Quadratic Trend
Nueva Inglaterra	2.31 (0.003)	2.45 (0.004)
Mideast	1.95 (0.003)	2.20 (0.003)
Grandes Lagos	2.53 (0.002)	1.86 (0.002)
Planicies	3.57 (0.004)	1.74 (0.004)
Sureste	2.21 (0.002)	1.85 (0.002)
Suroeste	1.95 (0.004)	1.31 (0.007)
Rocky Mountain	2.28 (0.005)	-0.03 (0.012)
Far West	1.84 (0.002)	2.09 (0.002)

La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()

El coeficiente de Okun para la región “planicies” a través del filtro Baxter-King es 50% más alto que el promedio regional, reflejando la pequeña amplitud de la brecha de desempleo, y confirmado por la desviación estándar de la brecha, la cual es la más pequeña de todas las regiones.

3.- GRECIA.

El estudio de Apergis y Rezitis (2003) muestra una revisión de la Ley de Okun a nivel regional para el periodo 1960-1997, con la finalidad de encontrar evidencias de diferencias regionales en la capacidad de respuesta de los mercados laborales ante movimientos del producto.

De 1960 a 1970 la economía griega estuvo caracterizada por bajas tasas de desempleo. En contraste, para 1981 la economía experimentó cambios estructurales que propiciaron que la tasa aumentara sustancialmente. El desempleo en 1980 marcaba 2.7%, en 1984 pasó a 8.1%. Desde la década de los ochentas el desempleo ha continuado su ascenso hasta llegar en el 2000 a 11.3%, el nivel más alto para esta variable; a pesar de esto el producto ha mantenido un ritmo constante de crecimiento.

Regiones	HP	Band-pass
Este de Macedonia	1.15 (2.54)	1.22 (3.01)
Centro y oeste de Macedonia	1.54 (2.88)	1.66 (2.97)
Thessalia	1.63 (2.87)	1.87 (4.11)
Epirus	2.97 (3.24)	3.19 (2.87)
Attiki y Stera Hellas	1.17 (3.36)	1.42 (3.13)
Oeste de Hellas, islas Ionian y Peloponisos	1.56 (3.61)	1.77 (4.38)
Norte de las islas Aegean	3.56 (3.14)	3.69 (4.09)
Sur de las islas Aegean y Creta	1.35 (4.51)	1.44 (3.76)

La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()

Los resultados del cuadro anterior muestran los coeficientes de Okun para las ocho regiones establecidas para este estudio, los cuales son estadísticamente significativos al 5%. Es importante destacar que no se presenta ningún tipo de problema de correlación.

Los datos muestran que los coeficientes no presentan gran diferencia en las regiones excepto en el caso de Epirus y Norte de las isla de Aegean. En estos casos los estimados son más altos que el promedio regional bajo las dos metodologías.

Lo más relevante que arrojo la estimación de la Ley de Okun fue el cambio estructural que experimentó la economía griega en 1981. A partir de ese año, el desempleo respondió con mayor fuerza a las variaciones del producto, provocando serias implicaciones en la aplicación de políticas económicas.

4.- ESPAÑA.

La investigación realizada por Villaverde y Maza (2007) tiene por objeto estimar el coeficiente de Okun para diecisiete regiones españolas y, en cierta medida, explicar sus diferencias, lo cual es importante no sólo para saber por cuánto la tasa de desempleo provoca cambios en la producción, sino también el mecanismo mediante el cual estos efectos tienen lugar.

La idea básica de los hacedores de política económica es implementar políticas adecuadas para reducir la tasa de desempleo en primera instancia, posteriormente se busca el crecimiento del producto. Para lograr dichas metas es importante conocer si es válida la relación tasa de desempleo-crecimiento para el caso español.

Regiones	HP	Quadratic Trend
Andalucía	-0.83 (-7.73)	-0.92 (-8.45)
Aragón	-0.73 (-6.13)	-0.79 (-6.14)
Asturias	-0.32 (-2.08)	-0.45 (-2.52)
Baleares	-0.58 (-5.96)	-0.60 (-7.33)
Canarias	-1.04 (-6.02)	-0.92 (-4.86)
Cantabria	-0.79 (-3.36)	-0.85 (-3.69)
Castilla y León	-0.49 (-2.50)	-0.62 (-2.90)
Castilla-La Mancha	-1.55 (-5.81)	-1.41 (-5.11)
Cataluña	-0.76 (-9.95)	-0.80 (-8.18)
Comunidad Valenciana	-0.86 (-12.62)	-0.89 (-13.16)
Extremadura	-0.11 (-0.44)	-0.31 (-1.04)
Galicia	-0.61 (-3.64)	-0.54 (-3.38)
Madrid	-0.83 (-8.47)	-0.90 (-9.86)
Murcia	-0.97 (-9.77)	-0.95 (-9.20)
Navarra	-1.50 (-6.90)	-1.35 (-5.03)
País Vasco	-1.08 (-8.38)	-1.08 (-7.73)
Rioja	-0.35 (-1.29)	-0.38 (-1.40)

La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()

La Ley de Okun se confirma para 15 de 17 regiones, teniendo como premisa básica la implementación de políticas de demanda agregada que propicien la reducción del desempleo. Las diferencias regionales entre desempleo y crecimiento constituyen un argumento importante que promueve la implementación de políticas regionales.

Los contrastes entre los resultados son notables y estadísticamente significativos en las regiones; particularmente podemos observar coeficientes altos en Castilla-La Mancha y Navarra, en contraste Asturias marca el más bajo estimado.

5.- MÉXICO.

Para el caso de la economía mexicana se encontró el trabajo de Loría y Ramos (2006). Este trabajo tiene como finalidad estimar la ley de Okun en México en el periodo de 1970-2004, mediante la utilización del filtro de Kalman que permite estimar los componentes inobservables del sistema dinámico.

Modelo	Coeficiente de Okun		Promedio
	$1/\beta_2$	β_2	
1) Primeras diferencias	2.481	0.403	
2) Prueba de brechas	2.192	0.456	2.25
3) Ajuste de tendencia y elasticidad	2.079	0.481	

Los resultados del cuadro anterior revelan que la ley de Okun se cumple para la economía mexicana, la cual sufre de alto desempleo estructural, debido a que predominan las actividades intensivas en trabajo y con baja productividad.

Otro caso es la validación de la ley hecha por Loría y de Jesús (2007b) para 1985.1-2006.4, al igual que la investigación descrita en los párrafos anteriores, el uso del filtro Kalman es llevado a cabo para capturar movimientos de largo plazo de las series.

Modelo	Coeficiente de Okun		Promedio
	$1/\beta_2$	β_2	
1) Primeras diferencias	0.424	2.353	
2) Prueba de brechas	0.394	2.538	2.49
3) Ajuste de tendencia y elasticidad	0.386	2.589	

El resultado de dicha investigación corrobora que para datos trimestrales se verifica la ley de Okun, reportando un coeficiente que es congruente con el dato anual.

Se han recapitulado las investigaciones regionales publicadas, siendo estas un antecedente primordial de la nueva dimensión que ha tomado la Ley de Okun. El uso de series regionales provee una evidencia adicional sobre la magnitud de los coeficientes, así como de la capacidad de respuesta del producto ante el descenso del desempleo.

El uso de datos regionales para medir el coeficiente de Okun es relativamente nuevo, proporcionando a las nacientes inquietudes la posibilidad de destapar diferencias geográficas ante la capacidad de respuesta de los mercados laborales con respecto a variaciones del producto.

Como puede apreciarse en nuestro país existe un nicho importante en el estudio sobre la ley de Okun a nivel regional, que sin duda es necesario iniciar para la comprensión de un tema tan urgente como lo es la relación crecimiento-desempleo.

CAPITULO III.- ESTIMACION DE LA LEY DE OKUN PARA EL CASO.

1.- Análisis de las series Tasa de desempleo y Producto Interno Bruto por regiones.

Antes de comenzar con un análisis estadístico robusto necesario para la estimación del coeficiente de Okun es primordial verificar las características estadísticas de las series implicadas durante el periodo de muestra con datos anuales (desempleo y producto interno bruto), este análisis preliminar de las series sirve para comprender su evolución a lo largo del tiempo, y utilizar la técnica econométrica o estadística adecuada para su estimación.

Regiones:

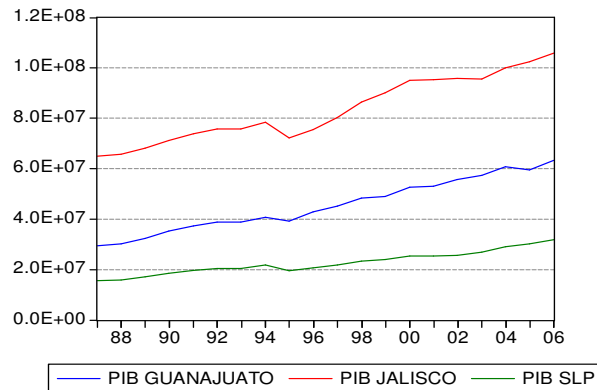
Bajío: Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí

Producto Interno Bruto

Gráfica 2

Bajío: Producto Interno Bruto Anual 1987-2006

Miles de pesos a precio de 1993



Fuente: Elaboración propia con datos de German-Soto e INEGI

La economía de Guanajuato ha venido creciendo por encima de la media nacional en los últimos años, en 2004 el producto interno bruto creció un 5.4%. A partir de la evolución positiva del producto y de los elementos de la demanda agregada sobre todo el consumo privado y la inversión, se observó un crecimiento en el empleo formal.

Mientras la economía jalisciense, en su fase inicial de crecimiento, se sustentó en la explotación de recursos naturales, que le permitieron consolidar las actividades primarias como eje de su desarrollo. Dada su privilegiada posición geográfica con relación al resto del país, se convirtió, a través de Guadalajara, en el principal centro regional de comercio y servicios del occidente de México.

La estructura económica de Jalisco en la década de los noventa, como parte de la redefinición de la estrategia de desarrollo, adquirió nuevos rasgos que repercuten en el perfil de la industria y en la estructura del empleo. Respecto a la estructura económica, ha ido adquiriendo cada vez mayor relevancia el sector servicios.

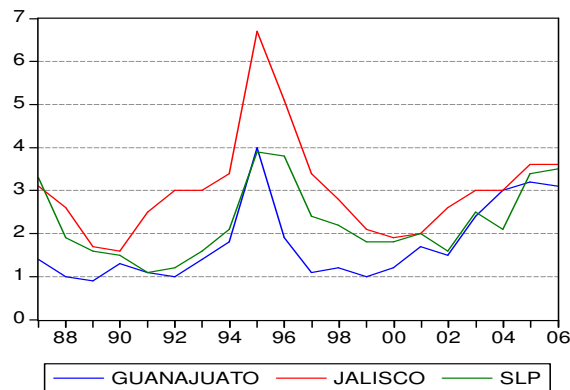
El papel principal en el desarrollo ha sido asumido por el sector industrial, donde a las tradicionales industrias jaliscienses se ha sumado el establecimiento de industrias intensivas en capital con alto desarrollo tecnológico, como es el caso de la industria electrónica, la de autopartes y, recientemente, la de tecnologías de información.

En San Luis Potosí la industria manufacturera representa 24% del producto interno y, además 13% de su empleo manufacturero. La variable empleo en esta entidad del Bajío ha seguido una tendencia más errática dentro del periodo considerado, debido a las políticas de ajuste implementadas para lograr estabilizar a la economía derivadas de las crisis ocurridas por las macrodevaluaciones cambiarias.

Empleo

Gráfica 3

Bajío: Tasa de desempleo 1987-2006



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En la región Bajío hay divergencias entre estados Jalisco y Guanajuato tienen tendencia deficitaria, es decir, existe mayor participación en la PEA que en el PIB.

En Guanajuato las manufacturas constituyen el sector más importante en la producción estatal, e ilustran bien la variedad de condiciones que guarda la organización industrial de las distintas ramas.

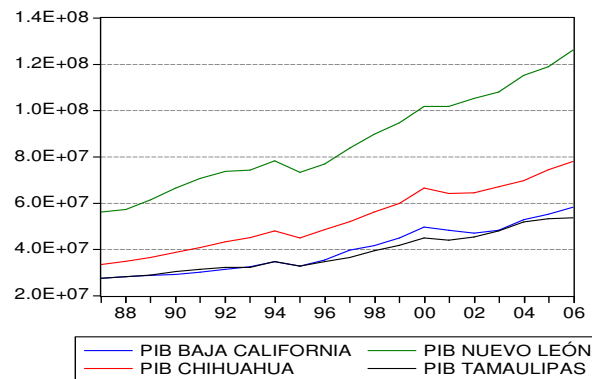
Norte: Baja California, Chihuahua, Nuevo León

Producto Interno Bruto

Gráfica 4

Norte: Producto Interno Bruto Anual 1987-2006

Miles de pesos a precio de 1993



Fuente: Elaboración propia con datos de German-Soto e INEGI

La actividad económica de los estados de la frontera se sustenta de manera importante en el sector manufacturero e industrial. Gracias al esfuerzo del sector privado por preservar la planta productiva y en especial en el sector maquilador, al introducirse nuevas técnicas de producción, se ha contribuido a enfrentar las desaceleraciones económicas en la frontera norte y se han llevado a cabo actividades promocionales en el sector manufacturero e industrial. (Bringas N., 2004).

En 1997, el turismo contribuyó con 9.4% al producto interno bruto de Baja California, a nivel nacional representó un 5.6%, contra 2.3% que significó la industria maquiladora, la cual creció a un ritmo anual de 18% entre 1993 y 1997, en contraparte el turismo lo hizo a un ritmo más lento (7.9%).

En 1998 el sector agropecuario participó con 12.5% en el producto interno bruto en Chihuahua, respectivamente. Algunas de las cadenas productivas importantes son, por ejemplo, el Valle de Mexicali en Baja California y el sur de Sonora para el cultivo y transformación de trigo; el sureste de Coahuila y sur de Chihuahua para las plantaciones de manzana y nogal; y el centro de Nuevo León y Tamaulipas para plantaciones de cítricos.

La agricultura del norte es más de tipo mecanizada con relación al resto del país, a pesar de ello la baja productividad en relación con otros sectores de la región se evidencia al observar que 77.4% del empleo no agrícola genera 94.3% del ingreso total, mientras que 22.6% del empleo agrícola sólo genera 5.7% del ingreso total de la economía regional

En lo que respecta al sector industrial los flujos de inversión extranjera directa han impactado la estructura y dinámica del empleo de trabajadores de la industria maquiladora en las ciudades de la frontera norte. Como resultado se observa un considerable crecimiento del empleo desde 1994 en las ciudades de Mexicali, Tijuana, Matamoros, y Nogales.

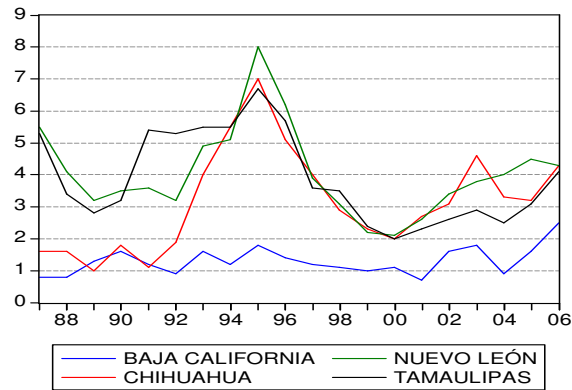
El establecimiento de la industria maquiladora de exportación a lo largo de las ciudades fronterizas ha incrementado el ingreso de los trabajadores al sector manufacturero y ha tenido un efecto de expandir el ingreso de la economía fronteriza en su conjunto. Como resultado, en la frontera norte se ha experimentado una expansión del comercio intraindustrial y también del comercio al menudeo.

Por otro lado la dinámica de los cruces fronterizos, como la estructura del empleo de las ciudades fronterizas, se han convertido en actividades que reflejan las fuerzas que han impulsado la actividad económica de la región. Es por ello que el PIB per cápita de las ciudades de la frontera norte de México está directamente relacionado con las actividades comerciales y la IED derivadas de la apertura e integración económica. (Mendoza, 2006).

Empleo

Gráfica 5

Norte: Tasa de desempleo 1987-2006



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En el norte Nuevo León y Chihuahua exceden su participación en el PIB con más del 1% de lo que representan en PEA. Esto es reflejo de mejores condiciones económicas y de generación de empleo que obedecen a lo específico de unas pocas actividades. Con ventajas competitivas muy sobresalientes en esas entidades.

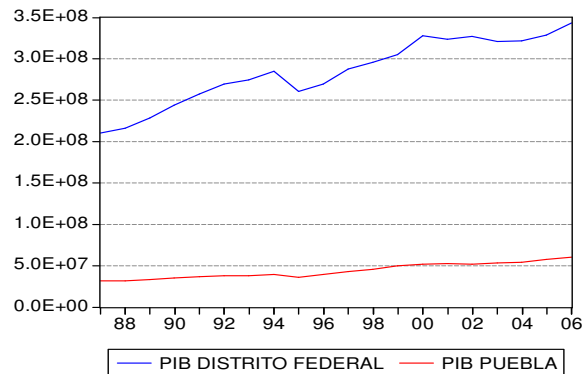
Centro: Distrito Federal, Puebla

Producto Interno Bruto

Gráfica 6

Centro: Producto Interno Bruto Anual 1987-2006

Miles de pesos a precio de 1993



Fuente: Elaboración propia con datos de Germán-Soto e INEGI

En lo que respecta al Distrito Federal entre 1980 y 1998, la participación de la industria en el PIB bajó un 19,5%, cayendo a menos del 20% de la producción metropolitana. Con una reducción del 40%, el declive de la industria fue aún más acentuado en cuanto al mercado laboral. En consecuencia, la industria, que empleó más de la mitad de la población ocupada en el sector formal en 1980, empleó menos de un tercio en el 1999. Otro sector cuya contribución al PIB metropolitano se redujo notablemente fue el comercio (-17,3%).

Por otro lado, los sectores que relativamente ganaron peso son la división "transporte, almacenaje y comunicaciones" (+15,6%) y los "servicios comunales, sociales y personales" (+9,5%). El sector que sobresale es, sin embargo, el de los servicios "financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler", que amplió su contribución al PIB de Ciudad de México pasando del 9 a 14%. El aumento de los servicios se refleja también en el mercado laboral. Con una participación del 38,6% del empleo metropolitano (1999), los servicios pasaron a ser el sector más importante (+ 67%), superando tanto a la industria como al comercio. (Parnreiter, 2002)

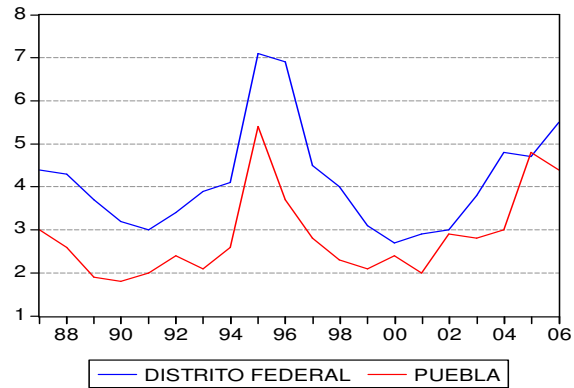
Al respecto el estado de Puebla se distingue por ser una economía de gran presencia en el producto interno bruto nacional, a partir de 1996 se observa un gran crecimiento, que actualmente es constante, debido primordialmente a la industria maquiladora y los servicios que han pasado a ser una actividad primordial desplazando al sector primario.

La economía poblana ha crecido en términos reales simultáneamente por el lado del empleo y por el lado del producto, se puede afirmar que entre 1990 y 1998 registró un crecimiento de los ingresos reales percibidos por la población trabajadora y también un incremento efectivo del ingreso per cápita de la población total.

Las tendencias de las variables agregadas de producción y empleo, revelan una economía poblana pujante y vigorosa que paulatinamente ha permitido la elevación del producto, del empleo y del ingreso per cápita. (Moreno, 2001).

Empleo

Gráfica 7
Centro: Tasa de desempleo 1987-2006



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

El Centro no ha tenido un comportamiento muy dinámico, aunque las diferencias entre entidades también son notables. El promedio de 2.7% crecimiento del empleo anual se debe a la influencia de los números del Distrito Federal y Puebla, que crecieron en 2.0 y 2.7% respectivamente. (Unger, 2006).

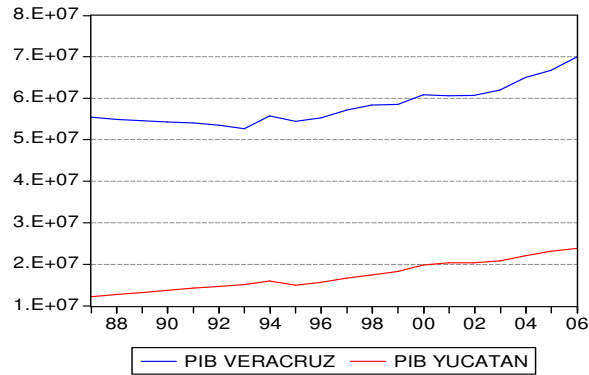
En esta región así como en la región norte existe un desbalance ya que el Distrito Federal representa el 21.3% del PIB nacional con tan solo 9.3% de la PEA.

Sur-Sureste: Veracruz, Yucatán

Producto Interno Bruto

Gráfica 8

Sur-Sureste: Producto Interno Bruto Anual 1987-2006
Miles de pesos a precio de 1993



Fuente: Elaboración propia con datos de Germán-Soto e INEGI

La economía veracruzana se distingue por bajos niveles de productividad y competitividad, debido a la insuficiente inversión pública y privada, al retraso tecnológico, a una excesiva regulación burocrática y a un déficit severo de infraestructura, en materia de carreteras, telecomunicaciones y transporte.

En las décadas de los ochentas, el retiro de la inversión federal en sectores clave de la economía veracruzana ocasionó el cierre de múltiples empresas, afectando a las economías regionales y provocando una desocupación masiva.

Desde 1995 la economía veracruzana crece de una manera insuficiente y genera escasas fuentes de trabajo, esos factores más un campo poco productivo y rentabilidad variable e incierta, se han combinado para convertir a Veracruz en uno de los estados que expulsan más población.

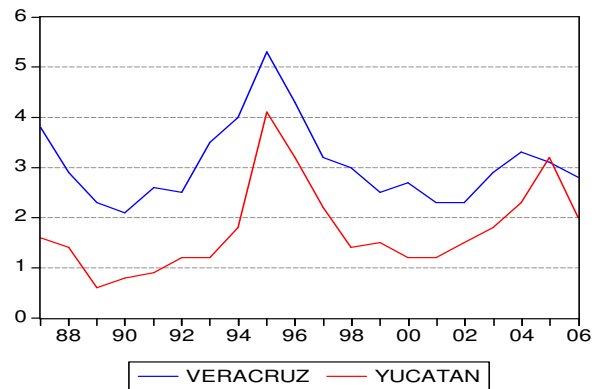
En Yucatán el sector terciario concentró en 1985 un 69.3% del PIB frente a 57.6% nacional, con una agricultura en abandono y un sector industrial que contribuía apenas con 13.4% del PIB contra un promedio nacional de 23.3%.

Entre 1988 y 1993 destaca el crecimiento del sector alimenticio, que alcanza 49% del valor de la producción industrial, al mismo tiempo que disminuye su participación en el empleo de 36 a 33.7% (García de Fuentes, 2000).

La dinámica del mercado laboral en Yucatán es inminentemente en la industria maquiladora, comercio, trabajo doméstico, para el caso femenino; en contraparte la construcción es la principal alternativa de trabajo masculino ante la caída de la producción del henequén.

Empleo

Gráfica 9
Sur-Sureste: Tasa de desempleo 1987-2006



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

La región Sur-Sureste muestra mayor crecimiento del empleo en un 4.7%, le sigue la región Bajío con un 3.9% anual.

En el Sur-Sureste, Veracruz tiene un crecimiento del empleo de 3.3% anual, resultado nada despreciable dado que parte de una amplia base de tres cuartos de millón de ocupados.

2.-Pruebas de raíces unitarias.

Como paso precedente a la estimación econométrica es imprescindible realizar un análisis minucioso de las propiedades estadísticas de las variables involucradas en la estimación econométrica (tasa de desempleo y crecimiento del producto).

Las series estacionarias se caracterizan por la constancia de sus momentos de distribución (varianza y media) en el tiempo y que la covarianza depende exclusivamente de los rezagos de las observaciones.

El orden de integración nos señala el tipo de trayectoria para saber más sobre ella en los términos referidos, de esta manera podemos conocer la transformación algebraica adecuada para hacerla estacionaria. Una variable que tiene tendencia determinística se transformará en estacionaria al regresionarla contra el tiempo. Con ello se elimina el componente secular o de crecimiento y tan sólo quedarán los componentes cíclicos (estacionales y aleatorios). Pero cuando se está frente a una variable estrictamente aleatoria (caminata aleatoria) es necesaria diferenciarla. (Loría, 2007a)

Las variables de desempleo y productividad en primera instancia tenían orden $I(1)$, para seguir la pauta teórica que marca la ley se aplicó primeras diferencias. Por lo tanto la primera ecuación incorpora variables $I(0)$ para la totalidad de entidades federativas.

3.- Especificación Teórica del Modelo.

Una vez conocido el orden de integración de las series se procede a describir el modelo que permitirá calcular la Ley de Okun para 11 estados de la República Mexicana.

La estimación de Arthur Okun se basa en tres especificaciones econométricas, que demostraron una consistente correspondencia estadística entre desempleo y crecimiento económico para Estados Unidos.

Esta investigación únicamente estima la primera ecuación, debido a la disponibilidad de datos y a la experiencia estadística de las variables; es decir, que todas fueron del mismo orden de integración para obtener resultados robustos tanto desde la teoría económica como de la teoría econométrica.

Bajo este contexto la ecuación de primeras diferencias es la siguiente:

$$\Delta U = \beta_1 + \beta_2 \hat{Y}_t + \varepsilon_t, \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

ΔU = Variación del desempleo.

β = Parámetros.

\hat{Y}_t = tasa de crecimiento del PIB.

ε = errores estocásticos.

Con la finalidad de incorporar mayor información se agrega otra variable que permita un mejor ajuste del modelo. Dicha variable es la productividad laboral¹, se considera dentro de la especificación debido a que muestra el grado de eficiencia de la economía. Si se prescinde de la variable se omite información, ocasionando que se incurra en un problema de autocorrelación y de ajuste. Lo anterior es probado en el cuadro-resumen que se presenta en el anexo.

Se estimó la siguiente ecuación:

$$\Delta U = \beta_1 + \beta_2 \hat{Y}_t + \beta_3 \Delta Z + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

ΔZ = Variación del desempleo.

La productividad media laboral provoca cambios en la relación inflación-desempleo agregando mayor información a la ecuación de Okun. La variable se convierte así en un ingrediente más que proporciona una perspectiva particular sobre el comportamiento de la economía de las entidades.

4.- Especificación Práctica del Modelo Aplicado a las Regiones y sus Resultados

Al aplicar esta metodología para calcular la primera ecuación de Okun se obtuvieron los siguientes resultados para las entidades federativas seleccionadas. La especificación de la ecuación es un poco distinta debido a las características propias de la economía mexicana.

¹ Productividad: $\frac{PIB}{N}$, donde; PIB= Producto Interno Bruto, N=Empleo.

Se estimó la siguiente ecuación:

$$\Delta U = \beta_1 + \beta_2 \hat{Y}_t + \beta_3 \Delta Z + \beta_4 D + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

ΔU = Variación del desempleo.

β = Parámetros.

\hat{Y}_t = tasa de crecimiento del PIB.

ΔZ = Variación de la productividad.

D = Variable dicotómica

ε = errores estocásticos.

Los resultados de cuadro 2 muestran que la Ley de Okun se cumple para las 11 entidades federativas seleccionadas, con magnitudes propias de una economía que sufre alto desempleo estructural, que es intensiva en trabajo y que registra baja productividad. Así mismo los valores estimados de la primera ecuación de Okun a lo largo del tiempo son más elevados que los calculados para todo el país por Loría (2006 y 2007). Mostrando claramente que el coeficiente nacional subestima la relación entre desempleo y producto; el dato nacional de Loría (2006 y 2007) no refleja la dinámica de las economías estatales, lo que se evidencia en los coeficientes de Okun, tan dispares entre sí, estimados en esta investigación.

Los coeficientes de las variables explicativas son significativos. Se realizaron Pruebas de LM de autocorrelación serial considerando de 1 a 3 rezagos, comprobándose ausencia de autocorrelación (Ver anexo). Así mismo se aplicó la prueba ARCH y White hasta tres rezagos, aceptándose la hipótesis nula en todos los casos. Posteriormente se corroboró una correcta linealidad y especificación, proporcionando al modelo una especificación robusta y consistente con lo postulado por Okun en su artículo seminal. Finalmente se estimó un vector autorregresivo para cada una de las entidades, con lo cual, al hacer el análisis de impulso-respuesta (Ver gráfica 11) se confirma que el aumento en la variación del empleo desplaza hacia abajo el crecimiento.

Del cuadro 2 es notable que las mayores disparidades por encima de la media se concentren en las entidades Baja California, Tamaulipas, San Luis Potosí con desbalances de empleo considerables. Al otro extremo, destacan los menores niveles de disparidad de entidades tan

semejantes entre sí como Jalisco, en el bajío; Distrito Federal y Puebla, en el centro; y Nuevo León en el norte. Sin duda esto es reflejo de mejores condiciones económicas y de generación de riqueza y empleo que obedecen a lo específico de unas pocas actividades con ventajas competitivas muy sobresalientes en esas entidades.

Cuadro 2
Entidades Federativas: Resumen de Resultados, 1987-2006.

Modelo	Ecuación estimada	Coeficiente de Okun	
		$1/\beta_z$	β_z
1) Baja California	$\Delta U = 0.3056 - 0.0257\hat{Y}_t - 0.0653\Delta Z - 0.0600D + \varepsilon$	38.910	0.0257
2) Chihuahua	$\Delta U = 1.1017 - 0.1229\hat{Y}_t + 0.0980\Delta Z - 1.1176D + \varepsilon$	8.136	0.1229
3) Distrito Federal	$\Delta U = 0.8047 - 0.2406\hat{Y}_t + 0.0367\Delta Z - 0.8316D + \varepsilon$	4.156	0.2406
4) Guanajuato	$\Delta U = 1.3418 - 0.1937\hat{Y}_t + 0.1710\Delta Z - 0.8989D + \varepsilon$	5.162	0.1937
5) Jalisco	$\Delta U = 0.9186 - 0.2898\hat{Y}_t + 0.1039\Delta Z - 0.7879D + \varepsilon$	3.450	0.2898
6) Nuevo León	$\Delta U = 0.9293 - 0.2348\hat{Y}_t + 0.1605\Delta Z - 1.0971D + \varepsilon$	4.258	0.2348
7) Puebla	$\Delta U = 1.1225 - 0.2139\hat{Y}_t - 0.1896\Delta Z - 1.5587D + \varepsilon$	4.675	0.2139
8) San Luis Potosí	$\Delta U = 0.3415 - 0.0610\hat{Y}_t - 0.0256\Delta Z - 1.5412D + \varepsilon$	16.393	0.0610
9) Tamaulipas	$\Delta U = 0.7198 - 0.0585\hat{Y}_t - 0.1778\Delta Z - 1.4961D + \varepsilon$	17.094	0.0585
10) Veracruz	$\Delta U = 0.2352 - 0.0729\hat{Y}_t + 0.0795\Delta Z - 1.0673D + \varepsilon$	13.717	0.0729
11) Yucatán	$\Delta U = 0.4803 - 0.1883\hat{Y}_t + 0.3630\Delta Z - 0.9196D + \varepsilon$	5.310	0.1883

A continuación se describe la lectura de la ecuación de primeras diferencias:

Región Norte.

Si el producto aumenta un punto porcentual el desempleo es 0.0257, 0.1229, 0.2348, y 0.0585 más bajo para los casos de Baja California, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, respectivamente. Chihuahua y Nuevo León por el signo positivo de la productividad caracterizan a sus economías como intensivas en capital, caso contrario es el de Baja California y Tamaulipas.

Región Centro.

Para el caso del Distrito Federal y Puebla por cada unidad porcentual extra del producto el desempleo disminuye 0.2406 y 0.2139, respectivamente. Cabe destacar, que la economía del Distrito Federal es resultado de una dinámica de generación de empleo en las especificidades de un entorno de cambio tecnológico ahorrador de mano de obra, dado que el signo es positivo en la productividad.

Región Bajío.

Por cada unidad que aumente el producto el desempleo en Guanajuato se reduce 0.1937, en Jalisco 0.2898 y en San Luis Potosí 0.0610. Hay que resaltar que Guanajuato y Jalisco tienen un signo positivo en la variable productividad, siendo estas economías más intensivas en capital; en cambio San Luis Potosí tiene un signo negativo mostrando así que es una economía basada en trabajo más que en capital.

Región Sur-Sureste.

Cuando el producto se ve incrementado en una unidad el desempleo es 0.0729 y 0.1883 más bajo en Veracruz y Yucatán, respectivamente. Sobresale el hecho de que al tener variaciones similares del desempleo con Baja California o Chihuahua, las entidades de la región sur tienen signo positivo en la variable productividad, reflejo de la especialización de su economía basada en actividades terciarias.

CONCLUSIONES.

Se ha puesto especial interés en la fundamentación teórica y de política económica, así como en el análisis de las propiedades estadísticas de las variables tasa de desempleo y producto interno bruto, para validar la Ley de Okun en 11 entidades federativas para datos anuales, 1987-2006. Al realizarlo se han logrado especificaciones estadísticamente robustas que prueban que las variaciones en la tasa de desempleo traen consigo variaciones en el producto y viceversa.

Al estimar la ley de Okun para 11 entidades federativas, los resultados obtenidos son bastante robustos. Se comprueba satisfactoriamente la existencia de una causalidad bidireccional en las variables participantes. La hipótesis propuesta se cumple ya que la magnitud de los resultados varía en cada uno de los estados que conforman la muestra, como se menciona en el capítulo tres el dato nacional arrojado por el estudio de Loría (2006 y 2007) no está reflejando las características particulares de las economías estatales; uno de los intereses de esta investigación ha sido proporcionar una visión particular de la relación tasa de desempleo y producto.

El hallazgo principal es que el coeficiente se encuentra en el intervalo 0.0257 y 0.2898, resultado congruente con una economía que sufre alto desempleo, que es intensiva en fuerza de trabajo y que reporta baja productiva, en términos generales.

Al mismo tiempo, se ha presentado la aplicación de la Ley de Okun a nivel regional de otros autores para casos de Canadá, Grecia, Estados Unidos y España. Una característica importante de dichas investigaciones es que buscan realizar un análisis sobre las diferencias que existen en el coeficiente por regiones y; dotar a los hacedores de políticas económicas de diagnósticos que les permitan poner en marcha políticas específicas para cada región de dichos países.

Una conclusión esencial del artículo de Okun se refiere a que los cambios en el nivel de actividad económica se relacionan a desplazamientos en la composición de la producción industrial y el empleo. En una investigación reciente Unger (2006) prueba para las entidades federativas de la República Mexicana que quienes han tenido bajas tasas de desempleo en los años recientes son los que basan su economía en actividades comerciales o servicios.

Es difícil imaginar que el empleo pueda contenerse, si se tiene un sector terciario poco dinámico. Resulta conveniente en el contexto actual, en el que la tasa de desempleo registró su mayor nivel en más de 12 años, de inmediato se priorice una política de corte regional que estimule al sector servicios de alto valor agregado que es puntual en la fase actual de la globalización. Queda pendiente la ampliación del estudio para todas las entidades federativas por lo que es necesario construir las series para así aplicar políticas regionales a las economías subnacionales.

Bibliografía

- Adanu, K. (2005). "A cross-province comparison of Okun's Coefficient for Canada". *Applied Economics* Vol. 37, 561-570.
- Apergis, N. & A. Reztis. (2003). "An examination of Okun's: evidence from regional areas in Greece". *Applied Economics* Vol. 35, 1147-1151.
- Asuad, N. (2001). *Economía regional y urbana: introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*. Ed. Colegio de Puebla y la Facultad de Economía, UNAM
- Bringas N. & I. González (2004). "El turismo alternativo: Una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California". *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. IV, Núm. 46.
- Callico, J. (1994). *Empresas y empresarios en el desarrollo jalisciense. Jalisco a tiempo*. Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo. Universidad de Guadalajara.
- Charemza, W & D. Deadman (1997) *New Directions in Econometric Practice. General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*. 2a. Ed. Edward Elgar, Reino Unido.
- Cota Yañez, M. "Las pequeñas y medianas empresas manufactureras jaliscienses ante la apertura comercial". *La internacionalización de la economía jalisciense*. Juan Pablos Editor, 83-115.
- Freeman D. (2000) "Regional test of Okun's Law" *International Advances in Economic Research* Vol. 6, 557-570.
- García de Fuentes A. & J. Morales (2000). "Dinámica regional de Yucatán 1980-2000", *Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, Núm. 42, 157-172.
- Grant, A. (2002). "Time-Varying estimates of the Natural Rate of Unemployment a revisitación of Okun's Law", *Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 42, 95-113.

- German-Soto V. (2005). "Generación del Producto Interno Bruto Mexicano por Entidad Federativa, 1940-1992". *El Trimestre Económico*, Vol. LXXII, Núm. 287, FCE, México.
- INEGI (2007a). *Banco de Información Económica*. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/NIVM1500020003000100100005#ARBOL>
- INEGI (2007b). *Banco de Información Económica*. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/NIVI100082000500300020#ARBOL>
- Loría E. & M. Ramos. (2006) "La ley de Okun: una relectura para México, 1970-2004" *Centro de Modelística y Pronóstico Económico (CEMPE)*, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.
- ----- (2007a) *Econometría con aplicaciones*. Ed. Pearson Prentice Hall, 1ª edición, México, D.F.
- ----- (2007b) "La ley de Okun en México. Una validación trimestral, 1985.2006.4" *Centro de Modelística y Pronóstico Económico (CEMPE)*, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.
- Mendoza, J. (2006). "La integración económica de las ciudades de la frontera México-Estados Unidos", *Análisis Económico*, Vol. XXI, Núm. 46.
- Moreno R. & J. Ortiz (2001). "La Economía regional del Estado de Puebla en los umbrales del nuevo milenio". *El Cotidiano*, UAM, Vol. 17, Núm. 107, 101-108.
- Okun, A. (1962). "Potential GNP: its Measurement and Significance", reimpresso en J. Pechman (ed.) (1983), *Economics for Policymaking*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Parnreiter, C. (2002). "Ciudad de México: el camino hacia una ciudad global". *EURE*, Santiago, Vol. 28, Núm. 85, 89-119.
- Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación*. Ed. Mc Graw Hill, Tercera Edición, Chile.

- Sims, C. (1980). "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Vol. 48, Núm. 1, The Econometric Society, Inglaterra.
- Smith, C. (1978). *The concept of Space*. Guimares J.P., *Techniques of Spatial Analysis*, Institute of Social Studies, La Haya, Holanda.
- Unger, K. (2006). "El desarrollo económico y la migración mexicana: el TLCAN e impacto en las regiones". *Documentos de Trabajo del CIDE*, México, D.F.
- Villaverde, J. & A. Maza. (2007) "Okun's Law in the Spanish regions" *Economic Bulletin*, Vol. 18, No.5, 1-11.

Anexo

A. Estadísticas básicas, raíces unitarias y ecuación de primeras diferencias, 1987-2006.

Cuadro 3
Entidades Federativas: Estadísticas básicas de las variables, 1987-2006

Entidades	VARIABLES	MEDIA	MEDIANA	DS	SESGO	KURTOSIS	JB	PROBABILIDAD
Baja California	ΔU	0.089474	0	0.516285	0.08193	2.030697	0.765066	0.682131
	ΔZ	0.46812	0.122887	2.955303	1.787694	8.089153	30.62394	0
	\hat{Y}	4.13E+00	3.856817	4.600691	-0.287532	2.732643	0.318391	0.85283
Chihuahua	ΔU	0.142105	0	1.129068	-0.008324	1.942814	0.88502	0.642422
	ΔZ	0.825058	1.419547	2.116852	0.518331	5.083699	4.288039	0.117183
	\hat{Y}	4.64E+00	5.493873	4.091958	-1.329582	4.731502	7.971493	0.018579
Distrito Federal	ΔU	0.057895	-0.1	1.03833	0.548355	5.758791	6.977513	0.030539
	ΔZ	0.832347	-0.069629	4.056268	0.429779	5.710488	6.401089	0.04074
	\hat{Y}	2.69E+00	3.124575	3.709522	-1.362513	5.194628	9.691713	0.007861
Guanajuato	ΔU	0.089474	0.1	0.817785	-0.123341	5.780316	6.167883	0.045778
	ΔZ	0.284279	0.323383	2.51853	0.197053	8.022883	20.0962	0.000043
	\hat{Y}	4.15E+00	4.890004	3.488335	-0.688255	2.703809	1.569488	0.456237
Jalisco	ΔU	0.026316	0	1.064499	1.197653	6.068031	11.99399	0.002486
	ΔZ	0.206547	0.098317	1.97292	1.765199	8.684335	35.44717	0
	\hat{Y}	2.65E+00	3.451588	3.362623	-1.513815	6.143795	15.08124	0.000531
Nuevo León	ΔU	-0.063158	0.1	1.194064	0.410813	3.64062	0.859325	0.650729
	ΔZ	0.823227	0.645335	1.887084	0.690786	3.78409	1.997802	0.368284
	\hat{Y}	4.42E+00	5.510198	3.655303	-1.396106	5.168803	9.895952	0.007098
Puebla	ΔU	0.073684	-0.1	0.984232	1.110138	4.754447	6.339439	0.042015
	ΔZ	0.418713	0.189332	2.562746	2.386887	9.545621	51.96031	0
	\hat{Y}	3.57E+00	4.311448	4.178867	-1.051387	4.311887	4.862975	0.087906
San Luis Potosí	ΔU	0.010526	-0.1	0.778813	0.342089	3.469836	0.545336	0.761345
	ΔZ	0.414525	-0.082198	3.822475	0.58692	4.525052	2.932083	0.230837
	\hat{Y}	3.92E+00	5.509225	4.465793	-2.08627	7.805731	32.06657	0
Tamaulipas	ΔU	-0.063158	0	1.026434	-0.076743	3.221815	0.057602	0.97161
	ΔZ	0.554033	0.138441	2.104674	0.729055	3.466251	1.855252	0.395492
	\hat{Y}	3.62E+00	3.591719	3.614991	-0.929364	3.48881	2.924263	0.231742
Veracruz	ΔU	-0.052632	-0.2	0.65436	0.292882	2.451057	0.510196	0.77484
	ΔZ	0.000416	-0.449057	1.71612	2.210294	8.530927	39.68842	0
	\hat{Y}	1.25E+00	0.284271	2.415091	0.407604	1.884654	1.510944	0.469789
Yucatán	ΔU	0.021053	0.1	0.805936	0.880286	4.546061	4.346186	0.113825
	ΔZ	0.556254	0.222137	1.288068	0.993495	3.452879	3.287973	0.193208
	\hat{Y}	3.64E+00	3.900714	2.994835	-1.768059	7.27149	24.34356	0.000005

Prueba de raíz unitaria en niveles, Baja California 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-4.8653 (0.0015)	-4.5431 (0.0114)	-4.8351 (0.0001)	-5.2638 (0.0006)	-5.1264 (0.0036)	-5.1908 (0.0000)	-	-	0.1824	0.1336
ΔZ	-4.7773 (0.0017)	-4.5732 (0.0108)	-7.2179 (0.0000)	-8.7380 (0.0000)	-8.4642 (0.0000)	-7.6683 (0.0000)	-	-	0.0845	0.0796
\hat{Y}	-3.8785 (0.0096)	-3.8435 (0.0381)	-2.4237 (0.0186)	-3.8609 (0.0099)	-3.8226 (0.0395)	-2.3366 (0.0226)	-	-4.091	0.1229	0.0762

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Baja California	
$\Delta U = 0.3056 - 0.0257 \hat{Y}_t - 0.0653 \Delta Z - 0.0600 D + \varepsilon$	
R²	0.920156
JB	1.160217 (0.559838)
DW	2.481154
Autocorrelación (2)	1.269468 (0.313612)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.443474 (0.836155)
(cross term)	0.282486 (0.963236)
Ramsey (2)	0.117291 (0.890257)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Chihuahua 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.0629 (0.0479)	-2.9531 (0.1707)	-3.1074 (0.0039)	-3.0802 (0.0464)	-2.9698 (0.1663)	-3.1282 (0.0037)	-3.1653	-3.1639	0.0752	0.0708
ΔZ	-4.7382 (0.0017)	-4.5490 (0.0104)	-3.9739 (0.0005)	-4.7853 (0.0015)	-4.5835 (0.0098)	-3.9915 (0.0005)	-4.3998	-4.7392	0.0805	0.0695
\hat{Y}	-4.343 (0.0037)	-4.2217 (0.0191)	-2.2922 (0.0249)	-4.3544 (0.0036)	-4.2270 (0.0189)	-2.2021 (0.0302)	-4.4779	-4.4930	0.0615	0.0547

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Chihuahua	
$\Delta U = 1.1017 - 0.1229\hat{Y}_t + 0.0980\Delta Z - 1.1176D + \varepsilon$	
R²	0.964966
JB	1.298931 (0.522325)
DW	2.167377
Autocorrelación (2)	2.195978 (0.150788)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.604940 (0.722209)
(cross term)	0.591800 (0.776722)
Ramsey (2)	1.64993 (0.229846)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Distrito Federal 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.2124 (0.0360)	-3.1742 (0.1204)	-3.3012 (0.0024)	-3.1688 (0.0392)	-3.1343 (0.1284)	-3.2645 (0.0027)	-3.3175	-3.3880	0.0975	0.0776
ΔZ	-5.2858 (0.0006)	-5.2331 (0.0029)	-5.0933 (0.0000)	-5.3716 (0.0005)	-5.3499 (0.0024)	-5.0725 (0.0000)	-5.3321	-5.5373	0.1043	0.0734
\hat{Y}	-3.6019 (0.0167)	-3.7730 (0.0432)	-2.6250 (0.0119)	-3.5968 (0.0169)	-3.7591 (0.0443)	-2.5620 (0.0137)	-3.7079	-4.0000	0.1769	0.0638

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Distrito Federal	
$\Delta U = 0.8047 - 0.2406 \hat{Y}_t + 0.0367 \Delta Z - 0.8316 D + \varepsilon$	
R²	0.945071
JB	0.973113 (0.614740)
DW	1.918402
Autocorrelación (2)	2.401698 (0.129528)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.402866 (0.863284)
(cross term)	0.239282 (0.977725)
Ramsey (2)	3.608566 (0.056683)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Guanajuato 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-4.7321 (0.0017)	-4.6050 (0.0094)	-4.7671 (0.0001)	-4.8184 (0.0014)	-4.6795 (0.0082)	-4.8277 (0.0001)	-4.7411	-4.8975	0.0991	0.0682
ΔZ	-5.7793 (0.0002)	-5.6836 (0.0013)	-5.8089 (0.0000)	-6.1165 (0.0001)	-5.9843 (0.0007)	-6.0040 (0.0000)	-5.8845	-6.0261	0.0869	0.0691
\hat{Y}	-5.6474 (0.0003)	-5.8848 (0.0009)	-1.1635 (0.2130)	-5.5378 (0.0003)	-5.7667 (0.0011)	-2.3509 (0.0219)	-5.7978	-6.0788	0.1043	0.0575

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Guanajuato	
$\Delta U = 1.3418 - 0.1937 \hat{Y}_t + 0.1710 \Delta Z - 0.8989 D + \varepsilon$	
R²	0.958968
JB	0.690984 (0.707872)
DW	1.329972
Autocorrelación (2)	0.756598 (0.488846)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.907738 (0.520936)
(cross term)	0.692116 (0.703831)
Ramsey (2)	1.149129 (0.347103)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Jalisco 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.7443 (0.0126)	-3.6198 (0.0567)	-3.8504 (0.0007)	-3.7181 (0.0132)	-3.5810 (0.0606)	-3.8341 (0.0007)	-3.8080	-3.8430	0.0763	0.0764
ΔZ	-3.9562 (0.0087)	-3.6587 (0.0547)	-5.1750 (0.0000)	-5.4093 (0.0004)	-5.1449 (0.0032)	-5.3371 (0.0000)	-5.1296	-3.9599	0.0775	0.0721
\hat{Y}	-3.8927 (0.0093)	-3.7680 (0.0436)	-2.5992 (0.0126)	-3.9035 (0.0091)	-3.7823 (0.0425)	-2.6190 (0.0120)	-3.9769	-3.9933	0.0591	0.0559

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Jalisco	
$\Delta U = 0.9186 - 0.2898 \hat{Y}_t + 0.1039 \Delta Z - 0.7879 D + \varepsilon$	
R²	0.962617
JB	0.576901 (0.749424)
DW	1.868337
Autocorrelación (2)	0.006942 (0.993086)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	1.680666 (0.208970)
(cross term)	1.112691 (0.438112)
Ramsey (2)	0.165696 (0.849066)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Nuevo León 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.6164 (0.0163)	-3.4650 (0.0741)	-3.7343 (0.0009)	-3.6138 (0.0163)	-3.4623 (0.0744)	-3.7329 (0.0009)	-3.4810	-3.6407	0.0849	0.0686
ΔZ	-4.0012 (0.0075)	-3.8986 (0.0345)	-3.5044 (0.0015)	-3.9900 (0.0076)	-3.8809 (0.0356)	-3.5100 (0.0015)	-4.1100	-4.1590	0.0795	0.0644
\hat{Y}	-4.0265 (0.0071)	-3.9207 (0.0331)	-1.9357 (0.0527)	-4.0315 (0.0070)	-3.9283 (0.0327)	-1.8107 (0.0676)	-4.1029	-4.1274	0.0591	0.0559

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Nuevo León	
$\Delta U = 0.9293 - 0.2348 \hat{Y}_t + 0.1605 \Delta Z - 1.0971 D + \varepsilon$	
R²	0.937078
JB	2.441408 (0.295022)
DW	1.32394
Autocorrelación (2)	0.135562 (0.874443)
Heterocedasticidad (no cross term)	2.164520 (0.120127)
(cross term)	2.059990 (0.148338)
Ramsey (2)	0.08511 (0.918918)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Puebla 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-4.5841 (0.0023)	-4.5440 (0.0105)	-4.6690 (0.0001)	-4.6564 (0.0020)	-4.6008 (0.0095)	-4.7363 (0.0001)	-4.6090	-4.8470	0.1302	0.0778
ΔZ	-4.6983 (0.0018)	-4.9682 (0.0053)	-4.7587 (0.0001)	-4.7094 (0.0018)	-6.2262 (0.0005)	-4.7579 (0.0001)	-4.6682	-4.4850	0.3011	0.1000
\hat{Y}	-3.8230 (0.0107)	-3.7015 (0.0491)	-2.3961 (0.0198)	-3.8401 (0.0104)	-3.7230 (0.0472)	-2.3881 (0.0202)	-3.9003	-3.9130	0.0636	0.0578

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Puebla	
$\Delta U = 1.1225 - 0.2139 \hat{Y}_t - 0.1896 \Delta Z - 1.5587 D + \varepsilon$	
R²	0.949028
JB	0.875991 (0.645329)
DW	1.747224
Autocorrelación (2)	0.101479 (0.904209)
Heterocedasticidad (no cross term)	0.797562 (0.589747)
(cross term)	0.517669 (0.829553)
Ramsey (2)	0.37835 (0.337779)

Prueba de raíz unitaria en niveles, San Luis Potosí 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-4.1701 (0.0053)	-4.0309 (0.0271)	-4.2607 (0.0003)	-4.1840 (0.0051)	-4.0324 (0.0271)	-4.2684 (0.0002)	-3.6260	-4.1308	0.1721	0.0831
ΔZ	-6.8574 (0.0000)	-7.0188 (0.0001)	-6.6408 (0.0000)	-6.8508 (0.0000)	-6.9736 (0.0001)	-6.4626 (0.0000)	-5.3336	-6.6244	0.0768	0.0698
\hat{Y}	-4.7845 (0.0015)	-4.6373 (0.0088)	-1.5244 (0.1161)	-4.7740 (0.0016)	-4.6290 (0.0090)	-2.8183 (0.0073)	-4.9172	-4.9149	0.0844	0.0842

Criterio de Aikake, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: San Luis Potosí	
$\Delta U = 0.3415 - 0.0610 \hat{Y}_t - 0.0256 \Delta Z - 1.5412 D + \varepsilon$	
R²	0.959354
JB	0.770387 (0.680319)
DW	2.371083
Autocorrelación (2)	0.694148 (0.517095)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.761120 (0.613793)
(cross term)	0.413910 (0.897524)
Ramsey (2)	0.547769 (0.591018)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Tamaulipas 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.5131 (0.0200)	-3.3881 (0.0844)	-3.6750 (0.0010)	-3.5040 (0.0203)	-3.3726 (0.0867)	-3.6720 (0.0010)	-3.2028	-3.3681	0.1068	0.0927
ΔZ	-4.8483 (0.0013)	-4.6770 (0.0082)	-4.8619 (0.0001)	-4.9173 (0.0012)	-4.7283 (0.0073)	-4.8815 (0.0001)	-4.3348	-4.6210	0.1046	0.0734
\hat{Y}	-4.8305 (0.0014)	-4.7285 (0.0075)	-1.3759 (0.1506)	-4.8600 (0.0013)	-4.7685 (0.0069)	-2.6163 (0.0121)	-4.8283	-5.0445	0.1153	0.0695

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Tamaulipas	
$\Delta U = 0.7198 - 0.0585 \hat{Y}_t - 0.1778 \Delta Z - 1.4961 D + \varepsilon$	
R²	0.962151
JB	0.302813 (0.859498)
DW	1.210505
Autocorrelación (2)	1.13766 (0.350506)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.544132 (0.765608)
(cross term)	0.846084 (0.596274)
Ramsey (2)	1.906286 (0.187936)

Prueba de raíz unitaria en niveles, Veracruz 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.3470 (0.0277)	-3.1927 (0.1168)	-3.4574 (0.0017)	-3.3351 (0.0284)	-3.1657 (0.1227)	-3.4483 (0.0017)	-3.1325	-3.3236	0.0728	0.0732
ΔZ	-4.8994 (0.0012)	-4.0987 (0.0253)	-5.0522 (0.0000)	-4.9988 (0.0010)	-5.6177 (0.0014)	-5.1380 (0.0000)	-4.9988	-5.3798	0.1778	0.0666
\hat{Y}	-3.8577 (0.0100)	-5.7848 (0.0011)	-2.9678 (0.0054)	-3.8694 (0.0098)	-6.1348 (0.0006)	-3.0215 (0.0047)	-3.9413	-6.1411	0.5638	0.0802

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Veracruz	
$\Delta U = 0.2352 - 0.0729 \hat{Y}_t + 0.0795 \Delta Z - 1.0673 D + \varepsilon$	
R²	0.916794
JB	1.016463 (0.601558)
DW	1.754261
Autocorrelación (2)	1.13766 (0.350506)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.666221 (0.678856)
(cross term)	0.513936 (0.832149)
Ramsey (2)	1.906286 (0.187936)

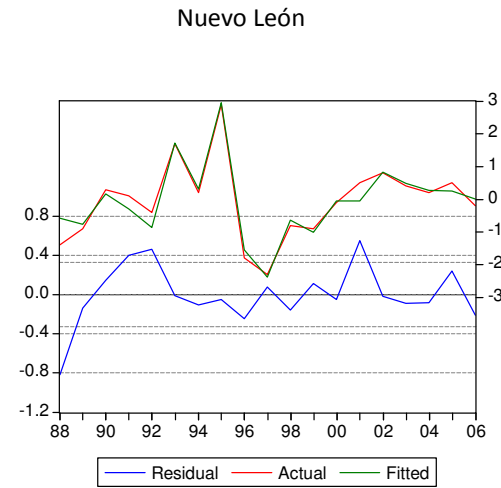
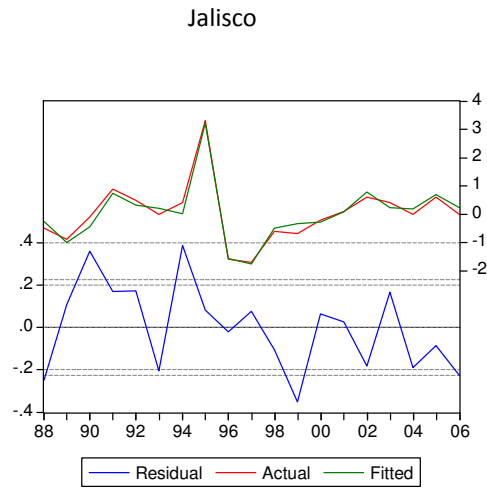
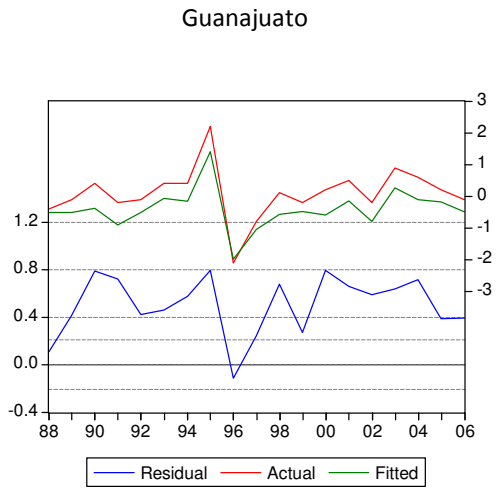
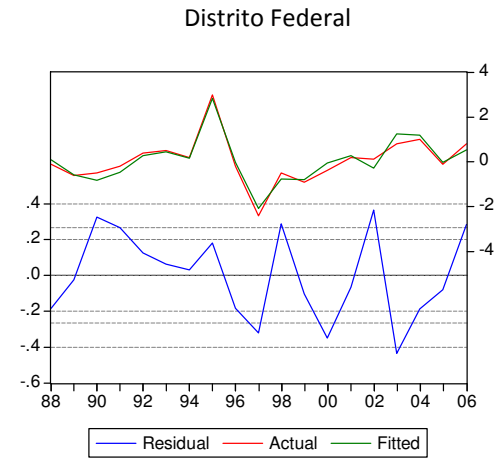
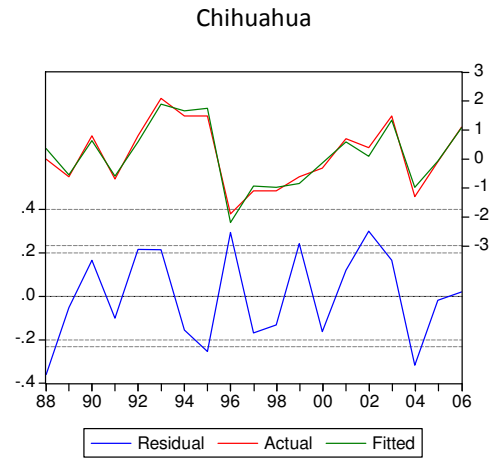
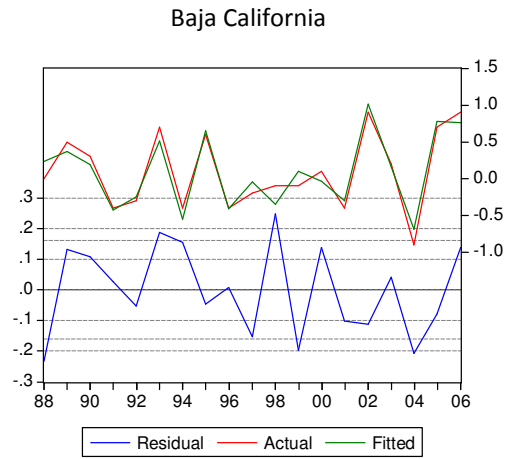
Prueba de raíz unitaria en niveles, Yucatán 1987-2006										
Variables en niveles										
Variables	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba DF-GLS		Prueba KPSS	
	C	C y T	Nada	C	C y T	Nada	C	C y T	C	C y T
ΔU	-3.5464 (0.0187)	-3.3625 (0.0882)	-3.6613 (0.0010)	-3.4852 (0.0211)	-3.2807 (0.1010)	-3.6130 (0.0012)	-3.5719	-3.6568	0.0656	0.0660
ΔZ	-3.6682 (0.0146)	-3.5913 (0.0596)	-3.3937 (0.0020)	-3.6601 (0.0149)	-3.5817 (0.0606)	-3.3977 (0.0019)	-3.6937	-3.7470	0.0959	0.0967
\hat{Y}	-4.5963 (0.0022)	-4.4859 (0.0117)	-2.2529 (0.0271)	-4.6388 (0.0020)	-4.5255 (0.0109)	-2.1430 (0.0343)	-4.7363	-4.7738	0.0811	0.0617

Criterio de Aikaike, prueba PP y DF-GLS
 La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()
 Criterio (Default Bartlett Kernel), prueba KPSS

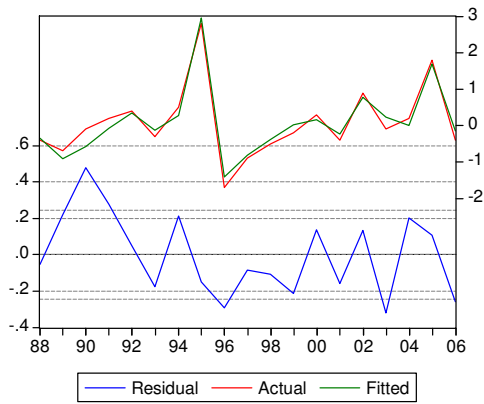
Fuente: Elaboración propia

Ecuación estimada: Yucatán	
$\Delta U = 0.4803 - 0.1883 \hat{Y}_t + 0.3630 \Delta Z - 0.9196 D + \varepsilon$	
R²	0.970082
JB	0.776237 (0.678332)
DW	1.949676
Autocorrelación (2)	0.13327 (0.876409)
Heterocedasticidad	
(no cross term)	0.366801 (0.886285)
(cross term)	0.373101 (0.920965)
Ramsey (2)	1.225812 (0.325312)

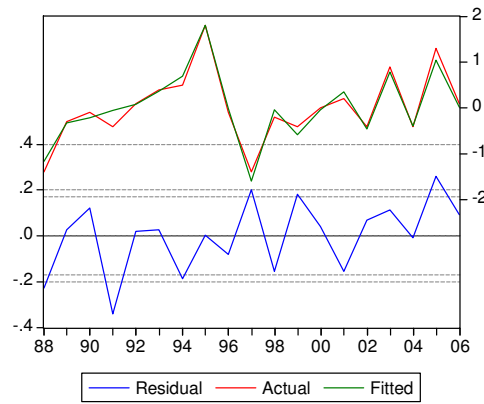
Gráfica 10
Entidades Federativas: Bondad de ajuste, 1987-2006



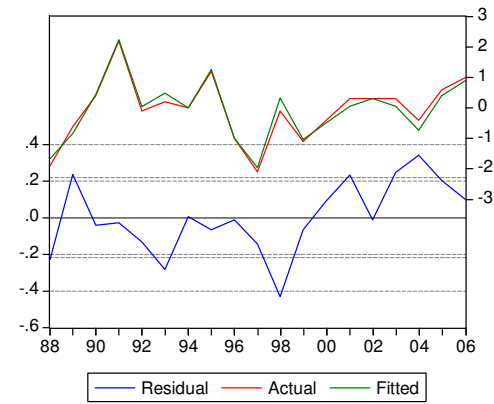
Puebla



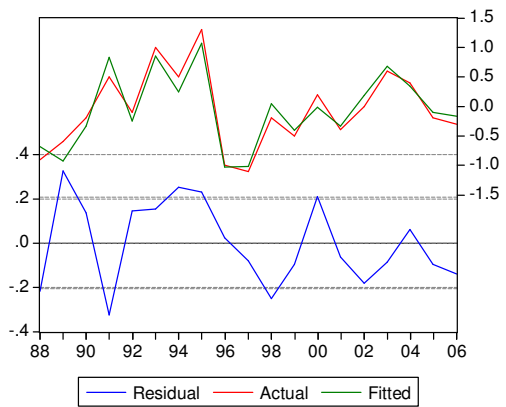
San Luis Potosí



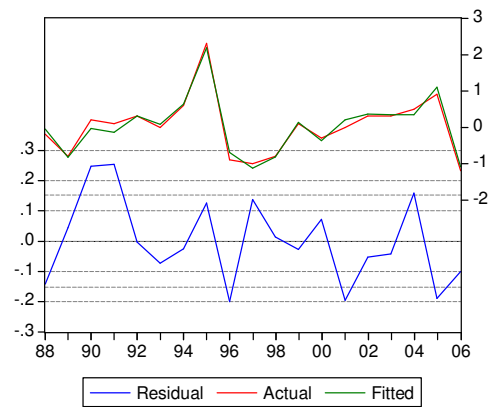
Tamaulipas



Veracruz

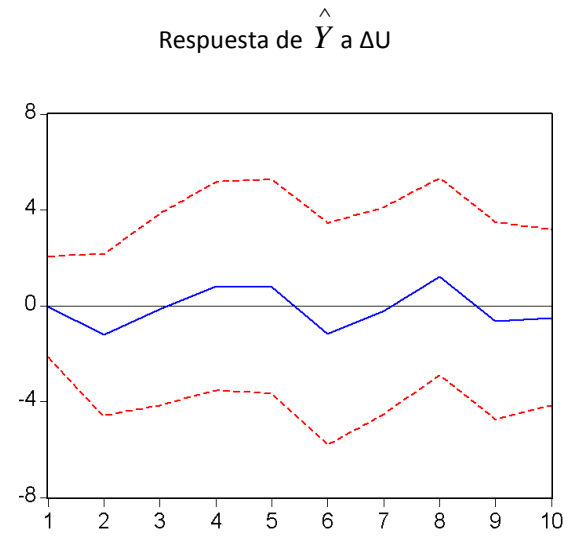
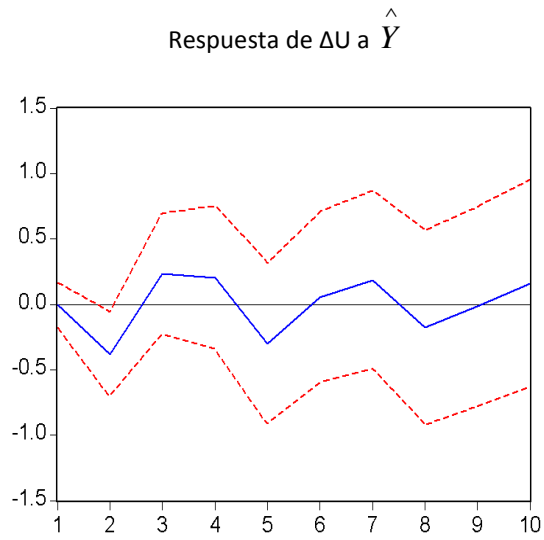


Yucatán



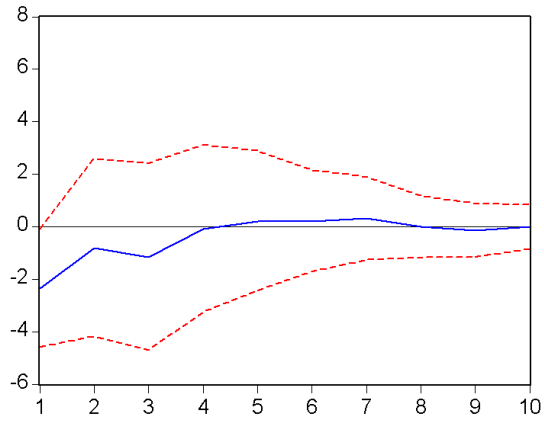
Gráfica 11
Entidades Federativas: Análisis Impulso-Respuesta, 1987-2006

BAJA CALIFORNIA

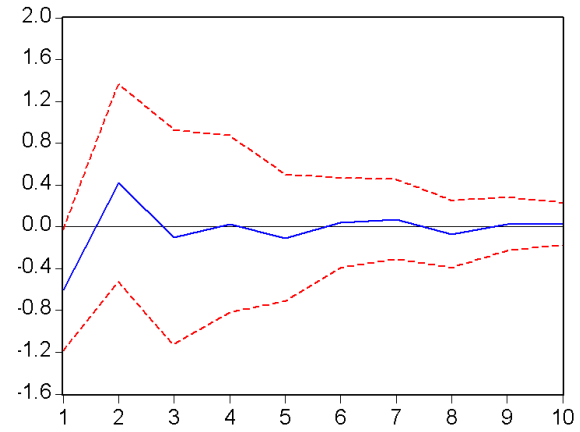


CHIHUAHUA

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

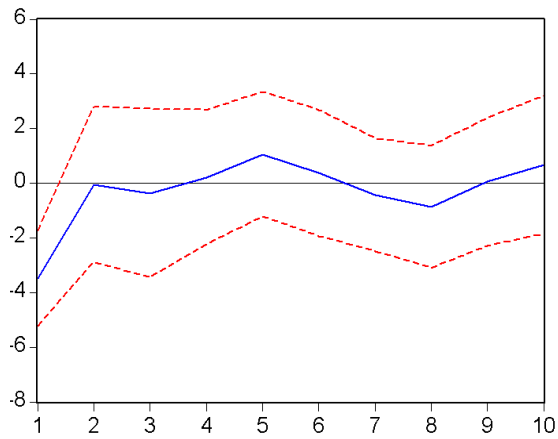


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

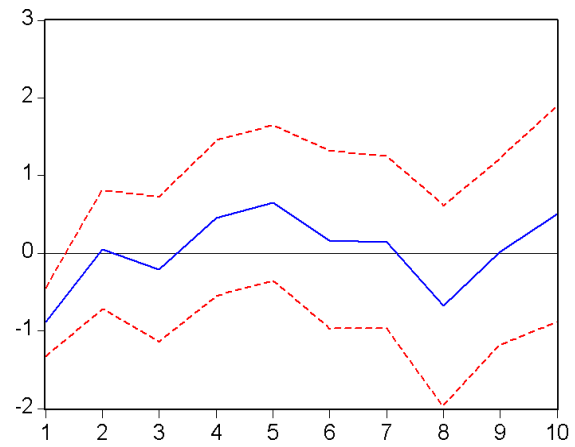


DISTRITO FEDERAL

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

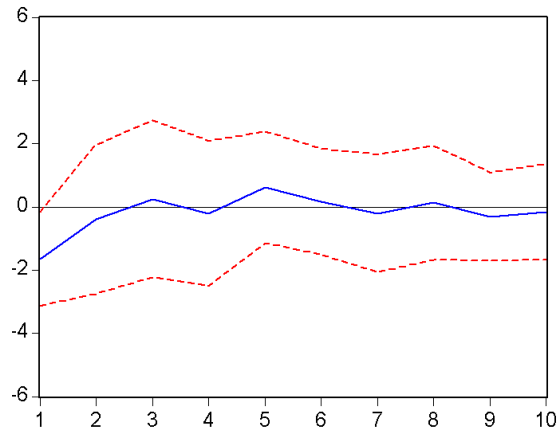


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

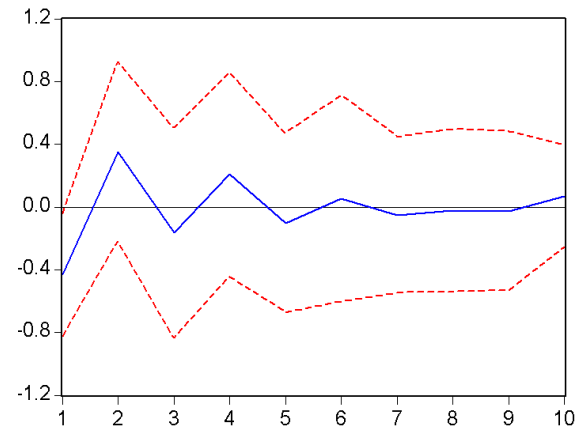


GUANAJUATO

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

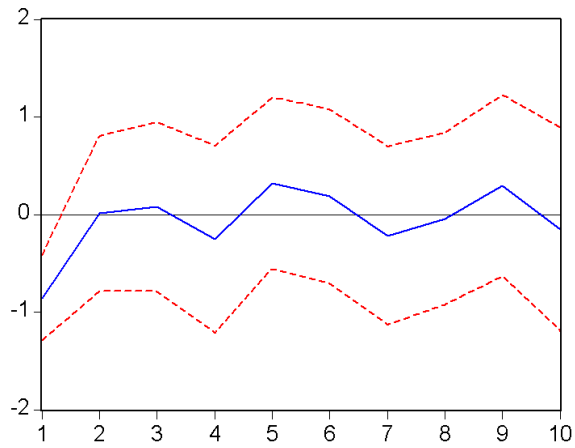


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

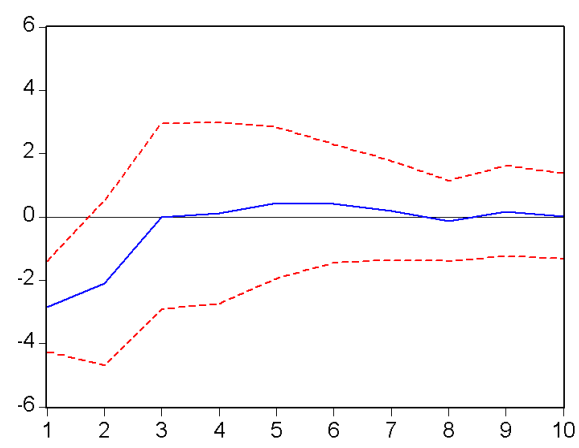


JALISCO

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

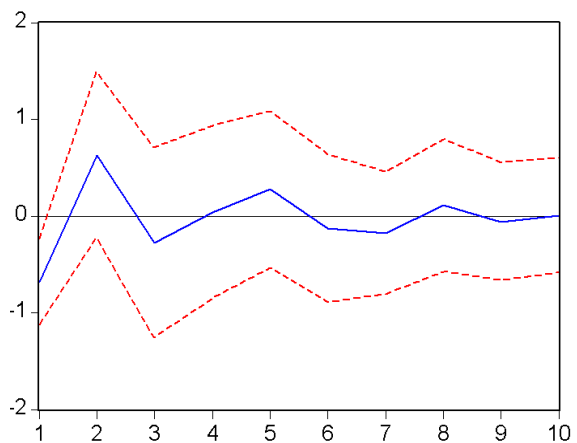


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

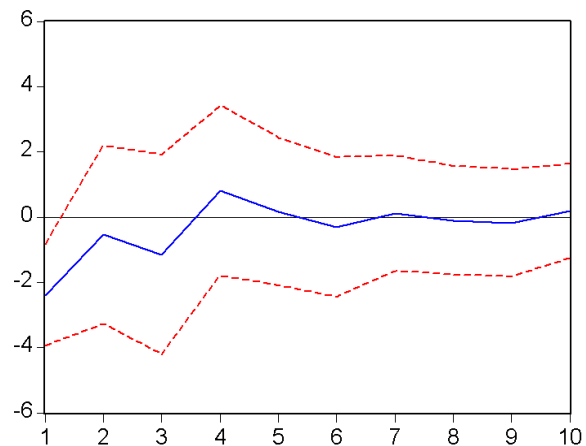


NUEVO LEON

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

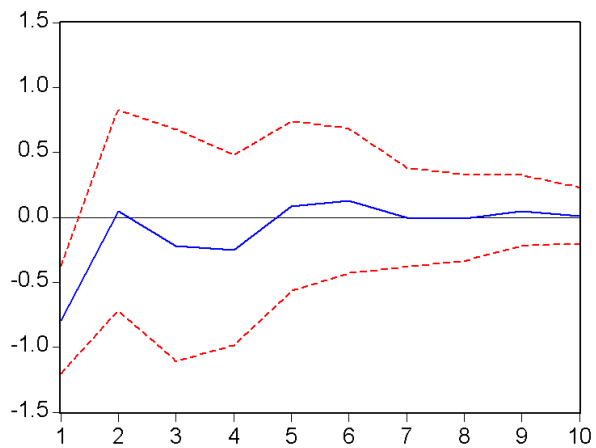


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

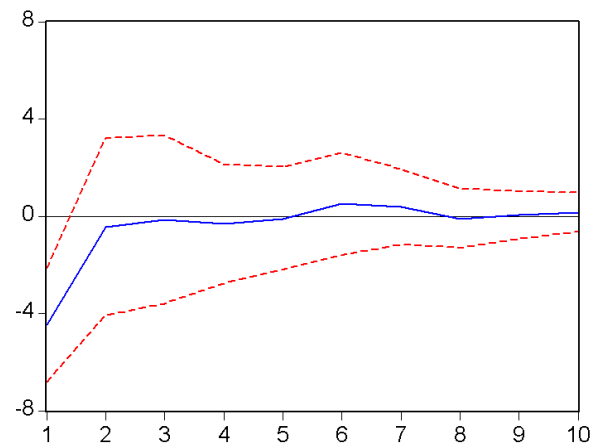


PUEBLA

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

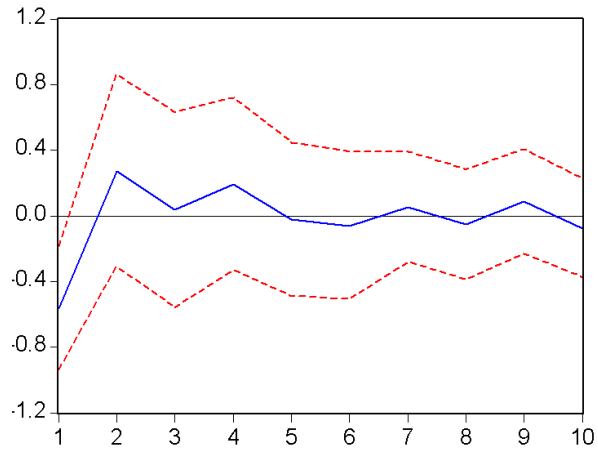


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

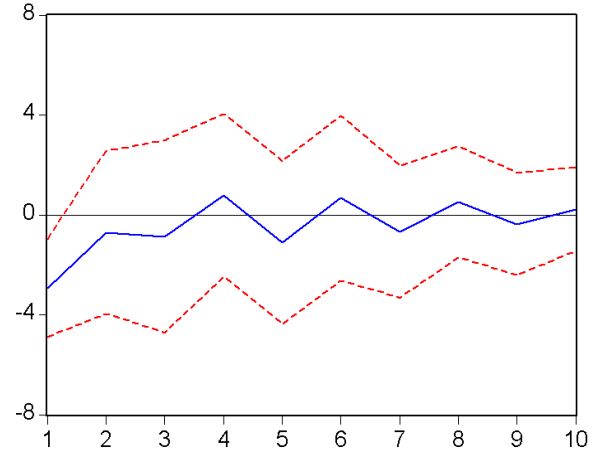


SAN LUIS POTOSÍ

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

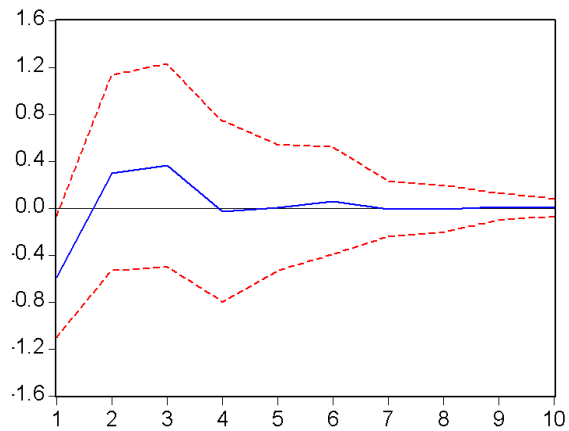


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

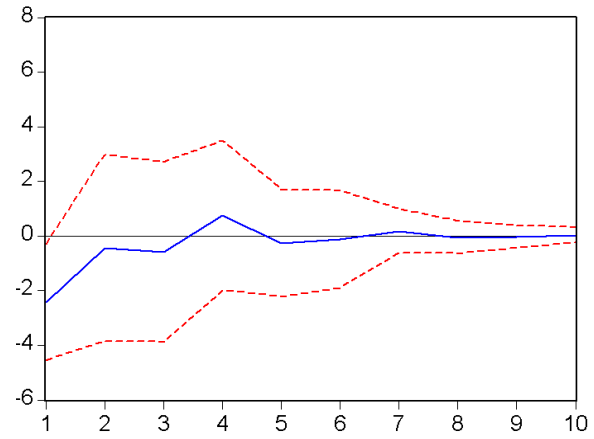


TAMAULIPAS

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

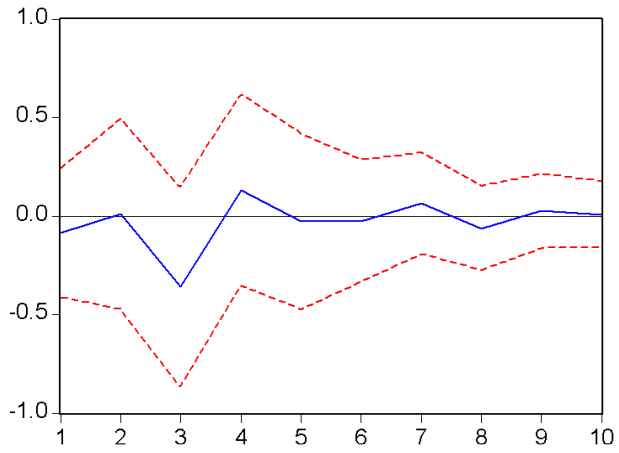


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

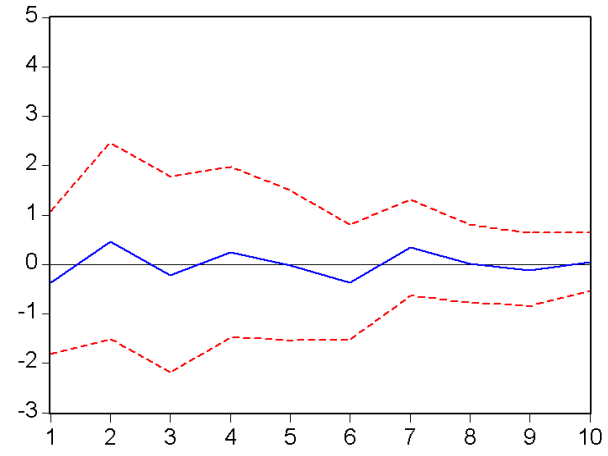


VERACRUZ

Respuesta de ΔU a \hat{Y}

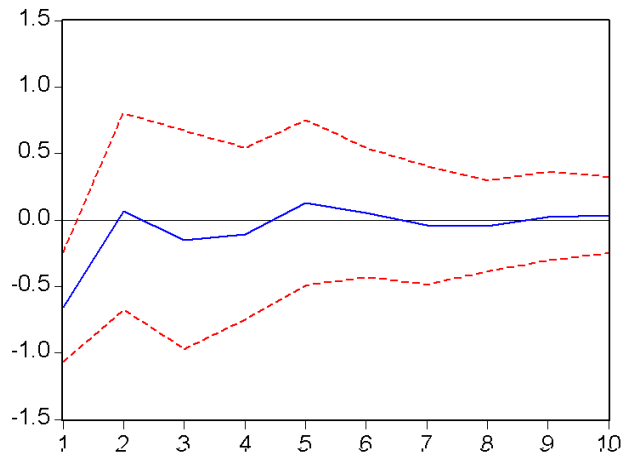


Respuesta de \hat{Y} a ΔU

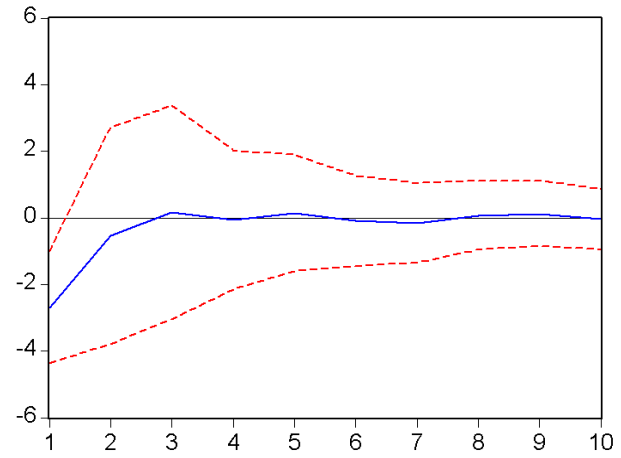


YUCATAN

Respuesta de ΔU a \hat{Y}



Respuesta de \hat{Y} a ΔU



Cuadro 4
Entidades Federativas: Resumen de la ecuación de primeras diferencias sin la variable productividad, 1987-2006

PRUEBAS/ENTIDADES FEDERATIVAS	SIN LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD										
	Baja california	Chihuahua	Distrito federal	Guanajuato	Jalisco	Nuevo leon	Puebla	San luis potosi	Tamaulipas	Veracruz	Yucatan
Arch -autocorrelacion											
F-stadistic	0.738103	3.6738	0.193957	1.663487	0.053969	0.725615	2.186887	0.030329	0.634682	0.909891	1.157561
Probabilidad	0.402958	0.073312	0.665535	0.215465	0.819242	0.406878	0.158608	0.863929	0.437306	0.354333	0.297921
Obs*r-squared	0.793749	3.361242	0.215589	1.695179	0.060511	0.780902	2.164415	0.034056	0.686775	0.968548	1.214404
Probabilidad	0.372969	0.066748	0.642422	0.19292	0.805691	0.376865	0.141238	0.853588	0.407264	0.325043	0.270462
Normalidad											
Jarque-bera	0.235675	1.104993	1.704311	2.175582	0.802067	0.575549	0.36198	1.253608	0.526099	0.969721	1.67558
Probabilidad	0.88841	0.575511	0.426495	0.33696	0.669628	0.749931	0.834444	0.534297	0.788704	0.615783	0.432666
Heterocedasticidad											
F-stadistic	0.516053	1.157225	0.07593	1.02284	2.214557	2.98979	2.60908	0.852635	1.280896	1.205745	0.975363
Probabilidad	0.725297	0.370881	0.988406	0.42927	0.12003	0.056062	0.08083	0.515446	0.324052	0.351756	0.451898
Obs*r-squared	2.441454	4.72111	0.403437	4.29685	7.363052	8.753135	8.114564	3.721897	5.090474	4.868337	4.140871
Probabilidad	0.655149	0.317128	0.982195	0.36732	0.117902	0.067575	0.087471	0.444949	0.27814	0.301076	0.387277
Heterocedasticidad cruzada											
F-stadistic	0.384357	1.190291	0.118175	0.761488	2.077829	2.797429	6.76902	0.86916	1.343047	1.322929	0.803513
Probabilidad	0.850743	0.366241	0.986021	0.593235	0.133701	0.062706	0.002583	0.527466	0.307035	0.314252	0.566899
Obs*r-squared	2.447022	5.9667	0.82604	4.304127	8.439545	9.847494	13.7273	4.76024	6.471618	6.407367	4.485585
Probabilidad	0.784452	0.309473	0.975343	0.50651	0.133618	0.079674	0.017438	0.445836	0.262993	0.268573	0.481814

Cuadro 5
Entidades Federativas: Resumen de la ecuación de primeras diferencias sin la variable productividad y dicotómica, 1987-2006

PRUEBAS/ENTIDADES FEDERATIVAS	SIN LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD Y SIN DUMMY'S										
	Baja california	Chihuahua	Distrito federal	Guanajuato	Jalisco	Nuevo leon	Puebla	San luis potosi	Tamaulipas	Veracruz	Yucatan
Arch -autocorrelacion											
F-stadistic	1.373487	0.088681	0.349	0.274871	0.340959	0.725615	0.348443	1.797835	0.273164	1.70666	8.297011
Probabilidad	0.25837	0.769692	0.562932	0.358314	0.567418	0.406878	0.563241	0.198701	0.608379	0.209888	0.010873
Obs*r-squared	1.423017	0.099216	0.384244	0.95308	0.375575	0.780902	0.383644	1.818257	0.302151	1.734934	6.14669
Probabilidad	0.232908	0.752772	0.535341	0.328937	0.539981	0.376865	0.535659	0.177521	0.582537	0.187782	0.013166
Normalidad											
Jarque-bera	0.394505	0.774202	1.024661	0.5581	1.302046	0.575549	5.409301	0.680786	0.783655	0.669629	0.481139
Probabilidad	0.820983	0.679023	0.599098	0.756502	0.521512	0.749931	0.066894	0.711491	0.675821	0.715471	0.78618
Heterocedasticidad											
F-stadistic	0.129708	1.135358	1.258643	8.546928	0.223185	2.98979	0.139416	0.55671	0.966801	2.699062	0.388877
Probabilidad	0.879266	0.345872	0.3107	0.002985	0.802416	0.056062	0.870911	0.583802	0.401439	0.097713	0.684052
Obs*r-squared	0.303141	2.361353	2.582906	9.814005	0.515678	8.753135	0.325442	1.236163	2.048582	4.793147	0.88077
Probabilidad	0.859357	0.307071	0.274871	0.007395	0.77272	0.067575	0.849828	0.538977	0.359051	0.091029	0.643789
Heterocedasticidad cruzada											
F-stadistic	0.129708	1.135358	1.258643	8.546928	0.223185	2.797429	0.139416	0.55671	0.966801	2.699062	0.388877
Probabilidad	0.879266	0.345872	0.3107	0.002985	0.802416	0.062706	0.870911	0.583802	0.401439	0.097713	0.684052
Obs*r-squared	0.303141	2.361353	2.582906	9.814005	0.515678	9.847494	0.325442	1.236163	2.048582	4.793147	0.88077
Probabilidad	0.859357	0.307071	0.274871	0.007395	0.77272	0.079674	0.849828	0.538977	0.359051	0.091029	0.643789