

EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD EN LA MANUFACTURA EN EL ESTADO DE MÉXICO, 1999–2008

Leobardo de Jesús Almonte¹

Yolanda Carbajal Suárez¹

Cony Valverde Vilchis²

Introducción

En las últimas dos décadas del siglo XX, los resultados de la aplicación de la política económica permitieron identificar que si bien se dio un control de las variables macroeconómicas, también se evidenció una tendencia de lento crecimiento de la economía mexicana (Loría, 2010) y del PIB per cápita, además de problemas estructurales en la generación de empleo.

Ros (2008) argumenta que esta fase de lento crecimiento de la actividad económica en México es producto de factores como la ausencia de una especialización comercial dinámica, dado que el proceso de apertura únicamente se ha centrado en el fomento a las exportaciones; de importantes caídas en la productividad que han sido la causa de la generación de subempleo en el sector servicios y de los bajos niveles de inversión en capital fijo.

Más aún, Dussel (2003) establece que los sectores no vinculados con el comercio exterior son los principales generadores de empleo, mientras que la actividad agrícola, la manufactura y la minería no han generado los suficientes empleos que se esperaba como resultado de la nueva estrategia de desarrollo y de la apertura comercial.

En este sentido, hay evidencia (véase Frenkel y Ros, 2002) de que ni la tasa de crecimiento del PIB ni los salarios reales explican en forma importante la evolución del empleo en México, al mismo tiempo que observan una importante flexibilidad laboral en el sector informal y en aquellos que no están vinculados con el comercio exterior, que se refleja en tendencias decrecientes de la tasa de desempleo. Caso contrario al del sector manufacturero que a pesar de estar vinculado en forma importante a la dinámica exportadora, no ha logrado repercutir en forma relevante en el proceso de creación de empleos.

¹ Profesores-investigadores, adscritos a la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tel.: (722) 214 9411 ext. 171. Correo electrónico: ldejesusa@uaemex.mx

² Maestra en economía por la Universidad Autónoma del Estado de México, Correo electrónico: cony_sulopardo@hotmail.com

Este escenario indicaría que los niveles de crecimiento de la actividad económica no están generando los empleos que el tamaño de la economía requiere. De ahí que se busca aportar evidencia para identificar aquellos factores que explican la dinámica del empleo, sobre todo porque su nivel y su crecimiento se reflejan de manera directa e inmediata en el bienestar de la población.

Para el caso del Estado de México resulta relevante analizar el problema porque a partir de mediados de los años ochenta, dado el proceso de apertura comercial, la actividad productiva no ha respondido con claridad a la presión que la población económicamente activa que ejerce sobre el mercado de trabajo.

Bajo esta perspectiva, el objetivo del trabajo es estimar una función del empleo manufacturero para en el Estado de México para el periodo 1999-2008 como una relación de la productividad, de la inversión y los salarios. Los resultados sugieren un desplazamiento de mano de obra en el sentido de que si bien el incremento en la productividad reduce los niveles de empleo, lo hace de manera inelástica; lo que supone que el desplazamiento de mano de obra no es un efecto de desempleo absoluto, sino de reasignación de personal en ramas de actividad con diferente productividad.

1. Industria manufacturera y empleo

La industria manufacturera es un sector que ha contribuido significativamente en el crecimiento de la economía mexicana y en la generación de empleos. Su importancia radica en su capacidad de articularse y complementarse con otras actividades productivas, generar una demanda calificada e inducir conductas innovadoras en los agentes económicos, capacidad que se manifiestan en la mayor creación de valor en la manufactura y en el conjunto de la economía (Garduño, 2009). Al respecto, Mariña (2005) reconoce que el TLCAN en sus primeros años impulsó las exportaciones e importaciones de bienes manufacturados y profundizó la integración de la manufactura mexicana a la economía de Estados Unidos; sin embargo, el mismo autor refiere que la consolidación de México como una economía secundario exportadora se fundamentó en la precarización del empleo, derivada del pago de remuneraciones insuficientes, una fuerza de trabajo poco calificada y procesos productivos poco tecnificados. De ahí que Mariña (2005) recomienda que se fortalezca la vinculación de la manufactura con el resto de la economía mediante una mayor utilización de insumos

intermedios producidos localmente, a la par de incentivar la innovación tecnológica y el desarrollo de la productividad del trabajo.

En este sentido, diversos autores (véase Brown y Domínguez, 1994; Chamboux-Leroux, 2001; Esquivel, 1999; Graizbord y Ruiz, 1999; Guillermo y Graizbord, 1995; Hernández, 2000; y Martínez, 1999) han documentado cambios en los patrones de localización geográfica del empleo manufacturero en México durante las décadas de 1980 y 1990, asociados al proceso de integración económica con Estados Unidos y Canadá. En este cambio la región centro ha perdido importancia en el conjunto de la actividad económica y otras regiones, sobre todo las del norte, han ganado participación. Calderón y Martínez (2005), refieren que las regiones o países que enfrenten una mayor demanda manufacturera externa exhibirán un crecimiento más alto de su producto manufacturero, lo cual contribuirá al incremento del producto total. Asimismo, el análisis de la distribución del empleo por regiones revela que a partir del proceso de apertura comercial las regiones del norte han tenido una participación creciente, mientras que la región centro muestra una baja muy significativa del empleo manufacturero, de las remuneraciones y el valor agregado de esta industria.

Sobre esta línea de investigación, Dávila (2004) identifica cinco niveles de concentración de las ramas manufactureras para cada una de las 32 entidades federativas: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Los resultados muestran una desconcentración del empleo manufacturero entre 1980 y 1993, así como un ligero repunte en la concentración entre 1993 y 1998. Al estimar la participación relativa del empleo manufacturero reporta un incremento de 0.78 en 1980 a 0.964 en 1998. Sin embargo, para el caso particular del Estado de México, se observa que en 1980 la participación relativa del empleo manufacturero era de 1.46, de 1.21 en 1988 y de 1.06 y 0.87 para 1993 y 1998 respectivamente, lo que lo ubica en el nivel de concentración bajo.³ De este análisis el autor deduce que los movimientos espaciales inducidos por la liberalización del comercio sólo se concentraron en algunas ramas manufactureras, caracterizadas por el uso intensivo de factores de producción de alta movilidad. Consecuentemente, la descentralización de la población ocupada entre 1980 y 1993 no dio lugar a su distribución homogénea, ni en el territorio ni entre las diversas ramas de actividad. Estos resultados son congruentes con los que reporta De León (2008) en el sentido de que existe una pérdida de la participación del empleo

³ Los coeficientes de participación relativa más elevados en 1998 corresponden a los estados de Baja California y Chihuahua. En un segundo nivel se ubican los estados de Aguascalientes, Coahuila, Nuevo León, Querétaro, Sonora y Tamaulipas. El tercer conjunto lo ocupan el distrito federal, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Yucatán. El resto se agrupa en los estratos bajos y muy bajos de participación relativa (véase Dávila, 2004).

manufacturero en lo que denomina “grandes ciudades” y que incluye al Distrito Federal, Jalisco, Estado de México y Nuevo León, así como un aumento en la participación de la frontera norte.⁴

Finalmente, De León (2008) señala que si bien se observa un incremento en el producto manufacturero mexicano de 1970 a 2004, se explica por un uso extensivo del capital, una contribución menor del trabajo y un casi nulo crecimiento de la productividad factorial total. Más aún, en los últimos años se ha observado una recomposición del empleo formal en México entre los distintos sectores de actividad; en particular, el sector manufacturero ha tenido un crecimiento menor en comparación con el empleo en el sector servicios. Sobre este proceso Alcaraz y García (2006) argumentan que podría ser consecuencia de la entrada al mercado global de manufacturas de países con una fuerza laboral de gran tamaño, como es el caso de China, y que se convierten en importantes competidores de México en muchas ramas manufactureras.

2. Industria manufacturera y empleo en el Estado de México

Todo este proceso que ha enfrentado la manufactura con sus efectos en el mercado de trabajo, particularmente en la estructura del empleo, nos sirven de base para el análisis del Estado de México, sobre todo porque existe evidencia de que a partir de la segunda parte de la década de los setenta la industria manufacturera perdió su papel predominante en la estructura económica estatal, pues comenzaron a cobrar mayor importancia los servicios. Pese a ello, el Estado de México continuaba como el segundo estado más industrializado del país (superado sólo por el Distrito Federal) y concentraba más de la quinta parte del producto manufacturero nacional. Sin embargo, la crisis de 1982 frenó el crecimiento de la industria nacional y de manera particular la construcción de parques industriales que había comenzado en la década de los sesenta.⁵ Esta situación derivó en el abandono de la política de desarrollo de parques industriales en el estado a partir de 1990 (Rozga y Ruiz, 2008).

⁴ La participación del empleo manufacturero de las grandes ciudades pasa de 61.76% en 1970 a 36.98% en 2004. Por otro lado, la región frontera ha aumentado su participación de 10.43 a 27.54 por ciento para el periodo de análisis (véase De León, 2008).

⁵ De 1971 a 1976 se desarrollaron anualmente 6.8 parques industriales a nivel nacional, mientras que de 1977 a 1982, esta cifra se elevó a 10. Sin embargo, de 1983 a 1988 se redujo a 3.3 (véase Rozga y Ruiz, 2008).

Con relación a la actividad económica, hasta principios de los años ochenta el Estado de México tuvo un excelente desempeño en términos de producto interno bruto: entre 1940 y 1985, el PIB estatal creció a una tasa media anual de 9.2%, cifra superior a la media nacional de 5.9%. Debido a esto, la producción estatal aumentó su participación en el total nacional de 2.8 a 11.1% entre 1940 y 1985. Posteriormente, la estructura económica de la entidad presentó dos grandes tendencias entre 1990 y 2000. Por un lado, una marcada concentración de la producción en tres grandes sectores: industria manufacturera, comercio y servicios⁶ y; por otro, una disminución en la participación del propio sector manufacturero a favor de las actividades terciarias, lo que sugiere un proceso de terciarización de la economía mexiquense (Rozga y Ruiz, 2008). Sin embargo, es importante observar que la industria manufacturera sigue siendo un sector preponderante en la estructura económica estatal.

Si bien es cierto que la actividad manufacturera tiene presencia en todas las entidades federativas que conforman el país, destacan algunas por su participación. De acuerdo con el INEGI (2009) las entidades donde la industria manufacturera registra el mayor porcentaje de aportación al PIB manufacturero a nivel nacional son: Estado de México (13.02%), Nuevo León (10.79%), Distrito Federal (10.69%), Jalisco (7.42%) y Coahuila (7.41%).

En lo que se refiere a la estructura productiva de la industria manufacturera, destaca la elevada participación de las divisiones de productos metálicos, maquinaria y equipo; productos alimenticios, bebidas y tabaco; así como la división de sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos,⁷ mientras que la industria de la madera y productos de madera, al igual que otras industrias manufactureras se hacen notar por su poca participación al interior de la industria manufacturera (1.37% y 2.03% respectivamente) (véase INEGI, 1990 y 2001). Por lo tanto, al interior del sector también existen tendencias hacia la concentración de la producción en ciertas actividades, principalmente: metalmecánica, industria alimenticia, e industria química. En los cuadros 1 y 2 se puede apreciar con más detalle la evolución de la estructura productiva de la industria manufacturera.

⁶ En contraste al avance de estas actividades se ha provocado un desplazamiento y disminución del grado de importancia del sector agropecuario.

⁷ En conjunto, los subsectores de productos metálicos, maquinaria y equipo; productos alimenticios, bebidas y tabaco; y sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos, concentran el 73% de la producción manufacturera, con participaciones de 27.34%, 26.38% y 19.28% respectivamente en el 2006.

Aún cuando es evidente que la participación de la manufactura estatal en el producto total tiende a disminuir, todavía representa alrededor del 30%. Este porcentaje supera al promedio nacional lo que pone de manifiesto que la dinámica del PIB estatal parece estar estrechamente relacionada con la de la producción manufacturera. Se observa además, una tendencia creciente en la contribución del sector servicios, lo que ratifica el proceso de terciarización por el que atraviesa la economía mexicana.

Esta dinámica de la industria manufacturera sin duda tiene sus efectos en el mercado de trabajo, particularmente en la generación de empleos. Sobre este punto destacan algunos factores, que asumimos como estructurales y que presionan al mercado de trabajo: a) las características demográficas de los últimos años, por lo que el acelerado crecimiento de la entidad deriva en una mayor demanda de puestos de trabajo para la población. Datos del Censo de Población y Vivienda 2010, reportan que la población del Estado de México es de alrededor de 15 175 862 de habitantes, lo que lo convierte en la entidad federativa más poblada del país;⁸ b) datos de la PEA como porcentaje de la población total se mantuvo alrededor del 41% a partir del año 2006, sin embargo, en el 2009 esta cifra se incrementó en tres puntos porcentuales, que en términos absolutos representó 6,618,915 personas, aumentando así la presión sobre la oferta de trabajo (INEGI, 2010). No obstante entre 2000 y 2006 se generaron en promedio 67,012 empleos anuales, mientras que el dato para 2007 revela la creación de 80,294 nuevos empleos; c) Con relación a la población ocupada por sectores de actividad económica los datos indican que mientras en el sector terciario labora aproximadamente el 65% de las personas ocupadas, el sector industrial absorbe sólo el 29% de la fuerza laboral y el sector primario apenas un poco más del 5%.

La falta de suficientes oportunidades de empleo bien remunerado, ante una creciente fuerza de trabajo, es el principal problema de la economía mexicana. Los datos relativos a la oferta de empleo (asegurados que reporta el Instituto Mexicano del Seguro Social) revelan que entre 2000 y 2004 el número de asegurados totales en el IMSS creció en 118.7 mil, al pasar de 1,294.0 a 1,412.7 miles de personas. Sin embargo, el número de asegurados en las ramas industriales disminuyó en 88 mil 213; mismo que no fue compensado por el aumento en el

⁸ En 1980 el estado tenía 7.5 millones de habitantes, lo que significa que en las últimas dos décadas la población mexicana se ha duplicado.

empleo de servicios (67.1 miles). Aun considerando el incremento en el empleo eventual (18.5 miles) se tiene un déficit de cerca de 3 mil empleos. Estos resultados adquieren mayor relevancia al considerar que la demanda de empleo en la entidad es de aproximadamente 250 mil personas anuales, y cada año se incorporan al mercado laboral 190 mil jóvenes, incrementando así la fuerza laboral y la presión sobre el mercado de trabajo. La agudización del desempleo en el Estado es evidente, los datos que reporta el INEGI (2010) revelan que la tasa de desocupación en la entidad se ha mantenido en niveles elevados durante los últimos años, solo en el periodo 2006-2009, el Estado de México se mantuvo dentro de los primeros cuatro estados con mayores tasas de desocupación a nivel nacional⁹.

⁹ Si bien durante el 2006, 2007 y 2008 el Estado de México siempre se situó por debajo del Distrito Federal en materia de desempleo, en el 2009 el Estado de México registró una tasa de desocupación de 7.1% mientras que el DF se ubicó en 6.9%.

Cuadro 1. Estado de México
Estructura porcentual del producto interno bruto (a precios de 1993),
por división de la industria manufacturera, 1988-1999

ANO	1988	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
DIVISIÓN																		
División I. Productos alimenticios, bebidas y tabaco	17.96	22.18	22.41	24.43	23.51	22.48	22.71	22.92	22.27	23.79	25.51	25.83	25.37	27.28	26.38	27.02	26.52	30.36
División II. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	9.85	9.76	9.58	8.17	8.54	8.63	8.36	8.14	7.95	6.90	6.67	7.36	7.41	6.97	6.26	6.14	5.81	6.18
División III. Industria de la madera y productos de madera	2.34	1.89	1.87	1.79	1.72	1.77	1.86	1.80	1.78	1.68	1.68	1.59	1.52	1.56	1.37	1.28	1.30	1.50
División IV. Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	7.16	5.38	5.27	5.35	4.84	4.92	5.16	5.20	5.12	4.73	4.66	4.73	4.97	5.11	4.96	4.93	5.35	5.61
División V. Sustancias químicas; derivados del petróleo; productos de caucho y plásticos	22.97	18.53	18.16	18.34	17.34	17.67	17.95	18.14	17.12	17.05	17.07	17.75	18.19	18.48	19.28	18.75	18.24	18.54
División VI. Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	7.85	7.49	7.62	7.12	6.91	6.67	6.52	6.48	6.08	6.60	7.29	7.38	7.21	7.31	7.28	7.36	7.52	7.12
División VII. Industrias metálicas básicas	6.59	3.47	3.67	4.61	5.05	4.61	4.88	4.59	4.18	4.08	4.47	4.91	4.78	4.86	5.11	4.92	5.03	4.22
División VIII. Productos metálicos, maquinaria y equipo	23.39	29.27	29.43	28.57	30.24	31.38	30.65	30.80	33.59	33.15	30.39	28.16	28.17	26.54	27.34	27.43	28.27	23.69
División IX. Otras industrias manufactureras	1.89	2.03	1.98	1.63	1.86	1.86	1.89	1.93	1.90	2.02	2.25	2.29	2.39	1.90	2.03	2.05	2.01	2.80
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 1990 y 2001.

Si revisamos con más detalle la estructura del empleo en la manufactura y su relación con el valor de la producción, encontramos características importantes que definen el perfil de la producción y del empleo de la manufactura en el Estado de México. Para el 2009 el subsector de alimentos, bebidas y tabaco ocupa el primer lugar con 31.6%, sin embargo, sólo representa 19.4% del personal ocupado. El que destaca en materia de empleo es el subsector de productos metálicos, maquinaria y equipo aun cuando presenta una tendencia decreciente en el número de personas ocupadas, genera 26.5% del total de empleos de la manufactura y aporta el 22.5% del valor de la producción. También sobresale el subsector de sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos, que emplea a 22.1% del total del sector y genera 26.6% del valor de la producción.

Al respecto, es importante observar que si bien el subsector productos metálicos, maquinaria y equipo es el que tiene la mayor contribución al empleo manufacturero, el valor de su producción es menor al del subsector de sustancias químicas; derivados del petróleo; productos de caucho y plásticos, a pesar de que este último tiene una menor participación en el empleo, lo que sugiere que la productividad del subsector V es mayor que la del subsector VIII.

Con niveles de participación por debajo de los anteriores, se encuentran las industrias de productos alimenticios, bebidas y tabaco; textiles, prendas de vestir e industria del cuero y la industria del papel, productos de papel, imprentas y editoriales, que concentran 19.4, 12.6 y 7.5% del personal ocupado y producen 31.6, 4.1 y 6.8% del valor de la producción de la manufactura estatal respectivamente (ver cuadro 2). Sobresale, también, el hecho de que a pesar de que la industria de productos alimenticios, bebidas y tabaco genera un menor porcentaje de empleos, es la que tiene la mayor contribución del valor de la producción, lo que estaría indicando productividad alta. Por el contrario, la participación de la industria de prendas de vestir e industria del cuero en el valor de la producción es escasa en relación con el número de personas que ocupa.

A partir de los datos anteriores se puede señalar que las industrias de productos metálicos, maquinaria y equipo; sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos; productos alimenticios, bebidas y tabaco; y, textiles, prendas de vestir e industria del cuero, son la base del empleo en la industria manufacturera porque las cuatro divisiones concentran 80.7% del total de ocupaciones, lo que estaría indicando una especialización productiva en este tipo de actividades (ver cuadro 3).

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censos Económicos 1984,1989, 1994 y 1999; Encuesta Industrial Mensual 2010.

3. El empleo manufacturero en el Estado de México. Una Estimación, 1999-2008

En este contexto de análisis se estima un modelo con tres variables exógenas, con la idea de que la evidencia pueda aportar información para explicar el comportamiento del empleo en la entidad y para proporcionar elementos que orienten la política en materia de creación de puestos de trabajo. Se integra un panel con nueve secciones cruzadas correspondientes a cada una de las ramas de la industria manufacturera para el periodo 1999-2008.

Para la estimación del modelo se consideró la técnica de datos de panel porque la estructura de la información estadística disponible para la manufactura por gran división para el Estado de México nos impide estimar modelos de series de tiempo, se cuenta con datos anuales para el periodo 1999-2008.

3.1. Especificación general del modelo

La especificación general de un modelo de regresión con datos de panel es la siguiente (Hsiao, 2003):

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad [1]$$
$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

Donde i se refiere al individuo o a la unidad de estudio (corte transversal), t a la dimensión en el tiempo, α es un escalar, β es un vector de K parámetros, X_{it} es la i -ésima observación al momento t para las K variables explicativas y u_{it} es el término de error.

En este caso, la muestra total de las observaciones en el modelo vendría dado por $N \times T$, donde N es el número de unidades de estudio individual y T el periodo de tiempo.

A partir de este modelo general se incorpora la heterogeneidad a través del término independiente.¹⁰ En consecuencia, el efecto de un cambio en las variables explicativas es el mismo para todos los individuos y periodos, pero el nivel medio puede variar entre individuos o entre individuos y tiempo (Hsiao, 2003).

Usualmente los modelos de panel se pueden interpretar a través de sus componentes de errores. El término de error u_{it} incluido en la ecuación [1] puede descomponerse de la siguiente

¹⁰ En la estimación del modelo se aplicará la prueba de agrupamiento (*Poolability Test*) para determinar si la heterogeneidad se debe incluir en la constante del modelo o bien si la pendiente es diferente para cada rama.

manera: $u_{it} = \mu_i + \delta_t + e_{it}$. Donde μ_i denota una variable no observable que se mantiene constante a través del tiempo para cada observación (efecto individual no observable), δ_t representa los efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero no entre las unidades de estudio y e_{it} se refiere al término de error puramente aleatorio. La mayoría de las aplicaciones con datos de panel utilizan el modelo de componente de error en una dirección (*one way*): $u_{it} = \mu_i + e_{it}$, para el cual $\delta_t = 0$.

A partir de los distintos supuestos sobre los efectos específicos μ_i , pueden presentarse tres posibilidades:

El caso más sencillo es el que considera a $\mu_i = 0$, o sea que no existe heterogeneidad no observable entre los individuos (en este caso se emplea la regresión agrupada o *Pooled OLS*).

La segunda posibilidad consiste en suponer a μ_i un efecto fijo y distinto para cada individuo, de modo que el modelo lineal es el mismo para todos los individuos pero la ordenada al origen es específica para cada uno de ellos. Consecuentemente, en este caso, la heterogeneidad no observable se incorpora a la constante del modelo.

La tercera alternativa es tratar a μ_i como una variable aleatoria no observable que varía entre individuos pero no en el tiempo. En este caso, las diferencias no observables se incorporan al término de error.

Estas variantes acerca de la heterogeneidad no observable dan lugar a dos tipos diferentes de modelos: el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios.¹¹

3.2. Estimación del modelo

A partir de estas consideraciones, se procede a estimar el modelo. La información estadística se tomó del Sistema de Cuentas Nacionales de México y de la Encuesta Industrial Mensual (INEGI, 2010). La temporalidad abarca el periodo 1999-2008 en virtud de que es una década reciente en la que la economía estatal ha experimentado cambios en el interior de su estructura productiva, además de que únicamente se pudieron integrar series completas de datos para esos años.

¹¹ Ambos modelos, tanto el de efectos fijos como el de efectos aleatorios, se pueden estimar en una dirección cuando el término independiente sólo varía entre individuos o bien en dos direcciones cuando el término independiente varía entre individuos y tiempo.

Se considera la siguiente función:

$$L_{man} = f \left(Y_{man}^+, Pr od_{man}^-, \bar{W}_{man} \right)$$

Donde L_{man} = empleo manufacturero que se asume tiene una relación directa con el producto y una relación inversa con la productividad ($Prod_{man}$) y los salarios (W_{man}), todas variables exógenas. Para efectos de estimación se consideran las variables en logaritmos.

Los datos relativos al producto interno bruto manufacturero están expresados en pesos de 1993. Como medida de productividad se consideró el valor de los productos elaborados a precios de 1993 entre el número de horas hombre para cada rama de la manufactura, ambas variables tomadas de la Encuesta Industrial Mensual. De igual manera, para los salarios manufactureros (expresados en pesos) fueron empleados datos de la Encuesta Industrial Mensual por cara rama y, finalmente, como empleo se consideró la información del personal ocupado total por rama manufacturera, proporcionada por la Encuesta Industrial Mensual.

Se parte del hecho de que en el corto plazo, la productividad restringe globalmente el empleo manufacturero debido principalmente al efecto de desplazamiento de personal en ramas de elevada productividad, las cuales van asociadas con altos estándares de tecnología, de manera que una función de producción intensiva en capital forzosamente disminuye la cantidad de trabajo utilizada en el proceso de producción.

Los salarios constituyen un argumento teórico importante en la explicación del empleo. El enfoque neoclásico supone que la demanda de trabajo dependerá en forma decreciente del salario real, lo que implica que la relación entre el nivel de ocupación y el salario real es inversamente proporcional.¹² En este sentido el signo esperado de los salarios es negativo. La variable salarios está representada en el modelo por $lsma$, y considera el logaritmo de los salarios manufactureros por hora a precios de 1993 para cada rama manufacturera; por lo tanto, tenemos lo siguiente:

$$\log L_{it} = \alpha + \beta_1 lpibme_{it} + \beta_2 lprod_{it} + \beta_3 lsma_{it} + u_{it}$$

¹² Una reducción del salario disminuye el costo marginal del producto, por lo que puede aumentar la producción, aumentando así la demanda de trabajo.

Dado el número de variables y el periodo de estimación 1999-2008, se tiene la información necesaria para presentar un panel balanceado.¹³ Se estimó el modelo en su forma funcional log-log, por lo que los coeficientes representan medidas de elasticidad.

Para evaluar la pertinencia de asumir que las pendientes son las mismas para todas las ramas manufactureras ya que tanto para el modelo de regresión agrupada como para los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios se asume que los coeficientes de las pendientes son iguales se aplicó una prueba de agrupamiento (Poolability Test, véase Myoung, 2009 y Baltagi, 2005).

El resultado del estadístico F arroja un valor de 1.04, que es menor al valor de tablas de 1.22, con una probabilidad superior al 0.25, por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se puede concluir que los datos pueden ser tratados de manera agrupada.

Para proceder con la estimación del modelo se definió la forma de modelar el carácter individual de cada rama; es decir, si la heterogeneidad no observable es de carácter fijo o aleatorio y en función de ese resultado elegir el modelo correspondiente. De esta forma se estimaron siete modelos para encontrar el más consistente y equilibrado y que cumpliera con las pruebas de correcta especificación. En tal sentido, se tienen los resultados que se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4.
Comparación de resultados

	Modelo 1 Regresión Agrupada	Modelo 2 Efectos Fijos	Modelo 3 Efectos Aleatorios	Modelo 4 Efectos Fijos Temporales	Modelo 5 Efectos Fijos AR1	Modelo 6 FGLS	Modelo 7 PCSE
<i>Lpibme</i>	1.026973 (0.000)	1.012285 (0.000)	1.054803 (0.000)	0.992315 (0.000)	1.041338 (0.000)	1.057550 (0.000)	1.058546 (0.000)
<i>Lprod</i>	-0.872605 (0.000)	-0.867787 (0.000)	-0.878599 (0.000)	-0.861601 (0.000)	-0.869067 (0.000)	-0.876912 (0.000)	-0.879847 (0.000)
<i>Lsma</i>	-0.044136 (0.016)	-0.048062 (0.007)	-0.041115 (0.009)	-0.039399 (0.012)	-0.049070 (0.008)	-0.050083 (0.001)	-0.059350 (0.001)
<i>C</i>	-0.088977 (0.000)	-0.095546 (0.013)	-0.103776 (0.016)	-0.113856 (0.027)	-0.090393 (0.003)	-0.103829 (0.001)	-0.083510 (0.000)
<i>rama 2</i>		0.0279527 (0.008)				0.0271609 (0.002)	0.0259149 (0.001)
<i>rama 3</i>		-0.1033594 (0.019)				-0.0708547 (0.013)	-0.109241 (0.007)
<i>rama 4</i>		-0.0885754 (0.000)				-0.0536006 (0.000)	-0.0914453 (0.000)

¹³ Se dice que se cuenta con un panel balanceado cuando el número de observaciones transversales es el mismo para cada periodo de tiempo. En caso contrario se habla de un panel desbalanceado, el cual requiere un tratamiento diferente. Al respecto se puede consultar Wooldridge (2002), cap. 17.

rama 5		0.0393182 (0.001)				0.0394233 (0.000)	0.0385906 (0.000)
rama 6		-0.1239707 (0.000)				-0.0791567 (0.000)	-0.1273512 (0.000)
rama 7		- 0.1558443 (0.000)				- 0.1980877 (0.000)	-0.161378 (0.000)
rama 8		0.1178183 (0.000)				0.1094211 (0.000)	0.1187158 (0.000)
rama 9		-0.0894767 (0.002)				-0.0112541 (0.017)	-0.0977348 (0.009)
R²	0.8985	0.9004	0.8989	0.8824	0.9016		0.9098

Nota: los números que aparecen entre paréntesis debajo de los coeficientes de la estimación corresponden al *p-value* del estadístico *t* de student. Estimaciones realizadas con Stata 10.

4. Discusión de resultados

Los resultados que se reportan en el cuadro 4 nos permiten concluir que si bien los valores de los estadísticos *t* de los siete modelos estimados permitieron en todos los casos rechazar la hipótesis de nulidad de los coeficientes correspondientes a las variables explicativas, la comparación de resultados revela con claridad un mejoramiento sustancial en la estimación que proporciona la utilización del modelo PCSE. Así, algunas de las variables aumentan su nivel de significancia y se incrementa la bondad de ajuste del modelo, pero sobre todo el modelo PCSE no tiene problemas de especificación, por lo cual se ha decidido considerar ese modelo como el que mejor describe el comportamiento del empleo manufacturero en el Estado de México para el periodo definido, y a partir del cual se realiza el análisis siguiente.

Los resultados de la estimación aportan evidencia de que existe una elevada elasticidad del empleo manufacturero respecto al PIB del sector, a cada variación de 1% en el nivel del producto el empleo aumenta casi en la misma proporción (1.06%). Con relación a los efectos de la productividad sobre el empleo, la elasticidad en ambas variables es 0.88%, existe por tanto una relación inversa. Finalmente, el empleo manufacturero no parece estar muy influenciado por los salarios, pues el coeficiente asociado a esta variable anota un valor de -0.11%, lo que indica que un incremento de 1% en los salarios supone una disminución en la ocupación de 0.11%, lo que sí resulta significativo es que dicha influencia aunque reducida sea negativa.

En lo que se refiere a los efectos fijos, se observa que dentro de las peculiaridades de cada rama manufacturera destacan las ramas II, V, y VIII que corresponden a textiles, prendas de vestir e industria del cuero; sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y

plásticos; y productos metálicos, maquinaria y equipo; presentan un efecto fijo de signo positivo. Esto indica que, si todo permanece constante, el empleo de estas ramas es superior a la media, lo que dejaría ver su importancia como generadores de empleo y una eventual especialización de la manufactura en esas ramas. En el lado opuesto se encuentran las otras seis ramas restantes, en cuyo caso tienen niveles de empleo inferiores a la media en virtud del signo negativo que presenta su efecto fijo. Sobre este punto, Fujii y Cervantes (2008) sostienen la hipótesis de que la liberalización comercial de la economía mexicana tuvo un efecto positivo pequeño sobre el crecimiento y el empleo, y que la apertura comercial provocó una reestructuración de la economía en dos sentidos: por una parte, se expandió el empleo en las actividades transables intensivas en trabajo poco calificado, entre las cuales la industria maquiladora es un caso notable, y, por la otra, que la economía se desplazó en grado importante hacia los sectores productores de bienes no transables, que pasaron a ser los más dinámicos en términos de empleo. Más aún, el empleo en manufacturas intensivas en trabajo calificado ha pasado a crecer más que en las que usan trabajo no calificado.¹⁴

Ahora bien, el valor de la constante (-0.0835) corresponde al intercepto de la rama 1 (que es excluida del modelo¹⁵). Este valor se toma como punto de referencia para calcular los interceptos de las otras ocho ramas. Así, por ejemplo, el intercepto de la rama II es -0.0575, que se calcula al sumar el valor de la constante (-0.0835) más el valor del efecto fijo de la rama II (0.0259), el intercepto de la rama III es -0.1927 que se obtiene al sumar el valor de la constante (-0.0835) más el efecto fijo de la rama III (-0.1092) y así sucesivamente. Esto significa que los coeficientes de las variables ficticias nos dicen cuánto varía el intercepto de cada rama respecto al punto de referencia.¹⁶ De esta forma, la estimación del modelo PCSE de efectos fijos da lugar a nueve ecuaciones de regresión correspondientes a cada rama manufacturera.

Conclusiones

La manufactura ha demostrado ser uno de los sectores más dinámicos de la actividad productiva y representan una parte significativa del producto total y del empleo. A partir de la

¹⁴ Esto significa que la liberalización comercial provocó una reestructuración importante del empleo manufacturero según lo postulado por la teoría del comercio internacional, pero en los años recientes este impulso parece haberse agotado.

¹⁵ En la práctica, la regla general es introducir en un modelo econométrico tantas variables ficticias como categorías tenga el factor cualitativo menos una. Así, en el modelo de efectos fijos con nueve categorías, sólo se introducen ocho variables ficticias. En el caso en el que se introdujeran las nueve variables ficticias caeríamos en lo que se conoce como trampa de las variables ficticias, que imposibilita la obtención de los estimadores porque genera una combinación lineal exacta entre los regresores del modelo (es decir, una situación de colinealidad perfecta) (Carrascal, 2001).

¹⁶ En este caso se tomó como punto de referencia el intercepto de la rama 1, sin embargo se puede tomar cualquier otro punto al omitir cualquier otra rama dentro del modelo.

apertura comercial de la economía mexicana el desempeño de la industria manufacturera se toma como uno de los elementos relevantes que determinan el patrón de crecimiento y se asocia, al mismo tiempo, con la eficiencia general del sistema económico en cuanto a la competitividad y la generación de un mayor nivel de bienestar vía la ocupación y la obtención de ingresos. Sin embargo, en las últimas décadas la participación del sector manufacturero en la formación del producto y en la ocupación se ha reducido.

La evidencia reportada a partir de la estimación del modelo de efectos fijos mediante el método de errores estándar corregidos para panel (PCSE) dejan ver que la productividad es una restricción al impulso de la ocupación sectorial debido a que incrementos en la productividad ocasionan disminuciones en el nivel de empleo, pues permite producir bienes con menor ocupación de mano de obra. Con este resultado se verifica el planteamiento del desplazamiento de mano de obra, ya que si bien es cierto que el incremento en la productividad reduce los niveles de empleo, también es cierto que lo hace de manera inelástica, lo que supone que el desplazamiento de mano de obra no es un efecto de desempleo absoluto sino de reasignación de personal en ramas de actividad con diferente productividad.

Por otro lado, si bien el coeficiente negativo del logaritmo natural de los salarios manufactureros coincide con la relación esperada entre estas dos variables, su valor revela que los salarios de la manufactura tienen un efecto menos que proporcional sobre el empleo. Esto estaría dando evidencia de que los salarios, como variable de costo, ya no son significativos como impulso al empleo, pensando en que su abundancia permita mantener bajos salarios para impulsar la generación de empleos.

Los resultados son congruentes con los que reportan Lechuga y Varela (2001), quienes suponen que el empleo manufacturero en México en el periodo 1990-1998 es una función de PIB manufacturero, la productividad y la inversión, variables para las cuales obtuvieron coeficientes de 1.57, -0.53% y 0.12% respectivamente. Con respecto a estos resultados, la variable que tiene mayor influencia sobre el empleo en el sector manufacturero es el valor del producto interno bruto. Esto es visible tanto en el trabajo realizado por Lechuga y Varela (2001), como en esta investigación.

Por otro lado, el efecto negativo de la productividad (medida como la relación entre el valor de los productos elaborados y el número de horas hombre) sobre el nivel de empleo en la industria manufacturera puede deberse a la forma de construcción de dicha variable. La tarea por realizar en este sentido es explorar otras variables que puedan considerarse como indicadores de productividad; tales como la productividad factorial total (PFT), o bien, la relación capital-trabajo

o capital-producto. Otra área de interés podría ser identificar el impacto que tiene el sector externo sobre el empleo manufacturero, ya que si bien en esta investigación variables como inversión extranjera directa, exportaciones totales estatales, a las exportaciones manufactureras nacionales y a las exportaciones netas nacionales como proporción del PIB, no resultaron estadísticamente significativas para explicar el comportamiento del empleo en la industria manufacturera mexiquense, teóricamente el efecto del sector externo en el periodo de estudio es central.

Bibliografía

- Alcaraz, C. y R. García** (2006). "Cambios en la composición del empleo y evolución de la productividad del trabajo en el sector formal de la economía mexicana: 2000-2005", *Documentos de Investigación del Banco de México*, núm. 2006-3, Banco de México, México.
- Brown, F. y L. Domínguez** (1994). "The Dynamics of Productivity Performance in Mexican Manufacturing, 1984-1990", *The Developing Economies*. September 1994, vol. XXXII, num. 3, Japan.
- Calderón, C. y G. Martínez** (2005). "La ley de Verdoom y la industria manufacturera regional en México en la era del TLCAN", *Frontera Norte*. julio-diciembre, año/vol. 17, núm. 034, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Carrascal, U.; Y. González y B. Rodríguez** (2001). *Análisis econométrico con EViews*. Alfaomega, 1ª ed., España.
- Chamboux-Leroux, J.** (2001). "Efectos de la apertura comercial en las regiones y la localización industrial en México", *Comercio Exterior*. Vol. 51, núm. 7, Banco Nacional de Comercio Exterior, México.
- Dávila, A.** (2004). "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998", *Economía Mexicana*, segundo semestre, año/vol. XIII, núm. 002, Centro de Investigación y Docencia Económicas, México.
- De León, A.** (2008). "Cambio regional del empleo y productividad manufacturera en México. El caso de la frontera norte y las grandes ciudades: 1970-2004". *Frontera Norte*, julio-diciembre, año/vol. 20, núm. 40. El Colegio de la Frontera Norte, México.

Dussel, E. (2003). "Características de las actividades generadoras de empleo en la economía mexicana (1988-2000)", *Investigación Económica*. Año/vol. LXII, núm. 243, enero-marzo, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Esquivel, G. (1999). "Convergencia regional en México, 1940-1995", *El Trimestre Económico*, octubre-diciembre, vol. LXVI, núm. 264, México.

Garduño, S. O. (2009). "Ciclos económicos manufactureros en México". *Territorio y Economía*, núm. 27. Sistema de Información Regional de México (SIREM).

Graizbord, B. y C. Ruiz (1999). "Reestructuración regional-sectorial en México, 1980-1993: una evaluación", *Comercio Exterior*. Vol. 49, núm. 4, Banco Nacional de Comercio Exterior, México.

Guillermo, A. y B. Graizbord (1995). "La reestructuración regional en México: Cambios en la actividad económica urbana, 1980-1988", *Comercio Exterior*. Vol. 45, núm. 2, Banco Nacional de Comercio Exterior, México.

Hernández, E. (2000). "Productividad y empleo en la apertura económica de México", *El Trimestre Económico*. Vol. LXVII, núm. 265, México.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press, 2nd ed., United Kingdom.

INEGI (1985). *Censos Económicos 1984*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (1990). *Censos Económicos 1989*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (1995). *Censos Económicos 1994*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2000). *Censos Económicos 1999*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2001). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1993-2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2006). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2007). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2007). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2001-2006*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI (2008). *Encuesta Industrial Mensual*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México. <http://www.inegi.gob.mx/>

- INEGI** (2008). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI** (2009). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI** (2010). *Censos Económicos 2009*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI** (2010). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2003-2008*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Frenkel, R. y J. Ros** (2002). "Macroeconomic policies, trade specialization and labor market adjustment in Argentina and Mexico", Seminario Management of Volatility and Financial Globalization in Emerging Economies, CEPAL. Santiago, Chile.
- Lechuga, J. y M. Varela** (2001). "Empleo manufacturero en México, 1990–1998", *Análisis Económico*. Año/vol. XVI, núm. 033, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, México.
- Loría, E.** (2010). "Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural", *Investigación Económica*, vol. LXVIII, núm. 270, octubre-diciembre, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Mariña, A.** (2005). *Balance y perspectivas de la industria manufacturera mexicana tras veinte años de reestructuración neoliberal: Integración subordinada a Estados Unidos, desindustrialización y precarización del empleo*, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.
- Martínez, G.** (1999). "Liberalización comercial, especialización industrial y ajuste regional en México", en Zepeda, E. y D. Castro (coords), *Reestructuración económica y empleo en México*, México.
- Myoung, H.** (2009). *Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, Stata, LIMDEP, and SPSS*. The University Information Technology Services (UITS), Center for Statistical and Mathematical Computing, Indiana University, United States of America.
- Ros,** (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", *El Trimestre Económico*. Vol. 75, Núm. 3. Julio. Fondo de Cultura Económica. México.
- Rózga, R. y R. Ruíz** (2008). "Los cambios económico-territoriales de la industria manufacturera en el Estado de México y su zona poniente, 1990-2005", en P. Mejía, L. E. del Moral y O. M. Rodríguez (coords.). *Actividad económica en el Estado de México, Volumen II: Manufactura e industria automotriz*. Biblioteca Mexiquense del Bicentenario, Gobierno del Estado de México, México.

16° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México, AMECIDER 2011
Universidad Veracruzana, Campus Xalapa
18 al 21 de octubre de 2011

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, Cambridge, England.