

Recesión y desempleo en México. Un análisis estructural, 1985.1-2009.2

Eduardo Loría^{*}, Leobardo de Jesús^{**} y Jorge Ramírez^{**}
versión 27 de mayo de 2010

Resumen

A partir de una extensión de la *ley de Okun* (Okun, 1962) para economía abierta, que incorpora la brecha del producto industrial de Estados Unidos, estimamos un VAR estructural (SVAR). Los resultados apuntan a que no parece haber un efecto directo de esta variable al desempleo de México, por lo que el mecanismo de transmisión internacional es básicamente a través de la brecha de producción del PIB de México.

Palabras clave: VAR estructural, brecha del producto, recesión, desempleo.

Recession and Unemployment in Mexico. An Structural Analysis, 1985.1-2009.2 Abstract

As an extension of Okun's Law (Okun, 1962) for an open economy, that incorporates the US's industrial output gap we estimate an Structural VAR (SVAR). The results suggest that there are not direct effects of the US output gap to unemployment in Mexico, so the international transmission mechanism is basically through the Mexican output gap to domestic unemployment.

Key words: Structural VAR, Output Gap, recession, unemployment.

JEL: E17, E24, E27.

* Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: eduardol@servidor.unam.mx.

** Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: ldejesusa@uaemex.mx y jramirezn@uaemex.mx, respectivamente.

Una versión preliminar se presentó el 9 de octubre de 2009 en el *IV Coloquio Nacional de Investigación en Ciencias Económico-Administrativas*, UAEM. Los comentarios de Pablo Mejía y de un árbitro anónimo mejoraron la versión final. Por supuesto que cualquier error que prevalezca es de nuestra responsabilidad.

Introducción

La recesión de Estados Unidos (EU) se transmitió a la economía mexicana en forma más que proporcional en la medida que la caída del PIB de ese país de alrededor de 2.4% para 2009 (BEA, 2010) se reflejó en México en una contracción de -6.5% (INEGI, 2010a). Los datos recientes de empleo para la economía de Estados Unidos reportan que en un año se perdieron 4.2 millones de empleos, la mayor cifra desde 1939 en que inició el registro de este indicador. De acuerdo con el Departamento del Trabajo de Estados Unidos, en los últimos tres meses de 2009 la tasa de desempleo alcanzó el punto más alto (10.1 para octubre y 10 para noviembre y diciembre) desde diciembre de 1982 que fue de 10.8% (Department of Labor, 2010). Para el caso de México, los resultados del desempleo arrojaron para 2009 una tasa de 5.4, también la más alta de los últimos años (INEGI, 2010b).

Como resultado de la disminución de la producción y del comercio mundiales y en específico de Estados Unidos en 2009, la economía mexicana registró una notable contracción en su actividad económica que se reflejó directamente sobre las exportaciones e importaciones, cuyas caídas en ese año fueron muy importantes (21.1% y 24.0%, respectivamente, véase INEGI, 2010c), lo que deja ver una estrecha relación entre la actividad económica de Estados Unidos y la de México.

Esta relación, que consideramos estructural, nos da elementos para partir del hecho de que existe una fuerte vinculación entre la actividad económica (particularmente en la industrial) de ambos países,¹ de forma tal que existe un fuerte canal de transmisión que afecta al PIB y consecuentemente a la tasa de desempleo de México.

El presente artículo tiene por objetivo estimar un vector autoregresivo estructural (SVAR) para el periodo 1985.1-2009.2 teniendo como base el modelo de brechas de Okun (1962), que relaciona la tasa de desempleo y la brecha del producto, que ampliamos al incorporar la brecha del producto industrial de Estados Unidos con el propósito de verificar el efecto que la actividad económica de ese país puede tener sobre el desempleo de México. Los resultados muestran que no existe un efecto directo de la brecha del producto de Estados

¹ Mejía, *et al.* (2006) han registrado una tendencia hacia la sincronización del ciclo de México al de Estados Unidos. Como veremos más adelante, diversos autores presentan evidencia empírica similar.

Unidos al desempleo mexicano, por lo que parece que el mecanismo de transmisión es únicamente a través de la brecha de la producción mexicana.

El artículo se estructura en cinco apartados. En el primero se presenta el entorno económico mundial en 2009. En el segundo se presenta el modelo de brechas de Okun (1962). Se destaca la solidez en la relación estadística bidireccional entre desempleo y crecimiento económico y se justifica la razón por la que se modifica el modelo de brechas para México incorporando la brecha del producto de Estados Unidos como posible efecto adicional directo sobre el desempleo mexicano. El tercer apartado presenta los fundamentos econométricos del trabajo, destacando las virtudes de los SVAR sobre los VAR's irrestrictos, en el sentido de que permiten evaluar causalidad, sensibilidad y respuestas dinámicas eliminando efectos estadísticos inadecuados. En el siguiente apartado se analizan y discuten los resultados estadísticos que prueban nuevamente la validez de la ley de Okun, pero sólo para las variables domésticas, destacando que no existe una relación directa del producto de EU al desempleo mexicano. Por último, se destacan las conclusiones principales y se sugieren algunas líneas de política a seguir.

1. El entorno económico mundial y la recesión de Estados Unidos

Desde mediados de 2008 y hasta finales de 2009 la economía mundial se enmarcó en un panorama donde prevaleció la incertidumbre y el nerviosismo en todos los mercados bursátiles, cambiarios y de *commodities*.² Lo anterior, aunado a que son cada vez más comunes las prácticas especulativas, ha provocado que la recuperación de la economía mundial sea lenta, por lo que el papel de la política económica para reactivar la economía de los países ha jugado un papel relevante.

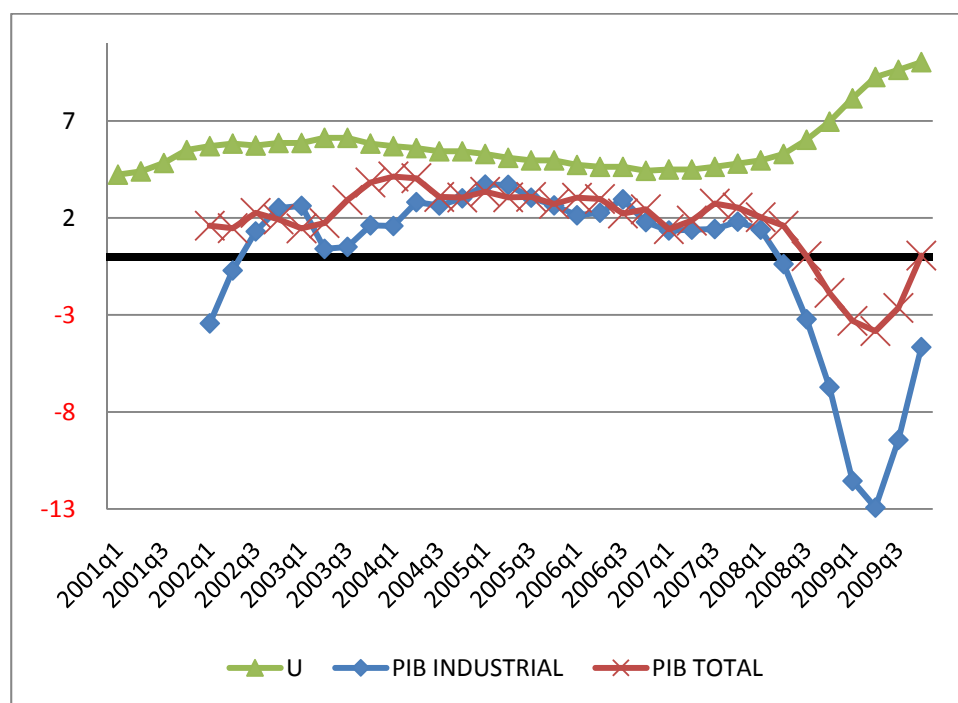
En este sentido, las principales acciones de los gobiernos han sido encaminadas a dos objetivos: lograr que el crédito fluyera nuevamente y estimular el gasto (Krugman, 2009); más aún se proponen mecanismos para que los tomadores de decisiones reduzcan la

² Sin embargo, el problema de deuda soberana de varios países europeos y el problema de déficits fiscales han alimentado de nuevo la especulación financiera que puede a su vez generar otros efectos negativos y burbujas que afecten seriamente la recuperación en los próximos años.

incertidumbre de los mercados con la finalidad de restablecer la confianza de los mercados.³

De esta manera se creía que con política keynesiana a ultranza y el cambio en la presidencia de Estados Unidos se evitaría la recesión, los resultados no pudieron ser más desalentadores. Los indicadores de la actividad económica de EU, principalmente producción y empleo, cayeron de manera importante y cuyos efectos más intensos se reflejaron en la producción industrial (ver gráfica 1).

Gráfica 1
Estados Unidos: tasas de crecimiento del PIB total e industrial
y tasa de desempleo, 2001.1-2009.4



Fuente: BEA (2010).

³ Blanchard (2008) recomendaba evitar que los mercados se ajustaran por sí solos, lo que implicaba intervenir para detener la caída de la demanda y, por consiguiente, de la oferta; actuar con la mayor rapidez y sin menoscabo de cualquier costo fiscal; y recapitalizar a los bancos y a las deudas de corporativos y de familias; elevar al máximo el consumo y la demanda. Sin embargo, al paso del tiempo (a mediados de 2010) estas políticas han planteado un problema de enormes déficits fiscales y deudas soberanas que comprometen en el mediano plazo a las políticas monetarias y fiscales. La discusión actual radica en cuándo y cómo aplicar políticas correctivas frente a la enorme insolvencia de muchos gobiernos.

Como consecuencia, en 2009 el desempleo alcanzó niveles que no se tenían registrados desde 1982 y que prevalecen pese a las muestras de recuperación.⁴

Los hallazgos planteados anteriormente tienen un fuerte impacto en la economía mexicana, bajo la consideración que ésta sigue una estrategia de crecimiento vía actividades secundarias⁵ y sector externo. En este sentido, una caída en la producción industrial de EU, como la que se muestra en la gráfica 1, producirá un efecto mayor en nuestras variables domésticas que la desaceleración conjunta de esta economía.

A partir de este entorno económico es que se trata de evaluar los efectos que la recesión de Estados Unidos generó sobre el desempleo en México.

2. El modelo de brechas de Okun y el PIB de Estados Unidos

Arthur M. Okun en su trabajo seminal de 1962 encontró una regularidad empírica muy útil para la política económica, cuya consistencia en estudios posteriores para otros países la convirtieron en ley. Okun centró su atención en el producto potencial y su argumento parte de que una medición adecuada para conocer los logros económicos de un país, considera la brecha entre la producción observada y la producción potencial.⁶ El análisis destaca los enormes costos sociales de los recursos ociosos.

Propone que la medición del producto potencial debería considerar las influencias bidireccionales posibles con la tasa de desempleo, ya que esta variable puede considerarse como una variable *proxy* a todas las formas en que se ve afectada la producción en presencia de recursos ociosos.

Okun concluye que las mediciones resultantes de la fuerza de trabajo y de su tasa de desempleo no serán únicamente reflejos de la oferta; también estarán sujetas a la disponibilidad de puestos de trabajo. En un mercado de trabajo deficiente, las personas sin empleo pueden dejar de buscarlo una vez convencidas de que su esfuerzo es una tarea sin

⁴ Al respecto Lang y de Peretti (2009) argumentan que el desempleo reacciona al crecimiento de una forma no lineal y que las fluctuaciones en la tasa de desempleo, cuando el crecimiento varía, no son las mismas durante las recesiones que en los auges económicos.

⁵ Las cuales representan el 30% del PIB.

⁶ La brecha constituye una importante información para formular políticas económicas: de ingresos, industrial, fiscal y monetaria; de este modo, la cuantificación de la producción potencial ofrece una guía para la política de reactivación o de estabilización, ya que la valoración de la producción potencial señala los enormes costos sociales de los recursos ociosos.

esperanza. El resultado será sin duda una pérdida irremediable en la generación de producto.

Okun utilizó tres especificaciones econométricas para demostrar que existía una sólida relación estadística bidireccional entre desempleo y crecimiento económico. Por el objetivo de nuestro trabajo, retomaremos solamente el modelo de *brecha del producto*.⁷

$$U_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^b + \varepsilon_t \quad [1]$$

donde:

Y_t^b = brecha del producto = $\frac{(Y_t^p - Y_t)}{Y_t^p}$, Y_t = producto observado, Y_t^p = producto potencial,⁸

U = tasa de desempleo abierto.

Nuestra especificación incluye a la brecha del producto industrial de EU debido a la importancia que tiene en la dinámica de la actividad económica de México. Cuevas *et al.* (2003: 84) reportan que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) reforzó la relación entre ambos países a partir de una mayor vinculación en algunos subsectores de la producción manufacturera, además de que el empleo en algunas regiones, así como la inversión y el sector de importaciones dependen ampliamente de la evolución industrial de los EUA. Los mismos autores indican que existe una correlación del crecimiento de casi 0.66% para el periodo 1994-2001, y que es más alta para el crecimiento de la producción industrial (0.931% para el periodo 1995-2001). Al respecto, Pérez *et al.* (2006) y Mejía *et al.* (2006) sugieren que se ha dado un incremento en la sincronización de las fluctuaciones cíclicas de la manufactura de México con el ciclo estadounidense, sobre todo a partir del TLCAN. En el mismo sentido, De León (2004), Mendoza (2008) y Castillo *et al.* (2004) reportan que el ciclo económico del PIB se ha vinculado cada vez más al de Estados Unidos y dan evidencia de que el PIB de ambos países están cointegrados.

⁷ Este modelo es el que se encuentra estadísticamente balanceado ya que las series son estacionarias. En Loría y Ramos (2007) y Loría y de Jesús (2010) se puede revisar a detalle los tres modelos de Okun y la evidencia empírica para México.

⁸ La brecha del producto, por ser una variable no observable, fue estimada con el filtro Hodrick-Prescott (1997) con $\lambda = 1600$, valor óptimo para series trimestrales.

Garcés (2006) investiga el papel que la integración económica ha tenido sobre el PIB de México en el periodo 1980-2000, y concluye que el impacto de la producción industrial de los Estados Unidos es cercano a 1, lo que indica que la tendencia de ambas economías es similar. En efecto, al evaluar el coeficiente de correlación parcial entre el PIB industrial y el total de Estados Unidos con el de México encontramos que en niveles es de: 0.96 y 0.98 respectivamente, mientras que en primeras diferencias es de: 0.34 y 0.29 respectivamente.

De acuerdo con Ros (2008), la desindustrialización y la pérdida de competitividad de la economía mexicana ha provocado gran dependencia de las importaciones de todo tipo provenientes de Estados Unidos, por lo que el encarecimiento de las importaciones a través de las devaluaciones correctivas, ya dejó de jugar el papel de promotor de las exportaciones y de la demanda interna, y se ha convertido en un acicate para la inflación, la producción y el bienestar. De igual modo, la enorme concentración de las exportaciones (que principalmente son de bajo valor agregado en la cadena productiva de Estados Unidos) hace que el tipo de cambio deje de desempeñar el papel de detonador del crecimiento y su lugar lo ocupa ahora la actividad económica total e industrial de ese país.

Ante esta realidad, y dada la inmovilidad de las reformas estructurales parecería que lo único que queda es que la economía del norte consolide la recuperación y que eso arrastre a la economía mexicana y genere crecimiento.

Estas evidencias empíricas, en principio, permiten justificar la decisión de incluir la brecha del producto de Estados Unidos en la estimación del modelo de brechas de Okun para México.

3. Consideraciones econométricas

3.1. El modelo SVAR

Los modelos SVAR tienen su origen en la metodología de los VAR irrestrictos; sin embargo, a diferencia de éstos, permiten evaluar causalidad, sensibilidad y respuestas dinámicas eliminando perturbaciones indeseadas al identificar el sistema con base en la estructura de los datos y en los argumentos provenientes de una teoría económica relevante.

Un VAR irrestricto (estándar) estima un modelo a partir únicamente de los rezagos de las variables endógenas y de las variables exógenas asignadas:

$$y_t = d_t + Cy_{t-i} + v_t \quad [2]$$

Donde y_t es un vector de variables endógenas, d_t es un vector de componentes determinísticos (constante, tendencia y variables *dummy* de intervención o estacionales) y v_t es el vector de innovaciones.

En [2] no se explican los efectos contemporáneos entre las variables, pero tales efectos están contenidos en la matriz de varianzas y covarianzas generada del vector v_t .

Un análisis exhaustivo de un VAR primitivo nos conduce a una mejor comprensión. Consideremos la siguiente expresión (Enders, 2004):

$$By_t = d_t + Ay_{t-i} + \varepsilon_t \quad [3]$$

El VAR en su forma reducida [3] es simplemente una reparametrización de la especificación más general dada por [2]. De hecho, es fácil verlo dado que $C = B^{-1}A$ y $v_t = B^{-1}\varepsilon_t$. Lo anterior implica que los errores del modelo final [3] son combinaciones lineales de los shocks no correlacionados ε_t .

Para estimar el SVAR es necesario recuperar las interacciones contemporáneas de interés contenidas en la matriz B. Tradicionalmente, se impone una estructura triangular estándar de Cholesky (Sims, 1980). Sin embargo, una identificación proveniente de la teoría económica y de la estructura de los datos exige imponer restricciones *ad hoc* para computar con el mayor sentido económico posible –además del estrictamente estadístico– las funciones de impulso-respuesta. Este procedimiento permite alcanzar la condición de identificación, que establece que el número de elementos diferentes a cero en la matriz B

debe ser igual o menor que $\left(\frac{n^2 - n}{2}\right)$ donde n es el número de variables (Enders, 2004: 272

y Hamilton, 1994: 334).

3.2. Estimación

De acuerdo con los criterios tradicionales⁹ estimamos un VAR(5) irrestricto con constante y una *dummy* que captura cambios abruptos en el desempleo y la brecha del producto (1987.1-1987.3, 1995.1, 1995.2, 2009.2). Como se muestra en el cuadro 2 (anexo A) nuestra estimación cumple con todos los supuestos de correcta especificación.

Todas las variables son estacionarias (cuadro 1, anexo A) y para eliminar la estacionalidad – principalmente de la brecha del PIB mexicano– y tener efectos más claramente observables de largo plazo, que son los que interesan,¹⁰ desestacionalizamos las series con medias móviles.

Para verificar la importancia de y^{euB} en el modelo, inicialmente se resolvió el VAR con la misma especificación pero excluyéndola. Los resultados presentaron un R^2 inferior, además de incurrir en graves problemas especificación: heteroscedasticidad y autocorrelación (ver cuadro 2).

Cuadro 2
Contraste de estadísticos

Estadístico/Problema de correcta especificación	Incluyendo y^{euB}		Sin incluir y^{euB}	
	y^B	U	y^B	U
R^2	0.781	0.915	0.729	0.914
Estabilidad dinámica	Sí		Sí	
Autocorrelación	No		Sí	
No normalidad	No		No	
Heteroscedasticidad	No		Sí	

Lo anterior refleja claramente la necesidad de incluir esta variable no obstante que no influye directamente en la explicación de U, pero sí en y^B , por lo que se constituye en el mecanismo principal de transmisión.

El orden de las variables en la especificación del SVAR se hizo tomando en consideración la exogeneidad de las variables a partir de la causalidad en el sentido de Granger (véase cuadro 3 del anexo). El número de restricciones (3) definió a un SVAR exactamente identificado.

⁹ Schwarz, Akaike, Hannan-Quinn, Error Final de Predicción y estadístico LR.

¹⁰ Aun cuando no necesariamente nos haga ganar en eficiencia asintótica y pueda generar pérdida de información (Doan, 2000 y Fuller, 1976, teorema 8.5.1).

4. Análisis y discusión de resultados

De acuerdo con las restricciones utilizadas, se encontraron dos relaciones fundamentales con los signos correctos. Como se sabe, los parámetros no pueden ser leídos directamente, debido a que representan las innovaciones estructurales contemporáneas, por lo que el signo de los coeficientes sólo refleja el sentido de las interrelaciones, mientras que los análisis de impulso-respuesta y de descomposición de varianza miden la magnitud y la duración de los efectos. En este sentido, obtuvimos las siguientes relaciones estructurales:

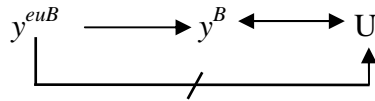
$$y^{euB} = \varepsilon_{y^{euB}} \quad [4]$$

$$y^B = 0.348 * \varepsilon_{y^{euB}} + \varepsilon_{y^B} \quad [5]$$

$$U = 0.169 * \varepsilon_{y^{euB}} + 0.302 * \varepsilon_{y^B} + \varepsilon_{y^U} \quad [6]$$

De acuerdo con la especificación del sistema y con el análisis de causalidad en el sentido de Granger, la brecha del PIB industrial de EU sólo se explica por sus errores estructurales. Además, el análisis de causalidad nos permite identificar los canales de transmisión del impacto de la actividad industrial de Estados Unidos a la brecha del PIB de México y al desempleo (ver diagrama 1). Estos resultados permiten probar nuestra hipótesis central.

Diagrama 1
Canales de transmisión de los impactos entre variables

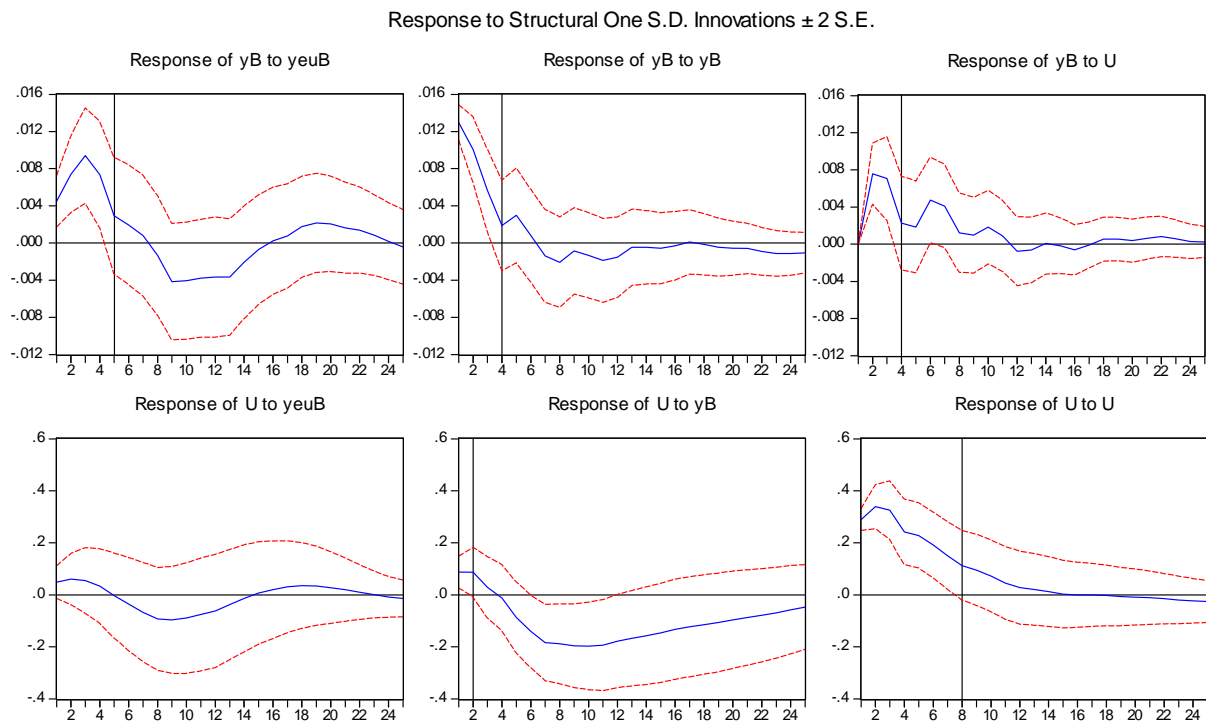


En [5] se observa la existencia de una relación positiva entre el incremento de la brecha del PIB industrial de Estados Unidos y la del producto total de México, que corresponde con la evidencia empírica encontrada por los autores referidos anteriormente. Si bien [6] destaca que la tasa de desempleo se ve afectada por las dos brechas, el análisis de impulso-respuesta demuestra que la actividad industrial no es estadísticamente significativa sobre el desempleo en México.

Salvo el efecto de la brecha del producto industrial de Estados Unidos sobre U , los demás son significativos al 95% de confianza, de acuerdo con el rango que determinan las bandas de confianza para ± 2 errores estándar.¹¹

En la primera línea de la gráfica 3 pueden verse dos efectos relevantes. El primero refiere al efecto positivo inmediato de y^{euB} sobre y^B que perdura hasta 5 periodos (trimestres) y el efecto de la tasa de desempleo sobre la brecha del PIB de México, todo lo cual responde al modelo de brechas propuesto por Okun (1962). Asimismo se corrobora el alto sentido autorregresivo de la brecha de producción y la alta persistencia del desempleo (hasta por ocho periodos).

Gráfica 3 Análisis de impulso respuesta



Fuente: estimaciones propias.

¹¹ En este sentido, la lectura de la validez de los choques sólo comprende hasta el momento en que una de las bandas toca el cero, ya que eso significa que estadísticamente el impulso desaparece (Valdés, 1997; Gulli, 2005 y Calderón y Méndez (2009).

Estos resultados son congruentes con el análisis de descomposición de varianza (ver cuadro 3). La brecha del PIB de Estados Unidos (y^{euB}) tiene el segundo papel más importante en la explicación de la brecha del PIB de México (y^B) con 40%, dejando en tercer lugar al desempleo quien aporta 19% de la explicación de la brecha del PIB. Por último, destaca el fuerte componente autorregresivo del desempleo. Se destaca también que la brecha del PIB mexicano explica 43% del desempleo hasta el final del periodo y que la brecha del PIB de Estados Unidos desempeña un papel totalmente marginal, tal como lo sugieren todos los demás estadísticos presentados.¹²

Cuadro 3
Descomposición de varianza

Descomposición de varianza de y^B:				
Periodo	E.S.	y^{euB}	y^B	U
1	0.014	10.806	89.194	0.000
5	0.026	34.480	47.821	17.699
10	0.027	35.469	43.047	21.484
15	0.028	38.788	40.958	20.254
20	0.029	39.650	40.317	20.033
25	0.029	39.744	40.320	19.936
Descomposición de varianza de U:				
Periodo	E.S.	y^{euB}	y^B	U
1	0.306	2.564	8.149	89.286
5	0.670	2.276	5.291	92.433
15	0.944	5.971	37.422	56.607
20	0.981	6.001	41.554	52.445
25	0.994	5.915	42.868	51.217

Factorización: Estructural

Conclusiones

A partir del modelo de brechas de Okun estimado con un SVAR, que incorpora al PIB industrial de Estados Unidos se probó la validez de la ley de Okun para la economía mexicana. El análisis impulso-respuesta evidencia efectos inmediatos del crecimiento de la brecha del PIB de México sobre el desempleo y que la brecha de la producción industrial de

¹² Para efectos de comparación, y como ya se mencionó, se estimó un SVAR sin considerar a y^{euB} , los resultados que arrojaron los análisis de impulso respuesta y descomposición de varianza son muy similares tanto en efectos como en magnitudes.

Estados Unidos no afecta la dinámica del desempleo. Lo anterior nos da luz para afirmar que la influencia real del sector externo (y^{euB}) se refleja únicamente a través de la brecha del producto de México y este a su vez sobre las variables internas, específicamente la tasa de desempleo. Ambos resultados permiten probar nuestra hipótesis central en el sentido de que el mecanismo de transmisión internacional hacia el desempleo de México se da de la brecha del PIB industrial de Estados Unidos a la del PIB de México y de ahí al desempleo, lo que evidencia una relación estructural muy importante entre el PIB de ambas economías.

Bibliografía

- Blanchard, O. (2008). "The Tasks Ahead", *IMF Working Paper*. WP/08/262. International Monetary Fund. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08262.pdf>
- BEA (2010). *Nacional Economic Accounts*. Bureau of Economic Analysis. U.S. Department of Commerce <<http://www.bea.gov/nacional/index.htm#gdp>> (12 de mayo 2010).
- Calderón, G. A. y J.J. Méndez (2009). "Relación del ciclo de crecimiento de los Estados Unidos de América con el ciclo de crecimiento económico de Guatemala", *Notas monetarias Banco de Guatemala*. <<http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=3201&kdisc=si>> (25 de junio de 2009).
- CAPEM (2009). *Análisis económico trimestral*. Centro de Análisis y Proyecciones Económicas de México. Septiembre. México.
- Castillo P. R.; A. Díaz-Bautista y E. Frago (2004). "Sincronización entre las economías de México y Estados Unidos: el caso del sector manufacturero", *Comercio Exterior*. Vol. 54, Núm. 7, julio. Bancomext. México.
- Cuevas, A.; M. Messmacher y A. Werner (2003). "Sincronización macroeconómica entre México y sus socios comerciales del TLCAN", *Documento de Investigación*. No. 2003-01. Dirección General de Investigación Económica. Banco de México. México.
- De León Arias, A. (2004). "El crecimiento de México y su interdependencia con Estados Unidos", *Comercio Exterior*. Vol. 54, Núm. 7, julio. Bancomext. México.
- Doan, T. (2000). *RATS User's Manual version 5*. Estima. Evaston, Illinois.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*. 2ed. John Wiley & Sons. USA.
- Fuller, W.A. (1976). *Introduction to Statistical Time Series*. New York: Wiley.
- Garcés, D. G. (2006). "La relación de largo plazo del PIB mexicano y sus componentes con la actividad económica en Estados Unidos y el tipo de cambio real", *Economía*

- Mexicana*. Vol. XV, Núm. 1. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C., México.
- Gulli, I. (2005). *Ley de Okun y descomposición de las fluctuaciones económicas*. Documento de trabajo. Asociación Argentina de Economía Política. <www.aaep.org.ar/espa/anales/works05/gulli.pdf> (20 de abril 2008).
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hodrick, R. & E. C. Prescott (1997). “Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation”, *Journal of Money, Credit, and Banking*. Vol. 29, Núm. 1.
- INEGI (2009). Indicadores oportunos de ocupación y empleo durante junio de 2009. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes. <<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/ocupbol.asp>> (27 de julio de 2009).
- Krugman, P. (2009). *De vuelta a la economía de la gran depresión y la crisis del 2008*. Editorial Norma. Bogotá, Colombia.
- Lang, D. & Ch. de Peretti (2009). *A Strong Hysteretic model for Okun’s Law: Theory and Preliminary investigation*. Université de la Méditerranée, Francia.
- Loría, E.
- _____ (2007). *Econometría con aplicaciones*. Pearson-Prentice Hall. México.
- _____ y J. Ramírez (2009). “Determinantes del crecimiento del producto y del desempleo en México, 1985.1-2008.4”, *Econoquantum*. Vol. 5, Núm. 1. Universidad de Guadalajara. México.
- _____ y L. de Jesús (2010). “The Robustness of Okun’s Law: Evidence from Mexico. A Quarterly Validation, 1985.1–2006.4”, en *Market Liberalism, Growth, and Economic Development in Latin America*. Editorial Routledge. En prensa.
- _____ y M. Ramos (2007). “La ley de Okun: una relectura para México, 1970-2004”, *Estudios Económicos*, El Colegio de México, enero–junio. México.
- Mejía, P.; E. E. Gutiérrez y C. A. Farías (2006). “La sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos”, *Investigación Económica*. Núm. 258, Vol. LXV. Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Mendoza Cota, E. (2008). “Integración económica y sincronización del ciclo económico entre México y Estados Unidos”, *Boletín de indicadores y pronósticos económicos de la frontera norte*. Núm. 31. Ch. de la Luz Tovar, responsable. El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana. Julio. <http://www.colef.mx/investigación/documentos/boletin31.pdf>

- Okun, A. (1962). "Potential GNP: Its Measurement and Significance", reimpresso en J. Pechman (ed.) (1983). *Economics for Policymaking*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Pérez, J.; P. Mejía y E. E. Gutiérrez (2006). "Los claroscuros de la sincronización internacional de los ciclos económicos: evidencia sobre la manufactura de México", *Ciencia ergo sum*. Vol. 13, Núm. 2. Universidad Autónoma del Estado de México, México. Toluca.
- Ros, J. (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", *El Trimestre Económico*. Vol. LXXV (3), Núm. 299, julio-septiembre. Fondo de Cultura Económica. México.
- Sims, C. A.
- _____ (1980). "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*. Vol. 48, Num. 1. January.
- _____ (1986). "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?". *Quarterly Review*. Minneapolis Federal Reserve Bank. No. 10. Winter.
- United States Department of Labor (2010). *Bureau of Labor Statistics*. <<http://www.bls.gov>> (12 de mayo de 2010).
- Valdés, R. (1997). *Transmisión de la política monetaria en Chile*. Documento de trabajo No. 16. Banco central, Chile.

Anexo

Cuadro 1
Pruebas de raíces unitarias

	ADF	DFGLS	PP	KPSS
U	-0.231 ¹	-1.749	-0.497 ²	0.072 ³
$Y^{eu} - Y^{eu*}$	-1.833 ⁴	-1.635	-2.518 ⁴	0.044
$Y - Y^*$	-4.061	-1.705	-3.590 ⁵	0.038 ⁶

Pruebas válidas al 99% de confianza con un rezago, ADF y PP sin intercepto ni tendencia; DFGLS con intercepto prueba significativa al 90% de confianza y KPSS con intercepto. ¹ con intercepto prueba no significativa al 90% de confianza; ² con cuatro rezagos prueba no significativa al 90% de confianza; ³ con tendencia e intercepto; ⁴ válida al 90% de confianza; ⁵ con cuatro rezagos; ⁶ con cinco rezagos.

Fuente: estimaciones propias.

Cuadro 2
Pruebas conjuntas del VAR irrestricto

	Normalidad			Autocorrelación	Heteroscedasticidad
	Sesgo	Kurtosis	Jarque-Bera	LM (5)	Términos no cruzados
Conjunta	4.581 (0.205)	6.750 (0.080)	11.331 (0.078)	13.558 (0.138)	213.878 (0.079)

Fuente: estimaciones propias.

Cuadro 3
Causalidad de Granger

Variable dependiente: y^{euB}

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
y^B	4.631	5	0.4626
U	4.927	5	0.4248
All	10.283	10	0.4160

Dependent variable: y^B

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
y^{euB}	17.947	5	0.0030
U	28.551	5	0.0000
All	43.173	10	0.0000

Dependent variable: U

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
y^{euB}	0.998	5	0.9627
y^B	11.616	5	0.0404
All	12.346	10	0.2626

Fuente: estimaciones propias.