

Los impactos de impulsos agregados y sectoriales sobre la trayectoria del empleo en Puerto Rico

Wilfredo Toledo¹

Resumen

En este artículo se ofreció evidencia de que a partir de 1990 la economía de Puerto Rico ha sufrido impactos que han mermado la capacidad del sector privado para crear empleos y desplazado los puestos de trabajo a través de los sectores económicos. Esos hallazgos sirvieron como base para realizar un análisis donde se comparó el efecto de impulsos sectoriales y agregados sobre el empleo total y de manufactura en Puerto Rico para el período de 1991 a 2007, en el contexto de un modelo VAR estructural.

Los resultados del análisis econométrico revelaron que tanto los impulsos agregados como sectoriales generan fluctuaciones en el empleo total y la fracción del empleo de manufactura. Se encontró, además, que el impulso sectorial explica hasta el 15.3% de las desviaciones del empleo total de su tendencia de largo plazo y más de 80% de la fracción del empleo de manufactura.

Unidad de Investigaciones Económicas
Departamento de Economía
Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Ensayos y Monografías
Número 146
octubre 2009

¹ Catedrático asociado en el Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

I. Introducción

La atención que se le presta al tema de los ciclos económicos tiene un comportamiento cíclico, acaparando muchas páginas de las revistas profesionales en algunos períodos y siendo descuidado en otros. El último período del resurgimiento de ese interés comenzó en la década de los mil novecientos setenta con los trabajos de Lucas que establecieron las bases para las teorías de los ciclos económicos reales que surgieron en la década de los ochenta de ese siglo, que a su vez generaron la respuesta de la corriente keynesiana a las mismas. El punto principal del debate es si las causas de las oscilaciones en la actividad económica provienen de fuentes reales o si perturbaciones monetarias también intervienen en dicho fenómeno. Esa controversia sobre el origen de las fluctuaciones en las economías capitalistas, que se inició en el segundo lustro de la década de los ochenta del siglo pasado, ha perdurado hasta el presente. Una similitud entre ambas posiciones es el examen de impulsos agregados como las fuentes principales del ciclo.

Otro punto del debate surge como resultado de los trabajos de Lilien (1982), Davis (1987) y Toledo y Marquis (1993) que hacen énfasis en la importancia de perturbaciones sectoriales en la generación de las oscilaciones económicas en lugar de impulsos agregados. Las perturbaciones sectoriales pueden surgir en un ambiente económico: donde cambios en el estado de la economía afectan en forma desigual los sectores económicos, y existen costes de ajustes asociados al movimiento de los recursos productivos a través de la economía que evitan el restablecimiento rápido del equilibrio. Esas condiciones pueden suceder en una economía que esté compuesta por distintos grupos industriales que utilizan insumos que están especializados en los procesos productivos de cada sector económico. En ese ambiente económico aumentos inesperados en la productividad marginal de al menos uno de los insumos en algunos de los sectores económicos que altere las condiciones para la asignación óptima de los insumos, puede implicar reducciones en la actividad económica si los recursos no se pueden mover libremente a través de la economía para re-establecer el equilibrio.

En este trabajo se examina la capacidad de los choques sectoriales y agregados para propiciar las fluctuaciones económicas observadas en Puerto Rico a partir de 1990. La economía de la isla en las últimas décadas ha sufrido cambios estructurales, como resultado de la eliminación de la sección 936 del código de rentas internas de Estados Unidos y la globalización de los mercados entre otras fuentes, que han impactado en forma desigual los sectores económicos por lo que es un caso excelente para comparar el impacto de esos dos tipos de impulsos en la actividad económica. Para identificar los dos tipos de perturbaciones en las series de empleo se utiliza un modelo de vectores auto-regresivos estructural (SVAR).

La próxima sección se utiliza para reseñar los resultados de un análisis descriptivo sobre los flujos de empleo intersectoriales que han ocurrido en Puerto Rico desde 1990. Dichos resultados son evidencia de que la economía de la isla ha sido impactada por impulsos sectoriales en el período bajo estudio. La metodología utilizada para identificar econométricamente el efecto de dichos impulsos sobre el empleo total se presenta en la sección III. En la sección IV se discuten los resultados de las estimaciones y en la última sección se resume el trabajo.

II. Los flujos de empleo entre los sectores económicos en Puerto Rico

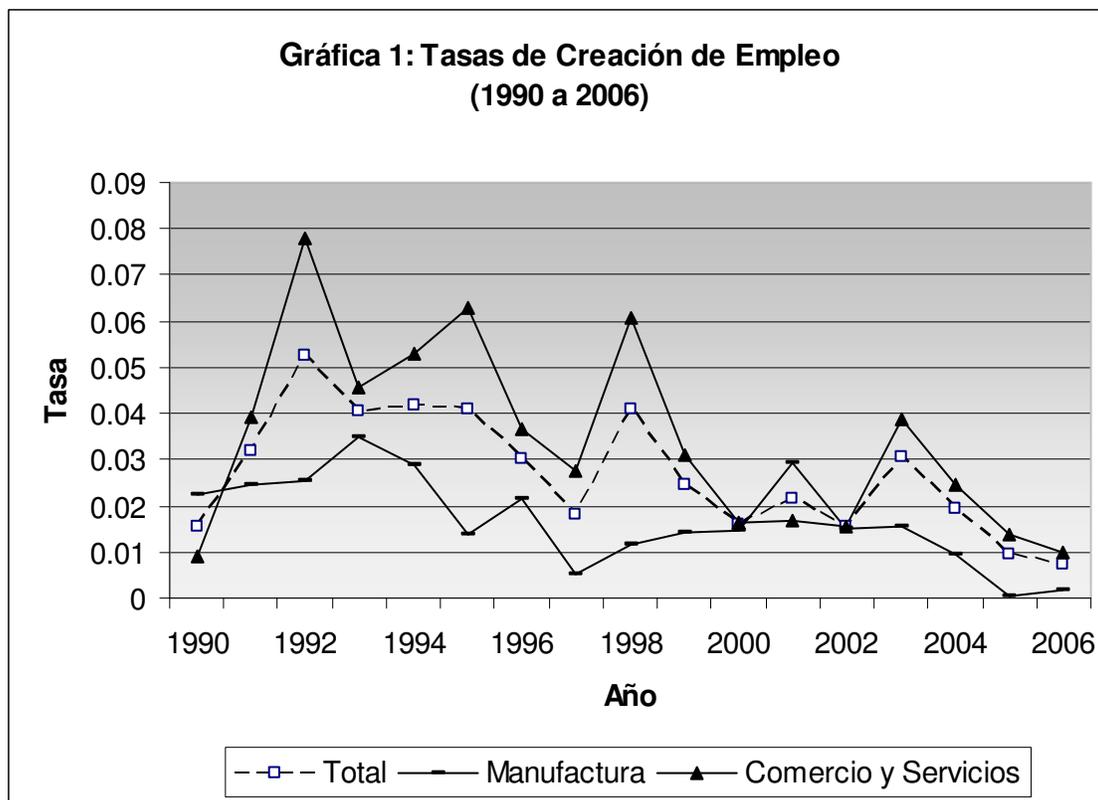
Esta sección se dedica a la discusión de los resultados de un análisis que sugiere que la economía de Puerto Rico ha estado expuesta a cambios inesperados, de magnitud considerable, que han afectado de forma desigual los sectores económicos del país a partir de los 1990. Dicho resultado fundamenta el análisis econométrico de este artículo que extrae dichos impulsos de las series de empleo de la isla.

Davis y Haltiwanger (1990, 1992) desarrollaron un método para descomponer los cambios en el empleo en dos factores: la suma de los aumentos en el empleo en aquellos sectores de la economía que están en expansión, llamada creación de empleos; y, la agregación de las pérdidas de puestos de trabajo en todos los sectores que están en contracción, denominada destrucción de empleos. Dividiendo esas dos medidas entre el empleo total se obtienen las tasas de creación y destrucción de empleos. Una ventaja de estos dos indicadores es que hacen posible evaluar la heterogeneidad de los cambios o flujos del empleo a nivel de establecimiento o sector económico. Ese análisis se aplicó a Puerto Rico usando datos de 1991 a 2007 para 25 industrias divididas en dos grupos; manufactura; y un conglomerado de servicio y comercio.

De 1991 a 1995 el promedio de la tasa de creación de empleos (TCE) total fue de 3.64% y se redujo a 1.7% para el período del 2001 al 2007, como muestra la Tabla 1. Lo que representa una reducción de más de 50% en este estadístico. Para el sector manufacturero la tasa de ganancia de empleos promedio se redujo de 2.72% en los primeros cinco años considerados a 1.23% a partir de 2001. Por otro lado, en los sectores de comercio y servicios la promedio fue de 4.5% de 1991 a 1995 y de 1.95% de 2001 a 2007.

Tabla 1				
Promedio de la tasa de creación de empleo para varios períodos seleccionados (Datos Anuales)				
	1991-1995	1996-2000	2001-2007	1991-2007
Industria				
Manufactura	2.72	1.32	1.23	1.69
Ventas y Serv.	4.49	4.38	1.95	3.4
Todas	3.64	3.1	1.7	2.68

La Gráfica 1 muestra las series históricas de las tasas de creación de empleo. Como es evidente en dicha gráfica a partir de 1993 la tendencia general de las tres series es negativa, aunque han experimentado algunas alzas en algunos años. Sin embargo, a partir del 2004 la reducción es continúa para la serie total y el sector del comercio y servicios, mientras que la manufactura tuvo una leve mejoría en el 2007 en la creación de empleos. La TCE en dicho sector aumentó de 0.05% en 2006 a 0.19% en 2007.

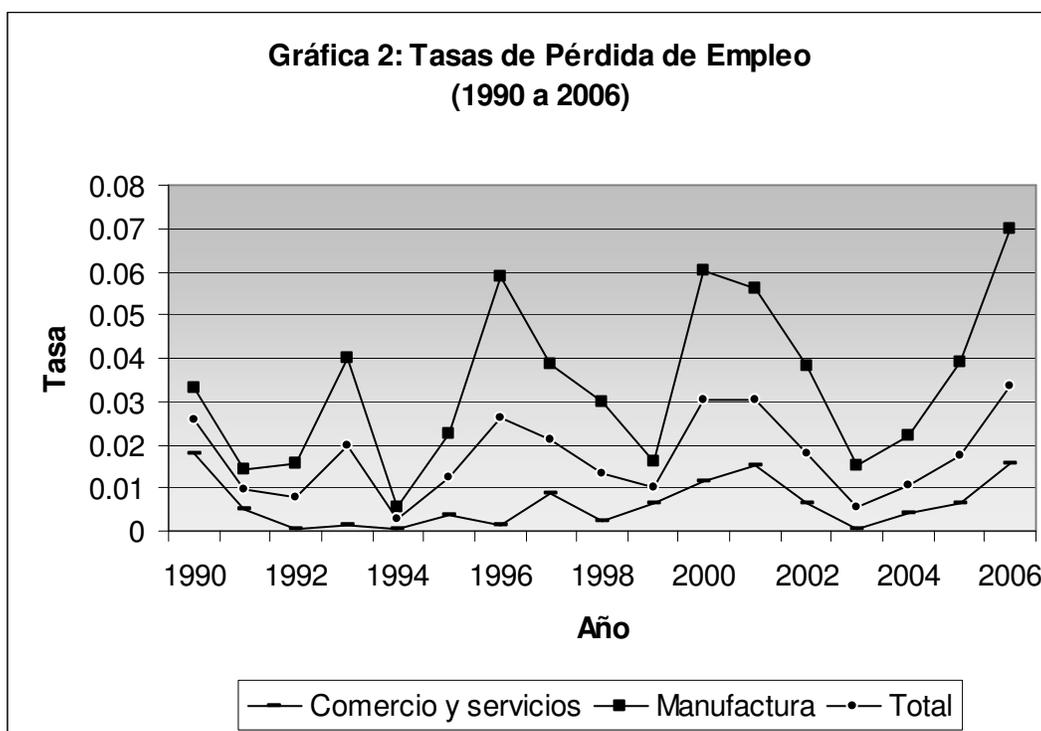


Se evidencia en esta gráfica que el sector de comercio y servicio ha manifestado las tasas de creación de empleo más altas a partir de 1992. Sin embargo, la tendencia global decreciente es similar a las de las otras series. En dicho conglomerado de industrias la tasa de creación de puestos de trabajo del 2001 al 2003 estuvo bastante estable: alrededor de un promedio de 1.6 por ciento y en el 2004 se incrementó a 3.9%, pero a partir de ese año recobró su tendencia decreciente.

Las tasas de destrucción de empleos (TDE) se muestran en la Tabla 2. Se puede observar que de 1991 a 1995 la parte del sector privado de la isla considerada en este trabajo perdió empleos a una tasa promedio de de 1.31 anualmente; mientras que del 2001 al 2007 esa cifra aumentó 2.07 por ciento, respectivamente (ver Tabla 2). Para el sector de manufactura la tasa de pérdida de empleos se incrementó de 2.16% a 4.3% para mismas fechas.

Como ilustra la Gráfica 3, la trayectoria general de las tres series de las TDE es la misma, pero se aprecia que la tasa para la manufactura no solamente es mayor, sino que además muestra más variabilidad. A partir de 2004 las tasas de destrucción de empleo aumentaron considerablemente para todas las industrias y los dos sectores considerados individualmente.

Tabla 2				
Tasas de pérdida de empleos promedios para distintos periodos (Datos Anuales, en por cientos)				
Industria	1991-1995	1996-2000	2001-2007	Todo el Período
Manufactura	2.16	3.33	4.299	3.38
Ventas y Serv.	5.15	.452	.85	.63
Total	1.31	1.67	2.07	1.73



Como se reseñó en esta sección, la tasa de creación de empleo (TCE) en Puerto Rico se ha reducido, mientras que la tasa de destrucción ha aumentado desde la década de los mil novecientos noventa. Ese deterioro en el empleo no ha sido uniforme a través de los sectores económicos, sino que el sector de manufactura fue el que experimentó el menoscabo mayor en el crecimiento de esa variable, durante el período considerado. Como es evidente en la Gráfica 3, la participación del empleo de manufactura del empleo total se redujo consistentemente desde 1991 hasta el 2007, desde alrededor de 16 a 10 por ciento.



Esos datos sugieren que han ocurrido re-asignaciones del insumo laboral a través de los sectores de la economía. Varias explicaciones para los movimientos de los factores de producción a través de los grupos industriales han sido identificadas en las investigaciones sobre ese tema, algunas de las cuales son: cambios en las demandas de los productos de algunos sectores, cambios en los costos relativos de los insumos de producción como trabajo y capital, reajuste en el tamaño de las empresas, aumento en la competencia internacional para algunos productos o servicios, impulsos que afectan en forma desigual los sectores económicos, y impulsos agregados negativos que destruyen la capacidad de hacer ganancias de algunas empresas. Para el caso de Puerto Rico se pudiera conjeturar que la eliminación de la sección 936 del código de rentas federal, que redujo la capacidad competitiva del sector de manufactura, el establecimiento del NAFTA y la proliferación del comercio electrónico pudieran ser las principales fuentes de las perturbaciones sectoriales observadas.

Los impactos agregados negativos de los movimientos intersectoriales suceden si: no existe correspondencia entre los puestos que se crean y la preparación y habilidades de los trabajadores que se quedan desempleados por la destrucción de puestos de trabajos o los que estén desempleados o entrando al mercado laboral; son altos los costos de contratación o despido; hay costos hundidos asociados a la inversión, o costos de búsqueda de empleo altos.

Los datos examinados en esta sección proveen evidencia de que la economía de Puerto Rico ha estado expuesta a perturbaciones sectoriales. La próxima sección se dedica a discutir la metodología que se utilizó en este artículo para identificar econométricamente dichos impulsos y evaluar los impactos de los mismos sobre el empleo total de la isla.

II. Apuntes metodológicos

El método usado en este trabajo para distinguir entre los impulsos agregados y sectoriales fue el desarrollado por Campbell y Kuttner (1996) y parte de un modelo VAR estructural (SVAR) con restricciones de largo plazo. El sistema VAR puede representarse como:

$$\begin{bmatrix} \Delta \mathcal{L} \\ \Delta \omega \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_{11}(L) & \Phi_{12}(L) \\ \Phi_{21}(L) & \Phi_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \mathcal{L}_t \\ \Delta \omega_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_A \\ \epsilon_S \end{bmatrix} \quad (1)$$

Donde: $\Delta \mathcal{L}$ es la tasa de crecimiento del empleo, $\Delta \omega$ es la tasa de crecimiento de la proporción que representa el empleo en manufactura del empleo total, $\Phi(L) = \Phi_1 L + \Phi_2 L^2 + \dots + \Phi_p L^p$ es una matriz de polinomios en el operador de rezagos L , ϵ_A y ϵ_S son los *shocks* agregados y sectoriales respectivamente.

El modelo consiste de dos variables el empleo agregado y la fracción del empleo de manufactura del total. Dicho modelo parte de la concepción de una economía compuesta de dos sectores: la manufactura y un conglomerado de industrias del resto de los sectores o no de manufactura. Las dos variables incluidas describen el empleo sectorial en esa economía. El problema econométrico es como identificar los impulsos agregados y sectoriales en el sistema descrito por (1). Campbell y Kuttner utilizan la descomposición Blanchard-Quah para esos propósitos. Ese sistema puede representarse como un proceso multi-variable de promedios móviles:

$$\Delta \mathcal{L} = \theta_{11}(L)\epsilon_A + \theta_{12}(L)\epsilon_S \quad (3)$$

$$\Delta \omega = \theta_{21}(L)\epsilon_A + \theta_{22}(L)\epsilon_S$$

Para extraer los impulsos sectoriales del sistema (3) se impuso la restricción de que los *shocks* agregados no afecten la fracción que representa la manufactura del empleo total ($\Delta \omega$) en el largo plazo. Esta restricción implica que los impulsos agregados afectan los sectores económicos de forma proporcional en ese horizonte de predicción. También se incluye la restricción de que las dos perturbaciones son ortogonales. Estas restricciones se pueden expresar como:

- i) $\sum \theta_{12k} = 0$, k va de cero a ∞ ,
- ii) $E[\epsilon_A \epsilon_S] = 0$,

Para examinar los efectos de los impulsos sectoriales y agregados sobre el empleo sectorial y agregado se utilizaron las funciones de impulso-respuesta y de descomposición de la variancia del error de predicción que provienen del sistema bi-variable estimado.

El sistema se estimó con datos mensuales de Puerto Rico para el período de 1991:1 a 2007:8. A las series se le removió el elemento estacional usando el filtro X-11, aunque también se evaluó el incluir 11 variables dicótomas en el sistema para esos propósitos.

III. Análisis de los resultados

En esta sección se discuten los resultados de la estimación del modelo de vectores autorregresivos estructural. En el apartado A se reportan los hallazgos de los análisis preliminares y de la estimación del modelo, mientras que en la B se discuten los resultados de las simulaciones dinámicas del modelo.

A. Preliminares y estimación

Previo a la estimación del modelo representado por (1) es necesario determinar la longitud de los rezagos del sistema. La Tabla A1, en el apéndice, presenta seis distintos criterios estadísticos para esos propósitos. De acuerdo a dichos criterios el orden óptimo de los rezagos podría estar entre uno y cinco. Así que, el sistema se estimó varias veces usando las distintas longitudes de los retardos y se decidió seleccionar aquella que hace que los residuos del modelo sean aleatorios. Cinco fue el orden óptimo de rezagos seleccionado con ese procedimiento.

Otro asunto que hay que dilucidar es el orden de integración de las variables del sistema. La forma en que se representó el modelo, en las primeras diferencias, implica que ambas variables son I(1) y que no están cointegradas. La Tabla 3 contiene los resultados de la prueba ADF, seleccionando el orden de rezago en la prueba a base de los criterios de Akaike y Swartz, para las series en sus niveles y en las primeras diferencias. Es evidente en dicha Tabla que las dos variables son I(1), por lo que es relevante examinar si las mismas están cointegradas para determinar el tipo de modelo que se debe estimar. La prueba de cointegración de Johansen indica que las dos series no están cointegradas (ver Tabla A2). Por tanto, el sistema dado por (3) está bien especificado en las primeras diferencias

Tabla 3		
Resultados de Prueba ADF de Raíces Unitarias		
	Valores -P para la hipótesis de raíz unitarias usando la longitud óptima de rezagos a base de:	
Variable	SC	AIC
ω	0.7994	0.8975
$\Delta\omega$	0.0000	0.0000
\mathcal{L}	0.5908	0.6226
$\Delta\mathcal{L}$	0.0000	0.0000

La Tabla 4 contiene algunos resultados de la estimación del modelo. Los cinco coeficientes de los rezagos de las dos variables son estadísticamente distintos de cero en las dos ecuaciones. El estadístico LM(12) para el sistema es 4.65 y el valor P asociado al mismo es .32, por tanto la hipótesis nula de que no existe auto-correlación hasta de orden 12 en los residuos no

se puede rechazar. En la ecuación de la tasa de crecimiento del empleo total el coeficiente de determinación es cerca de .23 y en la de $\Delta\omega$ es .18.

Además, se realizaron dos pruebas de exogenidad para evaluar la significancia conjunta de los rezagos de cada variable en las ecuaciones. El estadístico Ji cuadrado cuando se omiten los cinco rezagos de $\Delta\omega$ de la ecuación de $\Delta\mathcal{L}$ es 20.54 y el valor P es .001, mientras que al omitir $\Delta\mathcal{L}$ de la ecuación de $\Delta\omega$ esos valores son 15.28 y .009 respectivamente. Estos resultados son evidencia adicional de la adecuación del modelo

Tabla 4 Algunos Resultados de la Estimación			
Prueba de Exclusión de Walt			
Estadístico Ji cuadrado Valores-P en []			
Ecuaciones			
	$\Delta\mathcal{L}$	$\Delta\omega$	Ambas Ecuaciones
Orden de rezago omitido			
1	27.947 [0.000]	20.901 [0.000]	46.711 [0.000]
2	6.439 [0.039]	6.870 [0.032]	13.474 [0.009]
3	11.356 [0.003]	6.665571 [0.036]	17.14072 [0.002]
4	24.444 [0.000]	7.862 [0.02]	31.863 [0.000]
5	7.799 [0.020]	2.598 [0.273]	10.414 [0.034]
Todos los de $\Delta\omega$	20.54 [.001]	–	
Todos los de $\Delta\mathcal{L}$	–	15.28 [.009]	
Grados de Libertad	2	2	4
R^2	.232	.183	
LM(12)= 4.65 Valor-P= 0.3246			

B. Análisis Dinámico

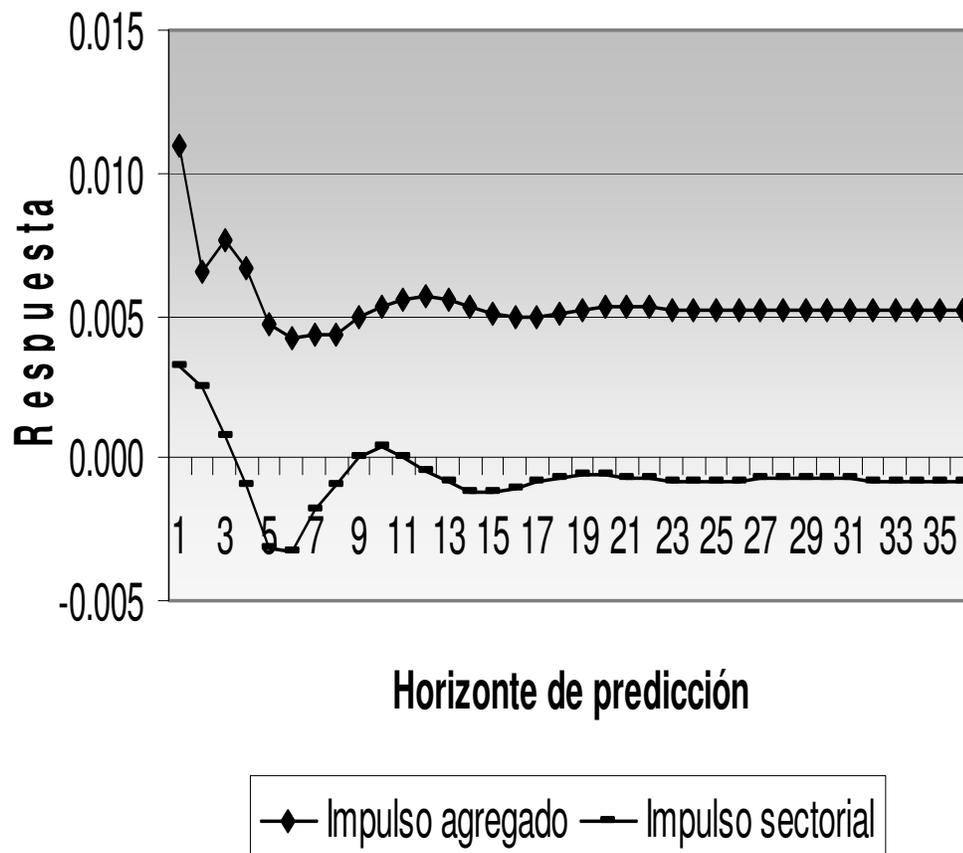
Este apartado se dedica a examinar los multiplicadores de largo plazo, las funciones de estímulo-respuesta y la descomposición de la varianza del error de predicción. Esas herramientas analíticas sirven para explorar las propiedades dinámicas del modelo estimado.

En la Tabla 5 se incluyen los multiplicadores de largo plazo del sistema. Estos multiplicadores se definen, usando el sistema (3), como $\theta_{ij}(1)$ y recogen la respuesta acumulada de la variable i a un cambio inesperado en la variable j . Por ejemplo, $\theta_{12}(1)$ aglomera la respuesta total del empleo ante un impulso sectorial; como se muestra en la Tabla mencionada ese multiplicador es -0.08% . Este resultado es compatible con la hipótesis de cambios sectoriales (sectoral shift hypothesis) que plantea que la reasignación de los recursos a través de los sectores económicos reduce la actividad económica agregada. Por otro lado la respuesta de $\Delta\mathcal{L}$ ante perturbaciones agregadas favorables es positiva, como es de esperarse. En el largo plazo la fracción del empleo de manufactura no responde a impulsos agregados como consecuencia de la restricción impuesta y aumenta como resultado de aumentos los impulsos sectoriales.

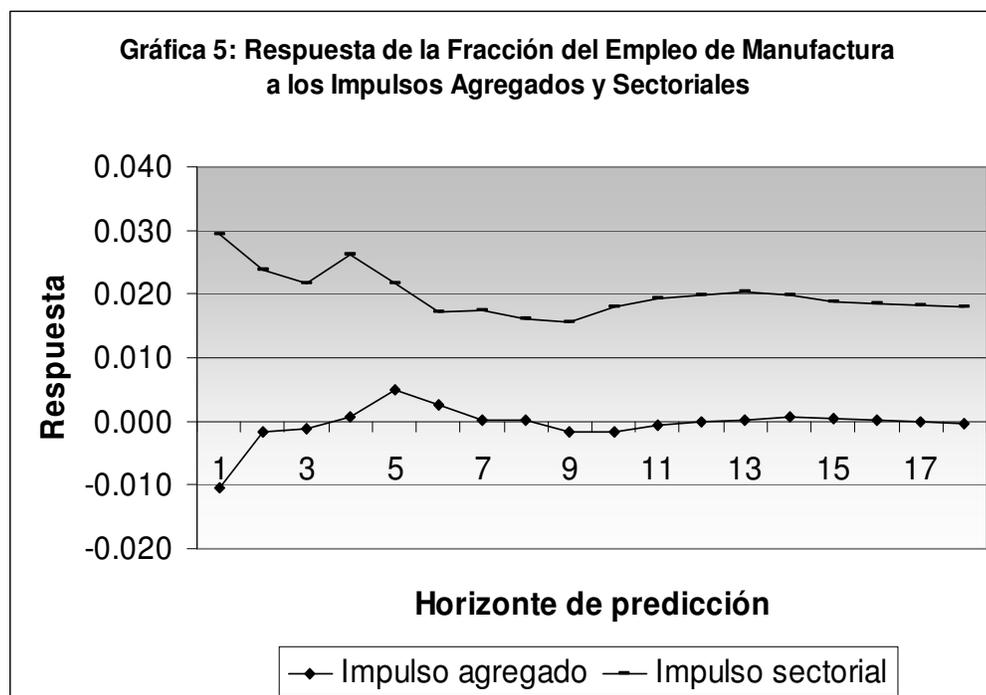
Tabla 5		
Multiplicadores de Largo Plazo		
Modelo: $[\Delta\mathcal{L} \quad \Delta\omega]_5$	Respuesta a Impulsos:	
	Agregados	Sectoriales
Variables:		
$\Delta\mathcal{L}$	0.00521 (0.000)	-0.0008 (0.000)
$\Delta\omega$	0	0.0187 (.019)
La cifras en paréntesis son los valores-P asociados al estadístico Z para docimar la hipótesis de que los multiplicadores de largo plazo son iguales a cero.		

Otra herramienta para analizar la respuesta de las variables del sistema ante cambios sectoriales y agregado son las funciones de impulso-respuesta, éstas se muestran en las Gráficas 4 y 5. Los dos tipos de impulsos son capaces de producir oscilaciones en el empleo total de la isla a corto plazo, pero en el largo plazo dichos efectos se estabilizan (ver Gráfica 4).

Gráfica 4: Respuesta Acumulada del Empleo Total a los Impulsos Agregados y Sectoriales



Por otro lado, la fracción que representa el empleo de manufactura del empleo total aumenta ante cambios sectoriales positivos como se muestra en la Gráfica 5.



Una forma de determinar la importancia relativa de los dos tipos de impulsos promoviendo las fluctuaciones económicas es examinando la proporción de la variancia del error de proyección que se le puede atribuir a cada uno. El error de proyección de una variable es la parte de ésta que no puede ser explicada por el estado pasado del sistema, por lo tanto es producto de innovaciones o *shocks* que no se pueden predecir. La Tabla 5 presenta la descomposición de error de predicción (DVEP) de las dos ecuaciones del modelo. Las perturbaciones sectoriales explican cerca del 15% de las desviaciones del empleo total de su tendencia de largo plazo, luego de un año de haber ocurrido el impulso. Los impactos mayores de los shocks sectoriales sobre $\Delta\omega$ ocurren en el período inicial, éstos explican cerca de 88.5% de la DVEP de esa variable. Al cabo de dos años el efecto se estabiliza en cerca de 80 por ciento.

Tabla 5 Descomposición de la variancia del error de predicción		
Modelo: $[\Delta L \quad \Delta \omega]_5$	Por ciento de la variancia atribuible a impulsos sectoriales	
Horizonte de predicción	$\Delta \mathcal{L}$	$\Delta \omega$
1	7.760	88.515
2	7.036	82.480
3	8.929	82.505
4	10.648	82.561
12	15.072	80.911
24	15.273	80.886
36	15.276	80.886

IV. Resumen

En este artículo se ofreció evidencia de que a partir de 1990 la economía de Puerto Rico ha sufrido impactos que han mermado la capacidad del sector privado para crear empleos y desplazado los puestos de trabajo a través de los sectores económicos. La tasa de creación de empleos se ha reducido tanto en el sector de manufactura como en otros sectores económicos durante el período examinado, mientras que la tasa de pérdida de empleos ha aumentado. Sin embargo, la reducción en la ganancia de empleos de manufactura ha sido marcadamente mayor. Además, la tasa de destrucción de empleo en dicho sector la superó la del conglomerado de comercio y servicios de 1991 al 2007. Esta diferencia en esos dos indicadores de empleo implica flujos del insumo de trabajo a través de los sectores económicos. Ese movimiento intersectorial es responsable de parte de las fluctuaciones en la actividad económica agregada que ha experimentado la isla en los últimos años.

El objetivo principal de este trabajo fue comparar el efecto de impulsos sectoriales y agregados sobre el empleo en Puerto Rico. El método usado en este trabajo para esos propósitos fue el desarrollado por Campbell y Kuttner (1996) y parte de un modelo VAR estructural (SVAR) bi-variable con restricciones de largo plazo sobre las funciones de impulso-respuesta que extrae los dos tipos de shocks de las series de empleo total y la fracción del empleo de manufactura.

Los resultados del análisis econométrico revelan que tanto los impulsos agregados como sectoriales generan fluctuaciones en el empleo total y la fracción del empleo de manufactura. El empleo total en el largo plazo se reduce ante un aumento inesperado en la re-asignación del insumo laboral entre los sectores económicos. Ese resultado es compatible con la hipótesis de cambios sectoriales, que plantea que impulsos que afectan en forma desigual los sectores

económicos interactuando con costes de ajustes relacionados a movimientos intersectoriales de los insumos de producción, provocan reducciones en la actividad económica. Por otro lado, la fracción del empleo de manufactura se incrementa permanentemente ante el impulso sectorial.

Como era esperado el empleo total se incrementa ante un impulso agregado favorable, mientras que el efecto de largo plazo sobre la fracción del empleo de manufactura es nulo. Ese último resultado se explica por el hecho de que el impulso agregado (de la forma que se definió operacionalmente) afecta todos los sectores de forma uniforme por lo que no queda favorecido ningún sector luego de su impacto.

Para evaluar la importancia relativa de los dos tipos de impulsos generando oscilaciones en la actividad económica se examinó la proporción de la varianza del error de proyección que es explicada por cada uno de los tipos de perturbaciones. Se encontró que el impulso sectorial explica hasta el 15.3% de las fluctuaciones observadas en el empleo total de la isla y más de 80% de las de la fracción del empleo de manufactura.

En resumen, la economía de Puerto Rico ha estado expuesta a impulsos que han provocado movimientos del trabajo a través de los sectores económicos. Algunas posibles fuentes de esos impulsos son: la eliminación de la sección 936 de código de rentas internas de Estados Unidos, la implantación de tratados comerciales entre EE.UU. y otros países, y la proliferación del comercio electrónico. Esos impulsos sectoriales no sólo han desviado la actividad económica de la isla de su trayectoria de crecimiento de largo plazo, sino que pudieran haber afectado su tendencia de crecimiento². Ante esa situación no se espera que la actividad económica regrese a su senda de crecimiento en forma espontánea, sino que para que eso suceda es imprescindible la implantación de medidas de política económica que mejoren el ambiente económico del país.

² Véase Toledo (2009)

Bibliografía

- Campbell, J.R. Y K.N. Kuttner. (1996). Macroeconomic effects of employment reallocation. *Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper Series, Macroeconomics Issues* 96-11.
- Davis Steven J. (1987). Allocative Disturbance and Specific Capital in Real Business Cycle Theories. *American Economic Association Papers and Proceedings* 11, 326-332.
- Davis, S.J. y J. Haltiwanger. (1990). Gross job creation, gross job destruction: microeconomic evidence and macroeconomic implications. *Macroeconomics Annuals*. Cambridge: MIT Press.
- _____. (1992). Gross job creation, gross job destruction, and employment reallocation. *Quarterly Journal of Economics*, August: 819-863
- Lilien, David M. (1982), "Sectoral Shifts and Cyclical Unemployment", *Journal of Political Economy*, 90: 777-783.
- Lucas, R.E. Jr. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory* 4: 103-24.
- Toledo W. (2009). Cambios en la Trayectoria de largo plazo de la producción real de Puerto Rico de 1960 a 2001. *Boletín de Economía*, Unidad de Investigaciones Económicas del Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, IX(4): 2-10.
- Toledo W. y M. Marquis. (1993). Capital Allocative Disturbances and Economics Fluctuations. *Review of Economics and Statistics*. LXXV(2):233-240.
- Statistics and Economics Consulting Group Inc. (2008). *Estudio sobre los cambios estructurales en la tendencia de crecimiento de la economía de Puerto Rico de 1950 al 2006*. Trabajo preparado para la Oficina de Planificación Estratégica y Análisis Económico de la Compañía de Fomento Industrial.

Apéndice

Algunos Resultados de la Estimación

Tabla A.1

Criterios para Selección de la Longitud de rezagos

Sistema: $[\Delta \mathcal{L} \Delta \mathcal{O}]$

Período de estimación: 1991:01 2007:08

Número de observaciones: 185

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	913.0639	NA	1.81e-07	-9.849340	-9.814525	-9.835230
1	923.9272	21.37416	1.68e-07	-9.923537	-9.819093*	-9.881208
2	930.2171	12.23996	1.64e-07	-9.948293	-9.774220	-9.877746
3	938.8161	16.54719	1.56e-07	-9.998012	-9.754309	-9.899245
4	952.1089	25.29228*	1.41e-07	-10.09847	-9.785143	-9.971489*
5	956.6170	8.480073	1.40e-07*	-10.10397*	-9.721006	-9.948763
6	959.5134	5.385795	1.42e-07	-10.09204	-9.639447	-9.908613
7	964.0388	8.316808	1.41e-07	-10.09772	-9.575496	-9.886073
8	967.7406	6.723435	1.42e-07	-10.09449	-9.502644	-9.854632
9	968.7877	1.878965	1.46e-07	-10.06257	-9.401091	-9.794488
10	972.4359	6.468232	1.47e-07	-10.05877	-9.327659	-9.762466
11	973.3422	1.587312	1.52e-07	-10.02532	-9.224584	-9.700802
12	977.3430	6.920178	1.52e-07	-10.02533	-9.154963	-9.672591
13	979.6751	3.983582	1.55e-07	-10.00730	-9.067303	-9.626341
14	980.3284	1.101758	1.61e-07	-9.971118	-8.961493	-9.561942

* indica el orden de rezagos seleccionado por cada criterio

LR: Estadístico para la prueba LR (a 5%)

FPE: Error de predicción final

AIC: Criterio de información de Akaike

BIC: Criterio de información de Schwarz

HQ: Criterio de información de Hannan-Quinn

Tabla A2
Prueba de Cointegración de Jonhansen

Muestra (ajustada): 1991:06 2007:08

Rezagos: 1 a 4

Prueba de Cointegración irrestricta (traza)

No. de relaciones de cointegración en Ho	Valor Propio	Estadístico Traza	0.05	
			Valor Critico a 0.05	Valor-P.**
Ninguna	0.058468	12.75369	15.49471	0.1242
Al menos una	0.005143	1.005546	3.841466	0.3160

La prueba de la traza indica que no existen relaciones de cointegración a un nivel de significancia de 0.05.

* implica rechazo de H0 a 0.05.

** Valores-P de MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Prueba de Cointegración irrestricta (valor propio máximo)

No. de relaciones de cointegración en Ho	Valor propio	Estadístico-e valor propio máximo	0.05	
			Valor Critico a 0.05	Valor-P.**
Ninguna	0.058468	11.74815	14.26460	0.1205
Al menos una	0.005143	1.005546	3.841466	0.3160

La prueba del valor eigen-máximo indica no cointegración a un nivel de 0.05

** Implica rechazo de H0 a 0.05.

** Valores-P de MacKinnon-Haug-Michelis (1999)