

Dinámica del empleo y la producción manufacturera en México



Yolanda Carbajal Suárez
Leobardo de Jesús Almonte
Coordinadores

Notabilis
Scientia



Yolanda Carbajal Suárez

Doctora en Economía por la UNAM. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I; es profesora-investigadora de tiempo completo de la Facultad de Economía de la UAEM, es miembro del Centro de Investigación en Ciencias Económicas y Coordinadora del Observatorio Económico del Estado de México. Sus líneas de investigación son Economía regional y sectorial y sector automotriz.

Publicaciones recientes: “La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014”, *Economía, Teoría y Práctica*, núm. 45, 2016 (en coautoría con L. de Jesús y P. Mejía); *Evolución, condiciones actuales y retos del sector automotriz en México y en el Estado de México* (UAEM, 2015).

Dinámica del empleo y la producción manufacturera en México



Dr. En Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

Dr. en C.I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz
Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

Dra. en M.E.A. Reyna Vergara González
Directora de la Facultad de Economía

Mtra. en Admón. Susana García Hernández
Directora de Difusión y Promoción de la Investigación y los Estudios Avanzados

L.L.L. Patricia Vega Villavicencio
Jefe del Departamento de Producción y Difusión Editorial

Dinámica del empleo y la producción manufacturera en México

Yolanda Carbajal Suárez
Leobardo de Jesús Almonte
Coordinadores



SIEA



Dinámica del empleo y la producción manufacturera en México

Primera edición: septiembre 2017

ISBN UAEM: 978-607-422-865-6

ISBN EÓN: 978-607-8559-13-8

© Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Literario núm. 100 ote.
C.P. 50000, Toluca, México
<http://www.uaemex.mx>

© Ediciones y Gráficos Eón, S.A. de C.V.
Av. México-Coyoacán núm. 421
Colonia Xoco, Delegación Benito Juárez
México, Ciudad de México, C.P. 03330
Tels.: 56 04 12 04 / 56 88 91 12
administracion@edicioneseon.com.mx
www.edicioneseon.com.mx

La presente investigación fue sometida a dictamen en el sistema de pares ciegos externos, con base en los Criterios Editoriales de la Secretaría de Investigación y Estudios.

La Universidad Autónoma del Estado de México declara que la información vertida en este libro es de exclusiva responsabilidad de los autores.

En cumplimiento a la normatividad sobre el acceso abierto de la investigación científica, esta obra se pone a disposición del público en su versión electrónica en el repositorio de la UAEM (<http://ri.uamex.mx>) para su uso en línea con fines académicos y no de lucro, por lo que se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación impresa sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la *Ley Federal del Derecho de Autor* y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

Índice

Presentación	9
Introducción	11
Capítulo I	
Producción y empleo manufacturero en las entidades federativas de México, 1988-2013	15
<i>Yolanda Carbajal Suárez y Berenice Carrillo Macario</i>	
Importancia de la manufactura	17
La producción y el empleo manufacturero en los estados de México	23
La producción y el empleo en los subsectores de la manufactura	28
Bibliografía	39
Capítulo II	
Dinámica del empleo manufacturero después de la Gran Recesión en los estados mexicanos	43
<i>Pablo Mejía Reyes, Alberto Mejía Reyes y Liliana Rendón Rojas</i>	
Expansión y empleo en la fase post-Gran Recesión	46
Especificación del modelo econométrico	51
Empleo estatal en la expansión post-Gran Recesión: un análisis econométrico	56
Bibliografía	61
Anexos	65
Capítulo III	
Comparación del desempeño de modelos de vectores autorregresivos espaciales bayesianos para pronosticar modelos regionales: el caso del empleo manufacturero de la región centro occidente de México	67
<i>Víctor Hugo Torres Preciado</i>	
Aspectos generales del empleo manufacturero en la región centro occidente de México	69
Aspectos metodológicos	72
La información <i>a priori</i> de Minnesota	72
La información <i>a priori</i> de Toledo	74
La información <i>a priori</i> híbrida	75
Bases de datos e información de los hiperparámetros utilizados	76
Resultados de la comparación de la precisión de pronóstico	76
Bibliografía	82
Anexos	83

Capítulo IV	
Efectos espaciales de la remuneración y productividad en las regiones económicas en México de 2005 a 2010	89
<i>Mayrén Polanco Gaytán y Moritz A. Cruz Blanco</i>	
Enfoque heterodoxo de la remuneración y la productividad	90
Evolución regional de las remuneraciones, productividad y producto interno bruto de 2005 a 2010	91
Análisis de la evidencia empírica	95
Metodología para medir los efectos espaciales en las regiones económicas	95
Resultados	97
Conclusiones	99
Bibliografía	100
Anexo	102
Capítulo V	
El mercado de trabajo en México: un enfoque de diferenciaciones salariales por segmento de edad y nivel educativo	109
<i>Francisco Javier Benita Maldonado, Edgar David Gaytán Alfaro y Aldo Alejandro Pérez Escatel</i>	
Revisión de literatura	110
Metodología	113
Base de datos	113
Estrategia econométrica	114
Resultados	115
Bibliografía	121
Capítulo VI	
Inversión fija bruta y empleo manufacturero en México, 2008 y 2012. Un análisis de insumo-producto	123
<i>Brenda Murillo Villanueva y Leobardo de Jesús Almonte</i>	
La inversión fija bruta y el empleo manufacturero en México	124
Metodología. El análisis insumo-producto	134
Análisis y discusión de resultados	138
Demanda de inversión y subsectores generadores de empleo	140
Conclusiones	142
Bibliografía	143
Capítulo VII	
Determinantes de la empleabilidad y nivel de ingresos de los egresados de licenciatura de la Universidad de Colima, uso de modelos de regresión no lineales	147
<i>Renato Francisco González Sánchez</i>	
Revisión de literatura	148
Método de estimación	151
Resultados	155
Resultados del modelo SUR <i>biprobit</i>	159
Resultados del modelo <i>probit</i> ordenado	161
Bibliografía	168
Sobre los autores	171

Presentación

El resultado del trabajo colegiado surgido de grupos de investigación es gratificante en muchos sentidos: porque en una sola obra se puede reunir el análisis de un tema desde distintas perspectivas, en diferentes niveles de desagregación y bajo varios supuestos y metodologías. En este caso, se analiza uno de los sectores más dinámicos e importantes para la economía mexicana: el manufacturero, vinculado aquí al análisis del tema central del empleo.

Este libro es producto del proyecto de investigación “Dinámica regional del empleo manufacturero en México. Un análisis por subsector de actividad, 1990-2012” (clave 3695/2014/CID), financiado por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), junto con el II y III Seminario Dinámica Regional del Empleo Manufacturero en México, espacio donde se presentaron originalmente los textos que conforman esta obra.

Además de la UAEM, también se contó con la participación de investigadores de la Universidad de Colima, de SUTD-MIT International Design Centre en Singapore University of Technology and Design, de la Universidad Autónoma de Zacatecas y de la UNAM.

Introducción

La manufactura es un sector estratégico para la actividad económica de los espacios en donde se localiza. La posibilidad de generar encadenamientos productivos con otras actividades y de transmitir efectos hacia otros sectores económicos la vuelven un pilar de crecimiento para las distintas economías tanto a nivel nacional como subnacional. En este sentido, la manufactura contribuye directamente con el incremento del producto y el empleo total, por lo que se puede considerar un sector que impulsa la economía más que otros.

En México este sector contribuye de forma significativa a la economía. En 2015 de acuerdo con el INEGI, las industrias manufactureras contribuyeron con 17.3% del producto interno bruto (PIB) total nacional; y, acorde con los datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STyPS), representan 26.4% del total del empleo formal. Según otros indicadores, en 2013 participó con 48.2% de la producción bruta total, 29.0% del valor agregado censal bruto y 33.9% de las remuneraciones totales; además, con 11.6% de las unidades económicas empleó 23.5% del total del personal ocupado a nivel nacional.

Sin embargo, en años recientes ha presentado una desaceleración en su ritmo de crecimiento, reduciendo su capacidad para generar empleos formales. El INEGI señala que de 2000 a 2015 la producción manufactura creció sólo 1.52% promedio anual, menor a la tasa promedio de 4.89% a la que venía creciendo en el periodo 1994-2000. El empleo del sector de 2000 a 2015 presentó tasas de crecimiento promedio anual de 0.45%; sólo se generaron 306,631 empleos, es decir, 19,164 empleos en promedio por año.

12 • *Dinámica del empleo y la producción...*

En el *Monitor de la manufactura mexicana*, de noviembre de 2012, Dussel Peters y Ortiz destacan una caída sistemática del peso relativo del empleo manufacturero permanente con respecto al empleo permanente total, del 35.6% en 2000 al 26.1% en octubre de 2012, y señalan que el empleo manufacturero resultó uno de los más afectados por la crisis económica de 2008, pues de los 701 mil empleos permanentes perdidos entre octubre de 2008 y mayo de 2009, 349 mil correspondieron a empleo manufacturero, lo que significa que 1 de cada 2 empleos permanentes perdidos entre esos meses se situaban en las actividades manufactureras, lo cual se tradujo en una caída de 9.2% en los ritmos de expansión del empleo manufacturero permanente. Este desempeño deja ver la posibilidad de que la capacidad de generación de empleos de la manufactura se ha visto reducida drásticamente, lo que evidencia la disminución en su capacidad de arrastre de la actividad económica del país.

El objetivo general de este libro es analizar la dinámica de crecimiento de la actividad económica y del empleo manufacturero, en sus diferentes niveles de desagregación, para las entidades federativas y regiones de México. Para ello se han reunido siete diferentes capítulos, que permiten al lector un acercamiento desde diferentes niveles y espacios geográficos al tema del empleo en la manufactura.

En el primer capítulo, “Producción y empleo manufacturero en las entidades federativas de México. 1988-2013”, las autoras introducen al lector en el contexto del sector manufacturero, analizan el desempeño que ha tenido a partir de diferentes variables como producción, empleo y valor agregado censal bruto. Identifican los subsectores de la manufactura más dinámicos en el periodo de 1988-2014, no sólo en términos de crecimiento sino también en la generación de empleos. El análisis lo hacen a nivel de entidades federativas.

En el segundo, “Dinámica del empleo manufacturero después de la Gran Recesión en los estados mexicanos”, se analizan la evolución y los determinantes del crecimiento del empleo manufacturero en la expansión que siguió a la Gran Recesión en los estados de México en el periodo 2010-2013. Para este fin, y dado el alto grado de dependencia de la economía nacional en relación con la estadounidense, los autores evalúan los efectos de variables de apertura de la economía como choques externos, política fiscal, localización geográfica y mercado laboral.

En el tercero, el autor analiza el empleo manufacturero para el conjunto de estados que conforman la región centro occidente del país: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas, a partir de la evaluación del desempeño de un conjunto de modelos de vectores autorregresivos bayesianos que incorporan la proximidad geográfica en el caso de México mediante la aplicación de la metodología propuesta por LeSage y Cashell (2015). Aborda la investigación en dos etapas: primero, mediante la comparación predictiva del modelo VAR bayesiano sin restricciones y, posteriormente, con la estimación del modelo VAR bayesiano espacial. Los resultados le permiten comparar la capacidad predictiva de la metodología empleada y ofrecer una evaluación con datos de un país diferente a los empleados en el documento original.

El cuarto capítulo, “Efectos espaciales de la remuneración y productividad en las regiones económicas en México de 2005 a 2010”, bajo el argumento de que no todas las empresas se adaptan en la misma medida a los cambios y ante la creciente percepción de los procesos espaciales para explicar las disparidades regionales, los autores analizan la relación de las remuneraciones en la productividad laboral en la industria manufacturera en las diferentes regiones de México; buscan determinar si la motivación laboral mediante las remuneraciones incide en el crecimiento del producto interno bruto (PIB) de la entidad en donde se ubican las manufacturas.

En el cinco, “El mercado de trabajo en México: un enfoque de diferenciaciones salariales por segmento de edad y nivel educativo”, se estiman las diferencias salariales entre trabajadores calificados y no calificados por grupos de edad en México, bajo la premisa de presentar evidencia empírica que respalde los efectos de los cambios en los tamaños de los cohortes en el mercado de trabajo. El periodo de análisis va de 2005 a 2013. Los autores encuentran un notorio cambio de tendencia a partir de la crisis financiera global de 2008. Para las estimaciones se utilizan ecuaciones de Mincer a través de modelos con datos de panel.

En el capítulo seis de esta obra, se analiza el impacto que la inversión fija bruta tuvo sobre el nivel de empleo de la industria manufacturera durante 2008 y 2012, también se identifican aquellos subsectores de la industria manufacturera mexicana que, a través de la inversión fija bruta, contribuyen de manera significativa al nivel de empleo. Para ello, se basan en el análisis de insumo-producto. Sus resultados muestran que los subsectores 333 *Fabricación de maquinaria y equipo* y 336 *Fabricación de equipos de transporte* son los que contribuyen significativamente al nivel de empleo dentro de la manufactura aunque cada vez en menor medida; además, los señalan como subsectores que cumplen con la característica de ser importadores de empleo y están conectados fuertemente con el resto del sistema económico, especialmente por el lado de los insumos.

Finalmente, en el capítulo siete, se analizan los factores determinantes de la empleabilidad y nivel de ingreso de los egresados de la Universidad de Colima del periodo 2010-2013. El autor considera los factores socioeconómicos, grupos de carrera profesional y percepciones sobre la satisfacción con el trabajo, entre otros. Para ello emplea métodos estadísticos como análisis de componentes principales y modelos de regresión no lineales como el *probit* bivariado aparentemente no relacionado y el *logit* ordenado. Los resultados indican que el tipo de carrera, estar titulado, la experiencia de trabajo (mientras estudiaba) y la satisfacción con la actividad profesional incrementan las probabilidades de emplearse (o autoemplearse).

Capítulo I

Producción y empleo manufacturero en las entidades federativas de México, 1988-2013

*Yolanda Carbajal Suárez
Berenice Carrillo Macario**

Algunos sectores, como señala Kaldor (1966), impulsan más que otros a la economía, tal es el caso de la manufactura. Ésta, debido a sus encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, permite el crecimiento económico y el incremento del empleo formal e informal. En México este sector es relevante para el crecimiento económico: en 2015 las industrias manufactureras contribuyeron con 17.3% del Producto Interno Bruto (PIB) total nacional¹ y 26.4% del total del empleo formal (INEGI, 2016a y STYPS, 2016). Otros indicadores también dan cuenta de ello, de acuerdo con los datos censales recientes, en 2013 participó con 48.2% de la producción bruta total, 29.0% del valor agregado censal bruto y 33.9% de las remuneraciones totales. Además, con 11.6% de las unidades económicas empleó 23.5% del total del personal ocupado a nivel nacional (INEGI, 2014).

Sin embargo, en años recientes, este sector ha presentado una desaceleración en su ritmo de crecimiento, reduciendo también la capacidad para generar empleos formales. Al respecto, Sánchez (2012 y 2011) y Calderón y Sánchez (2012 y 2011) concluyen que, dada la importancia de la manufactura para la economía del país, la causa principal de las bajas tasas de crecimiento económico y empleo en México es el lento incremento económico en este sector durante las décadas recientes.

Más aún, este sector ha presentado un comportamiento diferenciado tanto en la producción como en la generación de empleo en los subsectores que la conforman,

* Adscritas a la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Correos electrónicos: yolanda_carbajal@hotmail.com y bercarmac_7@hotmail.com, respectivamente.

¹ De acuerdo con cifras preliminares del INEGI (2016a).

existiendo así aquellos caracterizados por tener crecimientos destacados en una u otra variable y aquellos con un relativo estancamiento en cualquiera de ellas o en ambas. Es decir, dentro de la manufactura existen subsectores que impulsan la economía y el empleo más que otros. La evidencia muestra que los subsectores más dinámicos, innovadores, intensivos en capital y vinculados al sector externo destacan por un mayor ritmo de crecimiento.

En este sentido, Samaniego (2009) destaca la importancia para la economía del país de algunos sectores de la industria como el automotriz y la construcción, esto por el número de empleos directos e indirectos que generan, y recomienda contrarrestar posibles debacles. Por su parte, Carbajal *et al.* (2016) argumentan que existen sectores particulares, como el automotriz, que impulsan no sólo la manufactura sino la actividad económica en general del país. Así, no es sólo a partir de la especialización del sector manufacturero como un todo que las economías crecen, sino que esto se ve reforzado a partir de lograr especializarse a nivel de división o, incluso, a nivel de subsector de actividad manufacturera.

Otros trabajos parten de la misma premisa: durante muchos años el sector manufacturero se consideró como uno de los motores del crecimiento económico de México; sin embargo, a partir de la década de los años ochenta del siglo XX, ha presentado cambios sustanciales en su estructura comercial, productiva, de inversión y de empleo (v. Alcaraz y García, 2006; Arriaga *et al.*, 2005; De León, 2002; Flores y Capdevielle, 2003; Fujii y Cervantes, 2008; y Fragoso, 2003) que no se han reflejado de manera decisiva, sobre todo en la generación de empleo formal. Algunos otros autores, como Mariña (2004), argumentan que el proceso de apertura no se ha reflejado en un incremento sustancial del empleo formal y mejores condiciones laborales.

En otro estudio, Mariña (2001) realiza un análisis del empleo considerando nueve actividades económicas y nueve grandes divisiones de la manufactura; encuentra que, para el periodo 1980-1998, el empleo tuvo un comportamiento muy heterogéneo, pues algunas actividades incrementaron, mientras que otras redujeron su ocupación. Durante el mismo periodo, para Dávila (2004), los centros industriales preexistentes a la apertura comercial presentan una menor concentración del empleo manufacturero, mientras que en los estados de la frontera norte, además de Aguascalientes, Durango y Guanajuato, se da una mayor participación del empleo manufacturero; también concentra una mayor parte sectorial del empleo manufacturero en las ramas intensivas en el uso de factores de producción con alta movilidad.

Sánchez y Campos (2010) presentan a la región norte como ganadora, por sus altas tasas de crecimiento per cápita, donde las manufacturas han sido fuente de empleo y crecimiento; señalan que esto se debe a la especialización que las entidades de la región han tenido en grandes divisiones como la VIII. Productos metálicos, maquinaria y equipo. Para el caso particular del Estado de México, durante el periodo 1999-2008, se encontró que hay una mayor elasticidad del empleo manufacturero con respecto al PIB del sector y cada variación de 1% en el nivel del producto el empleo aumenta casi

en la misma proporción, 1.06% (De Jesus *et al.*, 2013). Asimismo, hubo un coeficiente de -0.6% a la relación entre empleo y salarios.

Calderón y Sánchez (2011) demuestran la correlación estadística entre el proceso de estancamiento económico y la insuficiente dinámica manufacturera; por ello, argumentan que deben impulsarse las actividades manufactureras bajo el auspicio de una nueva política industrial que permita aumentar la tasa de crecimiento de este sector para contribuir a un mejor desempeño de la economía mexicana y sus regiones.

Son numerosos los trabajos que analizan el comportamiento agregado de la manufactura a nivel nacional; sin embargo, son menos los que la analizan de forma desagregada o a nivel de entidad federativa y aun menos los que la analizan en su relación con la generación de empleos, como es el caso del trabajo que aquí se presenta. En este sentido, se busca complementar parte de los estudios antes mencionados a partir del análisis de la producción y del empleo a nivel de subsector de actividad de la manufactura y de entidad federativa.

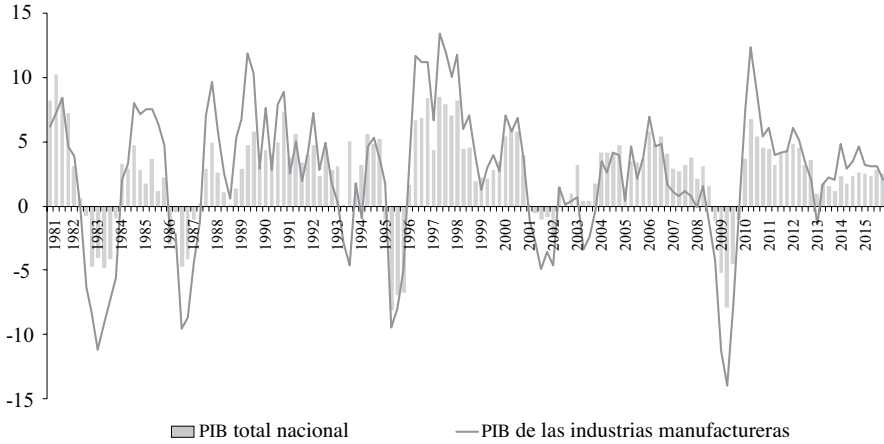
De tal modo, importa analizar el desempeño de la manufactura con el fin de identificar a los subsectores que han sido más dinámicos en términos de crecimiento de su actividad económica y en la generación de empleos para el periodo 1988-2013. El análisis se hace a nivel de entidades federativas, a partir de las siguientes variables: personal ocupado (PO), valor agregado censal bruto (VACB), producción bruta total (PBT), remuneraciones totales (RT) e inversión extranjera directa (IED).

Importancia de la manufactura

La manufactura en México es un sector clave para el crecimiento de la economía nacional, la sincronización que existe entre el crecimiento del producto total y el de este sector es evidencia clara de ello. La tasa de crecimiento del PIB total nacional está fuertemente asociada con la tasa de crecimiento del producto manufacturero, ante crecimientos en la economía la manufactura responde positivamente y, viceversa, las caídas en el crecimiento total van casi siempre acompañadas de caídas en el producto manufacturero (v. gráfica I.1).

La producción manufacturera es central para el comportamiento de la producción y de la economía como un todo, a pesar de haber disminuido paulatinamente su contribución al PIB y en el número de empleo generados, sigue siendo el principal sector exportador y el mayor receptor de inversión extranjera directa (IED) (Mejía, 2013). De manera reciente, poco más del 80% de las exportaciones totales del país son manufactureras, y alrededor del 47% de la IED tiene como destino a la manufactura (Mejía y Silva, 2013). Esto es, la manufactura ha sido una pieza clave en la transformación económica del país (Mejía y Silva, 2013), pues ha jugado un papel importante para su conversión a una economía abierta y de mercado, pues su apertura comercial y sus montos crecientes de inversión extranjera han favorecido la modernización y reestructuración productiva en favor del sector manufacturero.

Gráfica I.1
México: Tasas de crecimiento del PIB total y manufacturero, 1981-2015

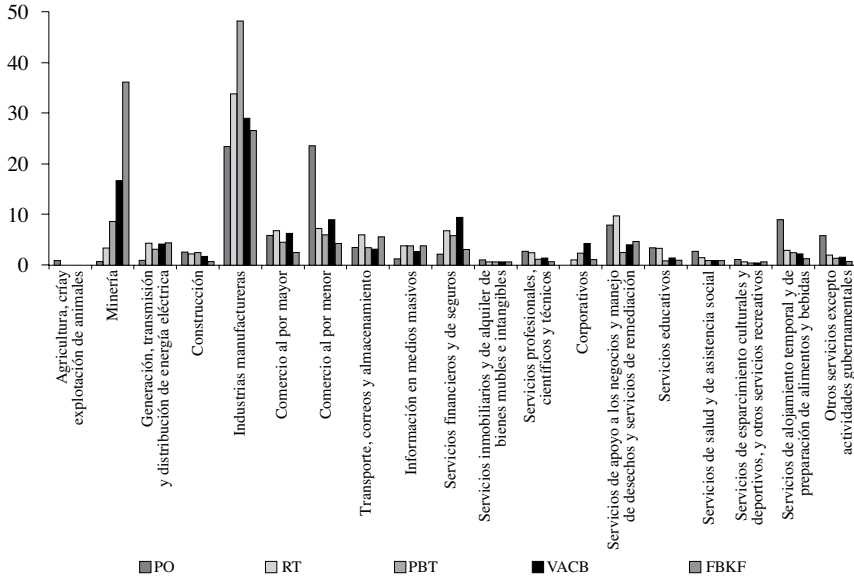


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2016a).

La manufactura se ha convertido en un sector estratégico para el crecimiento de la economía mexicana. De acuerdo con datos del INEGI (2016a), las industrias manufactureras, en 2015, contribuyeron con 17.3% del producto interno bruto en México y, al último mes de 2015, registraron 4.7 millones de trabajadores asegurados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 26.4% de los trabajadores permanentes registrados ante el instituto (STYPS, 2016).

Otros indicadores también dan cuenta de ello. De acuerdo con los últimos datos censales en 2013, participó con 48.2% de la producción bruta total, 29.0% del valor agregado censal bruto y 33.9% de las remuneraciones totales. Además, en el mismo año, con 11.6% de las unidades económicas empleó 23.5% del total del personal ocupado a nivel nacional (INEGI, 2014). Su participación en variables como personal ocupado, remuneraciones, valor agregado censal bruto, producción bruta total y formación bruta de capital fijo estuvo muy por encima de las obtenidas por otras actividades como la agricultura, la minería, la construcción, los servicios financieros y de seguros (v. gráfica I.2).

Gráfica I.2
México: principales características de los sectores productivos, 2013
(Distribución porcentual)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Las industrias manufactureras han sido las mayores receptoras de IED durante los últimos quince años de 2000 a 2015, captaron en el caso de México, 190,239 mdd, lo que representa 46.2% del total de los ingresos que entraron al país por este concepto, muy por arriba de los demás sectores, los más cercanos son los servicios financieros y de seguros con el 17.0%, el comercio con el 8.3% y la minería con 5.5% (SE, 2016).

Sin embargo, no todos los subsectores manufactureros crecen al mismo ritmo, y de igual forma es diferenciada la IED que reciben. Entre 2000 y 2015 se encuentran cuatro subsectores que han recibido grandes cantidades de IED, y que en conjunto captaron poco más del 60% del total de la inversión que llegó al sector, estos son: la Fabricación de equipo de transporte con 21.6%, la Industria de las bebidas y del tabaco con 19.6%, la Industria química con 11.1% y la Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos con 9.1% (v. cuadro I.1).

Cuadro I.1
IED en México por subsector de la manufactura, 2000-2015

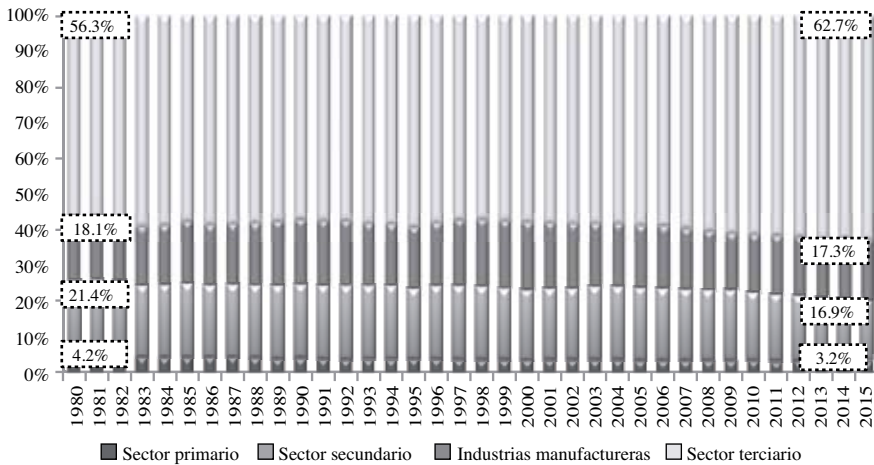
	<i>Millones de dólares</i>	%
311. Industria alimentaria	15,633	8.2
312. Industria de las bebidas y del tabaco	37,293	19.6
313. Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	1,003	0.5
314. Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	1,404	0.7
315. Fabricación de prendas de vestir	1,897	1.0
316. Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	514	0.3
321. Industria de la madera	201	0.1
322. Industria del papel	3,293	1.7
323. Impresión e industrias conexas	655	0.3
324. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	519	0.3
325. Industria química	21,040	11.1
326. Industria del plástico y del hule	7,132	3.7
327. Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	5,573	2.9
331. Industrias metálicas básicas	10,743	5.6
332. Fabricación de productos metálicos	4,136	2.2
333. Fabricación de maquinaria y equipo	6,212	3.3
334. Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	17,291	9.1
335. Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	9,832	5.2
336. Fabricación de equipo de transporte	41,171	21.6
337. Fabricación de muebles, colchones y persianas	319	0.2
339. Otras industrias manufactureras	4,378	2.3
Industrias manufactureras	190,239	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la SE (2016).

No obstante, la innegable importancia de la manufactura, en años recientes los datos de la producción dejan ver que en general este sector ha disminuido su ritmo de crecimiento, contrario a lo que ha pasado con el sector servicios. Al analizar la estructura porcentual de la actividad económica en un periodo más amplio, de 1980 a 2015 claramente se observa que el PIB de la manufactura se ha mantenido prácticamente estancado, pues en 1980 participaba con 18.1% del PIB total y para 2015 la proporción incluso disminuyó a 17.3%; mientras que el PIB del sector servicios se ha

incrementado de manera importante, al pasar de 56.3% a 62.7% en el mismo periodo (v. gráfica I.3).

Gráfica I.3
México: producto interno bruto sectorial, 1980-2015*
(Estructura porcentual)

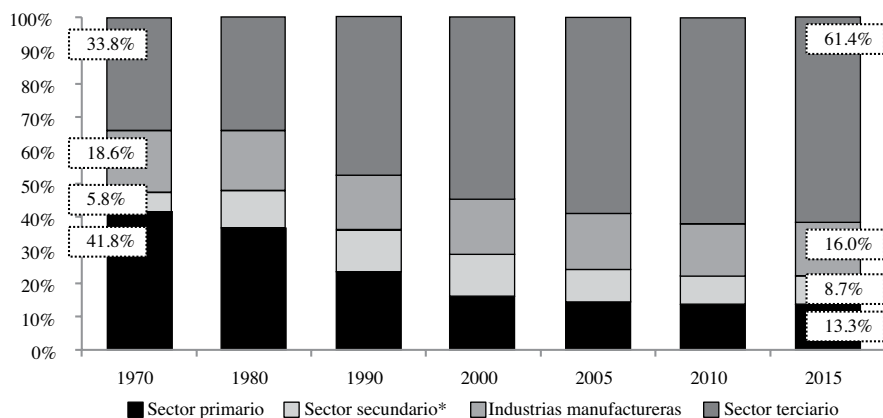


* El PIB del sector secundario incluye la construcción, la industria extractiva y la electricidad. No considera el producto de las industrias manufactureras.

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2016a).

Con relación al empleo sectorial, es clara la forma en que la manufactura ha disminuido de manera importante la proporción de empleo que genera: en 1970 participaba con 18.6% del empleo total, mientras que en 2015 lo hace sólo con 16.0%; en tanto, el sector servicios incrementó su participación en el empleo total de 33.8 a 61.4% en el mismo periodo (v. gráfica I.4). Esta disminución de los empleos del sector manufacturero se relaciona con la continua expansión del sector servicios, tanto por su peso relativo en la economía como por su papel estratégico en el funcionamiento de los sistemas productivos (Chávez y Zepeda, 1996). Así, la estructura laboral por sector de actividad se ha transformado de manera importante durante las últimas décadas, los servicios cada vez cobran mayor importancia en contraposición de las actividades industriales y agropecuarias (v. gráfica I.4).

Gráfica I.4
México: empleo sectorial, 1970-2015
(Estructura porcentual)



* El sector secundario incluye al empleo en la construcción, en la industria extractiva y en la electricidad y no considera el empleo de las industrias manufactureras.

Fuente: Elaborado con datos del INEGI (1970, 1980, 1990, 2000, 2005, 2010, 2016b).

Esta recomposición de la estructura del empleo sectorial es relevante desde diferentes perspectivas: como lo señala la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) (2013), la manufactura es importante para absorber a trabajadores con poca capacitación, por ser un sector donde toma forma y crece la clase media del mundo; también es considerada una actividad con características únicas al ser generadora de encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante, por su potencial en la generación de valor agregado, por ser el sector con mayores posibilidades de generación de innovaciones tecnológicas y, desde luego, por su capacidad para generar empleo formal (Dussel, 1997). Además de la posibilidad de brindar al trabajador mayores beneficios y seguridad que los empleos en otros sectores, y por permitir a los trabajadores desarrollar mejores habilidades que en trabajos equivalentes en el resto de la economía (Lavopa y Szirmai, 2012, citados en ONUDI, 2013).

La producción y el empleo manufacturero en los estados de México

La industria manufacturera ha tenido distintos espacios de concentración, que sin duda ha respondido al desarrollo de la economía mexicana. Entre 1960 y 1970, con una economía cerrada y altamente protegida, en la que prevalecía el modelo de sustitución de importaciones y los productos manufacturados se destinaban básicamente a abastecer el mercado interno, las industrias manufactureras se concentraron principalmente en el centro del país, específicamente en el Estado de México y el Distrito Federal, en estas entidades se inicia la industrialización del país. Para 1988 estas entidades generaban en conjunto 38.2% del VACB total de la manufactura, y en ellas se empleaba 33.3% del personal ocupado, que recibía 37.4 de las remuneraciones del sector (v. cuadro I.2). A mediados de los ochenta, la economía mexicana inició un proceso de apertura económica que, sumado a los programas de descentralización de la industria y a la política de desconcentración² ocurridos a principios de la década de los setenta, propiciaron la ubicación de una parte importante de la industria manufacturera en regiones y entidades diferentes: sectores estratégicos para el impulso de la manufactura, como el automotriz, se transfieren a otras regiones, de inicio al norte, en detrimento del centro (Carbajal *et al.*, 2016).

Para 2013, las aportaciones de estas entidades federativas en las diferentes variables de la manufactura disminuyeron considerablemente: la aportación al VACB fue 6.6% del Distrito Federal y 11.7% del Estado de México; también disminuye la participación que hacen al total de la población ocupada en el sector, que fue de 7.1 y de 10.5%, respectivamente, y con ello también se observa una reducción importante en la proporción de las remuneraciones recibidas por el sector (v. cuadro I.2).

Las gráficas I.5 y I.6 ilustran dos puntos: uno, la manufactura disminuyó considerablemente su presencia en el Estado de México y el Distrito Federal, evidencia de ello es la disminución de su aportación al VACB y al personal ocupado total del sector a nivel nacional durante el periodo estudiado; y dos, la manufactura en estas entidades, en particular el Estado de México, se ha mantenido como un sector estratégico.

² Expresada en los decretos de Descentralización Industrial de 1971-1972, así como en el primer *Plan Nacional de Desarrollo Urbano* de 1978, que tenía como propósito principal la descentralización industrial de la Ciudad de México y el impulso al crecimiento de las ciudades intermedias. Para mayor detalle, v. Garza (1992).

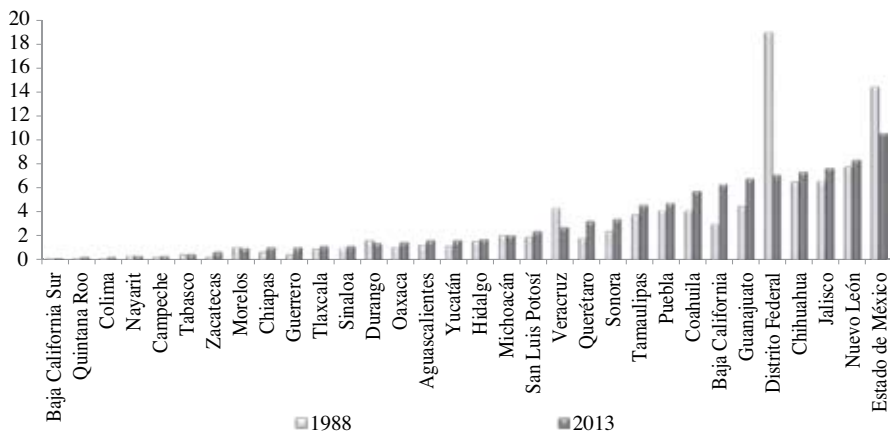
Cuadro I.2
México: principales indicadores de la industria manufacturera por entidad federativa. PO, VACB, remuneraciones y FBCF, 1988-2013 (participación porcentual)

Entidad	Personal ocupado			Valor agregado censal bruto			Remuneraciones			Formación bruta de capital fijo													
	1988	1993	2008	1988	1993	2008	1988	1993	2008	1988	1993	2008											
Federativa	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	0.6	1.1	1.6	1.8	1.5	0.9	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.1	0.9	1.6	1.1	1.9	5.0
Aguascalientes	3.0	4.4	5.9	6.0	6.0	6.4	1.7	2.4	4.0	4.1	3.9	2.6	3.8	6.0	6.7	8.0	7.7	1.3	1.4	1.9	2.0	2.9	2.3
Baja California	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3
Baja California Sur	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
Campeche	0.7	0.8	0.7	0.8	1.0	1.1	0.5	0.4	0.3	1.4	1.2	1.6	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	1.0	0.9
Chiapas	6.5	7.0	8.4	8.4	7.4	7.4	3.5	3.3	4.8	7.5	5.0	4.2	5.6	5.7	8.0	9.8	9.1	8.4	3.3	3.1	2.8	1.9	5.3
Chihuahua	4.1	4.0	4.5	5.1	4.3	5.8	6.4	3.9	6.0	5.3	6.4	8.1	4.7	4.2	4.5	5.0	4.6	5.8	2.8	6.2	4.3	8.5	5.5
Coahuila	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Colima	18.9	15.4	11.4	10.7	8.7	7.1	20.0	19.4	10.4	8.2	8.8	6.6	20.0	18.9	15.6	13.0	10.9	8.3	9.3	15.0	9.1	9.0	7.2
Distrito Federal	1.7	1.5	1.7	1.7	1.3	1.4	0.7	0.8	1.1	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	0.9	1.0	0.8	1.1	0.8	1.0	0.7	1.6	0.8
Durango	4.5	5.0	5.5	5.3	5.8	6.8	4.6	3.5	5.6	5.8	5.1	5.8	3.4	3.8	3.6	4.1	4.6	5.5	2.5	2.8	6.3	5.1	5.2
Guanajuato	0.5	0.8	0.9	1.0	1.2	1.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1
Guerrero	1.6	1.7	1.8	1.7	1.9	1.8	1.9	1.7	1.7	2.4	2.0	1.7	2.1	1.8	1.4	1.6	1.7	2.1	10.7	2.9	11.6	2.2	2.9
Hidalgo	6.6	6.9	7.7	7.8	8.1	7.7	5.9	8.1	8.2	6.9	6.9	7.4	5.9	6.7	7.6	6.5	6.6	6.8	4.8	7.4	7.5	7.0	7.1
Jalisco	14.4	13.3	11.6	10.8	11.4	10.5	18.2	17.8	16.9	13.3	13.5	11.7	17.4	17.5	14.2	11.9	11.7	10.3	9.9	16.6	12.1	9.3	14.2
México	2.1	2.1	2.0	2.0	2.4	2.1	1.2	1.5	1.5	1.1	1.8	0.9	1.6	1.2	1.1	0.7	0.9	0.8	11.3	2.2	2.3	0.7	0.9
Michoacán	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	3.2	2.3	1.5	2.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.1	1.1	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.2	1.3
Morelos	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Nayarit	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7	8.3	10.1	8.8	9.5	9.8	9.8	10.3	9.0	9.6	9.2	10.0	9.3	10.0	10.5	12.4	11.6	13.2	11.2
Nuevo León																							

Continúa...

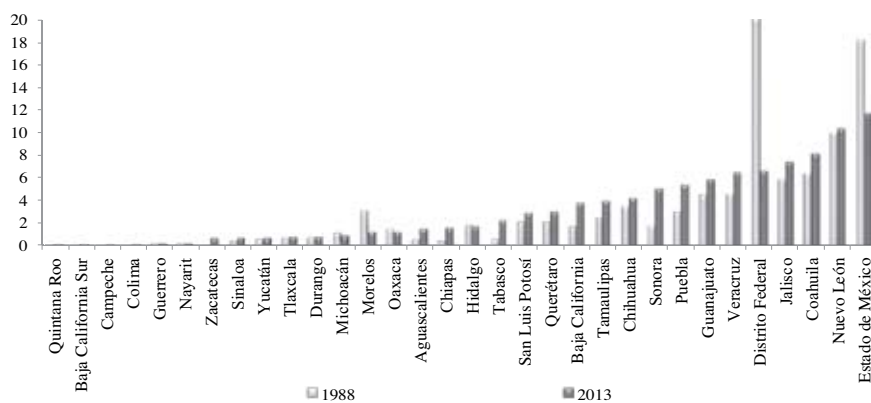
Entidad Federativa	Personal ocupado						Valor agregado censal bruto						Remuneraciones						Formación bruta de capital fijo																															
	1988		1993		2008		2003		1998		2008		2013		1988		1993		2003		1998		2008		2013																									
	1.1	1.2	1.2	1.2	1.5	1.6	1.6	2.2	0.9	2.3	0.9	1.2	1.2	1.2	0.8	0.7	0.7	0.9	0.8	1.0	3.7	0.7	2.7	1.2	1.7	1.1																								
Oaxaca	4.2	4.9	5.4	5.0	5.0	4.7	3.1	2.9	4.2	5.7	4.4	5.4	3.9	3.7	4.2	4.0	3.8	3.9	5.2	3.6	7.5	10.7	4.1	7.6	1.9	1.9	2.2	2.6	3.2	2.3	2.4	2.7	2.5	2.8	3.1	1.5	3.7	1.6	3.2	3.4	4.0									
Puebla	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	2.0	2.1	1.8	2.1	2.3	2.5	1.8	1.9	1.9	1.8	2.2	2.3	1.7	3.5	2.5	3.2	3.4	2.8						
Quintana Roo	1.0	1.2	0.9	1.1	1.3	1.2	0.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	1.0	1.2	0.9	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.3	3.9	2.0										
San Luis Potosí	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	1.0	1.8	1.4	2.3	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	3.8	4.1	4.5	5.0	4.6	4.6	2.5	3.0	3.2	4.0	3.9	4.0	3.6	4.1	4.9	5.8	6.6	6.2	1.7	1.6	1.9	5.9	3.2	3.3
Sinaloa	1.0	1.0	1.3	1.2	1.2	1.2	0.7	0.7	1.1	1.1	1.0	0.8	0.9	0.9	1.1	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	0.9	0.7	0.8	4.4	3.4	3.1	3.0	3.0	2.8	4.6	6.1	4.0	4.1	7.5	6.5	5.5	3.8	3.7	4.0	4.3	5.0	11.6	5.1	4.5	2.8	8.3	10.3
Sonora	1.2	1.7	1.6	2.0	1.9	1.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.5	0.6	0.7	1.3	0.8	0.5						
Tabasco	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	1.0	1.3	0.4	1.0	1.3	0.5						
Tamaulipas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1						
Tlaxcala	1.0	1.0	1.3	1.2	1.2	1.2	0.7	0.7	1.1	1.1	1.0	0.8	0.9	0.9	1.1	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	0.9	0.7	0.8	4.4	3.4	3.1	3.0	3.0	2.8	4.6	6.1	4.0	4.1	7.5	6.5	5.5	3.8	3.7	4.0	4.3	5.0	11.6	5.1	4.5	2.8	8.3	10.3
Veracruz	1.2	1.7	1.6	2.0	1.9	1.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.5	0.6	0.7	1.3	0.8	0.5						
Yucatán	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	1.0	1.3	0.4	1.0	1.3	0.5								
Zacatecas	Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989, 1994, 1999, 2004, 2009, 2014).																																																	

Gráfica I.5
Distribución porcentual del personal ocupado manufacturero en las entidades federativas de México, 1988 vs. 2013



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

Gráfica I.6
Distribución porcentual del valor agregado censal bruto manufacturero en las entidades federativas de México, 1988 vs. 2013



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

El Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) representó otro factor importante que estimuló no sólo la pérdida del dinamismo de la manufactura en el Estado de México y en el Distrito Federal, sino también que se estableciera y creciera de manera importante en otras regiones y entidades federativas. De acuerdo con los datos censales, actualmente no se aprecia una concentración tan marcada para las actividades manufactureras como en las décadas pasadas, en las que prevalecía el peso relativo del DF y el Estado de México; más bien, pareciera que se ha dado un proceso de desconcentración hacia otras entidades, entre ellas: Nuevo León, Coahuila, Sonora, Chihuahua, Querétaro, Puebla, Baja California y Guanajuato, además del Estado de México y el DF (v. cuadro I.2).

En cuanto al empleo, el Estado de México concentra la mayor cantidad de población ocupada en la manufactura, incluso cuando sólo participa con 10.5%. Le siguen Nuevo León (8.3%), Chihuahua (7.4%), Guanajuato (6.8%), Baja California (6.4%) y el Distrito Federal, donde aún se emplea el 7.1% del total de la población ocupada en este sector (v. cuadro I.2).

Los mapas I.1a y I.1b ilustran los cambios presentados en el empleo manufacturero a nivel estatal durante el periodo de estudio. En 1988, la población ocupada se concentraba en el DF y en el Estado de México, seguidos por Nuevo León. Para 2013 el empleo manufacturero se dispersó a un mayor número de entidades; y, como se observa, el Estado de México permanece como uno de los más importantes. Una tendencia clara es que las entidades fronterizas con Estados Unidos concentran la mayor cantidad del empleo manufacturero, aunque también hay una participación importante en el Bajío.

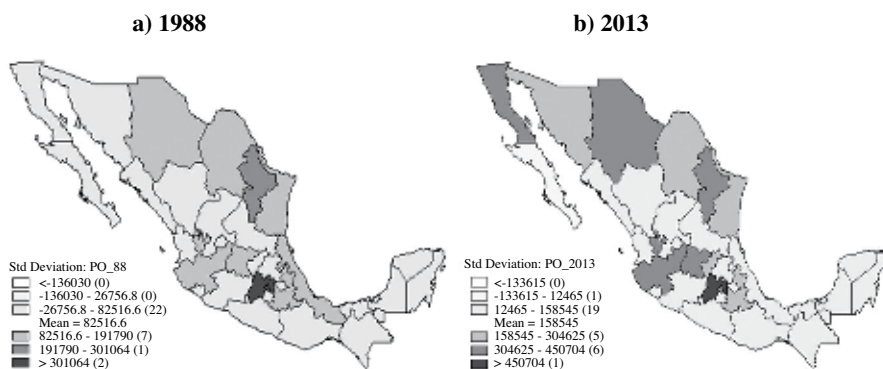
Si se revisa por periodos, de 1988-2013, a nivel nacional la manufactura tuvo una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 2.6% en el personal ocupado y de 1.4% en el valor agregado censal bruto. El Distrito Federal, una vez más, da evidencia de la notable desindustrialización que ha tenido, presentando tasas de crecimiento negativas en ambas variables, -1.3 y -3.0% respectivamente. Por otro lado, tanto el Estado de México como Morelos, aun cuando han crecido en el empleo manufacturero a una TCPA de 1.4 y 2.5%, respectivamente, el VACB de su manufactura presentó tasas de crecimiento negativas (-0.4 y -2.4%, respectivamente) (INEGI, 1989 y 2014).

En contraste, los estados de Nuevo León, Chihuahua, Jalisco y Puebla presentan tasas de crecimiento mayores, aunque cercanas al total de la manufactura en México. Destacan los casos de Aguascalientes, Baja California, Querétaro y Sonora con tasas de crecimiento promedio anual del VACB manufacturero de 5.2, 4.8 y 2.7 y 5.7%, respectivamente, y del empleo de 3.8, 5.8, 5.0 y 4.1%, respectivamente (INEGI, 1989 y 2014).

Es evidente que los montos de inversión que estas entidades han captado en el sector manufacturero han impactado en las tasas de crecimiento tanto del personal

ocupado como del valor agregado censal bruto manufacturero.³ En particular, el Distrito Federal y el Estado de México, cuyas TCPA en empleo y producción no son consistentes con los importantes montos de IED manufacturera que han captado en los últimos años.

Mapa I.1
Empleo manufacturero en las entidades federativas de México
1988 y 2013



Fuente: Elaboración propia con OpenGeoDa ver. 0.9. 8.14, a partir de datos del INEGI (1989 y 2014).

La producción y el empleo en los subsectores de la manufactura

Una vez analizados los casos a nivel nacional y estatal, en específico el Estado de México y el Distrito Federal, e identificado el crecimiento de la producción y la generación de empleos, es posible reconocer aquellos subsectores manufactureros más dinámicos, productivos y con mayores niveles de nuevos empleos. Estos aspectos serán analizados considerando los 21 subsectores que integran a la manufactura, las cuales presentan un comportamiento heterogéneo en términos de sus unidades económicas, del VACB, de empleos generados y, sin duda, de su productividad y de su tecnología.⁴ De estos subsectores, destacan tres: la fabricación de equipo de trans-

³ De 2000 a 2015, se registró un monto de 190,239 mdd por concepto de IED en el sector manufacturero, de esta cantidad los montos más importantes se concentraron en Nuevo León (12.3%), Distrito Federal (11.6%), Estado de México (11.2%), Chihuahua (9.2%), Jalisco (6.8%) y Baja California (6.7%) (SE, 2016).

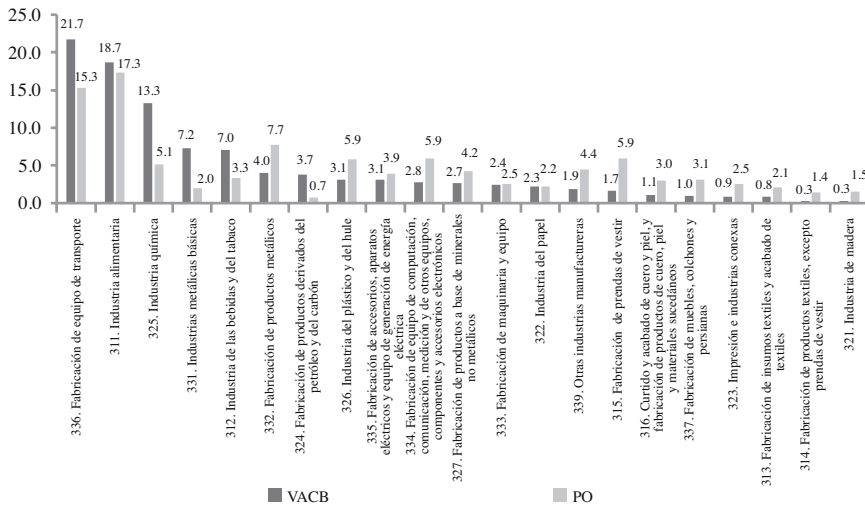
⁴ Aunque la productividad y la tecnología no son temas que se abordan en este trabajo, no pueden dejar de mencionarse.

porte, la industria alimentaria y la industria química, que generan 21.7%, 18.7% y 13.3% del VACB manufacturero, respectivamente; todos los demás subsectores tienen aportaciones abajo del 4.0%, con excepción de las industrias de metálicas básicas y de las bebidas y del tabaco que participan con 7.2% y 7.0% del total de esta variable (v. gráfica I.7).

Con respecto al empleo, la situación no es diferente: la industria alimentaria y la fabricación de equipo de transporte concentran la mayor cantidad de personal ocupado, 17.3% y 15.3%, respectivamente. La industria química, aun cuando es de las mayores generadoras de VACB, participa sólo con 5.1% del personal ocupado, fenómeno explicado por la calificación requerida y porque se trata de una industria intensiva en capital.

La fabricación de productos metálicos se ubica en el tercer lugar en generación de empleos (7.7%), seguida de la del plástico y del hule, la de prendas de vestir y la fabricación de equipo de computación, comunicaciones, medición y otros equipos. Estos tres subsectores participan, cada uno, con 5.9% del personal ocupado total empleado en la manufactura (v. gráfica I.7).

Gráfica I.7
México: VACB y PO en la manufactura por subsector, 2013
(Participación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2014).

Si se analiza la evolución de los subsectores en el periodo 1988-2013 para identificar los cambios presentados en las diferentes variables y así determinar los subsectores más dinámicos de la manufactura se obtienen resultados interesantes. Por número de unidades económicas, una de las actividades más importantes es la industria alimentaria: en 1988 y en 2013 tiene la participación más elevada (35%) comparada con los demás, seguida de la fabricación de productos metálicos (14.0%) y la de productos textiles, excepto prendas de vestir, que creció casi cinco puntos porcentuales en el periodo. Por el contrario, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos disminuyó casi cuatro puntos porcentuales. También la fabricación de prendas de vestir disminuyó su participación de 7.2% a 5.9% (v. cuadro I.3).

En cuanto a la generación de VACB, destacan tres subsectores: la fabricación de equipo de transporte, que incrementó su participación en 9 puntos porcentuales (de 12.8% a 21.7%); la industria alimentaria aumentó 6.3% (de 12.4% a 18.7%); y la industria química, cuyo crecimiento no fue significativo, pero generó poco más del 13% del VACB de la manufactura. Una disminución importante en esta variable se observa en: la fabricación de insumos textiles y acabados de productos textiles, subsector que pasó del 4.1% en 1988 al 0.8% en 2013; y en la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, que disminuyó su participación en casi cuatro puntos porcentuales al pasar de 7.3% a 3.7% en los mismos años (v. cuadro I.3).

Con respecto al empleo manufacturero, se observa que 12 de los 21 subsectores disminuyeron su participación porcentual. En este grupo destacan la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica, la fabricación de insumos textiles y la industria química, que disminuyeron su participación en 3.7, 3.1 y 1.9 puntos porcentuales respectivamente de 1988 a 2013. Sólo 9 de los subsectores incrementaron su participación porcentual en el total, aunque la mayoría con crecimientos cercanos a 1%: industria alimentaria, industria del plástico y del hule y fabricación de productos metálicos (v. cuadro I.3).

La fabricación de equipo de transporte incrementó de manera significativa, de 5.9% en 1988 a 15.3% en 2013: su incremento fue de poco más de nueve puntos porcentuales. Esto implica que en 1988 registró un total de 156 mil 454 empleos directos mientras que en 2013 este número ascendió a 777 mil 900 empleos (INEGI, 1989 y 2014).

Asimismo, este subsector presentó crecimientos relevantes: el VACB generado se incrementó de 12.8 a 21.7%, la formación bruta de capital fijo de 8.9 a 23.6%, y las remuneraciones de 9.7 a 18.6% (v. cuadro I.3). Sin duda, el crecimiento del sector automotriz en las últimas décadas ha sido relevante para la manufactura. Los datos, como señalan Carbajal *et al.* (2016), sugieren que éste ha sido un motor de crecimiento de la manufactura en los espacios geográficos en los que se localiza.

Una forma más de identificar los subsectores más dinámicos y generadores de empleo dentro de la manufactura es a partir de las tasas de crecimiento promedio anual. Los subsectores que presentaron mayor crecimiento en personal ocupado fueron la

Cuadro I.3
México: distribución porcentual de los subsectores manufactureros
en las principales variables, 1988 vs. 2013

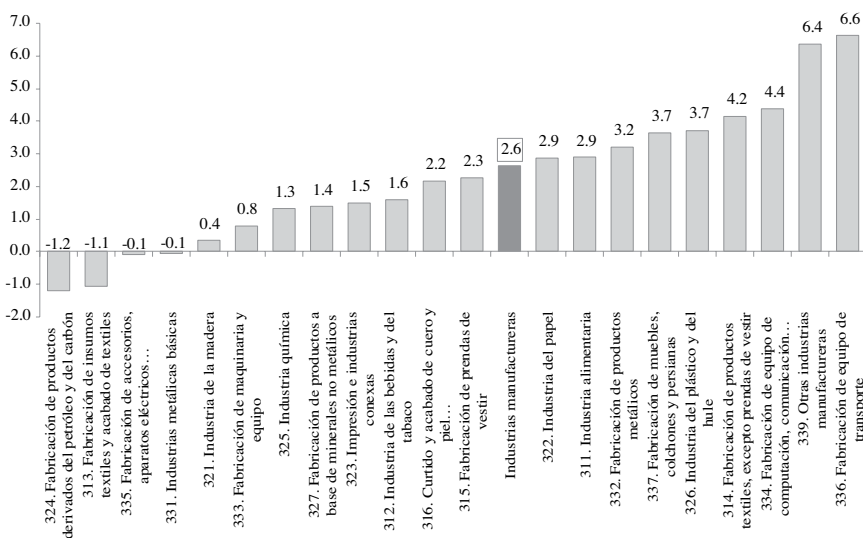
	<i>Unidades económicas</i>		<i>Personal ocupado</i>		<i>Valor agregado censal bruto</i>		<i>Formación bruta de capital fijo</i>		<i>Remuneraciones totales</i>	
	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013
311. Industria alimentaria	35.6	35.0	16.3	17.3	12.4	18.7	8.8	12.1	11.8	11.2
312. Industria de las bebidas y del tabaco	0.8	4.1	4.3	3.3	6.7	7.0	2.4	6.4	4.3	3.0
313. Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	1.2	3.1	5.2	2.1	4.1	0.8	4.0	0.8	5.5	1.4
314. Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.9	5.8	1.0	1.4	0.4	0.3	0.3	0.6	0.7	0.5
315. Fabricación de prendas de vestir	7.2	5.9	6.5	5.9	2.3	1.7	1.4	0.8	3.5	3.3
316. Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	2.7	2.2	3.4	3.0	1.3	1.1	1.0	0.1	1.9	1.8
321. Industria de la madera	4.8	4.5	2.7	1.5	0.9	0.3	0.9	0.5	1.2	0.6
322. Industria del papel	0.5	0.9	2.0	2.2	2.9	2.3	1.8	3.1	2.8	2.6
323. Impresión e industrias conexas	5.1	4.1	3.3	2.5	2.2	0.9	2.1	0.9	2.6	1.6
324. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.1	0.0	1.9	0.7	7.3	3.7	16.0	5.4	3.3	5.4
325. Industria química	1.6	0.9	7.0	5.1	13.2	13.3	14.5	15.4	12.4	10.6
326. Industria del plástico y del hule	1.8	1.1	4.5	5.9	4.0	3.1	3.1	5.3	4.5	5.2
327. Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	10.3	6.5	5.7	4.2	5.6	2.7	4.9	4.1	5.6	2.8
331. Industrias metálicas básicas	0.6	0.2	3.8	2.0	6.0	7.2	15.5	10.4	6.4	3.3
332. Fabricación de productos metálicos	14.1	14.2	6.7	7.7	4.7	4.0	5.4	4.9	5.1	5.9
333. Fabricación de maquinaria y equipo	2.6	0.5	4.0	2.5	2.9	2.4	2.3	1.9	4.2	3.7
334. Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.3	0.2	3.9	5.9	3.3	2.8	1.9	1.2	4.2	7.5
335. Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.9	0.2	7.6	3.9	5.3	3.1	2.9	1.4	7.6	4.4
336. Fabricación de equipo de transporte	0.7	0.5	5.9	15.3	12.8	21.7	8.9	23.6	9.7	18.6
337. Fabricación de muebles, colchones y persianas	6.7	6.5	2.5	3.1	0.8	1.0	0.8	0.4	1.1	1.9
339. Otras industrias manufactureras	1.4	3.6	1.8	4.4	0.9	1.9	1.1	0.7	1.6	4.6
Total Industrias manufactureras	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

fabricación de equipo de transporte y otras industrias manufactureras con una tasa de crecimiento promedio anual de 6.6 y 6.4 puntos, respectivamente. Esto los ubica con crecimientos superiores muy por arriba de los que tuvo el total de la manufactura, que fue de 2.6%. Otros sectores que presentaron crecimientos importantes en el empleo generado en el periodo son la fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y otros equipos componentes y accesorios electrónicos, la fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir y la industria del plástico y del hule (v. gráfica I.8).

Cuatro subsectores presentaron caídas importantes en la generación de empleo: la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y la fabricación de productos textiles y acabados textiles con tasas negativas de 1.2 y 1.1; con caídas un poco menos severas están la fabricación de accesorios y aparatos eléctricos y las industrias metálicas básicas. Otros subsectores se caracterizaron por un claro rezago en la generación de empleos, como es la industria de la madera, la fabricación de maquinaria y equipo, además de la química, pues sus crecimientos se encontraron por debajo del total de las industrias manufactureras (v. gráfica I.8).

Gráfica I.8
Subsectores manufactureros en México: tasa de crecimiento promedio anual del personal ocupado, 1988-2013

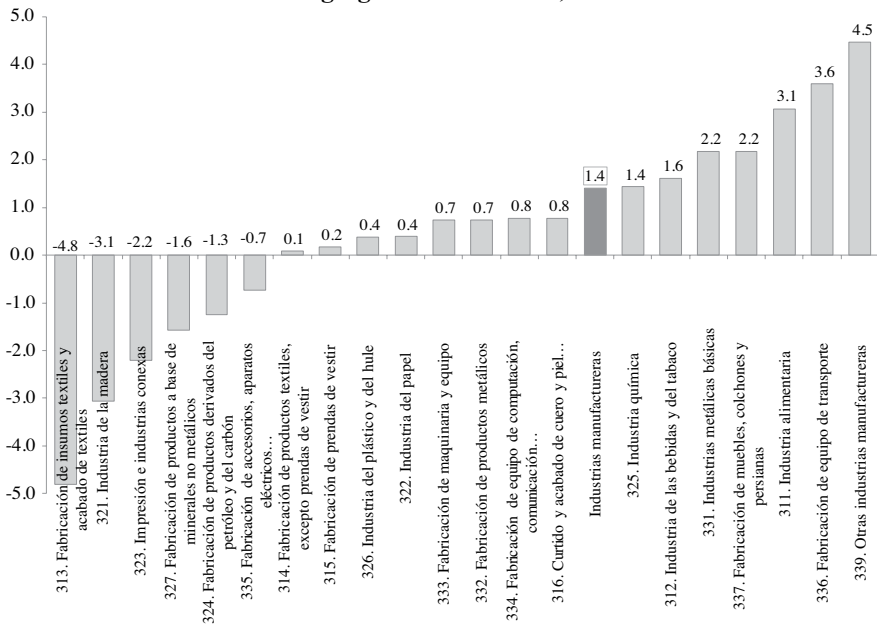


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

Estos datos van de la mano con los del crecimiento de la manufactura, expresados en el VACB. En la gráfica I.9 se observan los subsectores con mayor crecimiento; en términos de producción, fueron la fabricación de equipo de transporte (3.6%) y otras industrias manufactureras (4.5%). En contraste, es evidente el escaso crecimiento de 14 de los 21 subsectores, pues tuvieron tasas de crecimientos por abajo del promedio anual del total de la manufactura (1.4%). Seis subsectores presentaron tasas de crecimiento negativas, registrando una mayor caída la fabricación de insumos textiles y la industria de la madera (v. gráfica I.9).

Los subsectores con mayor crecimiento del personal ocupado y el valor agregado censal bruto son la fabricación de equipo de transporte, otras industrias manufactureras y la de equipo de computación. La fabricación de insumos textiles y acabado de textiles, la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica presentan tasas de crecimiento negativas en ambas variables. En cambio, la industria alimentaria destaca por presentar un crecimiento equilibrado tanto en el personal ocupado como en el valor agregado, TCPA de 2.9% y 3.1%, respectivamente: ha mantenido su importancia en el sector manufacturero, sobretodo en términos de empleo.

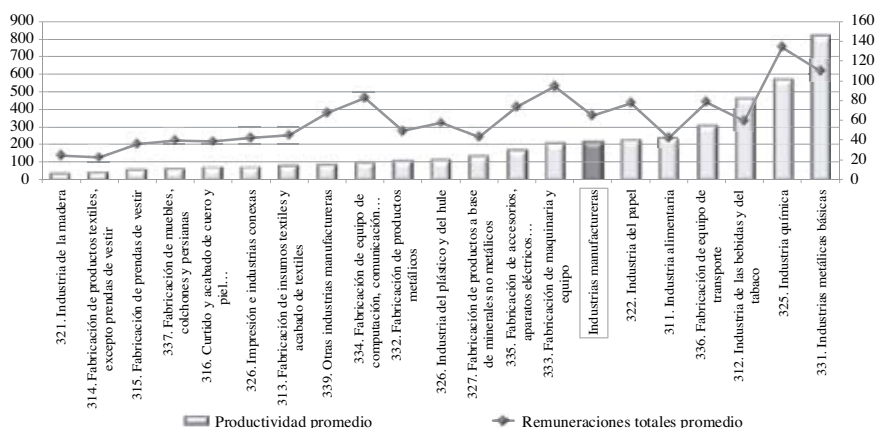
Gráfica I.9
Subsectores manufactureros en México: tasa de crecimiento promedio anual del valor agregado censal bruto, 1988-2013



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

En 2013, los subsectores que presentaron los mayores niveles de productividad promedio⁵ fueron la industria química, las metálicas básicas, la industria de las bebidas y el tabaco y la fabricación de equipo de transporte. Por el contrario, las que tuvieron los menores niveles de productividad fueron la industria de la madera, la fabricación de productos textiles y la fabricación de prendas de vestir; coincidentemente, estas industrias son también las que reciben la menor cantidad de remuneraciones en promedio. La industria con las mayores remuneraciones es la industria química, seguida de las metálicas básicas y la fabricación de maquinaria y equipo (v. gráfica I.10).

Gráfica I.10
Remuneraciones totales promedio y productividad promedio del personal ocupado en los subsectores manufactureros de México, 2013
(Miles de pesos)*



* Nota: Se trata de miles de pesos reales (2004=100). Además no se consideró al subsector X. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón.
 Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2014).

Como se ha identificado, son siete los subsectores que sobresalen en la manufactura en México. Por un lado, se encuentran la industria alimentaria, que ha mantenido su importancia; la fabricación de insumos textiles, la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica presentan un claro rezago en la actividad ma-

⁵ Se refiere al producto medio del trabajo que resulta del cociente de dividir el VACB en miles de pesos entre el personal ocupado en cada subsector.

manufacturera. En cambio, los más dinámicos son la fabricación de equipo de computación, comunicación y otros accesorios electrónicos, la fabricación de equipo de transporte y otras industrias manufactureras.

En relación con la localización de estos subsectores en las entidades de México se observó, en 1988, una concentración importante de la industria alimentaria y de otras industrias manufactureras en el Distrito Federal. En el primer subsector la entidad concentró alrededor del 15% de la producción y el empleo, mientras que en otras industrias manufactureras su participación fue de más del 30%. En ambas industrias el Distrito Federal fue desplazado por el Estado de México y Baja California (v. cuadro I.4).

En la fabricación de insumos textiles el Estado de México se ha mantenido como el más importante en la producción; sin embargo, en 2013 destaca el estado de Puebla por los niveles de empleo. Respecto a la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón se detecta el hecho de que esta actividad tuvo, en 1988, más del 20% de su producción y empleo concentrados en el estado de Guanajuato; sin embargo, para 2013, la mayor parte de su producción se ubicó en Nuevo León, en tanto el empleo lo hizo en el Distrito Federal (v. cuadro I.4).

Respecto a la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica, en 1988 el Distrito Federal y el Estado de México concentraron en conjunto 40% de la producción del subsector; para 2013 la producción se desplazó principalmente a los estados de Nuevo León y Chihuahua, cuya producción en conjunto fue de 34%. Chihuahua, por otro lado, era el estado más importante en el empleo de este subsector, para 2013 fue rebasado por Nuevo León (v. cuadro I.4).

En cuanto al equipo de computación, comunicación y accesorios electrónicos, en 1988, tan sólo el Estado de México, Jalisco y el Distrito Federal concentraron poco menos del 60% de la producción del subsector; en cambio, a 2013 esta actividad se desplazó a algunos estados de la frontera norte, entre los que destacan Baja California, Chihuahua y Tamaulipas con una participación, en conjunto, de 57.3%. Con respecto a la población ocupada, se observó que estos estados concentraron el mayor porcentaje a nivel nacional en 1998 y 2013 con cifras del 59.1% y 58.9% respectivamente (v. cuadro I.4).

Finalmente se encuentra la fabricación de equipo de transporte. En 1988 sólo el Estado de México, Morelos, Puebla y el Distrito Federal significaron alrededor del 50% tanto de la producción como del empleo en este subsector; para 2013, se observa una desconcentración de este subsector con una clara tendencia a ubicarse en las entidades de la frontera norte del país y en algunos estados del centro, aunque con una menor participación. Para 2013, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas concentraron 47.8% de la producción y 55.1% del personal ocupado. Destacan los estados de Puebla y el Estado de México con una contribución al VACB en esta actividad de 15.8 y 9.6%, respectivamente; y en el empleo, de 5.2 y 5.9%, respectivamente. Asimismo, respecto al empleo, sobresalen algunos estados de la región

Cuadro I.4
Principales subsectores manufactureros y su distribución porcentual en las entidades federativas de México, 1988 vs. 2013

Subsector	311. Industria alimentaria		313. Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles		324. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón		335. Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica		334. Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos		336. Fabricación de equipo de transporte		339. Otras industrias manufactureras																	
	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO																
Entidad	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013	1988	2013																
Aguascalientes	0.8	1.0	2.2	1.0	3.2	1.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	1.3	3.2	0.4	4.3	1.0	3.9	2.0	3.0	2.2	0.3	2.5	0.4						
Baja California	1.7	1.7	2.3	2.1	0.9	1.6	0.7	0.9	1.1	0.3	0.7	1.1	3.2	5.3	5.1	8.4	9.4	21.3	11.6	21.5	0.8	3.7	3.5	3.8	2.1	29.2	3.3	25.6		
Baja California Sur	0.3	0.2	0.6	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1		
Campeche	0.4	0.1	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
Chiapas	2.0	1.5	1.5	2.5	0.5	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Chihuahua	2.2	2.3	2.2	3.1	1.0	4.5	1.0	3.4	0.0	0.2	0.5	0.5	21.1	7.5	35.5	14.1	13.2	19.7	24.3	21.9	5.0	8.4	2.9	17.3	9.7	13.9	14.6	12.7		
Coahuila	2.2	3.0	2.1	1.9	4.2	-0.8	3.3	1.1	0.3	0.7	2.2	3.1	2.0	6.5	3.3	9.0	1.1	1.3	5.9	2.5	27.1	15.1	7.2	16.9	1.3	1.3	4.5	1.8		
Colima	0.3	0.5	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Distrito Federal	18.0	13.4	14.7	7.2	17.7	5.7	15.8	5.3	19.3	-1.4	9.9	14.1	21.1	7.5	12.1	5.1	15.8	1.1	9.1	1.9	5.8	0.2	13.2	1.8	36.0	5.8	31.4	6.1		
Durango	1.6	1.8	1.6	1.2	0.1	1.3	0.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.7	1.9	0.1	0.1	0.2	0.2		
Guanajuato	4.3	4.9	4.6	6.5	2.2	6.1	1.8	3.3	28.6	11.7	23.1	13.0	2.4	4.6	1.8	3.2	0.3	0.4	0.3	0.6	1.9	6.0	2.4	5.2	0.4	1.5	0.6	1.6		
Guerrero	0.6	0.5	0.9	1.7	0.0	0.2	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.7	2.5	
Hidalgo	0.3	0.6	1.0	2.2	7.1	16.4	4.4	7.6	6.0	18.9	8.2	11.4	0.1	0.7	0.2	0.7	0.2	0.0	0.2	0.0	2.4	0.2	5.6	0.9	0.2	0.2	0.2	0.6		
Jalisco	12.2	13.5	9.1	9.8	2.1	1.3	3.8	2.6	0.4	1.1	1.0	2.0	1.8	2.6	1.8	1.7	18.9	13.9	6.3	14.1	0.8	1.9	2.6	1.6	3.6	6.0	4.3	5.4		
Estado de México	13.5	17.5	9.8	12.6	21.3	23.6	21.5	17.9	1.6	1.6	3.5	4.8	18.8	7.1	14.3	9.0	23.1	4.2	8.0	1.6	20.1	9.6	24.0	5.9	27.7	13.4	16.9	8.3		
Michoacán	1.9	1.7	3.6	4.0	0.2	0.8	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.8	2.1	
Morelos	1.0	0.7	1.5	1.6	1.9	1.9	1.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.8	1.0	0.2	0.2	17.3	2.4	2.8	0.9	1.8	1.5	1.3	1.6		

Continúa...

Subsector	311. Industria alimentaria		313. Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles		324. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón		335. Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica		334. Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos		336. Fabricación de equipo de transporte		339. Otras industrias manufactureras	
	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO	V/ACB	PO
	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013	1988 2013
Nayarit	0.9 0.4	1.2 0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.1 0.0	0.3 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1	0.0 0.0	0.1 0.2
Nuevo León	7.5 4.9	5.5 5.8	10.9 2.3	6.5 1.1	12.6 19.1	9.5 13.1	14.5 26.7	9.3 18.5	0.9 5.5	1.6 4.4	3.2 10.0	6.7 7.9	3.9 6.5	4.8 6.5
Oaxaca	1.0 0.7	2.1 3.3	0.0 0.1	0.1 5.6	15.1 18.1	10.3 9.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.2	0.0 0.2	0.2 0.7
Puebla	2.2 3.5	4.2 5.4	10.5 19.4	16.9 21.0	0.0 0.1	0.2 0.3	1.5 0.4	0.7 0.3	0.7 0.1	0.7 0.1	6.8 15.8	8.4 5.2	0.7 1.5	1.1 2.4
Queretaro	3.1 3.7	1.4 1.9	2.0 1.0	2.4 2.4	0.4 0.7	0.3 1.5	3.8 5.8	2.3 8.6	1.0 4.3	0.7 2.8	2.8 2.5	3.5 5.0	0.5 0.8	0.5 1.1
Quintana Roo	0.3 0.2	0.4 0.5	0.0 0.0	0.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1
San Luis Potosí	2.3 2.8	2.8 2.7	2.2 3.3	2.6 1.0	0.0 0.0	0.2 0.1	2.4 12.3	1.5 5.4	0.0 0.1	0.0 0.2	0.9 3.7	1.9 4.1	1.9 1.5	1.2 0.9
Sinaloa	2.7 2.1	3.7 2.9	0.3 0.4	0.5 0.1	0.0 0.1	0.0 1.6	0.0 0.1	0.0 0.3	0.3 0.0	0.2 0.0	0.1 0.2	0.5 1.0	0.1 0.2	0.1 0.4
Sonora	3.9 3.7	3.9 3.6	1.1 1.2	1.0 0.7	0.0 0.1	0.0 0.1	2.3 2.8	4.3 4.0	2.9 6.9	6.3 7.8	1.4 11.9	3.3 5.4	4.2 5.5	5.5 6.9
Tabasco	1.0 1.3	1.7 1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1	0.1 0.2	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1	0.0 0.1
Tamaulipas	2.0 0.6	2.8 1.5	0.8 1.1	1.2 0.9	6.3 11.6	13.9 11.9	2.8 7.3	5.3 9.5	9.9 16.3	23.2 15.5	1.9 2.4	5.9 7.6	1.6 7.1	3.4 7.9
Tlaxcala	0.3 0.8	0.7 1.5	2.9 4.9	4.8 4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.4 1.1	1.4 0.6	0.1 0.0	0.3 0.0	0.0 0.6	0.3 0.8	0.2 0.6	0.5 0.7
Veracruz	7.3 8.5	8.7 6.0	6.1 1.4	3.0 0.8	9.2 16.9	16.2 11.3	0.0 0.1	0.0 0.3	0.0 0.0	0.0 0.0	0.3 0.2	1.9 0.6	0.1 0.2	0.2 0.7
Yucatán	1.8 1.8	2.4 2.3	1.7 1.0	2.8 1.1	0.0 0.0	0.1 0.1	0.0 0.3	0.1 0.1	0.0 0.3	0.1 0.2	0.0 0.0	0.1 0.2	0.4 1.2	0.9 1.7
Zacatecas	0.2 0.2	0.6 1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.1	0.1 0.1	0.0 0.1	0.0 0.2	0.0 0.6	0.0 1.5	0.1 0.1	0.1 0.2

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (1989 y 2014).

del bajío; particularmente Guanajuato y Querétaro, que tuvieron una participación de 5.2 y 5.0%, respectivamente (v. cuadro I.4).

La evidencia muestra que a nivel nacional la manufactura ha disminuido sus tasas de crecimiento durante al menos las tres décadas recientes, lo que indudablemente ha tenido efectos negativos en la generación de empleo formal. Esta situación resulta preocupante porque no sólo se presenta para el sector manufacturero, sino porque también se hace evidente en la región centro del país, que por muchos años ha sido la de mayor aportación al PIB total nacional y al manufacturero, y una de las mayores generadoras de empleo formal.

Esta situación se ha presentado en las demás entidades federativas del país, aunque de manera diferenciada. En general, tanto el Distrito Federal como el Estado de México han sido las más afectadas con un menor ritmo de crecimiento de la manufactura y de generación de empleo en el sector.

En contraste, las entidades de la región frontera norte y norte del país en general han resultado ser las más beneficiadas en términos de la dinámica de crecimiento de la manufactura y de sus subsectores más dinámicos que en años recientes han tendido a concentrarse en esta región. Es el caso de la fabricación de equipo de transporte (subsector que está fuertemente conformado por la industria automotriz), fabricación de equipo de computación, comunicación y accesorios electrónicos y otras industrias manufactureras.

Como se pudo observar, aun cuando la mayoría de los subsectores de la manufactura no cambiaron de manera importante su estructura porcentual en el empleo dentro del sector durante el periodo 1988-2013, destacan algunos como la fabricación de equipo de transporte cuyo crecimiento en la producción y en la generación de empleos se hace más que evidente; además de que pareciera estar fuertemente asociado a los flujos de IED que ha recibido en los últimos años.

Por otro lado, se identifican subsectores que han quedado rezagados en la actividad manufacturera del país, entre ellos la fabricación de insumos textiles, la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica, subsectores que actualmente se concentran en el Estado de México, Puebla, Distrito Federal y Nuevo León. Asimismo, la industria alimentaria, subsector que ha mantenido su importancia en la manufactura, se concentró, en 2013, en el Estado de México, Jalisco, Distrito Federal, Veracruz y Guanajuato.

En este sentido, la agenda de trabajo es amplia en cuanto a exponer los principales factores que pudieran estar determinando la desaceleración del crecimiento de la producción y la disminución en la generación de empleos en cada subsector de actividad de la manufactura en México.

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” en *Documentos de Investigación del Banco de México*, núm. 3, marzo, pp. 1-42.
- Arriaga, R., Leyva, E. y J. L. Estrada (2005), “Perfil y estructura industrial de Guanajuato y Querétaro: un análisis de la producción, el empleo y los salarios”, en *Análisis Económico*, vol. 20, núm. 44, segundo cuatrimestre, pp. 135-189.
- Carbajal, Y., De Jesús, L. y P. Mejía (2016), “La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014” en *Economía, Teoría y Práctica*. Por aparecer.
- Calderón, C. e I. Sánchez (2012), “Crecimiento económico y política industrial, en México” en *Revista Problemas del Desarrollo*, vol. 43, núm. 170, julio-septiembre, pp. 125-154.
- . (2011), “Una interpretación sectorial estructural del bajo crecimiento en México”, en *Análisis Económico*, vol. 26, núm. 63, pp. 129-148.
- Chávez, F. y E. Zepeda (1996), *Servicios: desarrollo regional y empleo*, Universidad Autónoma de Coahuila y Fundación Friedrich Ebert, México.
- Dávila, A. (2004), “México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998” en *Economía Mexicana: Nueva Época*, vol. 13, núm. 2, pp. 209-254.
- De Jesús, L., Carbajal, Y. y C. Valverde (2013), “El empleo manufacturero en el Estado de México: estimación por división de actividad económica, 1999-2008” en *Economía UNAM*, vol. 10, núm. 29, pp. 56-73.
- De León, A. (2002), “El Tratado de Libre Comercio en América del Norte y el crecimiento económico en las manufacturas mexicanas: una perspectiva regional”, en *Asian Journal of Latinoamerican Studies*, vol. 20, núm. 303, pp. 61-83.
- Dussel P., E. (1997), *La economía de la polarización: teoría y evolución del cambio estructural de las manufacturas mexicanas (1988-1996)*, JUS-UNAM, México.
- Flores, J. y M. Capdevielle (2003), “Especialización productiva y comercial de las manufacturas mexicanas: determinantes y problemáticas”, en Aguilar, M.M. y H.R. Dávila (comps.), *Integración y desarrollo regional*, UAM-X, CSH, Distrito Federal, pp. 79-118.
- Fragoso, E. C. (2003), “Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana”, en *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. 12, núm. 1, primer semestre, pp. 5-38.
- Fujii, G. y R. Cervantes (2008), “Apertura comercial y empleo en México, 1988-2004”, *VI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo*, Querétaro, México, mayo.
- Garza, G. (1992), *Desconcentración, tecnología y localización industrial en México*, El Colegio de México, Distrito Federal.

- INEGI (2016a), “Cuentas Nacionales” en el *Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México, consultado en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [25 de febrero de 2016].
- (2016b), “Ocupación, empleo y remuneraciones” en el *Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México, consultado en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [25 de febrero de 2016].
- (2014), *Censos Económicos, 2013*, INEGI, México.
- (2009), *Censos Económicos, 2008*, INEGI, México.
- (2004), *Censos Económicos, 2003*, INEGI, México.
- (1999), *Censos Económicos, 1998*, INEGI, México.
- (1994), *Censos Económicos, 1993*, INEGI, México.
- (1989), *Censos Económicos, 1988*, INEGI, México.
- (1970-2010), *Encuesta Nacional de Ocupación y empleo*, Autores, México.
- Kaldor, N. (1966), “Causas del lento crecimiento del Reino Unido” traducción de Fidel Aroche, *Investigación Económica*, núm. 167, pp. 9-27.
- Mariña, A. (2004), “Balance y perspectivas de la industria manufacturera mexicana tras veinte años de reestructuración neoliberal: Integración subordinada a Estados Unidos, desindustrialización y precarización del empleo”, *IX Jornadas de economía crítica sobre perspectivas del capitalismo a escala mundial: ¿más destrucción económica y más regresión social?*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid, 27 de marzo.
- (2001), “Factores determinantes del empleo en México, 1980-1998” en *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 5, mayo, pp. 410-424.
- Mejía, P. (2013), “De la recuperación a la desaceleración de la producción manufacturera en México, 2010-2013”, en *Economía Actual*, año 6, núm. 3, pp. 3-6.
- Mejía, P. y D. Silva (2013), “¿Desaceleración o recesión en la manufactura mexicana en la primera mitad de 2013?”, en *Economía Actual*, año 6, núm. 4, pp. 4-8.
- ONUDI (2013), “La creación sostenida de empleo: el rol de la industria manufacturera y el cambio estructural”, en *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2013*, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, consultado en https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Research_and_Statistics/UNIDO_IDR13_Spanish_overview_1118_for_web.pdf [15 de enero de 2015].
- Samaniego, N. (2009), “La crisis, el empleo y los salarios en México”, en *Economía UNAM*, vol. 6, núm. 16, pp. 57-67.
- Sánchez, I. L. (2012), “Ralentización del crecimiento y manufacturas en México”, en *Noésis*, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, vol. 21, núm. 41, pp. 137-170.
- (2011), “Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano”, en *Investigación Económica*, vol. 70, núm. 277, julio-septiembre, pp. 87-126.

- Sánchez, I. L. y E. Campos (2010), “Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México”, en *Región y Sociedad*, vol. 22, núm. 49, pp. 45-89.
- SE (2016), “Estadística oficial de los flujos de IED hacia México” en *Estadística Oficial de los flujos de ied hacia México*, Secretaría de Economía, México, consultado en <http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa> [24 de febrero de 2016].
- STyPS (2016), “Trabajadores asegurados permanentes en el IMSS por gran división de actividad económica”, en *Estadísticas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social*, México, consultado en http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/menu_infsector.html [28 de febrero de 2016].

Capítulo II

Dinámica del empleo manufacturero después de la recesión en los estados mexicanos

*Pablo Mejía Reyes**
*Alberto Mejía Reyes***
*Liliana Rendón Rojas**

Un indicador clave del desempeño de una economía es el nivel de empleo, no sólo por estar estrechamente relacionado con la producción agregada sino también por ser un determinante fundamental del nivel de bienestar de la población. Además, los costos del bajo nivel de empleo se reparten de manera desigual, pues recaen desproporcionadamente en las personas con condiciones laborales más precarias (o sin empleo), lo que tiene grandes consecuencias distributivas (Ros, 2013). El problema puede ser más preocupante si tomamos en cuenta que los bajos niveles de empleo no son exclusivos de las fases recesivas, sino también de los periodos de lento crecimiento, como ha sido en el caso de México durante las últimas décadas. De hecho, la escasa generación de puestos de trabajo constituye uno de los problemas estructurales más apremiantes de la economía nacional (Loría, 2015; Chiquiar y Ramos, 2009).

Por otro lado, como ha sido ampliamente documentado en la literatura, la Gran Recesión, originada en Estados Unidos (EE.UU.), alcanzó a la mayor parte de los países del mundo, con secuelas que aún se resienten en varios países desarrollados y emergentes. No obstante, la economía mundial transita por una nueva fase de expan-

* Profesores investigadores adscritos al Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Correos electrónicos: pmejia@uaemex.mx y lila-rendon@hotmail.com, respectivamente.

** Profesor investigador adscrito a la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: bejmej@yahoo.com.mx.

Los autores desean agradecer el financiamiento del Conacyt (proyecto con clave CB2012/182471), así como la excelente asistencia de investigación de Maximiliano García González. Los errores y omisiones, como siempre, son responsabilidad de los autores.

sión, desde mediados de 2009, aun cuando su fortaleza ha sido motivo de preocupación de los gobiernos y de los organismos internacionales. En efecto, la recuperación ha sido débil como resultado de la carga fiscal derivada del rescate de las economías, principalmente en los países europeos; las dificultades para “normalizar” la política monetaria de los países desarrollados, y la incertidumbre asociada con la desconfianza de los agentes económicos, entre otros factores.¹

La economía mexicana, por su parte, ha pasado por un amplio proceso de reformas estructurales que la han convertido en una de las más abiertas a los flujos internacionales de bienes y de capital.² Además, dada su cercanía al mercado más grande del mundo, la mayor parte de las transacciones internacionales se ha llevado a cabo con la economía estadounidense, lo cual ha generado, entre otros procesos, una fuerte y creciente sincronización de los ciclos de ambas economías a nivel nacional, regional y sectorial.³ Como consecuencia, la economía mexicana fue una de las más afectadas por la Gran Recesión, pero también una de las más beneficiadas con la recuperación que le siguió, aunque sus efectos podrían haber sido diferentes entre sus estados y regiones (Mejía *et al.*, 2013b; Erquizio y Ramírez, 2014).

Por otro lado, como es bien sabido, el sector manufacturero ha sido central en el comportamiento de la economía mexicana durante las últimas décadas: la transformación productiva que exigió la apertura de la economía durante los años ochenta se llevó a cabo principalmente en este sector, lo que permitió transformar radicalmente la estructura de las exportaciones de bienes de manera que desde finales de esa década la participación de las ventas de estos productos al exterior ya rondaba el 80% del total (Mejía y Torres, 2014). En ese sentido, aunque las participaciones de la producción y del empleo manufacturero en sus totales hayan descendido entre los años 2000 y 2013 de 18.7 a 16.5% y de 36 a 26%, respectivamente, este sector constituye el principal canal de conexión con la economía internacional y su dinámica condiciona la del resto de la economía nacional.

Es importante destacar que la caída en la participación del empleo manufacturero en el total es de 10 puntos porcentuales, mientras que la de la producción sólo alcanza poco más de 2, lo que se explica por las diferencias en sus ritmos de crecimiento: durante el mismo periodo las tasas de crecimiento promedio de estas variables fueron

¹ Para análisis de las causas de la Gran Recesión, las políticas de ajuste y sus secuelas, se pueden ver Blanchard (2009); Imbs (2010); Bems *et al.* (2010), e IMF (2013, 2015), entre otros.

² Adicionalmente, el sector privado y el mercado se han convertido en el eje de la dinámica económica. Véanse Moreno y Ros (2010) para un amplio análisis de las reformas y Mejía y Torres (2014) para una visión panorámica.

³ De hecho, los ciclos nacionales se han sincronizado con los de la economía estadounidense desde la segunda mitad de los años noventa y aunque en las regiones y sectores más importantes ha ocurrido lo mismo, todavía persiste una significativa heterogeneidad. Véanse Mejía y Silva (2014) y Mejía *et al.* (2015) y las referencias ahí citadas.

iguales a -0.1 y 2.1%, respectivamente.⁴ Llama la atención, sin embargo, que haya diferencias tan significativas en los ritmos de crecimiento de las últimas dos fases de expansión: entre 2004 y 2007 la producción y empleo del sector crecieron en promedio a tasas iguales a 2.9 y 1.0%, mientras que entre 2010 y 2013 alcanzaron 4.6 y 5.2%, respectivamente. El desempeño reciente contrasta significativamente con lo que acontece a nivel internacional, donde las principales economías desarrolladas han pasado por fases de bajo crecimiento e incluso recesiones.

No obstante, las cifras agregadas de la última fase de expansión de la economía mexicana pueden ser engañosas porque esconden diferencias significativas a nivel de estados. Por ejemplo, y sólo por citar algunos casos, durante el periodo 2010-2013 el empleo en los estados de Coahuila, Querétaro y Durango presenta las tasas de crecimiento más altas, con valores iguales a 11.8, 10.3 y 8.8%, respectivamente, cifras que contrastan notablemente con las de estados como Quintana Roo, Oaxaca y Baja California Sur, que presentaron tasas de -5.6, -1.6 y -0.9%, respectivamente. Un patrón similar se presenta también en el crecimiento de la producción.⁵

En México, diversos estudios han analizado el comportamiento de la producción y el empleo manufactureros, pero pocos han tratado de explicar su dinámica en las diferentes fases del ciclo económico. Por ejemplo, algunos sugieren que la sincronización de los ciclos de la economía mexicana se ha dado principalmente por el elevado volumen de exportaciones manufactureras y por la alta proporción de IED captada por el mismo sector (Mejía y Campos, 2011; Mejía *et al.*, 2013a), mientras que otros reportan un alto grado de sincronización entre el empleo manufacturero nacional y el estadounidense (Fragoso *et al.*, 2008; Antón, 2011). En términos de las fases del ciclo, por otro lado, Villagómez y Navarro (2010) analizan el fuerte impacto de la Gran Recesión en la producción y empleo manufactureros, sugiriendo que las acciones contracíclicas fueron insuficientes, en tanto que Díaz y Mendoza (2012) establecen que la recesión se tradujo en una reducción de plazas de trabajo superior a la mostrada por la recesión anterior. A nivel desagregado, Erquizio y Ramírez (2014) sostienen que los efectos de la expansión actual sobre la manufactura estatal han sido heterogéneos, con un impacto mayor en los estados del norte, centro-norte y centro. Guzmán y Venancio (2015), a su vez, establecen que los efectos de la crisis de 2008-2009 persistían hasta el año de 2014 para cada estado y eran mayores en el crecimiento del sector industrial.

En este marco, el objetivo del presente trabajo es analizar la evolución y determinantes del crecimiento del empleo manufacturero en la expansión que siguió a la Gran

⁴ Una posible explicación de este comportamiento se relaciona con el hecho de que la modernización de la planta productiva ha significado mejoras tecnológicas que han desplazado mano de obra y han elevado la productividad de los empleados que han mantenido su puesto de trabajo. A este proceso se le denomina flexibilidad numérica laboral (Casanueva y Rodríguez, 2009).

⁵ Los estados que más crecieron en el mismo periodo fueron Coahuila, Morelos y Aguascalientes, con tasas promedio iguales 15.4, 11.0 y 10.8%, respectivamente, mientras que los que mostraron el peor desempeño fueron el Distrito Federal, Zacatecas y Oaxaca, con tasas de -3.9, -1.3 y 0.3%, respectivamente.

Recesión en los estados de México (2010-2013). Para este fin, y dado el alto grado de dependencia de la economía nacional en relación con la estadounidense, se analizan los efectos de variables de apertura de la economía, choques externos, política fiscal, localización geográfica y mercado laboral.

Expansión y empleo en la fase post-Gran Recesión

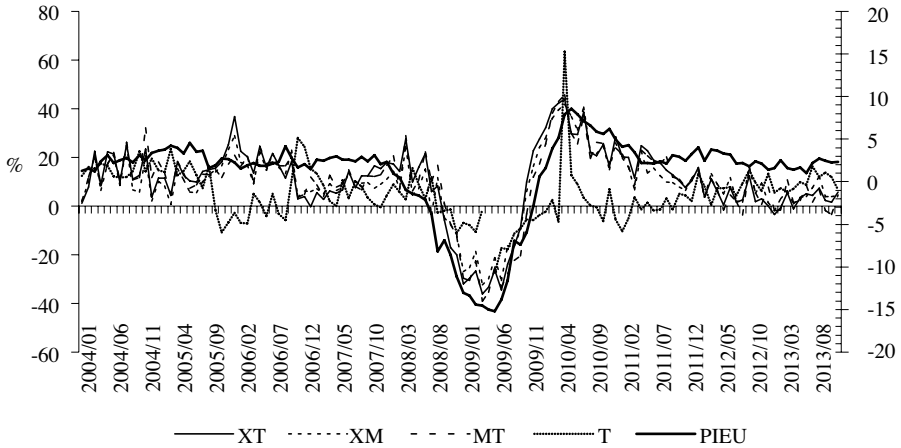
Como ha sido ampliamente discutido en la literatura, la burbuja especulativa del sector inmobiliario estadounidense derivó en la peor crisis de las últimas décadas, arrastrando al resto de las economías desarrolladas y a sus principales socios comerciales en una profunda recesión: el alto grado de integración de las economías desarrolladas favoreció la transmisión de la crisis inmobiliaria al resto del sistema financiero estadounidense y de ahí hacia los demás países desarrollados, lo que generó un drástico recorte del crédito, provocando el colapso de los flujos de comercio y de capital, sembrando la desconfianza en el sistema financiero. Sólo después de la instrumentación de una serie de políticas fiscales y monetarias expansivas, la mayoría de las economías del mundo empezaron a dejar atrás la recesión a partir de mediados de 2009, aunque no de manera sostenida y generalizada.⁶

A su vez, dado su alto grado de dependencia de la economía estadounidense, así como la elevada sincronización de sus ciclos económicos, la economía mexicana se vio profundamente afectada por la Gran Recesión, pero también se ha visto altamente beneficiada de la recuperación posterior.⁷ Como se observa en las Gráficas II.1 y II.3, durante los últimos tres lustros la economía estadounidense prácticamente ha condicionado la dinámica de la mexicana. En la primera gráfica se ve cómo el crecimiento de las exportaciones totales y manufactureras (así como de las importaciones) está altamente correlacionado con el de la producción industrial estadounidense, por citar un indicador de producción: las ventas mexicanas al exterior han aumentado durante las expansiones de los EE.UU. y han decrecido drásticamente durante la pasada recesión. Interesantemente, y a diferencia de lo que ha acontecido a escala mundial, las tasas de crecimiento de los indicadores de comercio exterior de México crecieron a tasas ligeramente superiores durante la reciente fase de expansión en comparación con la previa. Efectivamente, como muestran los datos del cuadro II.1, durante el periodo 2004-2007 las exportaciones totales y manufactureras y las importaciones mexicanas tuvieron tasas de crecimiento promedio de 13.5, 11.9 y 13.5%, respectivamente, en tanto que durante el periodo 2010-2013 las tasas correspondientes alcanzaron 14.2, 14.2 y 13.7%, respectivamente.

⁶ Véanse los recientes reportes del IMF (2013, 2015) para una evaluación de las dificultades para fortalecer el crecimiento.

⁷ Para un análisis de los efectos de la Gran Recesión sobre la economía mexicana y sus estados, véase Mejía y Erquizio (2012), Mejía *et al.* (2013b) y Erquizio y Ramírez (2014).

Gráfica II.1
México: tasas anualizadas de crecimiento de las exportaciones e importaciones, 2004.01-2013.12



XT denota exportaciones totales, XM exportaciones manufactureras, MT importaciones totales, T ingresos por turismo y PIEU producción industrial de EE.UU. (eje derecho).

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y de la BEA.

Cuadro II.1
México: tasas anualizadas de crecimiento promedio de diversas variables del sector externo y de producción y empleo

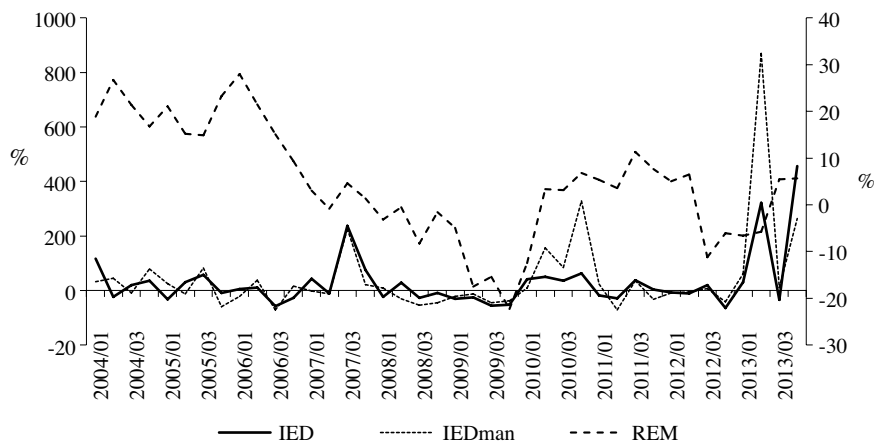
Variable	2004-2007	2010-2013
Exportaciones totales (<i>X</i>)*	13.5	14.2
Exportaciones manufactureras (<i>XM</i>)*	11.9	14.2
Importaciones (<i>M</i>)*	13.5	13.7
Inversión extranjera directa (<i>IED</i>)**	29.4	55.7
Inversión extranjera directa en el sector manufacturero (<i>IEDman</i>)**	23.6	105.4
Turismo (<i>T</i>)*	8.7	5.8
Remesas (<i>REM</i>)**	15.0	1.4
Indicador Global de la Actividad Económica (<i>IGAE</i>)*	3.8	3.7
Producción manufacturera (<i>PM</i>)*	2.9	4.6
Empleo total (<i>ET</i>)*	3.5	4.1
Empleo manufacturero (<i>EM</i>)*	1.0	5.2

* y ** indican periodicidad mensual y trimestral, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Un comportamiento similar han presentado la IED total y la dirigida al sector manufacturero: sus tasas de crecimiento promedio durante la expansión reciente casi han duplicado y quintuplicado las de la expansión pre-crisis, como se puede ver en las cifras presentadas en el cuadro II.1. Sin embargo, la gráfica II.2 sugiere que estas cifras se deben más bien a incrementos sustanciales de la IED durante el segundo y cuarto trimestres de 2010 y de 2013.⁸ Evidentemente, inversiones de esa magnitud no son frecuentes, por lo que si se excluyeran tales cifras, el crecimiento de la IED durante los dos periodos considerados habría sido de aproximadamente 5%.

Gráfica II.2
México: tasas anualizadas de crecimiento de la Inversión Extranjera Directa y las Remesas, 2004-01 a 2013-04



IED denota inversión extranjera directa, IEDman inversión extranjera directa en el sector manufacturero, y REM remesas (eje derecho).

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Los ingresos por turismo y, sobre todo, las remesas han tenido un comportamiento contrario: en ambos casos, las tasas de crecimiento promedio durante la expansión actual han sido menores que las de la anterior, como se ve en el cuadro II.1. En particular, la gráfica II.1 muestra que aunque el turismo exhibía un comportamiento que

⁸ Específicamente durante este último año la IED ascendió a 35,188.37 millones de dólares, superior en 125.3% a la de 2012 debido a la compra de la empresa cervecera Modelo por Anheuser-Busch InBev (Cepal, 2013).

mejoraba hacia 2013, sus tasas de crecimiento se ubicaban por debajo de las que se alcanzaron entre 2004 y 2005, lo que puede atribuirse, entre otros factores, a la inseguridad que ha privado en el país y en diversos centros turísticos.⁹ Las remesas, a su vez, han experimentado tasas de crecimiento muy inferiores: en promedio, tuvieron un crecimiento promedio de 15.0% durante la expansión de 2004 a 2007, pero sólo alcanzaron 1.3% entre 2010 y 2013. Más aun, como se observa en la gráfica II.2, su comportamiento ha sido muy accidentado y declinante: la caída sostenida que venían experimentando desde 2000 se recrudeció durante la Gran Recesión y desde entonces sus tasas de crecimiento no se han recuperado debido a diversos factores.¹⁰

Un aspecto que llama la atención es que el crecimiento de la producción y el empleo nacionales ha sido al menos igual al de la expansión previa, contrario a lo que pasa a nivel internacional. En efecto, como muestran las cifras del cuadro II.1, entre 2010 y 2013 el IGAE creció apenas una décima de punto porcentual por debajo de la tasa del periodo 2004-2007. No obstante, la producción manufacturera y el empleo total y manufacturero crecieron a tasas superiores en la expansión más reciente.

El crecimiento de la actividad productiva, sin duda, ha estado determinado principalmente por la demanda externa, destacando las exportaciones, sobre todo las manufactureras, no sólo por su comportamiento reciente sino, sobre todo, por su peso en el PIB total.¹¹ De hecho, la gráfica II.3 refleja un alto grado de sincronización entre la producción industrial estadounidense y la producción y empleo mexicanos, lo que simplemente muestra la gran dependencia de la economía nacional, tal como diversos estudios citados han demostrado.

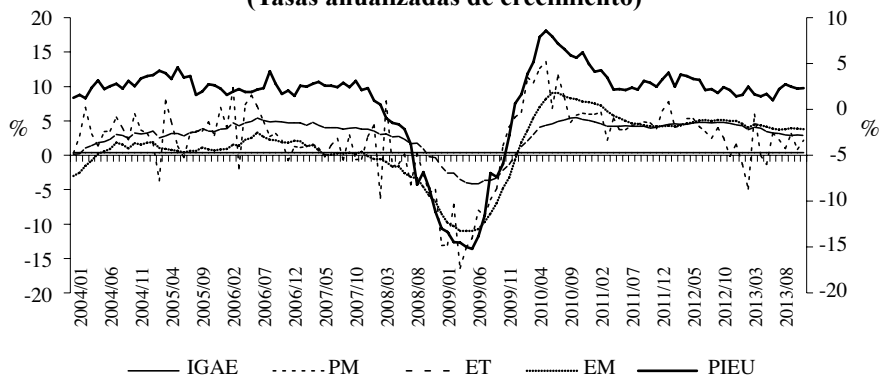
Sin embargo, el crecimiento de la actividad productiva nacional, resultante del empuje de la demanda estadounidense durante la expansión actual, no ha tenido el mismo ritmo en las entidades mexicanas. En relación con el fenómeno que nos interesa analizar, el mapa II.1 refleja una alta heterogeneidad en el crecimiento del empleo manufacturero de los estados durante el periodo 2010-2013. Como se aprecia, sólo dos estados tuvieron tasas de crecimiento superiores a 10%: Querétaro (10.3) y Coahuila (11.8). Por el contrario, cuatro estados tuvieron tasas de crecimiento negativas:

⁹ Según la Coparmex, el gasto de los visitantes extranjeros ha disminuido en los últimos seis años (González, 2014). Asimismo, asegura que el mercado natural de visitantes (EE.UU.) continúa disminuyendo debido a la percepción de inseguridad. Más aun, esa percepción incluye a los mexicanos: siete de cada diez consideran inseguras las ciudades mexicanas. De igual forma, según estadísticas de la Organización Mundial de Turismo (WTO, 2015) y de la Sectur (2015), México ha sufrido un decrecimiento de 1.9% anual promedio en el número de visitantes internacionales en los últimos diez años.

¹⁰ Entre los principales factores que explican esta situación están el endurecimiento de la política migratoria de los EE.UU., la debilidad del empleo de los migrantes mexicanos en ese país y la fortaleza que el tipo de cambio había experimentado durante la mayor parte del periodo. Más aun, la débil recuperación que las remesas han experimentado durante los años recientes se explica en gran parte por la lenta recuperación de la industria de la construcción, las manufacturas y de algunos servicios, que son los principales sectores empleadores de migrantes mexicanos (BBVA, 2014).

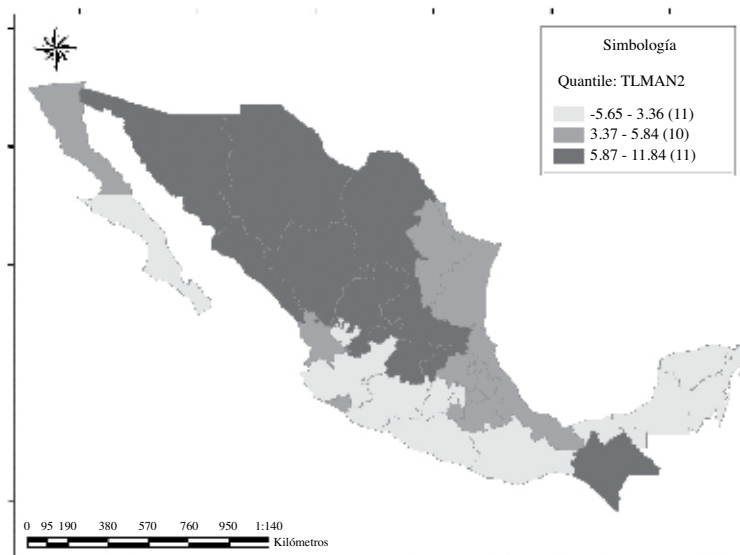
¹¹ Como han mostrado Díaz *et al.* (2015) y Mejía *et al.* (2015), la participación de las exportaciones en el PIB se ubica entre 3 y 5%, mientras que las remesas alcanzan una participación ligeramente superior.

Gráfica II.3
México: Indicador Global de la Actividad Económica, índice de producción, empleo total y manufacturero (Tasas anualizadas de crecimiento)



IGAE denota Indicador Global de la Actividad Económica, PM índice de producción manufacturera, ET empleo total, EM empleo manufacturero, y PIEU producción industrial de EE.UU. (eje derecho).
 Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Mapa II.1
México: tasas de crecimiento del empleo manufacturero, 2010-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Baja California Sur (-0.9), Oaxaca (-1.6), Quintana Roo (-5.6) y Yucatán (-0.01). En general, como se observa en el mismo mapa, nueve estados han experimentado tasas de crecimiento elevadas, quince tasas medias y ocho tasas bajas.

Adicionalmente, el mapa II.1 permite identificar algunos patrones en el crecimiento del empleo que coinciden parcialmente con lo reportado previamente en la literatura. Los estados que más crecen se ubican en el norte y centro-norte, a excepción de Chiapas, mientras que los de crecimiento bajo corresponden principalmente a las regiones sur y sur-sureste, aunque en esta ocasión se suman varios del centro y del centro-occidente. Los estados con crecimiento medio se localizan en los extremos de la zona fronteriza y el centro-oriente, además de estados como Veracruz, Colima y Nayarit. Resulta evidente que estos patrones no coinciden plenamente con lo documentado previamente en la literatura, lo que puede explicarse, en parte, por el hecho de que en otros estudios se han empleado índices compuestos o indicadores de producción.¹² En las siguientes secciones se analizan los factores que pueden explicar este desempeño.

Especificación del modelo econométrico

Para explicar el crecimiento del empleo manufacturero de los estados de México se formula un modelo basado en consideraciones teóricas y en una serie de hechos bien documentados en la literatura internacional.¹³ En particular, el modelo consta de cuatro tipos de variables asociados al mercado laboral (X_1), apertura de la economía (X_2), choques externos y de política fiscal (X_3) y localización geográfica (X_4). En ese sentido, el modelo general se plantea en los siguientes términos:

$$l = \alpha_{1N} + X_1b_1 + X_2b_2 + X_3b_3 + X_4b_4 + \varepsilon \quad (1)$$

donde $1N$ es un vector $N \times 1$ de unos asociado con el término de la constante α , a ser estimada; l es un vector de orden $n \times 1$ (con $n = 32$ estados) que contiene las tasas de crecimiento del empleo, X_i (para $i = 1, 2, 3, 4$) denota una matriz de orden $n \times k_i$ de variables explicatorias, con parámetros asociados contenidos en el vector b_i de orden $k_i \times 1$, mientras que ε representa el vector de perturbaciones de orden $n \times 1$ que sigue un proceso ruido blanco, es decir $u \sim iid N(0, \sigma^2 I)$.

En particular, X_1 contiene variables asociadas al mercado laboral en la lógica del modelo de la nueva economía keynesiana (NEK), según el cual el determinante más

¹² Adicionalmente, Verdusco y Dávila (2008) sostienen que la inversión extranjera y la manufactura han sido centrales en los mayores efectos de la economía de los EE.UU. sobre los estados mexicanos de la frontera norte.

¹³ Este modelo se basa, por analogía, en el utilizado por Mejía *et al.* (2016) para explicar los efectos de la Gran Recesión en la producción de los estados mexicanos, aunque agrega determinantes específicos del empleo de acuerdo con la visión de la nueva economía keynesiana.

importante del empleo es la demanda efectiva, aproximada por el producto, en tanto que el salario, dada su rigidez, tiene una baja o nula relación con el empleo. En este sentido, Keynes (1936: 58) sostuvo que “[...] el volumen de trabajo que los empresarios deciden emplear depende de la demanda efectiva”. Es decir, cuando una empresa debe satisfacer una mayor demanda de su producto o espera que ésta se incremente en el futuro, contratará más trabajadores, por lo que esa mayor demanda efectiva explicaría el nivel de empleo. Por otro lado, la *NEK* ha postulado que los salarios pueden ser rígidos y superiores al nivel que equilibra el mercado laboral debido, por ejemplo, al “intercambio de regalos” entre trabajadores y empresarios: los primeros se esfuerzan más y los segundos los compensan con un pago mayor,¹⁴ lo que puede resultar en una relación positiva entre empleo y salario cuando el aumento de éste se traduce en un alza de la productividad y, por tanto, de la demanda de trabajo. Alternativamente, si lo que domina el funcionamiento del mercado es la competencia entre trabajadores sindicalizados (internos) y no sindicalizados (externos), los primeros pueden negociar salarios superiores a los de equilibrio aun cuando eso signifique un mayor nivel de desempleo, induciendo una relación negativa entre salario real y trabajo (Lindbeck y Snower, 1987).

Adicionalmente, la nueva geografía económica postula que puede haber una relación positiva entre salario y empleo debido a la presencia de economías de aglomeración.¹⁵ Específicamente, las empresas manufactureras se concentran para obtener ventajas del mercado local y la mano de obra es atraída por el empleo que ofrecen las empresas. En el mediano plazo aparecen externalidades positivas, pues se generan rendimientos crecientes a escala en un centro o región, lo que eleva la productividad y los salarios pagados (Baldwin *et al.*, 2003). Así, los salarios se elevan y los trabajadores compran más productos manufacturados y más trabajadores son atraídos a la región, pero en el largo plazo esta migración hace que los salarios nominales disminuyan, con efectos de reducción de costos para las empresas (Asuad, 2014). De esta forma, $X_1 = [TMan, Tw]$, donde *TMan* y *Tw* denotan las tasas de crecimiento de la producción manufacturera, como medida de demanda efectiva, y del salario real,¹⁶ como medida de costos.¹⁷

¹⁴ En esta visión, los salarios reales determinan el esfuerzo y la productividad de los trabajadores, quienes son incentivados a ser más eficientes y productivos con un pago más alto; para enfatizar esta relación, la remuneración al trabajador que excede a la de equilibrio se ha denominado salario de eficiencia (Malcomson, 1981; Gordon, 1990).

¹⁵ Al respecto Baldwin *et al.* (2003) subrayan diversos aspectos que contribuyen a las economías de aglomeración y sus efectos, tales como concentración/dispersión, el esquema centro periferia, la asimetría endógena, la histéresis de localización y la aglomeración/acumulación de ingresos o renta (en función de los costos e impuestos con y sin movimientos de capitales, etcétera).

¹⁶ Las variables específicas que se usan en la estimación, así como sus fuentes, se definen en el anexo II.1.

¹⁷ Aunque la masa salarial puede considerarse como un factor determinante de la demanda, de acuerdo con la teoría presentada el salario se considera como una medida de costo por trabajador.

Por otra parte, Baxter y Kouparitzas (2005) analizan los efectos de un amplio conjunto de variables y establecen que el comercio internacional explica consistentemente el co-movimiento internacional de la producción debido a la integración vertical de los procesos productivos (Kose y Li, 2001; Chiquiar y Ramos, 2005; y Atkeson y Burstein, 2008) y a la alta proporción de comercio intra-industrial (Calderón *et al.*, 2007).¹⁸ Por su parte, la IED impulsa la mayor integración de los procesos productivos y refuerza con ello el patrón de comercio, por lo que potencia el efecto de éste sobre la sincronización de los ciclos (Jansen y Stokman, 2004 e Imbs, 2004). Por lo tanto, la matriz X_2 contiene indicadores de apertura de las economías estatales que miden el grado de exposición de éstas a los choques externos, de modo que $X_2 = [\frac{Ex}{PIB}, \frac{IED}{PIB}]$, donde Ex denota las exportaciones e IED la inversión extranjera directa. La proporción de estas variables en relación con el producto interno bruto (PIB) miden la importancia de estos flujos de bienes y servicios y de capital en las economías estatales.

Desafortunadamente, no es posible medir el efecto de las exportaciones en la recuperación del empleo debido a la inexistencia de información estadística actualizada a nivel estatal en México, por lo que se han utilizado dos variables *proxy* para tratar de captar sus efectos. La primera es la producción del llamado sector básico (B , B/PIB), la cual se asocia con la generación de bienes comerciables entre los que se cuenta la producción de los sectores de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, caza, minería, manufactura, servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas. Alternativamente, dada su importancia en la composición de las exportaciones, se utiliza también la razón de la producción de manufacturas (Man) con respecto al PIB (Man/PIB) para medir la integración de los distintos estados a las corrientes de intercambio de bienes a nivel internacional. Para evitar problemas de colinealidad, en la especificación de los modelos finales se incorpora uno de estos dos indicadores, especialmente porque la producción manufacturera forma parte del sector básico.

La economía, por otro lado, está sujeta a una serie de choques que podrían considerarse al menos parcialmente exógenos, tales como los asociados a la demanda externa y a la política fiscal.¹⁹ En general, en una economía pequeña, abierta y de

¹⁸ De hecho, la integración de los procesos productivos y el intercambio de bienes similares (no necesariamente insumos) refleja estructuras productivas parecidas, por lo que las economías en cuestión experimentarían choques similares haciendo que sus ciclos económicos se movieran en sincronía (Baxter y Kouparitzas, 2005).

¹⁹ A la fecha, los principales instrumentos de política económica en México se asocian con las variables fiscales dada la autonomía de la que goza el Banco de México desde abril de 1994 y el régimen de tipo de cambio flexible implementado en diciembre de 1995. De hecho, desde marzo de 2006 se han tomado medidas tendientes a reducir la discrecionalidad en el manejo de las finanzas públicas imponiendo límites al déficit fiscal, aunque aún queda un cierto margen de maniobra para la autoridad bajo condiciones extraordinarias. Véase Esquivel (2010) para un recuento de los cambios institucionales en el manejo de la política económica y Mejía *et al.* (2016) para un análisis de sus efectos para enfrentar las dos últimas recesiones que ha experimentado la economía mexicana.

mercado, la producción y empleo manufactureros (vinculados a la generación de bienes comerciables por naturaleza) son altamente sensibles a la demanda externa y a los flujos de capital.²⁰ En ese sentido, el crecimiento de la demanda externa eleva las exportaciones manufactureras y la producción de bienes y servicios relacionados directa o indirectamente. La IED, a su vez, favorece el aumento de la producción para los mercados interno y externo y, por lo tanto, la creación de empleos. En ese sentido, X_3 incluye medidas de choques externos y política fiscal. Es decir, $X_3 = [TEx, TIED, TGE]$, donde el prefijo *T* se refiere a la tasa de crecimiento promedio de las variables previamente definidas, incluyendo la aproximación de *Ex* por *B* o *Man*. Adicionalmente, se ha incorporado la tasa de crecimiento del gasto público estatal neto (*TGE*) como medida de los choques fiscales en virtud de que el gobierno puede alterar la demanda agregada a través de las compras de bienes y servicios, los pagos de sueldos y salarios y el otorgamiento de subsidios, entre otros renglones.²¹

Por último, diversas teorías de la economía regional han destacado la importancia que tiene la localización geográfica para el éxito de las empresas. Entre los trabajos pioneros, Weber (1909), al reconocer la importancia de los costos de transporte en la rentabilidad de las empresas, subrayó su localización en relación con su mercado principal (o con la fuente de las materias primas).²² Posteriormente, Fujita y Krugman (2004) destacan que estas teorías proporcionan explicaciones a la aglomeración de empresas de diversas formas, desde pequeñas tiendas y restaurantes hasta grandes ciudades y distritos industriales en espacios geográficos. Por lo tanto, X_4 agrupa variables cualitativas asociadas a la ubicación geográfica de los estados; es decir, $X_4 = [D_{ijk}, D_{ijt}]$, donde D_{ijk} y D_{ijt} denotan la distancia (en kilómetros y tiempo, respectivamente) que existe entre la capital de cada uno de los estados y la ciudad fronteriza estadounidense más importante, elegida entre San Antonio, El Paso y San Diego.²³

Adicionalmente, se considera la posibilidad de que exista interacción entre las tasas de crecimiento del empleo de los estados vecinos (autocorrelación sustantiva), explicada por la integración de sus procesos productivos, la migración temporal o la presencia de externalidades, y/o entre los residuos de los modelos estimados

²⁰ En México las manufacturas han actuado como un canal de transmisión entre los ciclos de los EE. UU. y de México. La elevada integración de los procesos productivos de ambos países ha provocado que las fluctuaciones en el ingreso y en la producción industrial de EE.UU. determinen el comportamiento de las exportaciones mexicanas y que éstas, a su vez, condicionen el ciclo económico mexicano (Torres y Vela, 2002; y Chiquiar y Ramos, 2005).

²¹ Aunque en sentido estricto un choque fiscal debería incluir los efectos conjuntos de cambios en los ingresos y los gastos públicos, es común en la literatura adherir tal denominación a cualquiera de ellos una vez que se explicita el caso particular analizado.

²² También reconoció que la localización de la planta de producción está influenciada por las diferencias espaciales en los costos de la mano de obra y la eficiencia en la aglomeración de las empresas.

²³ Adicionalmente, se tomó en cuenta la posibilidad de que existieran efectos diferenciados dependiendo de si los estados se ubicaban en la frontera con los EE.UU. o si existía alguna oficina aduanera en su territorio mediante la introducción de variables dicótomas. No obstante, debido a que ninguna de ellas resultó estadísticamente significativa en las estimaciones, se les omitió de las especificaciones finales.

(autocorrelación residual), la cual sería consecuencia de la omisión de variables exógenas correlacionadas espacialmente, pero sin efectos sistemáticos, o la presencia de errores de medida derivados de una escasa correspondencia entre las fronteras administrativas de las unidades espaciales consideradas y las fronteras naturales en las que los fenómenos de crecimiento tienen lugar (Moreno y Vayá, 2002: 100).

Para ello se especifican y estiman los modelos más comúnmente usados en la econometría espacial. Con fines explicativos, el modelo (1) puede reformularse para anidar las diferentes opciones. Formalmente, si $X = [X_1 X_2 X_3 X_4]$ y $b = [b_1 b_2 b_3 b_4]$, la expresión (2) representa el modelo más general:

$$\begin{aligned} l &= \rho Wl + \alpha + Xb + WX\delta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma_2 In) \end{aligned} \tag{2}$$

donde W es la matriz de pesos espaciales estandarizada, con entradas iguales a 1 si los estados son vecinos y 0 de otro modo.²⁴ Por lo tanto, Wl es el término autorregresivo del modelo, de manera que ρ es el parámetro que mide la dependencia espacial sustantiva entre cada estado y sus vecinos; WX denota los efectos exógenos de la interacción entre las variables independientes. Mientras δ , igual que b , representa un vector de parámetros fijos pero desconocidos a estimar. Wu y λ se definen de manera análoga en relación con la parte no explicada por las variables sugeridas por la teoría. ε sigue un proceso ruido blanco. A partir de este modelo general se pueden definir diferentes alternativas: si $\lambda = 0$ se tiene el modelo de rezago espacial, en tanto que si $\rho = 0$ se obtiene un modelo de error espacial; en el caso de que ambos coeficientes difieran de 0 se tendría el modelo general denominado SARMA (*Spatial Autorregressive and Moving Average*) por Anselin y Bera (1998).

La elección del modelo espacial particular a estimar se basa en los estadísticos LM (multiplicadores de Lagrange) usados ampliamente, que en sus dos versiones, LM_ρ ó LM_λ , evalúan las hipótesis nulas de no dependencia espacial sustantiva y residual, respectivamente. Si la hipótesis nula se rechaza con alguno de ellos, se estima el modelo correspondiente, pero si ambos estadísticos de prueba son significativos se opta por la mejor especificación; por ejemplo si $LM_\rho > LM_\lambda$, se estima el modelo de rezago espacial, y viceversa. Adicionalmente, y bajo la misma lógica, se utilizaron las versiones robustas de los mismos estadísticos, los cuales son válidos aun en presencia de errores de especificación. En general, si la hipótesis nula no se rechaza se opta por estimar modelos convencionales de corte transversal.

²⁴ El análisis de la econometría espacial depende de la especificación de matrices de peso para cuantificar el impacto de la estructura espacial en los procesos geográficos. La matriz de pesos se basa en conceptos como contigüidad, vecinos cercanos o distancia inversa. La elección de la matriz debe ser apropiada para la investigación del problema pues el modelo resultante estará fuertemente influenciado por ella (Anselin y Bera, 1998; y LeSage y Pace, 2009).

Empleo estatal en la expansión post-Gran Recesión: un análisis econométrico

El análisis de los determinantes de la tasa de crecimiento del empleo manufacturero de los estados de México durante la fase post-Gran Recesión (2010-2013) consta de dos etapas: un análisis exploratorio de los datos y la estimación de un modelo econométrico (Moreno y Vayá, 2002). El análisis exploratorio de la dependencia espacial entre las tasas de crecimiento del empleo se realizó con base en el índice I de Moran (1948), el cual tuvo un valor estimado igual a 0.410 y un *valor p* de 0.001, lo que sugiere la presencia de dependencia espacial, tal como también lo indica la agrupación de tasas de crecimiento similares en las diferentes regiones mostradas en el mapa 1. No obstante, como es bien sabido, este análisis es sólo preliminar, por lo que se requiere de uno más formal y confirmatorio.

La estimación econométrica se basa en cuatro especificaciones diferentes del modelo.²⁵ Una primera diferenciación depende del uso de la razón con respecto al PIB de la producción del sector básico (B) o de la producción manufacturera (Man) como variable *proxy* de la razón Ex/PIB para medir la apertura externa del estado correspondiente, como se establece en la definición del modelo (1). Análogamente, en las mismas especificaciones se utilizan las tasas de crecimiento de una de las dos variables para medir los choques externos (aunque también pueden medir la demanda directa de empleo). Una segunda diferencia se relaciona con el uso de la distancia entre la capital de cada estado y la ciudad estadounidense más cercana medida en kilómetros o en tiempo. Con base en estas diferencias, se tienen las cuatro especificaciones que se presentan en el cuadro II.2 y en el anexo B.2.²⁶

Las estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios se presentan en el anexo B.2, así como las pruebas de especificación relativas a homocedasticidad, normalidad y dependencia espacial.²⁷ Los valores p correspondientes no permiten rechazar las hipótesis nulas en ninguno de estos casos. Más aun, resulta interesante que los estadísticos LM y LM robustos no fueron significativos estadísticamente, lo que no permitió rechazar la hipótesis nula de no dependencia espacial. En contraste, el I de Moran presentó valores estadísticamente significativos en los cuatro modelos: los valores p correspondientes fueron iguales a 0.021, 0.022, 0.059 y 0.052, respectivamente. Por último, el coeficiente de determinación R^2 presentó valores relativamente altos iguales a 0.502, 0.519, 0.740 y 0.739 para las cuatro especificaciones, respectivamente.

Aunque el análisis basado en los estadísticos LM y LM robustos sugiere que no es necesario considerar los efectos espaciales en la estimación, decidimos explorarlos

²⁵ Las estimaciones se llevaron a cabo en *GeoDa 1.6.7*.

²⁶ Véase, además, el anexo B.1 que contiene la nomenclatura de las variables.

²⁷ Los estadísticos de prueba son los de Breusch y Pagan (1980), Jarque y Bera (1987), Moran (1948) y los LM de Burridge (1980), Anselin (1988a, 1988b).

Cuadro II.2
Determinantes del crecimiento del empleo manufacturero durante la fase post-Gran Recesión (Modelos de error espacial)

<i>Modelo</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>B/PIB</i>	0.049 (0.182)	0.049 (0.176)	-	-
<i>Man/PIB</i>	-	-	0.191 (0.000)	0.185 (0.000)
<i>IED/PIB</i>	0.087 (0.444)	0.093 (0.402)	0.160 (0.035)	0.163 (0.028)
<i>TIED</i>	0.000 (0.463)	0.000 (0.462)	-0.000 (0.419)	-0.000 (0.427)
<i>TB</i>	0.240 (0.069)	0.238 (0.067)1	-	-
<i>TMan</i>	-	-	0.196 (0.022)	0.199 (0.018)
<i>Tw</i>	1.234 (0.032)	1.223 (0.031)	2.003 (0.000)	1.987 (0.000)
<i>TGE</i>	-0.085 (0.225)	-0.079 (0.253)	-0.133 (0.004)	-0.128 (0.006)
<i>D_{ijk}</i>	-0.002 (0.002)	-	-0.001 (0.086)	-
<i>D_{ijt}</i>	-	-0.224 (0.001)	-	-0.173 (0.051)
λ	0.371 (0.039)	0.374 (0.047)	0.904 (0.006)	1.00 (0.004)
<i>Pseudo R²</i>	0.495	0.513	0.735	0.735

ante la posibilidad de que no rechazaran la hipótesis nula debido a su bajo poder en muestras pequeñas (Anselin, 1988a).²⁸ No obstante, procedimos con cautela iniciando con la estimación del modelo general SARMA, que anida los dos tipos de modelos espaciales más comúnmente usados. En las estimaciones respectivas los coeficientes autorregresivos no resultaron significativos, por lo que se procedió a estimar modelos de error espacial en los que las estimaciones correspondientes fueron significativas estadísticamente al menos al 5%.²⁹ Por lo tanto, son estos modelos los que se analizan a continuación; las estimaciones se muestran en el cuadro II.2.

²⁸ Las pruebas LM tienen propiedades asintóticas y dependen del supuesto de normalidad. De hecho, se considera que el *I* de Moran tiene incluso mayor poder en muestras pequeñas (Anselin, 1988a).

²⁹ También se estimaron modelos de rezago espacial por separado, pero los coeficientes autorregresivos siguieron siendo no significativos estadísticamente.

Un primer resultado es que el grado de exposición externa de las economías estatales es importante en la explicación del crecimiento del empleo solamente cuando se mide por la razón *Man/PIB*, lo que podría explicarse por el hecho de que una proporción importante de la producción de este sector se vincula de manera directa con la demanda externa, algo que no necesariamente se presenta en el sector básico, donde se incluyen bienes que podrían tener mayor importancia en el abastecimiento de los mercados locales, como los de la agricultura, la minería o los de algunos servicios.³⁰ Por su parte, la razón *IED/PIB* es significativa sólo cuando se incluye la razón *Man/PIB* en el modelo, posiblemente porque esta variable es más importante en la producción manufacturera vinculada a los mercados externos, lo que apoya los planteamientos de Casanueva y Rodríguez (2009) que argumentan que la globalización lleva a que la inversión extranjera directa presente un efecto positivo en la productividad.

En términos de los choques del sector externo, solamente el crecimiento de la producción de bienes comerciables (del sector básico) y manufactureros es significativo en la explicación del crecimiento del empleo estatal, lo que es consistente con lo establecido en la literatura internacional y nacional sobre el papel del comercio en la transmisión de choques externos (Baxter y Kouparitzas, 2005; Mejía y Campos, 2011; y Mejía *et al.*, 2016). En contraste, *TIED* no parece jugar un papel importante debido, en parte, a su lenta recuperación, que contrasta con el crecimiento relativamente importante en varios estados durante el periodo de análisis, además de su alta volatilidad y la presencia de valores anómalos.

Por otro lado, como se ha mencionado antes, el efecto positivo y significativo del crecimiento de la producción manufacturera sobre el aumento del empleo puede considerarse como una medida del impacto de la demanda efectiva, en la lógica de los modelos keynesianos, y es un resultado ampliamente reconocido en la literatura sobre México. Por otro lado, nuestras estimaciones sugieren un efecto positivo, significativo y robusto del salario sobre el empleo, algo raramente reportado en la literatura.³¹ Una explicación se puede basar en la hipótesis de los salarios de eficiencia de la NEK según los cuales los incrementos de los salarios inducen mayores esfuerzos de los trabajadores y, por tanto, productividad y demanda de empleo más elevadas. Efectivamente, a partir de la apertura y liberalización de la economía mexicana se ha dado un proceso de reestructuración de la planta productiva, principalmente manufacturera, que se ha traducido en un incremento significativo de la productividad y,

³⁰ En el caso de la Gran Recesión, Mejía *et al.* (2016) encuentran que el sector básico tampoco es relevante en la explicación de la producción industrial.

³¹ Entre los pocos estudios que reportan este resultado se encuentra el de Fujii *et al.* (2005), quienes sostienen que el aumento de la productividad en la maquila ha llevado a mayor dinamismo económico y, por lo tanto, a mayores remuneraciones reales pagadas. Por su parte, Casanueva y Rodríguez (2009) aseguran que la calidad del trabajo actúa como potenciador de otros factores en el aumento de la productividad, en tanto que Rodríguez y Castillo (2009) sostienen que los salarios y la productividad manufacturera se encuentran positivamente relacionados. Más aun, Mejía *et al.* (2014) reportan una relación positiva entre salarios reales y empleo manufacturero en varios estados del país.

por tanto, de los salarios.³² Adicionalmente, es posible conjeturar que la expansión de las entidades manufactureras más dinámicas se ha visto acompañada de una demanda excedente de trabajadores que ha presionado los salarios al alza durante los últimos años, de acuerdo con lo postulado por las nuevas teorías de la economía regional.

Por su parte, el gasto público está negativamente asociado con el crecimiento del empleo, aunque su efecto sólo es significativo cuando la producción manufacturera entra en el modelo. En cualquier caso, estos resultados proporcionan cierta evidencia del limitado papel que juegan los gobiernos estatales en el impulso de sus economías, así como de la instrumentación de políticas fiscales contra-cíclicas, lo cual es característico de las economías desarrolladas, pero contrario a lo que se ha seguido en México. Posiblemente esta relación inversa se explique por el necesario ajuste en las finanzas públicas estatales después del aumento del gasto público instrumentado para ayudar a las economías a sortear los efectos de la Gran Recesión.³³

Finalmente, la localización de las economías estatales en relación con la ciudad fronteriza estadounidense importante más cercana tiene un efecto inverso y significativo sobre el empleo, tal como sugiere la teoría. En ese sentido, variables de costo no medidas de manera explícita, como el transporte o el almacenamiento, parecen desempeñar un papel importante en el abastecimiento del mercado más importante para México. Además, estos resultados confirman las hipótesis que se han planteado en relación con la re-localización de la actividad manufacturera hacia los estados fronterizos o de la región-centro norte (Dávila, 2004). Además, este resultado es consistente sin importar la unidad de medida de la distancia (kilómetros o tiempo de viaje).

Se ha analizado el papel de los factores del mercado laboral, la apertura de la economía, los choques externos y de política fiscal, y la localización espacial en la determinación del empleo manufacturero de los 32 estados de México durante la expansión posterior a la Gran Recesión (2010-2014). Una vez que se expone la evolución de la demanda externa que enfrenta el país y que se establece que la economía mexicana ha evolucionado positivamente debido al crecimiento de los EE.UU., que ha significado un aumento constante de las exportaciones, principalmente, se estiman diferentes especificaciones de un modelo econométrico que utiliza diferentes indicadores para captar los efectos de las variables mencionadas.

Argumentando que los estadísticos LM convencionalmente usados para identificar el tipo de modelo espacial subyacente pueden tener bajo poder en muestras pequeñas,

³² Los aumentos de la productividad pueden explicar la sustancial expansión de las exportaciones (Casanueva y Rodríguez, 2009) y, sin duda, el mayor crecimiento de los salarios manufactureros por encima de los salarios mínimos. De hecho, autores como Kaplan y Pérez (2006) sostienen que el salario mínimo paulatinamente ha dejado de ser un referente central en la fijación de los salarios contractuales.

³³ Se entiende que durante la Gran Recesión los gobiernos siguieron por primera vez una política fiscal contracíclica a nivel federal y estatal que, aunque insuficiente y tardía, ha obligado a hacer ajustes importantes en el gasto. Véanse Villagómez y Navarro (2010) para un análisis detallado de la política fiscal seguida durante ese episodio y Díaz *et al.* (2015) para una medición de su impacto en las economías estatales; de hecho, estos últimos autores reportan cierta evidencia en el mismo sentido de la aquí mostrada.

se explora la existencia de efectos espaciales con resultados interesantes. En principio, las estimaciones sugieren la ausencia de interacción entre las tasas de crecimiento del empleo de los estados con las de sus vecinos (autocorrelación sustantiva), lo que implicaría un papel limitado de factores como la integración de sus procesos productivos, el peso de la población flotante o la presencia de externalidades, entre otros factores. No obstante, se encuentra evidencia de autocorrelación residual que se puede asociar a los efectos de diversas variables exógenas correlacionadas espacialmente omitidas, pero de efectos no sistemáticos, o a errores de medición. En cualquiera de estos casos, sería interesante y útil hacer esfuerzos adicionales para tratar de identificar tales variables.

En segundo lugar, destaca el papel de la apertura del sector manufacturero en la medida que ofrece una mejor medida de la exposición del sector a la demanda externa, lo cual parece potenciar los efectos del peso de la IED en las economías estatales.

En términos de los choques externos, las tasas de crecimiento de la producción del sector básico y de la producción manufacturera contribuyen a explicar la dinámica del empleo, lo que puede interpretarse como una sucesión de efectos de la demanda externa a la demanda efectiva estatal. Por su parte, en contra de lo generalmente reportado a la literatura, se estima un efecto positivo del salario real sobre el empleo, resultado que podría explicarse por el aumento en la productividad exigido por la apertura comercial: la ganancia resultante en competitividad ha permitido un incremento sustancial en las exportaciones, lo que parece haberse visto acompañado de un incremento simultáneo en los salarios y el empleo, particularmente en los estados más dinámicos.

Por su parte, el crecimiento del gasto público guarda una relación negativa con el empleo, aunque no siempre significativa, lo que evidencia una vez más el carácter contracíclico de la política de gasto y su escasa relación con la actividad productiva. Por último, la localización de los estados parece jugar un papel significativo en tanto puede reflejar el papel de los costos no medidos explícitamente, tales como los de transporte y almacenamiento.

Estos resultados parecen interesantes al menos desde dos puntos de vista. En primer lugar, reflejan el papel preponderante que ha desempeñado el sector externo en la demanda de productos del sector, por un lado, y en la inducción de mejoras en la productividad que se podrían haber traducido en salarios mayores. En segundo lugar, muestran que la política fiscal (manejo del gasto público) seguida a nivel nacional y estatal no ha funcionado como impulsor de la actividad productiva, sino al contrario. Una manera fatalista de interpretar estos resultados es aceptar que la dinámica de la manufactura está condicionada por la demanda externa; una más pragmática es pensar que la política económica tiene mucho por hacer. En este caso es evidente la necesidad de investigación adicional para definirla en el marco de una economía globalizada.

Bibliografía

- Anselin, L. (1988a), *Spatial econometrics: Methods and models*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- (1988b), “Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity”, *Geographical Analysis*. Vol. 20, pp. 1-17.
- Anselin, L. and A. Bera (1998), “Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics”, en A. Ullah and D. Giles (eds.), *Handbook of applied Economic Statistics*, Berlin: Springer-Verlag, pp. 3-18.
- Antón, A. (2011), “Efectos del ciclo económico en Estados Unidos sobre la producción y el empleo en México”, en P. Mejía, M. Morales (Coords.), *Integración y recesión económica en el Binomio México-Estados Unidos*, UAEM, Toluca, pp. 143-162.
- Asuad, E. (2014), *Pensamiento Económico y Espacio*, vol. I., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Baldwin, R., R. Forslid, P. Martin, G. Ottaviano y F. Robert-Nicoud (2003), *Economic Geography and Public Policy*, Princeton: Princeton University Press.
- BBVA Research (2014), “Situación Migración. México”, Servicio de Estudios Económicos del Grupo BBVA, México: BBVA.
- Baxter, M. y M. Kouparitzas (2005), “Determinants of business cycle comovement: a robust analysis”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, pp. 113-157.
- Bems, R.; R. Johnson y K. Yi (2010), “Demand spillovers and the collapse of trade in the global recession”, IMF, Working Paper, WP/10/142.
- Blanchard, O. (2009), “The crisis: basic mechanisms, and appropriate policies”, IMF, Working Paper, WP/09/80.
- Breusch T. y A. Pagan (1980), “The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in Econometrics”, *Review of Economic Studies*, núm.47, pp. 239-254.
- Burridge, P. (1980), “On the Cliff-Ord test for spatial autocorrelation”, *Journal of the Royal Statistic Society B*, núm.42, pp. 107-108.
- Atkeson, A. y A. Burstein (2008), “Pricing-to-Market, Trade Costs, and International Relative Prices”, *American Economic Review*, vol. 98, núm. 5, pp. 1998-2031.
- Calderón, C., A. Chong, and E. Stein, (2007), “Trade Intensity and Business Cycle Synchronization: Are Developing Countries any Different?”, *Journal of International Economics*, vol. 71, Núm. 1, pp. 2-21.
- Casanueva, C. y C. Rodríguez (2009), “La productividad en la industria manufacturera mexicana: calidad del trabajo y capital humano”, *Comercio Exterior*, vol. 59, núm. 1, pp. 16-33.

- CEPAL (2013), “Flujos de inversión extranjera directa hacia América Latina aumentaron 6% en primer semestre de 2013”, consultado en <http://www.cepal.org/pt-br/node/9173>.
- Chiquiar, D. y M. Ramos, (2005), “Trade and business-cycle synchronization: evidence from Mexican and U. S. manufacturing industries”, en *The North American Journal of Economics and Finance*, vol. 16, núm. 2, pp. 187-216.
- Chiquiar, D. y M. Ramos (2009), “Competitiveness and Growth of the Mexican Economy”, *Banco de México, Documento de Investigación*, núm. 2009-11.
- Dávila, A. (2004), “México: Concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998”, *Economía Mexicana, Nueva Época*, vol. XIII, núm. 2, pp. 209-254.
- Díaz, E. y M. Mendoza (2012), “Crisis y recuperación económica en los estados de la frontera norte. Un análisis de los ciclos económicos”, *Estudios Fronterizos, Nueva Época*, vol.13, núm. 25, pp. 89-130.
- Díaz, M., P. Mejía, A. Erquizio y R. Ramírez (2015), “Recesión en los estados de México: magnitud y causas”, *Revista de Contaduría y Administración*, vol. 60, pp. 147-168.
- Erquizio, A. y R. Ramírez (2014), “La recesión de 2009 y la expansión 2010-2012 en las entidades federativas de México”, *Estudios Fronterizos*, vol. 15, núm. 30, pp. 181-213.
- Esquivel, G. (2010), “De la Inestabilidad Económica al Estancamiento Estabilizador”, en Lustig, Nora (coord.), *Los Grandes problemas de México. Crecimiento Económico y Equidad*, vol. 9, México: El Colegio de México.
- Fragoso, E.; J. Herrera y R. Castillo (2008), “Sincronización del empleo manufacturero en México y Estados Unidos”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. 17, núm. 1, pp. 5-47.
- Fujii, G.; E. Candaudap y C. Gaona (2005), “Salarios, productividad y competitividad de la industria manufacturera mexicana”, *Comercio Exterior*, vol. 55, núm. 1, pp. 15-28.
- Fujita, M. y Krugman, P. (2004), “La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro”, *Papers in Regional Science*, vol. 83, núm. 1.
- González L. (2014), “Inseguridad afecta a sector turístico”, en *El Economista*, 15 de abril de 2014, consultado en <http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/04/15/inseguridad-afecta-sector-turismo>.
- Gordon, R. (1990), “What is New-Keynesian Economics?”, *Journal of Economic Literature*, vol. 28, núm. 3, pp. 1115-1171.
- Guzmán, S. y H. Venancio (2015), “El impacto de la dinámica económica regional de México después de la crisis económica de 2008: un análisis de econometría espacial 2015”, *Fundación Rafael Preciado Hernández y PAN. Documento de trabajo*, núm. 580.
- Imbs, J., (2004), “Trade, finance, specialization and synchronization”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 86, núm. 3, pp. 723-734.

- Imbs, J. (2010), "The first global recession in decades", *IMF Economic Review*, vol. 58, núm. 2, pp. 327-354.
- IMF (2015), *World Economic Outlook. Uneven growth: short and long-term factors*. Washington: IMF.
- . (2013), *World Economic Outlook. Transition and tension*, Washington: IMF.
- Jarque, C. y A. Bera (1987), "A test for normality of observations and regressions residuals", *International statistical review*, vol. 55, pp. 163-172.
- Kaplan S. y F. Pérez (2006), "El efecto de los salarios mínimos en los ingresos laborales de México", *El Trimestre Económico*, vol. 73, núm. 289, pp. 139-173.
- Keynes, J. (1936), "The general theory of employment, interest and money", consultado en <http://etext.library.adelaide.edu.au/k/k44g/k44g.html>.
- Kose, M. y K. (2001), "International trade and business cycles: is vertical specialization the missing link?", *The American Economic Review, Papers and Proceedings*, núm. 91, pp. 371-375.
- Jansen, W. y J. Stokman (2004), "Foreign direct investment and international business cycle comovement", *European Central Bank Working Paper*, núm. 401.
- LeSage, J. y K. Pace (2009), *Spatial Econometrics*, Taylor & Francis Group, Chapman & Hall/CRC.
- Lindbeck, A. y D. Snower (1987), "Salarios de eficiencia versus insiders outsiders", *Estudios de Economía*, vol. 4, núm. 1.
- Loría, E. (2015), "La ley de Okun y la flexibilidad laboral en México: un análisis de cointegración, 1997Q3-2014Q1", *Contaduría y Administración*, vol. 60, núm.1, pp. 631-650.
- Malcomson, J. (1981), "Unemployment and the Efficiency Wage Hypothesis", *Economic Journal*, vol. 91, pp. 848-866.
- Mejía, P. y A. Erquizio (2012), *Expansiones y recesiones en los estados de México*, Hermosillo: UNISON/UAEM/Pearson.
- Mejía, P. y J. Campos (2011), "Are the Mexican states and the United States business cycles synchronized? Evidence from the manufacturing production", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. 20, núm. 1, pp. 79-112.
- Mejía, P. y Silva D. (2014), "Sincronización internacional de los ciclos del empleo de los estados de México, 1998-2012", *Paradigma Económico*, vol. 6, núm. 2, pp. 59-93.
- Mejía, P. y V. Torres (2014), *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, México: Ediciones y Gráficos Eón.
- Mejía, P.; L. Rendón y K. N. Ortiz (2014), "Reforma laboral y fluctuaciones cíclicas del empleo manufacturero en los estados de México", en P. Mejía y V. Torres (Coords.), *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, México: UAEM/Ediciones Eón, pp. 210-244.

- Mejía, P.; F. Arana y D. Silva (2015), “Evolución temporal de la sincronización nacional e internacional de los ciclos sectoriales de México, 1980-2007”, CICE, FE-UAEM, manuscrito.
- Mejía, P.; R. Vergara y M. A. Díaz (2013a), “Ciclos económicos sectoriales en México, 1993-2010”, en P. Mejía (coord.), *Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico en México*, Toluca: UAEMex/Plaza y Valdés.
- Mejía, P.; S. Ochoa y M. Díaz (2013b), “Producción y empleo en México y en el Estado de México: de la Gran Recesión a la recuperación”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 173, núm. 44, pp. 133-162.
- Mejía, P.; M. Díaz y R. Vergara (2016), “Recesiones de México en el siglo XXI: causas, mecanismos de transmisión y efectos reales”, CICE, FE-UAEM, manuscrito.
- Moran, P. (1948), “The interpretation of statistical maps”, *Journal of the Royal Statistical Society B.*, núm. 10, pp. 243-251.
- Moreno, J. y J. Ros J. (2010), *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Moreno, R. y E. Vayá (2002), “Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas”, *Investigaciones Regionales*, núm. 1, pp. 83-116.
- Rodríguez, M. y R. Castillo (2009), “Empleo, productividad y salarios en México: Un análisis de corto y de largo plazo para el sector manufacturero”, *EconoQuantum*, vol. 5, núm. 2, pp. 7-21.
- Ros, J. (2013), *Algunas tesis equivocadas sobre el estancamiento económico de México*, México: El Colegio de México y UNAM.
- Torres, A. y O. Vela (2002), “Integración comercial y sincronización entre los ciclos económicos de México y de los Estados Unidos”, *Banco de México, Documento de Investigación*, núm. 2002-06,
- Verduzco, F. y Dávila A. (2008), “Apertura comercial y demanda en el crecimiento de las entidades federativas de México”, *Comercio Exterior*, vol. 58, núm. 4.
- Villagómez, A. y L. Navarro (2010), “Política fiscal contracíclica en México durante la crisis reciente: un análisis preliminar”, *CIDE, Documentos de trabajo*, núm. 475.
- Weber, T. (1909), *Theory of the Location of Industries* (trad. al inglés), Chicago: University of Chicago Press.

Anexos

Anexo B.1. Nomenclatura y variables

<i>Variable/definición</i>	<i>Unidades</i>	<i>Fuente</i>	<i>Transformación promedio y notación</i>
Empleo manufacturero por estado (L): trabajadores asegurados en la industria de la transformación.	Número de personas por mes.	Instituto Mexicano del Seguro Social (www.imss.gob.mx)	Tasa anualizada de crecimiento (TLMan).
Sector básico por estado (B): producción de los sectores de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza; Minería; Industrias Manufactureras; Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.	Valores anuales constantes a precios de 2008.	INEGI (www.inegi.org)	B/PIB (RB) Tasa anual de crecimiento (TB).
Inversión extranjera directa por estado (IED).	Valores trimestrales constantes a precios de 2008.*	INEGI (www.inegi.org)	IED /PIB RIED Tasa anualizada de crecimiento (TIED).
Producción manufacturera estatal (Man).	Índice mensual de producción manufacturera.	INEGI (www.inegi.org)	Man/PIB (RMAN) Tasa anualizada de crecimiento (TMAN).
Gasto Estatal Neto (GE).	Valores anuales constantes a precios de 2008.	INEGI (www.inegi.org)	Tasa anual de crecimiento (TGE).
Salario Real del Sector Manufacturero (W).	Valores constantes a precios de 2008.	Instituto Mexicano del Seguro Social (www.imss.gob.mx)	Tasa anualizada de crecimiento (Tw).
Distancia en kilómetros de capitales de estados mexicanos a ciudades de Estados Unidos (San Diego, San Antonio y El Paso).	Kilómetros.	Googlemaps	Ninguna (D_{ijk}).
Distancia en tiempo de capitales de estados mexicanos a ciudades de Estados Unidos (San Diego, San Antonio y El Paso).	Horas.	Googlemaps	Ninguna (D_{ijt}).

* Las unidades originales de esta variable son millones de dólares, por lo que se pasaron a pesos usando el tipo de cambio nominal promedio y se deflataron con el deflactor del PIB de cada estado a precios de 2008.

Fuente: elaboración propia.

Anexo B.2. Estimaciones por MCO y pruebas de especificación, 2010-2013

<i>Modelo</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>RB</i>	0.043 (0.339)	0.044 (0.319)	-	-
<i>RIED</i>	0.078 (0.598)	0.086 (0.552)	0.133 (0.133)	0.138 (0.183)
<i>RMAN</i>	-	-	0.194 (0.000)	0.188 (0.001)
<i>TB</i>	0.317 (0.079)	0.309 (0.082)	-	-
<i>TIED</i>	0.000 (0.621)	0.000 (0.621)	-0.000 (0.507)	-0.000 (0.526)
<i>TMAN</i>	-	-	0.217 (0.118)	0.218 (0.116)
<i>TGE</i>	-0.080 (0.383)	-0.074 (0.410)	-0.107 (0.113)	-0.099 (0.140)
<i>T_w</i>	1.323 (0.082)	1.280 (0.086)	2.063 (0.000)	2.007 (0.000)
<i>D_{ijk}</i>	-0.002 (0.005)	-	-0.001 (0.001)	-
<i>D_{ijt}</i>	-	-0.204 (0.003)	-	-0.166 (0.001)
<i>R²</i>	0.502	0.519	0.740	0.739
Heteroscedasticidad BP	0.218	0.191	0.928	0.962
Normalidad (JB)	0.076	-	0.516	0.529
Moran	0.021	-	0.059	0.052
LM (LAG)	0.085	0.116	0.225	0.252
LM ROBUST (LAG)	0.491	0.701	0.576	0.688
LM (ERROR)	0.113	0.116	0.253	0.235
LM ROBUST ERROR	0.912	0.707	0.702	0.609
SARMA	0.225	0.271	0.445	0.456

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo III

Comparación del desempeño de modelos de vectores autorregresivos espaciales bayesianos para pronosticar modelos regionales: el caso del empleo manufacturero de la región centro occidente de México

*Víctor Hugo Torres Preciado**

La elaboración de pronósticos acerca del comportamiento de variables económicas ha sido una tarea que economistas y econometristas han adoptado con el fin de proveer información para una mejor toma de decisiones de los agentes económicos y la elaboración e implementación de políticas económicas. Sin embargo, esta tarea ha representado un reto desde el punto de vista metodológico. En este sentido, Rickman (2010) describe con claridad la evolución de las metodologías con fines de pronóstico y análisis de impactos a través del tiempo; señala cómo las fallas en los pronósticos de los modelos macroeconómicos estructurales de la década de los setenta y la crítica de Lucas emergieron como alternativa a los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE por sus siglas en inglés) y los modelos de vectores autorregresivos (VAR).

La metodología VAR propuesta por Sims (1980) se popularizó porque evita algunas de las fallas de los modelos macroeconómicos estructurales de la década de los setenta y por gozar de una aceptable capacidad de pronóstico; no obstante, las críticas provinieron precisamente por la numerosa cantidad de parámetros que frecuentemente deben estimarse al considerar la totalidad de variables como endógenas, disminuyendo la capacidad predictiva de estos modelos. Adicionalmente, la ausencia

* Profesor investigador adscrito a la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Correo electrónico: tpreciado04@gmail.com.

de restricciones en la relación entre variables llevó a resaltar su deficiencia en la identificación de relaciones con fundamento en la teoría económica.

En respuesta, tres estudios (Liitterman, 1980 y 1985; Doan, Litterman y Sims, 1984) propusieron el modelo de vectores autorregresivos bayesiano (BVAR por sus siglas en inglés) como una alternativa a la sobreparametrización del modelo VAR estándar. La implementación de información *a priori*, conocida como Minnesota, representó un avance porque permitió mejorar la capacidad de pronóstico al prácticamente erradicar la sobreparametrización y el sesgo ocasionado por la presencia de series no estacionarias (Rickman, 2010; Bewley, 2002), así como también facilitó la incorporación de restricciones provenientes de la teoría económica a través de la información *a priori*. Los avances recientes se han dirigido a integrar no solamente el modelo BVAR a los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (Ingram y Whiteman, 1994), sino también una diversidad de métodos econométricos adicionales para estimar los parámetros denominados profundos.

Sin embargo, debe reconocerse que el conjunto de avances metodológicos descritos surgieron motivados con la finalidad de mejorar la capacidad de pronóstico y entender las relaciones entre variables de tipo macroeconómico. En este sentido, tal como señala Rickman (2010), la elaboración de modelos de equilibrio general dinámicos y la utilización de modelos VAR aún no han sido completamente exploradas por economistas regionales. La utilización de teorías y metodologías, cuyo origen es macroeconómico en la comprensión de fenómenos regionales, ofrece, por un lado, la oportunidad para entender la interacción de ambas dimensiones, por ejemplo mediante el análisis de los impactos que en la dinámica regional tendría diferentes medidas de política macroeconómica, e incluso la forma como los aspectos regionales de las economías influyen en el desempeño macroeconómico. Por otro lado, ayudarían a resolver un cúmulo de dificultades para el economista regional en el momento de elaborar sus análisis, tales como la disponibilidad de información o el análisis conjunto de numerosas unidades espaciales.

Este último aspecto ha sido abordado por LeSage y Cashell (2015), quienes proponen la utilización de un modelo VAR bayesiano con interacción espacial. En particular, los autores realizan una comparación de la capacidad de pronóstico de modelos de vectores autorregresivos bayesianos considerando la interacción espacial, con base en información *a priori* denominada “de Toledo”, con un modelo autorregresivo no espacial que considera la información *a priori* clásica de Minnesota; adicionalmente, también evalúa un modelo VAR bayesiano híbrido, combinando ambos enfoques.

Los autores aprovechan la capacidad predictiva demostrada por los modelos de vectores autorregresivos bayesianos basándose en la información *a priori* de Minnesota y la posibilidad de erradicar el problema de la sobreparametrización, para incorporar aspectos como la cercanía geográfica, relevantes en el análisis económico regional. Los resultados de esta investigación señalan que la información *a priori* híbrida ofrece una mejor capacidad de pronóstico cuando se utilizan datos regionales (2015). En este sentido, su trabajo representa una mejora con respecto a la literatura

previa que solamente utiliza la información *a priori* de Toledo (LeSage y Krivelyova, 1999; Pan y LeSage, 1995). Desde el punto de vista económico, el trabajo de LeSage y Cashell representa una alternativa en la elaboración de pronósticos regionales cuando se enfrentan restricciones de información y técnicas cuando se pretende entender el comportamiento de un número relativamente grande de unidades espaciales, y también ofrece una posibilidad de integrar el análisis macroeconómico y regional.

El objetivo de este capítulo es evaluar el desempeño de un conjunto de modelos de vectores autorregresivos bayesianos que incorporan la proximidad geográfica en el caso de México mediante la aplicación de la metodología propuesta por LeSage y Cashell. En particular, la investigación se abordará en dos etapas: primero mediante la comparación predictiva del modelo VAR bayesiano sin restricciones y posteriormente la estimación con el modelo VAR bayesiano espacial. En el primer caso, el análisis se realiza utilizando la información *a priori* de Minnesota tal como en la literatura estándar macroeconómica cuando el proceso generador de datos implica un proceso autorregresivo a través del tiempo; y en el segundo caso, se utiliza el modelo con la información *a priori* de Toledo considerando únicamente dependencia espacial, y el modelo híbrido combinando la dependencia espacial, pero también reconociendo la posibilidad de dependencia a través del tiempo. En particular, la metodología descrita será utilizada para evaluar el desempeño de pronóstico del empleo manufacturero para el conjunto de estados en la región centro occidente del país: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.¹ Los resultados permitirán comparar la capacidad predictiva de la metodología empleada y a su vez ofrecer una evaluación con datos de un país diferente a los empleados en el documento original.

Aspectos generales del empleo manufacturero en la región centro occidente de México

El empleo manufacturero en la región centro occidente de México ha experimentado un crecimiento comparativamente mayor que el empleo manufacturero creado por la economía nacional. En particular, los empleos manufactureros en la región centro occidente ha aumentado 2.2% en promedio cada año durante el periodo entre 2007 y 2014, mientras los creados por el sector manufacturero nacional han aumentado a un ritmo de 0.5% en promedio en el mismo periodo.

¹ La región centro occidente de México se constituyó en 1999 mediante el acuerdo de los nueve estados que actualmente la conforman. De esta manera, el país está conformado por cinco regiones también denominadas mesorregiones: centro occidente, centro país, noreste, noroeste y sur sureste. Aunque en la literatura existen diversas regionalizaciones para México, la utilizada en este estudio tiene la ventaja del reconocimiento oficial y de estar sujeta a políticas de alcance regional.

Sin embargo, el ritmo de crecimiento del empleo manufacturero al interior de la región centro occidente es diferenciado. Por ejemplo, Zacatecas ha experimentado el mayor crecimiento con una tasa de 8.9%, seguido por Colima (4.6%) y Guanajuato (3.5%). Otros estados cuyo empleo manufacturero ha aumentado a un ritmo mayor a la región centro occidente son Querétaro (3.3%), Aguascalientes (3.1%) y San Luis Potosí (3.3%). Por su parte, en Michoacán (1.1%) y Nayarit (0.5%) ha crecido con lentitud en el mismo periodo, e incluso Jalisco tuvo un crecimiento negativo del 0.3%.

Aunque el empleo manufacturero en algunos estados del centro occidente creció rápidamente, aún resulta insuficiente para alcanzar una contribución porcentual similar al de otros estados. En este sentido, el rápido crecimiento ha permitido al estado de Zacatecas aumentar su participación en el empleo manufacturero total nacional; sin embargo, su contribución aún es menor que la de Guanajuato, posicionándose como el segundo estado más importante de la región con una contribución similar a la ostentada por Jalisco, que ha experimentado una reducción en su participación porcentual nacional. Algunos estados con un incremento en su participación porcentual en el empleo manufacturero nacional son Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí, mientras los estados de Colima, Michoacán y Nayarit han tenido un ligero aumento o permanecido prácticamente iguales en su contribución porcentual nacional (v. cuadro III.1).

Cuadro III.1
Participación del empleo manufacturero estatal de la región centro occidente de México en el total nacional, 2007-2015

<i>Año</i>	<i>Región</i>	<i>Aguas-calientes</i>	<i>Colima</i>	<i>Gua-najuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Mi-choacán</i>	<i>Nayarit</i>	<i>Queré-taro</i>	<i>SLP</i>	<i>Zacate-cas</i>
2007	20.2	1.8	0.2	4.8	7.1	0.8	0.1	2.8	2.3	0.4
2008	20.6	1.9	0.1	4.8	7.3	0.8	0.1	2.8	2.3	0.5
2009	21.5	2.0	0.2	5.1	7.6	0.9	0.1	2.8	2.3	0.5
2010	21.7	2.0	0.2	5.3	7.2	0.9	0.1	3.0	2.4	0.5
2011	22.0	2.0	0.2	5.3	7.2	0.8	0.1	3.2	2.6	0.6
2012	22.1	1.9	0.2	5.4	7.0	0.8	0.1	3.2	2.7	0.6
2013	22.1	2.0	0.2	5.5	6.8	0.8	0.1	3.3	2.8	0.6
2014	22.7	2.2	0.2	5.9	6.7	0.8	0.1	3.3	2.8	0.7
2015	22.7	2.2	0.2	6.0	6.6	0.8	0.1	3.3	2.8	0.8

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

En el cuadro III.2 se observa un conjunto de estadísticas descriptivas que permiten conocer rasgos adicionales del empleo manufacturero en la región centro occidente de México. En particular, el estado de Jalisco aún ostenta el mayor promedio en el nú-

mero de empleos manufactureros creados entre 2007 y 2015, seguido de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. Sin embargo, la desviación estándar es menor en Jalisco, en comparación con estos mismos tres estados, aspecto que estaría asociado a una desaceleración permanente y menos volátil en el caso de Jalisco y, por su parte, al crecimiento rápido experimentado por Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí en el empleo manufacturero. Los estados con el menor promedio en el número de empleos manufactureros creados durante el mismo periodo son Nayarit y Colima, también con desviaciones estándar pequeñas, en el primer caso asociado a su bajo ritmo de crecimiento, y en el segundo a un crecimiento rápido y poco volátil.

Cuadro III.2
Estadística descriptiva básica del empleo manufacturero estatal en la región centro occidente de México, 2007-2015

Estadísticas	Nacional	Región	Aguascalientes	Colima	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Nayarit	Querétaro	SLP	Zacatecas
Media	2780822.1	604637.3	55143.5	5566.3	149010.8	195457.4	22522.7	3060.5	86100.8	71495.6	16279.8
Des. Estándar	159536.8	48402.9	5649.7	931.5	18019.9	4746.3	542.5	233.6	9965.5	8950.3	4036.9
Máximo	3000147.4	680598.6	65210.6	6859.9	179041.0	201946.9	23410.8	3430.0	99443.4	83777.2	23131.6
Mínimo	2493058.9	536945.5	48831.3	4155.5	127994.1	188255.0	21664.8	2789.6	71041.6	58566.7	11470.8
Observaciones	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Adicionalmente, en la gráfica III.1 se observa el comportamiento del empleo manufacturero para los nueve estados considerados en la región centro occidente de México desde enero de 2007 hasta mayo de 2015. En algunos estados, como Aguascalientes, Guanajuato, Zacatecas, Querétaro y San Luis Potosí, se observa un comportamiento ascendente similar al del empleo manufacturero nacional, inclusive sobrepasando su dinámica en los últimos meses, como ocurre en el caso de los tres primeros estados mencionados. En otros, como Jalisco y Colima, parecen seguir un comportamiento de largo plazo similar, al presentar una ligera desviación respecto al comportamiento nacional en los últimos meses. Y en casos como Michoacán y Nayarit, el comportamiento se puede describir a partir de fluctuaciones acentuadas, aunque es ligeramente ascendente en el caso de este último estado.

Desde el punto de vista metodológico, el comportamiento de las series temporales sugiere una posible interacción temporal y espacial con implicaciones relevantes para elegir el tipo de metodología a utilizar en la comparación del desempeño de pronóstico. En particular, se observa que el empleo manufacturero en los estados del centro occidente tiene un comportamiento no estacionario, indicando la presencia de algún grado de autocorrelación temporal en cada serie. Asimismo, algunos de los estados también parecen mostrar algún grado de co-movimiento temporal, que, dada

la cercanía geográfica entre sí, motiva la idea de una posible autocorrelación espacial en el contexto de las series de tiempo para el empleo manufacturero (Krivelyova y LeSage, 1999). En este sentido, ambas características permiten sugerir el tipo de información *a priori* en la estimación de los modelos bayesianos que se describen en el apartado metodológico: la información *a priori* de Minnesota para el caso de la autocorrelación temporal y la información *a priori* de Toledo para el caso de la cercanía geográfica (v. gráfica III.1).

Aspectos metodológicos

La comparación del desempeño de pronóstico se realiza con base en la metodología empleada por LeSage y Cashell (2015) aplicada a datos regionales en Estados Unidos. Los autores utilizaron métodos bayesianos para estimar vectores autorregresivos a partir de tres tipos de información *a priori*: de Minnesota, de Toledo e híbrida, combinando las primeras dos.

La información a priori de Minnesota

El enfoque de Minnesota fue propuesto por Doan *et al.* (1984) para mejorar la capacidad de pronóstico de los modelos de vectores autorregresivos macroeconómicos, con frecuencia afectada por la presencia de colinealidad y de numerosos coeficientes a estimar. De acuerdo con este enfoque, la información *a priori* de Minnesota se describe a partir de una distribución normal que asigna el valor de uno al coeficiente del primer rezago de la variable dependiente (α_i) y cero al resto de coeficientes (α_j) en el modelo de vectores autorregresivos, para conformar un modelo de caminata aleatoria simple. Por su parte, la información *a priori* para la varianza (σ_j) define la incertidumbre acerca del valor asignado a cada uno de los coeficientes. En este sentido, la información *a priori* para una distribución normal se resume como:

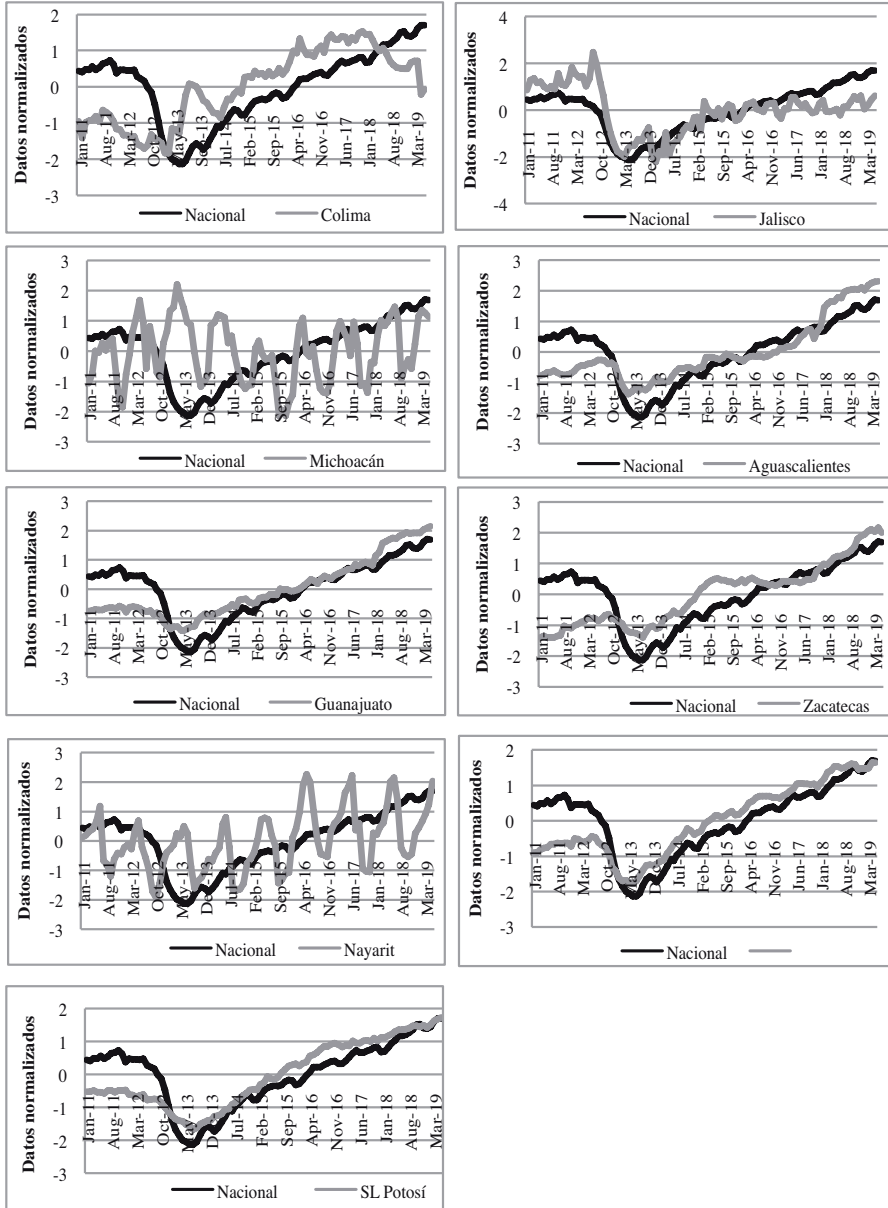
$$\sigma_i \sim N(1, \sigma_{\sigma_i}^2) \quad (1)$$

$$\sigma_j \sim N(0, \sigma_{\sigma_j}^2) \quad (2)$$

Estos autores sugieren estimar la desviación estándar asociada a los coeficientes a partir de una función decreciente en función de hiperparámetros. Esta función se expresa a partir de (3):

$$\sigma_{ijk} = \theta\omega(i, j) k^{-\phi} \quad (3)$$

Gráfica III.1
Evolución del empleo manufacturero nacional y estatal en la región
centro occidente de México, 2007-2015



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

En la expresión (3), el parámetro denominado de “ajuste global” ϕ refleja la desviación estándar del coeficiente del primer rezago de la variable dependiente, mientras que la expresión $k^{-\phi}$ es una función decreciente conforme aumenta el rezago a una tasa que toma valores entre cero y uno ($0 \leq \phi \leq 1$). Esto permite disminuir a la desviación estándar conforme aumenta el rezago, otorgando mayor certidumbre acerca del valor asignado al coeficiente *a priori*; es decir, imponiendo con mayor certidumbre el que dichos coeficientes tomen el valor de cero. La función $\omega(i, j)$ expresa el ajuste de la información a priori para los coeficientes del resto de variables en comparación con el ajuste asignado al primer rezago de la variable dependiente, en particular se tiene que:

$$W_{MN} = \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & \dots & 0.5 \\ 0.5 & 1 & & 0.5 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0.5 & 0.5 & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

En la matriz $\omega(i, j)$, el valor de uno permite asignar mayor holgura que el coeficiente estimado a posteriori de la variable dependiente rezagada un periodo tome el valor de uno, mientras los valores de 0.5 otorgan menor holgura para que los coeficientes del resto de variables tomen un valor de cero.

La información a priori de Toledo

De acuerdo con LeSage y Krivelyova (1999) la presencia de co-movimiento entre economías regionales a través del tiempo se asemeja más a un proceso de dependencia espacial que a uno de dependencia en el tiempo, como el especificado por el enfoque de Minnesota. Por este motivo, los autores sugieren modificar la información de Minnesota para incluir efectos de cercanía espacial a partir del enfoque denominado información de Toledo. La propuesta de LeSage y Krivelyova (1999) se basa en un proceso generador de datos conocido como *caminata aleatoria con promediado a priori* (RVAR).

El enfoque de Toledo se basa en la distinción entre unidades espaciales vecinas y no vecinas en cada ecuación del vector autorregresivo para asignar el valor *a priori* a la media y varianza de los coeficientes a estimar. En particular, el valor *a priori* asignado a la media de los coeficientes asociados al primer rezago de las unidades espaciales vecinas es igual $1/c_i$, de donde c_i es el número de unidades espaciales vecinas respecto a una unidad espacial específica i , por su parte, el valor asignado a la media de los coeficientes de las unidades espaciales no vecinas es cero. En este sentido, el enfoque de Toledo propone un proceso generador de datos de caminata aleatoria que depende del promedio del valor de las variables para los estados vecinos, aunque también permite la presencia de una constante. También asigna un valor

a priori de cero para la media de los coeficientes de la variable dependiente rezagada, con lo que disminuye la importancia de la dependencia a través del tiempo. Sin embargo, comparte con el enfoque de Minnesota en asignar un valor *a priori* de cero para la media de los coeficientes con rezagos mayores a uno.

La expresión (5) resume la información *a priori* para la media y varianza:

$$\begin{aligned} \pi(\sigma_{ijk}) &= N(1c_p, \sigma_c), j \in C, \text{ para el rezago } k = 1; i, j = 1, \dots, n; \\ \pi(\sigma_{ijk}) &= N(0, \tau\sigma_c / k), j \in C, \text{ para el rezago } k = 2, \dots, i, j = 1, \dots, n; \\ \pi(\sigma_{ijk}) &= N(0, \theta\sigma_c / k), j \notin C, \text{ para el rezago } k = 1, \dots, K; i, j = 1, \dots, n; \end{aligned} \quad (5)$$

Los autores definen el valor del hiperparámetro para la desviación estándar como $0 < \sigma_c < 1$. La varianza para las demás distribuciones se especifica con base en los valores $\tau > 1$ y. Para las variables j en la ecuación i que son unidades espaciales vecinas a la unidad espacial i ($j \in C$) la información *a priori* para el rezago $k = 1$ es $1/c_p$, en tanto que toma el valor de cero para las unidades espaciales no vecinas ($j \notin C$). El valor *a priori* asignado a la desviación estándar σ_c para el primer rezago ($k = 1$) disminuye la incertidumbre acerca del valor *a priori* asignado a la media de los coeficientes en el primer rezago y por tanto enfatiza la influencia de las unidades espaciales vecinas. Por su parte, la información *a priori* para la varianza $\tau\sigma_c / k$ a partir del rezago 2 ($k = 2$) la varianza disminuye conforme aumenta el número de rezagos k en cada ecuación i ; sin embargo, debido a $\tau > 1$, la incertidumbre se reduce de manera más suave permitiendo que el valor medio de cero asignado *a priori* para las unidades espaciales vecinas en los rezagos mayores a 1 pueda diferir con el estimado.² La varianza $\theta\sigma_c / k$ asignada *a priori* impone de manera más estricta la media *a priori* de cero para las unidades espaciales no vecinas desde $k = 1$ en adelante.

La información a priori híbrida

De acuerdo con LeSage y Cashell (2015), aunque el enfoque de Toledo ha permitido adaptar la metodología de vectores autoregresivos a modelos regionales con una estructura parsimoniosa, parece poco probable considerar que los valores pasados de una variable regional puedan no ejercer ninguna influencia en sus comportamiento futuro. En este sentido, los autores proponen combinar la información de Minnesota

² La asignación de una varianza más suave decreciente conforme aumenta el número de rezagos es compatible con la idea de que la influencia de los estados contiguos en la variable dependiente i puede ser diferente de cero. Una forma de permitir que los datos dominen la información *a priori* para la media es otorgando una relativa mayor incertidumbre, es decir, una varianza relativamente mayor.

y de Toledo para conformar un enfoque híbrido, el cual consiste en asignar un peso de una mitad a la variable dependiente rezagada y el resto se distribuye entre las unidades espaciales vecinas. Esta combinación permite establecer un proceso generador de datos que enfatiza la dependencia temporal de Minnesota y la dependencia espacial de Toledo.

Bases de datos e información de los hiperparámetros utilizados

Para medir las variables de empleo en cada uno de los estados en la región centro occidente del país se recurrió a la información disponible en la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera publicada por el INEGI. Los datos se refieren al número total del personal ocupado en la actividad manufacturera total con una frecuencia mensual desde enero de 1997 hasta mayo de 2015.

Con respecto al valor asignado a los hiperparámetros, se utiliza la misma estructura de información *a priori* utilizada por LeSage y Cashell porque esta práctica conduce a una comparación más justa del desempeño de pronóstico ante diferentes tipos de información *a priori*, en contraste con la práctica de ajustarla hasta lograr el mejor desempeño de pronóstico. En este sentido, la información de Minnesota es $\theta = 0.1$, $\phi = 0.1$, donde el primer hiperparámetro se denomina “ajuste global” y refleja la desviación estándar del coeficiente del primer rezago de la variable dependiente, mientras el segundo hiperparámetro permite que la desviación estándar disminuya conforme aumenta el rezago debido a la función $k^{-\phi}$. La matriz de pesos $\omega(i, j)$ se describe en el cuadro C.2 en la sección de anexos, elaborada conforme a lo señalado previamente en el apartado 2.1.

Por su parte, la estructura de la información de Toledo implementada para la media de los coeficientes en la región centro occidente se define en el cuadro C.3 en la sección de anexos, y para el modelo híbrido en el cuadro C.4, elaboradas conforme a lo establecido en los apartados 2.2 y 2.3, respectivamente. La información *a priori* para la desviación estándar es la misma en ambos enfoques: para el coeficiente del primer rezago es $\sigma = 0.1$, para obtener la varianza de los coeficientes de los estados vecinos a partir del segundo rezago $\tau = 4$, y para obtener la varianza de los coeficientes en los estados no vecinos a partir del primer rezago es $\theta = 0.5$.

Resultados de la comparación de la precisión de pronóstico

La estrategia para comparar la precisión de pronóstico de los modelos VAR regionales para el empleo manufacturero en la RCO a partir de los enfoques de Minnesota, de Toledo e híbrido se basan en los criterios porcentaje de error medio absoluto del pronóstico (MAPE) y la raíz del error medio cuadrático (RMSE) cuya fórmula se describe en las expresiones (6) y (7). La aplicación de estas medidas de tendencia central como

criterios para medir la capacidad de pronóstico de cada modelo estimado es factible debido a que el pronóstico dentro de la muestra, de junio de 2014 hasta mayo de 2015, conforma una distribución normal de errores de pronóstico pudiéndose calcular ambos criterios.

$$MAPE = (1/n) \sum_{i=1}^n abs(y_i - \hat{y}_i) / y_i \tag{6}$$

$$RMSE = \sqrt{(1/n) \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \tag{7}$$

Antes de revisar los criterios MAPE y RMSE se explora el porcentaje de error absoluto del pronóstico (PEAP) de forma individual únicamente con fines exploratorios. En los cuadros del III.3 al III.6 se observa el PEAP para cada modelo VAR bayesiano estimado con la información a priori respectiva. En el cuadro III.3 para el modelo RVAR con información de Toledo enfatizando la dependencia espacial se observa un PEAP en general menor a 5 por ciento en cada uno de los estados de la región con excepción de Colima; sin embargo, también se puede observar el PEAP parece ser mayor en algunos casos en el pronóstico de corto plazo que cuando el pronóstico se realiza para un plazo mayor. La situación contraria parece ocurrir cuando se observa los cuadros del III.4 al III.6 donde se incluyen las diferentes formas de información a priori, es decir, el PEAP sería menor en el pronóstico de corto plazo. Sin embargo, con la finalidad de obtener un criterio comparativo de alcance global, se calcula los estadísticos MAPE y RMSE para el conjunto de estados.

Cuadro III.3
Porcentaje de error absoluto de pronóstico para el modelo
VAR bayesiano espacial (RVAR) para el empleo manufacturero de la RCO
con información a priori de Toledo

<i>Periodo</i>	<i>EAGU</i>	<i>ECOL</i>	<i>EGUA</i>	<i>EJAL</i>	<i>EMIC</i>	<i>ENAY</i>	<i>EQUE</i>	<i>ESAN</i>	<i>EZAC</i>
Junio-14	2.27	6.29	2.31	3.34	5.93	0.59	4.87	0.47	0.89
Julio-14	2.96	8.43	0.9	2.54	1.97	10.18	5.85	2.34	1.78
Agosto-14	3.41	13.58	3.14	2.23	2.77	10.47	5.45	3.67	0.19
Septiembre-14	3.58	15.14	2.81	2.34	1	5.55	4.88	3.29	0.98
Octubre-14	6.71	18.75	3.45	1.32	2.19	5.61	3.6	4.73	1.04
Noviembre-14	4.71	20.07	3.85	0.17	4.72	6.98	3.57	4.16	0.78
Diciembre-14	4.67	18.91	4.92	0.49	0.94	1.13	3.48	4.44	0.19
Enero-15	0.86	16.34	2.19	0.92	2.58	1.68	3.8	4.86	2.64
Febrero-15	0.39	13.42	1.41	2.56	2.53	1.29	4.64	4.19	2.48
Marzo-15	0.02	10.34	0.32	0.75	1.31	2.61	5.88	3.06	0.26
Abril-15	0.42	26.82	0.26	0.17	1.62	0.46	4.47	2.95	1.16
Mayo-15	0.1	25.41	0.05	0.6	0.53	0.78	4.98	2.5	0.73

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro III.4
Porcentaje de error absoluto de pronóstico para el modelo VAR bayesiano
espacial (RVAR) para el empleo manufacturero de la RCO con información
***a priori* híbrida**

<i>Periodo</i>	<i>EAGU</i>	<i>ECOL</i>	<i>EGUA</i>	<i>EJAL</i>	<i>EMIC</i>	<i>ENAY</i>	<i>EQUE</i>	<i>ESAN</i>	<i>EZAC</i>
Junio-14	0.8	2.8	0.09	0.93	5.27	0.67	3.39	0.34	2.08
Julio-14	0.03	3.22	1.65	1.56	2.39	10.35	5.29	1.95	4.67
Agosto-14	0.78	7.16	0.29	1.05	3.97	10.65	6.11	2.67	4.54
Septiembre-14	0.81	7.33	0.6	1.91	2.17	5.97	6.58	2.74	4.91
Octubre-14	2.01	10.63	0.2	1.28	3.54	5.96	6.67	4.64	6.39
Noviembre-14	0.32	11.07	0.17	0.65	5.82	7.36	7.48	4.85	8.08
Diciembre-14	0.53	9.63	1.27	1.45	0.25	0.77	8.21	5.96	9.87
Enero-15	6.44	6.61	1.47	2.26	3.64	1.99	9.05	7.16	8.07
Febrero-15	5.92	3.47	2.08	4.27	3.54	1.57	10.24	7.15	8.82
Marzo-15	5.42	0.23	3.59	2.68	2.22	2.87	11.63	6.52	12.19
Abril-15	4.75	14.82	3.17	1.91	2.42	0.2	10	6.76	10.61
Mayo-15	5.01	13.29	2.43	1.54	1.22	0.51	10.2	6.47	12.47

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro III.5
Porcentaje de error absoluto de pronóstico para el modelo VAR bayesiano
espacial (BVAR) en primera diferencia para el empleo manufacturero
de la RCO con información *a priori* de Minnesota

<i>Periodo</i>	<i>EAGU</i>	<i>ECOL</i>	<i>EGUA</i>	<i>EJAL</i>	<i>EMIC</i>	<i>ENAY</i>	<i>EQUE</i>	<i>ESAN</i>	<i>EZAC</i>
Junio-14	0.94	2.88	0.05	0.1	0.61	3.81	0.89	0.34	0.43
Julio-14	0.06	6.01	0.51	0.57	0.87	14.85	2.1	0.8	0.75
Agosto-14	0.04	7.83	0.02	0.29	1.17	39.03	2.55	0.77	1.66
Septiembre-14	0.11	9.3	0.09	0.29	9.57	42.89	2.6	0.63	3.08
Octubre-14	0.28	9.91	0.28	0.81	7.7	44.04	2.66	0.99	6.45
Noviembre-14	0.67	10.31	0.39	1.39	6.62	41.9	3.28	1.68	7.18
Diciembre-14	0.31	10.69	0.57	1.03	8.01	29.88	5.08	1.41	7.63
Enero-15	1.32	7.94	0.87	1.43	4.47	27.13	5.1	2.49	8.53
Febrero-15	0.33	7.56	1.05	0	0.69	24.18	5.66	1.87	8.87
Marzo-15	0.02	7.89	0.31	0.38	0.1	20.79	5.79	0.94	7.19
Abril-15	0.02	25.93	0.14	1.01	0.32	17.21	4.66	0.75	8.4
Mayo-15	0.00	23.18	0.16	1.43	0.94	8.27	4.9	0.51	5.57

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro III.6
Porcentaje de error absoluto de pronóstico para el modelo VAR bayesiano espacial (BVAR) en tasa de crecimiento para el empleo manufacturero de la RCO con información *a priori* de Minnesota

<i>Periodo</i>	<i>EAGU</i>	<i>ECOL</i>	<i>EGUA</i>	<i>EJAL</i>	<i>EMIC</i>	<i>ENAY</i>	<i>EQUE</i>	<i>ESAN</i>	<i>EZAC</i>
Junio-14	1.49	0.76	0.14	0.11	3.62	0.11	1.75	0.04	1.58
Julio-14	0.58	0.01	1.46	0.06	0.17	13.23	2.71	1.03	3.93
Agosto-14	1.43	2.53	0.13	1.03	1.54	6.05	2.51	1.01	3.53
Septiembre-14	1.47	1.73	0.48	0.59	0.3	10.62	2.16	0.33	3.72
Octubre-14	1.3	4.19	0.19	1.58	1.24	11.14	1.63	1.49	5.18
Noviembre-14	1.14	4.14	0.04	2.47	3.75	12.86	1.98	1.09	7.00
Diciembre-14	1.48	2.54	0.95	1.91	1.72	5.48	2.47	1.67	9.10
Enero-15	7.63	0.39	2.05	1.26	1.95	8.23	3.25	2.46	7.79
Febrero-15	7.34	3.32	2.94	0.61	2.09	7.89	4.53	2.24	9.19
Marzo-15	7.11	6.27	4.79	0.92	1	9.09	6.14	1.57	13.37
Abril-15	6.75	7.52	4.71	1.6	1.46	6.13	5.02	1.88	12.70
Mayo-15	7.36	6.26	4.32	1.83	0.51	5.7	5.76	1.8	15.66

Fuente: Estimaciones propias.

En el cuadro III.7 se aprecia el estadístico MAPE calculado para el pronóstico dentro de la muestra desde junio de 2014 hasta mayo de 2015, último dato disponible en la encuesta hasta el momento de elaboración de este documento, permitiendo comparar el desempeño de pronóstico de las tres estructuras de información *a priori*. El comparativo del estadístico MAPE permite observar el desempeño del pronóstico de corto plazo, es decir, aquél en los periodos inmediatos es favorable para los modelos híbridos y de Minnesota en ambos casos, aunque el estadístico muestra al modelo con información de Minnesota (2) estimado en tasas de crecimiento con el mejor desempeño de pronóstico en el corto plazo. De hecho, el modelo que incluye la información *a priori* de Toledo tendría el desempeño menos favorable para pronósticos de corto plazo.

Similarmente, al revisar el estadístico MAPE para el pronóstico a finales de la muestra, se observa un desempeño distinto. En esta ocasión, el modelo con la información *a priori* de Toledo ofrece el mejor desempeño de pronóstico cuando se trata de elaborar un pronóstico de mediano o largo plazo. Y, en contraposición con el desempeño observado en el pronóstico de corto plazo, el estadístico MAPE sugiere que los enfoques híbrido y de Minnesota (en ambos casos) tienen una capacidad predictiva inferior que el enfoque con información de Toledo. Los resultados de este comparativo en el desempeño de los enfoques con información *a priori* estudiados, son similares a los reportados por LeSage y Cashell (2015) cuando se considera el conjunto de estados;

características que, a expensas de elaborar estudios comparativos adicionales, ofrecen un criterio para la elaboración de pronósticos de corto y mediano o largo plazos cuando se consideran datos regionales.

Cuadro III.7
Porcentaje de error medio absoluto del pronóstico (MAPE)

<i>Periodo</i>	<i>Toledo</i>	<i>Hibrido</i>	<i>Minnesota 1</i>	<i>Minnesota 2</i>
Junio-14	3.00	1.82	1.11	1.07
Julio-14	4.11	3.46	2.94	2.58
Agosto-14	4.99	4.14	5.93	2.20
Septiembre-14	4.40	3.67	7.62	2.38
Octubre-14	5.27	4.59	8.12	3.10
Noviembre-14	5.45	5.09	8.16	3.83
Diciembre-14	4.36	4.22	7.18	3.04
Enero-15	3.99	5.19	6.58	3.89
Febrero-15	3.66	5.23	5.58	4.46
Marzo-15	2.73	5.26	4.82	5.59
Abril-15	4.26	6.07	6.49	5.31
Mayo-15	3.97	5.91	5.00	5.47

Fuente: Estimaciones propias. Nota: Minnesota 1 y Minnesota 2 hacen referencia a los modelos estimados en primera diferencia y tasas de crecimiento respectivamente.

Adicionalmente, en el cuadro III.8 se describe el desempeño de pronóstico con base en el estadístico RMSE. Los resultados son consistentes con los obtenidos a partir del estadístico MAPE, en particular, la estructura con información *a priori* híbrida y Minnesota (en ambos casos) tiene un mejor desempeño de pronóstico al principio de la muestra en comparación con el modelo con la estructura *a priori* de Toledo. De hecho, con base en el estadístico RMSE, el enfoque de Minnesota tendría un desempeño relativo mejor. Por su parte, para pronósticos de mediano o largo plazo, el modelo con la estructura de información de Toledo ofrece nuevamente el mejor desempeño de pronóstico.

El investigador dedicado al análisis económico regional frecuentemente se enfrenta a la imposibilidad de elaborar pronósticos debido a restricciones en la disponibilidad de información estadística e incluso técnica. En este sentido, el objetivo de este documento es la evaluación del desempeño de pronóstico de un modelo de vectores autorregresivos bayesianos con efectos de interacción espacial. En particular, se aplica la metodología propuesta por LeSage y Cashell (2015), quienes comparan tres estructuras de información *a priori* para el VAR espacial bayesiano: la información

Cuadro III.8
Raíz cuadrada del error medio absoluto del pronóstico (RMSE)

<i>Date</i>	<i>Toledo</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Minnesota 1</i>	<i>Minnesota 2</i>
Junio-14	3104.46	1363.46	384.68	734.64
Julio-14	2753.86	2328.67	895.39	1306.22
Agosto-14	3230.58	2314.11	990.90	1181.32
Septiembre-14	3034.64	2688.24	1242.00	964.73
Octubre-14	3214.70	2799.73	1389.70	1342.46
Noviembre-14	3037.91	2963.98	1750.39	1905.06
Diciembre-14	3543.36	3475.76	2082.37	1833.98
Enero-15	2371.32	4260.91	2276.03	2611.31
Febrero-15	2704.18	5173.39	2169.22	2978.04
Marzo-15	2199.00	5292.48	2048.55	4040.97
Abril-15	1795.52	4675.27	1898.19	3921.96
Mayo-15	1912.15	4512.31	1995.25	4035.55

Fuente: Estimaciones propias. Nota: Minnesota 1 y Minnesota 2 hacen referencia a los modelos estimados en primera diferencia y tasas de crecimiento respectivamente.

a priori de Minnesota, la información *a priori* de Toledo y un híbrido entre ambas. El primer tipo de información *a priori* se utiliza frecuentemente en los modelos de vectores autorregresivos macroeconómicos, en tanto el enfoque de Toledo flexibiliza el enfoque de Minnesota al permitir la presencia de efectos espaciales y, por tanto, propone un modelo más adecuado para el análisis económico regional. El modelo con información *a priori* híbrida combina ambos enfoques.

La evaluación del desempeño de pronóstico se realizó considerando un modelo de empleo regional manufacturero en los estados del centro occidente de México. Los resultados obtenidos al calcular los estadísticos de porcentaje de error medio absoluto del pronóstico (MAPE) y la raíz del error medio cuadrático (RMSE) para el conjunto de estados otorgan a los modelos con información de Minnesota o híbrida un mejor desempeño de pronóstico en el corto plazo (datos al inicio del periodo de pronóstico) mientras el modelo con información *a priori* de Toledo ofrece un mejor desempeño de pronóstico de mediano y largo plazo. Estos resultados comparten características similares al estudio elaborado por LeSage y Cashell (2015); sin embargo, los autores encuentran más adecuado el modelo híbrido porque permite incorporar el efecto autorregresivo temporal pero también de interacción espacial. Desde luego, el estudio puede ser extendido para otras regiones y variables económicas.

Bibliografía

- Bewleym, R. (2002), "Forecast accuracy, coefficient bias and bayesian vector autoregression", *Mathematics and Computers in Simulation*, vol. 59, núm. 1, pp. 163-169.
- Doan, T.; Litterman R. y C. Sims (1984), "Forecasting and conditional projections using realistic prior distributions", *Econometric Reviews*, vol. 3, núm. 1, pp. 1-100.
- Ingram, B. y C. Whiteman (1994), "Supplanting the Minnesota prior forecasting macroeconomic time series using real business cycle model priors", *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, núm. 3, pp. 497-510.
- LeSage, J. y B. Cashell, (2015), "A comparison of vector autoregressive forecasting performance: spatial versus non-spatial Bayesian priors", *The Annals of Regional Science*, vol. 54, núm. 2, pp. 533-560.
- LeSage, J. y A. Krivlyova (1999), "A spatial prior for bayesian vector autoregressive models", *Journal of Regional Science*, vol. 39, núm. 2, pp. 297-317.
- LeSage, J. y O. Parent (2007), "Bayesian model averaging for spatial econometric models", *Geographical Analysis*, núm. 39, pp. 241-267.
- Litterman, R. (1985), "Forecasting with bayesian vector autoregressions: five years of experience", *Federal Reserve Bank of Minneapolis working paper*, núm. 274.
- (1979), "Techniques of forecasting using vector autoregressions", *Federal Reserve Bank of Minneapolis working paper*, núm. 115.
- Pan, Z. y J. LeSage (1995), "Using spatial contiguity as prior information in vector autoregressive models", *Economic Letters*, núm. 47, pp. 137-142.
- Rickman, D. (2010), "Modern macroeconomics and regional economic modeling", *Journal of Regional Science*, vol. 50, núm. 1, pp. 23-41.
- Sims, C. (1980), "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, vol. 48, núm. 1, pp. 1-48.

Anexos

Cuadro C.1
Evolución del empleo manufacturero estatal anual de la región
centro occidente de México, 2007-2015

<i>Año</i>	<i>Nacional</i>	<i>Región</i>	<i>Agua- calientes</i>	<i>Colima</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Mi- choacán</i>	<i>Nayarit</i>
2007	2845298	574230	51131	4647	136182	200934	22002	2996
2008	2782846	574595	52519	4156	134063	201947	22777	2814
2009	2493059	536946	48831	4764	127994	188261	22951	2859
2010	2604424	563880	51164	5110	137357	188255	22603	2790
2011	2708816	595645	53453	5878	143739	194779	21665	2923
2012	2790395	615343	53883	6435	150504	195617	22056	3268
2013	2861425	633731	56678	6860	158504	195863	22437	3226
2014	2940990	666768	63422	6356	173714	196198	22803	3238
2015	3000147	680599	65211	5892	179041	197262	23411	3430

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI. Nota: el empleo total para 2015 abarca de enero a mayo.

Cuadro C.2
Matriz de pesos de la información *a priori* de Minnesota para la región
centro occidente de México

<i>Variable</i>	<i>Agua- calientes</i>	<i>Colima</i>	<i>Guan- juato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Mi- choacán</i>	<i>Nayarit</i>	<i>Queré- taro</i>	<i>SLP</i>	<i>Zacate- cas</i>
Agua- calientes	1.00	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Colima	0.5	1.00	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Guanajuato	0.5	0.5	1.00	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Jalisco	0.5	0.5	0.5	1.00	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Michoacán	0.5	0.5	0.5	0.5	1.00	0.5	0.5	0.5	0.5
Nayarit	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.00	0.5	0.5	0.5
Querétaro	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.00	0.5	0.5
SLP	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.00	0.5
Zacatecas	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.3
Información *a priori* de Toledo para la media de los coeficientes en la región centro occidente de México

<i>Variable</i>	<i>Aguascalientes</i>	<i>Colima</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Michoacán</i>	<i>Nayarit</i>	<i>Querétaro</i>	<i>SLP</i>	<i>Zacatecas</i>
Aguascalientes	0.0	0.0	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.50
Colima	0.0	0.0	0.0	0.50	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0
Guanajuato	0.0	0.0	0.00	0.20	0.20	0.0	0.20	0.20	0.20
Jalisco	0.17	0.17	0.17	0.00	0.17	0.17	0.0	0.0	0.17
Michoacán	0.0	0.25	0.25	0.25	0	0.0	0.25	0.0	0.0
Nayarit	0.0	0.0	0.0	0.50	0.0	0.00	0.0	0.0	0.50
Querétaro	0.0	0.0	0.33	0.0	0.33	0.0	0.00	0.33	0.0
SLP	0.0	0.0	0.33	0.0	0.0	0.0	0.33	0.00	0.33
Zacatecas	0.20	0.0	0.20	0.20	0.0	0.20	0.0	0.20	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.4
Información *a priori* híbrida para la media de los coeficientes en la región centro occidente de México

<i>Variable</i>	<i>Aguascalientes</i>	<i>Colima</i>	<i>Guanajuato</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Michoacán</i>	<i>Nayarit</i>	<i>Querétaro</i>	<i>SLP</i>	<i>Zacatecas</i>
Aguascalientes	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
Colima	0.00	0.50	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Guanajuato	0.00	0.00	0.50	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10
Jalisco	0.083	0.083	0.08	0.50	0.083	0.083	0.00	0.00	0.083
Michoacán	0.00	0.125	0.125	0.125	0.50	0.00	0.125	0.00	0.00
Nayarit	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25
Querétaro	0.00	0.00	0.167	0.00	0.167	0.00	0.50	0.167	0.00
SLP	0.00	0.00	0.167	0.00	0.00	0.00	0.167	0.50	0.167
Zacatecas	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	0.50

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.5
Valor observado y pronóstico a partir del modelo VAR bayesiano espacial (RVAR) estimado en tasa de crecimiento para el empleo manufacturero de la RCO con información a priori de Toledo

Periodo	EAGU	EA-GUF	ECOL	ECOLF	EGUA	EGUAF	EJAL	EJALF	EMIC	EMICF	ENAY	ENAYF	EQUE	EQUEF	ESAN	ESANF	EZAC	EZACF
Junio-14	63012	61580	6407	6810	174614	170580	195521	202060	23631	22230	3827	3800	99276	104110	81877	82260	20359	20540
Julio-14	64026	62130	6221	6750	174446	172870	194283	199220	23818	23350	3545	3180	98829	104610	81892	83800	20529	20900
Agosto-14	64276	62090	6125	6960	176037	170520	196002	200380	23396	22750	2948	3260	99056	104460	82275	85290	20834	20870
Septiembre-14	64388	62080	6054	6970	176567	171610	196051	200630	21622	21410	2865	2710	99597	104460	82724	85450	21259	21050
Octubre-14	64448	60120	6032	7160	177831	171690	197095	199690	21997	21520	2833	2670	100060	103660	82744	86660	22157	21930
Noviembre-14	64356	61330	6023	7230	177191	170360	198301	198640	22214	21170	2869	2670	99910	103470	82468	85900	22467	22290
Diciembre-14	64737	61710	6017	7160	177377	168650	197598	198570	21924	22130	3132	3170	98594	102030	82963	86650	22711	22670
Enero-15	64252	64800	6186	7200	177335	173460	198415	200240	22669	22080	3202	3150	98934	102690	82336	86340	23071	22460
Febrero-15	65041	65290	6224	7060	177489	174990	195590	200590	23525	22930	3283	3240	98728	103310	83084	86560	23291	22710
Marzo-15	65427	65440	6222	6870	179266	179840	196340	197820	23722	23410	3382	3290	98918	104740	84087	86660	23000	23060
Abril-15	65593	65320	5346	6780	180047	180520	197571	197240	23634	23250	3493	3510	100286	104770	84475	86970	23436	23160
Mayo-15	65740	65810	5481	6870	181068	180970	198395	197200	23504	23380	3790	3820	100351	105350	84904	87020	22860	23030

Fuente: Elaboración propia. Nota: la terminación en F se refiere a la variable con valores pronosticados.

Cuadro C.6
Valor observado y pronóstico a partir del modelo VAR bayesiano espacial (RVAR) estimado en tasa de crecimiento para el empleo manufacturero de la RCO con información a priori híbrida

Periodo	EAGU	EA-GUF	ECOL	ECOLF	EGUA	EGUAF	EJAL	EJALF	EMIC	EMICF	ENAY	ENAYF	EQUE	EQUEF	ESAN	ESANF	EZAC	EZACF
Junio-14	63012	63520	6407	6590	174614	174772	195521	197340	23631	22390	3827	3850	99276	102640	81877	82160	20359	20780
Julio-14	64026	64040	6221	6420	174446	177330	194283	197310	23818	23250	3545	3180	98829	104060	81892	83490	20529	21490
Agosto-14	64276	64780	6125	6560	176037	176540	196002	198060	23396	22470	2948	3260	99056	105100	82275	84470	20834	21780
Septiembre-14	64388	64910	6054	6500	176567	177620	196051	199800	21622	21150	2865	2690	99597	106150	82724	84990	21259	22300
Octubre-14	64448	63150	6032	6670	177831	178190	197095	199620	21997	21220	2833	2660	100060	106730	82744	86590	22157	23570
Noviembre-14	64356	64560	6023	6690	177191	176890	198301	199590	22214	20920	2869	2660	99910	107380	82468	86470	22467	24280
Diciembre-14	64737	65080	6017	6600	177377	175120	197598	200460	21924	21870	3132	3160	98594	106690	82963	87910	22711	24950
Enero-15	64252	68390	6186	6590	177335	179950	198415	202910	22669	21840	3202	3140	98934	107890	82336	88230	23071	24930
Febrero-15	65041	68890	6224	6440	177489	181180	195590	203950	23525	22690	3283	3230	98728	108840	83084	89030	23291	25350
Marzo-15	65427	68970	6222	6240	179266	185700	196340	201600	23722	23200	3382	3280	98918	110420	84087	89570	23000	25800
Abril-15	65593	68710	5346	6140	180047	185750	197571	201340	23634	23060	3493	3500	100286	110310	84475	90190	23436	25920
Mayo-15	65740	69030	5481	6210	181068	185470	198395	201440	23504	23220	3790	3810	100351	110590	84904	90400	22860	25710

Fuente: Elaboración propia. Nota: la terminación en F se refiere a la variable con valores pronosticados.

Cuadro C.7
Valor observado y pronóstico para el modelo VAR bayesiano espacial (BVAR) estimado en primera diferencia para el empleo manufacturero de la RCO con información *a priori* de Minnesota

Periodo	EAGU	EAGUF	ECOL	ECOLF	EGUA	EGUAF	EJAL	EJALF	EMIC	EMICF	ENAY	ENAYF	EQUE	EQUEF	ESAN	ESANF	EZAC	EZACF
Junio-14	63012	63600	6407	6590	174614	174540	195521	195330	23631	23490	3827	3970	99276	100160	81877	82150	20359	20270
Julio-14	64026	63990	6221	6590	174446	175330	194283	195390	23818	23610	3545	4070	98829	100900	81892	82540	20529	20380
Agosto-14	64276	64250	6125	6600	176037	176060	196002	195440	23396	23670	2948	4100	99056	101580	82275	82910	20834	20490
Septiembre-14	64388	64460	6054	6620	176567	176730	196051	195480	21622	23690	2865	4090	99597	102190	82724	83240	21259	20600
Octubre-14	64448	64630	6032	6630	177831	177340	197095	195510	21997	23690	2833	4080	100060	102720	82744	83560	22157	20730
Noviembre-14	64356	64790	6023	6640	177191	177880	198301	195540	22214	23680	2869	4070	99910	103190	82468	83850	22467	20850
Diciembre-14	64737	64940	6017	6660	177377	178390	197598	195570	21924	23680	3132	4070	98594	103600	82963	84130	22711	20980
Enero-15	64252	65100	6186	6680	177335	178880	198415	195590	22669	23680	3202	4070	98934	103970	82336	84390	23071	21100
Febrero-15	65041	65260	6224	6690	177489	179360	195590	195600	23525	23690	3283	4080	98728	104320	83084	84640	23291	21230
Marzo-15	65427	65420	6222	6710	179266	179830	196340	195590	23722	23700	3382	4090	98918	104650	84087	84880	23000	21350
Abril-15	65593	65580	5346	6730	180047	180300	197571	195580	23634	23710	3493	4090	100286	104960	84475	85110	23436	21470
Mayo-15	65740	65740	5481	6750	181068	180780	198395	195570	23504	23730	3790	4100	100351	105270	84904	85340	22860	21590

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.8
Valor observado y pronóstico para el modelo VAR bayesiano espacial (BVAR) estimado en tasa de crecimiento para el empleo manufacturero de la RCO con información *a priori* de Minnesota

Periodo	EAGU	EAGUF	ECOL	ECOLF	EGUA	EGUAF	EJAL	EJALF	EMIC	EMICF	ENAY	ENAYF	EQUE	EQUEF	ESAN	ESANF	EZAC	EZACF
Junio-14	63012	63950	6407	6460	174614	174360	195521	195300	23631	22780	3827	3820	99276	101010	81877	81910	20359	20680
Julio-14	64026	64390	6221	6220	174446	176990	194283	194400	23818	23780	3545	3080	98829	101510	81892	82740	20529	21340
Agosto-14	64276	65200	6125	6280	176037	176270	196002	193990	23396	23040	2948	3130	99056	101540	82275	83100	20834	21570
Septiembre-14	64388	65340	6054	6160	176567	177410	196051	194890	21622	21690	2865	2560	99597	101740	82724	83000	21259	22050
Octubre-14	64448	63610	6032	6280	177831	178170	197095	193990	21997	21730	2833	2520	100060	101690	82744	83980	22157	23300
Noviembre-14	64356	65090	6023	6270	177191	177130	198301	193400	22214	21380	2869	2500	99910	101890	82468	83360	22467	24040
Diciembre-14	64737	65690	6017	6170	177377	175690	197598	193830	21924	22300	3132	2960	98594	101030	82963	84350	22711	24780
Enero-15	64252	69160	6186	6160	177335	180960	198415	195910	22669	22230	3202	2940	98934	102150	82336	84360	23071	24870
Febrero-15	65041	69820	6224	6020	177489	182710	195590	196790	23525	23030	3283	3020	98728	103200	83084	84950	23291	25430
Marzo-15	65427	70080	6222	5830	179266	187850	196340	194530	23722	23480	3382	3070	98918	104990	84087	85410	23000	26080
Abril-15	65593	70020	5346	5750	180047	188520	197571	194410	23634	23290	3493	3280	100286	105320	84475	86060	23436	26410
Mayo-15	65740	70580	5481	5820	181068	188890	198395	194770	23504	23380	3790	3570	100351	106130	84904	86440	22860	26440

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV

Efectos espaciales de la remuneración y productividad en las regiones económicas en México de 2005 a 2010

*Mayrén Polanco Gaytán**
*Moritz A. Cruz Blanco***

La visión microeconómica considera a la empresa y las organizaciones como entes económicos en donde se gestan las decisiones, acciones y estrategias, las cuales se combinan para innovar, crecer económicamente, generar mayores oportunidades de empleo, traduciéndose en un incremento del bienestar. Por ello, no se debe perder de vista que las economías crecen y cambian debido a la creatividad y su capacidad de innovar al adaptarse ante los cambios económicos. En este contexto, el factor humano –entendido como los empresarios y sus empleados a través de la toma de decisiones y motivaciones– genera cambios estructurales que permiten a la empresa adaptarse en el cambiante ambiente de competitividad en las economías digitales del conocimiento.

Debido a que no todas las empresas se adaptan del todo a los cambios, y ante la creciente percepción de los procesos espaciales para explicar las disparidades regionales, se pretende analizar la relación de las remuneraciones en la productividad laboral en la industria manufacturera en las diferentes regiones de México. La fuerza de trabajo de hoy es cada vez más heterogénea: el envejecimiento, la migración, el aumento de la participación laboral de las mujeres y el cambio tecnológico son factores clave de este fenómeno (Ilmakunnas e Ilmakunnas, 2011; Kurtulus, 2012; Parrotta, Pozzoli

* Profesora investigadora adscrita a la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Correo electrónico: mayrenpg@gmail.com.

** Profesor investigador adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: aleph398@gmail.com

y Pytlikova, 2012). La evidencia empírica sobre el impacto de la diversidad laboral en la productividad es muy concluyente y los estudios sobre los efectos de los salarios son extremadamente raros (Ilmakunnas e Ilmakunnas 2011).

Con lo anterior se busca determinar si la motivación laboral mediante las remuneraciones incide en el crecimiento del producto interno bruto (PIB) de la entidad en donde se ubican las manufacturas. La hipótesis que se busca probar es que $g_i = \alpha + \beta_i G_{pib,i} + \beta_j G_{rj}$ en donde g_i es la tasa de crecimiento logarítmica de las horas trabajadas, $G_{pib,i}$ es la tasa de crecimiento logarítmica del valor de producción en cada manufactura, G_{rj} es la tasa de crecimiento logarítmica de las remuneraciones en cada manufactura. Es importante indicar que en la corriente evolucionista, enfoque del presente estudio, se considera la productividad laboral en términos de horas trabajadas, por lo que se aplicarán los modelos clásico, error espacial y autorregresivo espacial en sección cruzada para analizar las diferentes regiones económicas utilizando la encuesta industrial mensual del INEGI de 2005 a 2010.

Enfoque heterodoxo de la remuneración y la productividad

En la corriente heterodoxa de la economía, Salter (1966) fue el primero en analizar pruebas empíricas sobre la relación entre la productividad y el salario; el análisis tomado datos del Reino Unido consistió en una muestra de 28 industrias de la fabricación, exceptuando la generación de electricidad y la minería del carbón, enfocándose en los cambios de la producción, el empleo, los costos y los precios entre 1924 y 1950.

Encontró un coeficiente de correlación (r) de 0,81 entre los movimientos de la producción y la producción por trabajador. También hubo una correlación positiva significativa entre los cambios en la producción y la productividad del trabajo en los sub periodos dentro del periodo completo, aunque la asociación fue algo menos marcado en los periodos más cortos. Salter también examinó los datos para una muestra de 27 industrias en los Estados Unidos durante el periodo 1923-1950 y se encontró un coeficiente de correlación (r) de 0,80 entre los movimientos de la producción y la producción por hora-hombre (Kennedy, 1971: 108; Salter, 1971: 206).

Salter, además de confirmar las correlaciones de Fabricant (1959), amplió el análisis al medir los cambios no salariales del valor añadido por unidad de producción, el costo marginal, y en los costos de materia por unidad de producto separado. Encontró que ambos se correlacionaron positivamente con los salarios y los costos por unidad de producción, lo que demuestra que las industrias tienden a ahorrar en todos los factores de producción y no sólo en uno.

Salter (1966) explica que la tendencia de crecimiento de la productividad es mayor en los sectores cuyo crecimiento de la producción es también mayor. El crecimiento

de la producción se asocia con la introducción de bienes de capital nuevo y más eficiente, y sólo hay una penetración limitada de equipos de sustitución en las industrias de crecimiento lento. Entonces, se espera un rápido crecimiento de la productividad asociado no sólo con el rápido crecimiento de la producción, sino también con un alto nivel de formación de capital. Si esto es cierto en todas las industrias, debe serlo también para el conjunto de la industria manufacturera tomada a través de los países (Wolfe, 1968: 120).

Scott (1989: 363) afirma que Salter debate cuatro posibles explicaciones para las diferentes tasas de crecimiento de la productividad en diferentes industrias: 1) un aumento de la eficiencia personal de los trabajadores; 2) la sustitución de factores; 3) diferentes tipos de cambio técnico: insumos de factores –la mano de obra, capital y materiales– por unidad de producción tienden a moverse juntos; y 4) economías de escala. Según Kennedy (1971), Salter (1966) rechazó la hipótesis de que un cambio diferencial en la eficiencia de personal de mano de obra es una posible explicación de los cambios diferenciales en la productividad del trabajo. Esto se debió a la dificultad para concebir grandes variaciones autónomas entre las industrias y la velocidad a la que la mano de obra aumenta sus habilidades y esfuerzo, ya que sería necesario para explicar la diferencia sustancial en la tasa de cambio de la productividad. Si no hubiera este tipo de grandes cambios diferenciales en la eficacia personal del trabajo entre industrias, entonces se esperaría encontrar grandes movimientos diferenciales en los ingresos medios relacionados con los movimientos diferenciales en la productividad del trabajo, a menos que hubiera imperfecciones grandes y sistemáticas en el mercado laboral.

El último argumento fue que la hipótesis no puede por sí sola explicar por qué las industrias con altas tasas de crecimiento de la productividad del trabajo también tendían a lograr reducciones relativas en los materiales y los costos de capital por unidad de producción (Kennedy, 1971: 164-165). Sobre la base del argumento de Salter (1996), Kennedy declaró que “es razonable concluir que el aumento de la eficiencia personal de trabajo no es un factor importante en la explicación de los cambios relativos de productividad, pero, como Salter señala acertadamente, que puede ser importante en la realización de las ganancias de productividad atribuibles a otras causas” (1971: 166). También Salter brinda “evidencia indirecta de rechazar la sustitución de capital por trabajo como hipótesis explicativa. Si la sustitución de capital por trabajo era un factor importante en la explicación de los cambios diferenciales en la productividad del trabajo, entonces se esperaría encontrar costo laboral relativo y relativo movimiento del costo de capital en sentido contrario” (1971: 172).

Evolución regional de las remuneraciones, productividad y producto interno bruto de 2005 a 2010

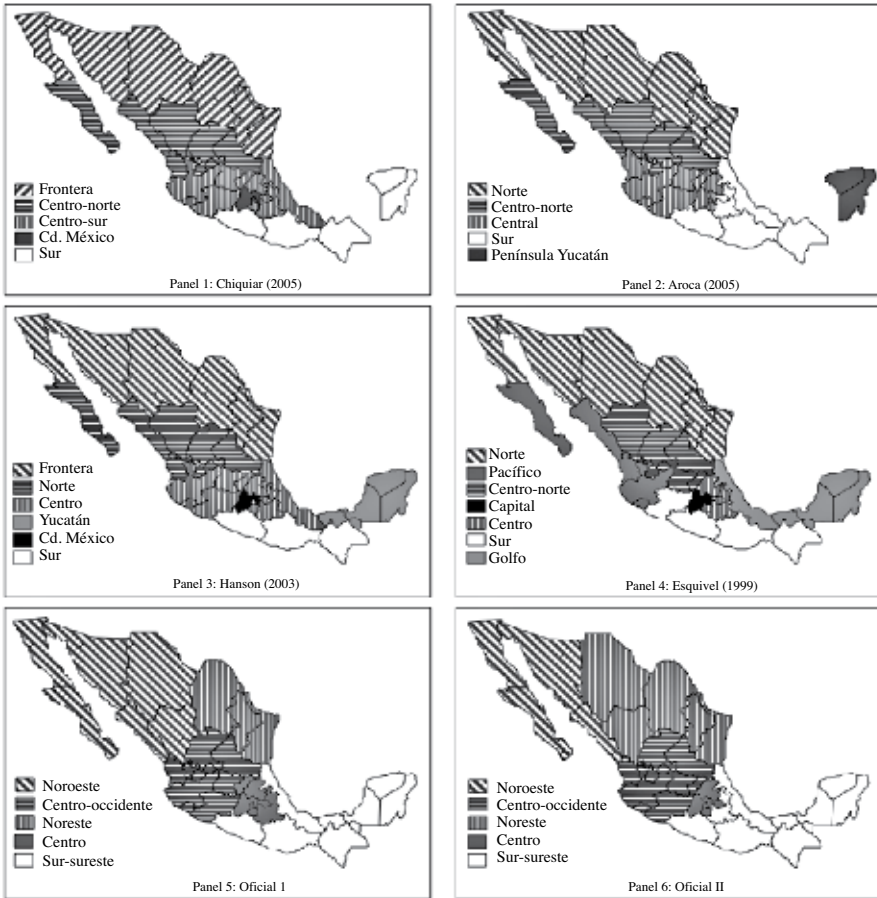
El enfoque espacial tiene sus raíces en el análisis del sistema regional realizado por Isard (1956), el cual influyó en diferentes disciplinas. En el campo económico la

evidencia empírica ha demostrado que la inclusión del contexto regional y las dinámicas de interacción espacial en el análisis agregan nuevas ideas a la discusión del crecimiento económico y la desigualdad de las regiones (Anselin, 2004). El renovado interés por entender la diversidad espacial, es decir, cómo ciertos procesos difieren entre regiones y en qué medida las unidades espaciales (estados, municipios, ciudades, regiones, etcétera) pudieran influirse mutuamente en la adopción de ciertas prácticas sociales y económicas, condicionando su respuesta dinámica dentro del sistema regional. Ello obedece, en parte, a que en la actualidad la delimitación geográfica de las regiones y sus interacciones parecen estar más condicionadas a factores dinámicos correspondientes a procesos globales complejos que a las fronteras administrativas impuestas (Sastré y Rey, 2008: 184).

Con la finalidad de analizar la relación de la remuneración y la productividad laboral en las diferentes regiones de México, se debe indicar que no existe una única forma de clasificación de las regiones económicas. En la figura IV.1 se presentan las diferentes formas de clasificación de los regímenes espaciales. Se observan las clasificaciones realizadas por Chiquiar (2005), Aroca (2005), Hanson (2003), Esquivel (1999), y las dos clasificaciones oficiales elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Sin embargo, se optó por utilizar la clasificación de Esquivel ya que considera como región norte a los estados que comparten su frontera con Estados Unidos de América, y diversos estudios han demostrado que tiene una dinámica diferente al resto por la cercanía con la principal potencia económica. Esta clasificación considera como capitales económicas al Estado de México y el Distrito Federal, pues ellas concentran y realizan la mayor parte de actividades económicas del país. Tal situación permitirá analizar los efectos de la concentración económica en los estados vecinos catalogados como región centro.

Continuando con el análisis regional del PIB, las remuneraciones y las horas trabajadas de la industria manufacturera en el periodo 2005 a 2010, en el cuadro 1 se observa en orden descendente que la mayor participación porcentual en el PIB en 2005 y 2010 fue en la región norte (Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas); posteriormente, le sigue la región capital (Estado de México y el D.F.), seguida de la centro norte (Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Querétaro); seguida por la región centro (Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, y Morelos); continuando con la del golfo (Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo). Finalmente, las regiones con menor participación porcentual del PIB en 2005 y 2010 son la región Pacífico (Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima) y la sur (Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas). Sin embargo, las mayores tasas de crecimiento logarítmica del PIB en el periodo se presentaron en las regiones Golfo y centro norte, mientras que las menores tasas se registraron en las regiones capital, centro y Pacífico. El patrón de comportamiento ocurre en la participación porcentual de las remuneraciones de la manufactura en 2005 y 2010 y la tasa de crecimiento logarítmica en el periodo indicado.

Figura IV.1
Regímenes espaciales en México



Fuente: Sastré y Rey (2008: 203).

Por otra parte, la participación porcentual de las horas trabajadas en 2005 y 2010 presenta una mayor participación en las regiones capital, norte, centro norte y Pacífico, mientras que la menor participación porcentual ocurre en las regiones centro, Golfo y sur. En cuanto a la tasa de crecimiento logarítmica de las horas trabajadas en el periodo se observa que las mayores tasas se registraron en las regiones Pacífico, centro y sur, mientras que las regiones norte, centro norte, capital y Golfo presentan signo negativo en el periodo indicado (v. cuadro IV.1).

Cuadro IV.1
PIB, remuneraciones y horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010
en las diferentes regiones de México

Regiones	Porcentaje del PIB		TCMA PIB	Porcentaje de las remuneraciones		TCMA REM	Porcentaje de las horas trabajadas		TCMA HT
	2005	2010	2005-2010	2005	2010	2005-2010	2005	2010	2005-2010
Norte	26.32	28.20	0.07	23.51	22.59	0.00	20.56	20.66	-0.08
Pacífico	7.43	7.15	-0.04	8.51	8.45	-0.01	10.98	12.87	0.16
Centro Norte	16.35	18.41	0.12	14.44	15.37	0.06	14.63	14.21	-0.03
Capital	22.64	21.19	-0.07	33.33	30.46	-0.09	36.94	34.56	-0.07
Centro	11.30	11.01	-0.03	9.89	11.18	0.12	8.77	9.41	0.07
Golfo	10.31	8.66	0.14	7.41	8.69	0.19	5.27	5.29	-0.08
Sur	5.65	5.39	-0.05	2.91	3.26	0.11	2.86	3.01	0.05

Fuente: Elaboración propia utilizando datos de la Encuesta Industrial Mensual del INEGI.

Para resaltar la diversidad estatal se realizaron los cálculos del índice de concentración de Herfindal-Hirschman para el PIB y para la productividad laboral. Este índice se construye con las 50 mayores participaciones de las empresas en el subsector de clasificación. La interpretación teórica indica que valores del HHI comprendidos entre 1000 y 1800 reporta la existencia de un mercado competitivo: esta situación se observa en los resultados a nivel de agregado nacional; es decir, calculado para el total nacional, se observa que en 2005 se tuvo un índice de concentración de 691, y para 2010 permanece como un mercado competitivo pero disminuye 0.03%. Por otra parte, cuando el HHI es superior a 1800 se habla de una mercado oligopólico, y este tipo de mercado se presenta en los resultados del HHI en cada una de las regiones; sin embargo, la intensidad varía entre ellas: entre más cercano sea el valor a 10,000 se considera una estructura monopólica, y los valores más cercanos a 10,000 se presentan en la región Pacífico cuando el índice se calcula utilizando el PIB y la productividad laboral (v. cuadro IV.2).

Cuadro IV.2
Herfindal-Hirschman índice por región en el PIB y en las horas trabajadas
en la manufactura de 2005 a 2010

Región	HHI PIB 2005	HHI PIB 2010	HHI PIB 05-10	HHI HT 2005	HHI HT2010	HHI HT 05 - 10
Norte	2736	2558	-0.07	3186	3549	0.11
Pacífico	7453	7445	0	7210	7299	0.01
Centro norte	2768	2624	-0.05	2240	2266	0.01
Capital	5338	5472	0.02	5009	5033	0
Centro	3543	924	-1.34	3352	3197	-0.05
Sur	3606	3869	0.07	3665	3537	-0.04
Golfo	5213	5702	0.09	4930	4989	0.01
Total nacional	691	672	-0.03	995	965	-0.03

Fuente: Elaboración propia basados en INEGI.

Análisis de la evidencia empírica

Metodología para medir los efectos espaciales en las regiones económicas

Con la finalidad de demostrar la hipótesis $g_l = \alpha + \beta_i G_{pib, i} + B_j G_{rj}$ en donde g_l es la tasa de crecimiento logarítmica de las horas trabajadas, $G_{pib, i}$ es la tasa de crecimiento logarítmica del valor de producción en cada manufactura, G_{rj} es la tasa de crecimiento logarítmica de las remuneraciones en cada manufactura; se estimará la ecuación a partir de técnicas de econometría espacial, con datos en sección cruzada obtenidos de la Encuesta Industrial Mensual del INEGI de 2005 a 2010.

Kennedy, basado en Salter, señala que los aumentos de la eficacia personal de trabajo no son un factor principal en la explicación de cambios de productividad, pero ellos pueden ser importantes en la realización de aumentos de la productividad atribuibles a otras causas tales como el salario (1971: 166). La propuesta de Salter (1966) es $g_l = \alpha_i + b_i W_i$. Para efectos de ampliar el análisis se incluye la variable del crecimiento de PIB proveniente de la Ley de Verdoon, segunda ley de productividad de Kaldor y Fabricant, por lo que se estimó de la forma

$$g_l = a + \beta_i G_{pib, i} + B_j G_{rj}$$

Para la inclusión de los efectos espaciales se considera que la autocorrelación espacial en los modelos de regresión puede tomar dos formas. Según Bernat (1996),

en forma de retardo espacial (Anselin lo llama autocorrelación espacial sustantiva), la dependencia espacial es similar a tener una variable dependiente rezagada como variable explicativa como en la ecuación (1).

$$y = \rho W_y + X\beta + \epsilon \quad (1)$$

donde Y es al elemento del vector de observación en la variable dependiente, W es a \times matriz de contigüidad T , X es al $\times k$ matriz de variables exógenas k , β es elemento de vector de coeficientes a k , ρ es el coeficiente autorregresivo espacial, y ϵ es al elemento del vector de términos de error. El coeficiente ρ es una medida de cómo las observaciones de los vecinos afectan a la variable dependiente.

La segunda forma de autocorrelación espacial es el modelo de error espacial; también se refirió a la autocorrelación espacial como molestia. El modelo de error espacial se puede expresar como en la ecuación (2):

$$y = X\beta + \epsilon \quad (2)$$

donde la dependencia espacial se materializa en el término de error

$$\epsilon = \lambda W\epsilon + \mathbf{x}$$

La diferencia de interpretación entre el modelo autorregresivo espacial y error espacial importante, en especial a las implicaciones políticas. En el modelo autorregresivo espacial, el crecimiento de un estado se ve directamente afectado por el crecimiento de los estados vecinos, y este afecto es independiente de los efectos de las variables exógenas. Si λ es grande, lo que implica la dependencia espacial considerable, los estados tienen un fuerte interés en la situación económica de crecimiento de sus vecinos. En el contexto del crecimiento de la productividad del trabajo, el crecimiento alto en un estado ejercería una influencia positiva en el crecimiento de sus vecinos, incluso si los estados vecinos no experimentaron un alto crecimiento de la producción manufacturera.

En contraste, el modelo de error espacial implica que el crecimiento de un estado se ve afectado por el crecimiento en los estados vecinos sólo en la medida en que los estados vecinos tienen un crecimiento por encima o por debajo del obtenido, donde lo normal se define como la tasa de crecimiento predicho por la ecuación (2). El alto crecimiento en un estado no afectaría a los países vecinos, siempre y cuando el crecimiento fuera consistente con la relación subyacente entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento del sector manufacturero. Los estados vecinos se verían afectados como se indica por un gran residual en la ecuación (2) (Bernant, 1996).

Resultados

Los resultados obtenidos en los cuadros IV.3, IV.4 y IV.5 reportan que, en términos econométricos, la constante es el promedio del valor de la variable dependiente, y en los cuadros IV.1 y IV.2 se observan valores negativos en el periodo, situación que se corrobora con el signo de la constante en todas las regiones de México en el periodo de 2005 a 2010.

Ahora bien, considerando la interpretación de Verdoorn y la segunda ley de productividad de Kaldor, que indican una fuerte relación entre la tasa de crecimiento de la productividad y el PIB en la industria manufacturera, se debe cumplir que $0 < \beta < 1$. De los resultados obtenidos para cada una de las regiones, todas excepto la región capital tienen signo negativo en los valores estimados de β , lo que indica una débil relación entre la tasa de crecimiento de la productividad y la tasa de crecimiento del PIB si se consideran los valores absolutos, pero la presencia del signo negativo indica la existencia de rendimientos decrecientes a escala bajo el enfoque heterodoxo.

Cuadro IV.3
Productividad laboral, crecimiento del PIB y remuneraciones
en la manufactura por región económica, 2005-2010.
Método de mínimos cuadrados ordinarios
Variable dependiente: horas trabajadas en la manufactura

<i>Variable</i>	<i>Norte</i>	<i>Pacífico</i>	<i>Centro Norte</i>	<i>Capital</i>	<i>Centro</i>	<i>Golfo</i>	<i>Sur</i>
<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>						
Constante	-0.039	-0.089	-0.045	-0.031	-0.051	-0.028	-0.043
PIB manufactura	-0.083	-0.821	-0.529	0.126	-0.112	-0.129	-0.116
Remuneraciones	0.251	0.253	0.275	0.231	0.258	0.251	0.253
R-Cuadrada	0.636	0.341	0.548	0.856	0.862	0.937	0.784

Fuente: Elaboración propia utilizando datos de la Encuesta Industrial Mensual del INEGI.

Cuadro IV.4
Productividad laboral, crecimiento del PIB y remuneraciones
en la manufactura por región económica, 2005-2010.
Método de error espacial variable dependiente:
horas trabajadas en la manufactura

	<i>Norte</i>	<i>Pacífico</i>	<i>Centro Norte</i>	<i>Capital</i>	<i>Centro</i>	<i>Golfo</i>	<i>Sur</i>
<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>						
Constante	-0.035	-0.042	-0.043	-0.028	-0.046	-0.028	-0.043
PIB manufactura	-0.112	-0.245	-0.087	0.161	-0.141	-0.152	-0.145
Remuneraciones	0.305	0.275	0.328	0.278	0.303	0.285	0.299
Lambda	-0.345	-0.554	-0.232	-0.229	-0.224	-0.205	-0.245
R-Cuadrada	0.547	0.361	0.363	0.771	0.728	0.405	0.878

Fuente: Elaboración propia utilizando datos de la Encuesta Industrial Mensual del INEGI.

Cuadro IV.5
Productividad laboral, crecimiento del PIB y remuneraciones
en la manufactura por región económica, 2005-2010.
Método autorregresivo espacial
variable dependiente: horas trabajadas en la manufactura

	<i>Norte</i>	<i>Pacífico</i>	<i>Centro Norte</i>	<i>Capital</i>	<i>Centro</i>	<i>Golfo</i>	<i>Sur</i>
<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>						
Constante	-0.098	-0.098	-0.048	-0.035	-0.054	-0.031	-0.047
PIB manufactura	-0.989	-0.989	-0.061	-0.134	0.121	-0.129	-0.118
Remuneraciones	0.26	0.26	0.279	0.235	0.262	0.254	0.257
W	-0.192	-0.192	-0.079	-0.076	-0.092	-0.085	-0.089
R-Cuadrada	0.593	0.593	0.408	0.891	0.811	0.978	0.831

Fuente: Elaboración propia utilizando datos de la Encuesta Industrial Mensual del INEGI.

Por otra parte, las variables se encuentran en logaritmos; por lo tanto, representan la sensibilidad a los cambios entre la productividad laboral y el crecimiento del PIB, considerando valores absolutos válidos para los resultados de la elasticidad precio de la demanda, se observa una baja sensibilidad a los cambios entre la productividad laboral y el crecimiento del PIB en todas las regiones excepto la región Pacífico y la centro norte, en donde se presenta una mayor sensibilidad a las variaciones en la tasa de crecimiento de las variables mencionadas. En el caso de la región capital (incluye el Estado de México y el D.F.) la relación entre la productividad laboral y el PIB presenta rendimientos crecientes y una débil relación entre ambas variables.

Al interpretar los resultados obtenidos, considerando a Salter, quien en su momento no encontró una relación positiva entre la productividad laboral y las remuneraciones, en las regresiones se observa una relación contraria a la de Salter; es decir, existe una relación positiva entre la tasa de crecimiento de la productividad laboral y la tasa de crecimiento de las remuneraciones. Esta situación se presenta en todas las regiones de México.

Finalmente, al interpretar los resultados bajo la óptica espacial se observa en el diagnóstico de dependencia espacial que el crecimiento de los estados que conforman la región es dependiente al crecimiento de los estados vecinos, situación que permite interpretar los resultados estimados considerando la cercanía de éstos. Mientras que los resultados del diagnóstico de las regresiones indican que los estimados obtenidos se encuentran libres de los efectos de la multicolinealidad y heterocedastidad; por lo tanto, son confiables para el análisis de la relación espacial entre la productividad laboral y las remuneraciones en las regiones económicas de México bajo la corriente teórica evolucionista.

Si consideramos los resultados del modelo de error espacial, se observa que los valores de la variable λ presenta valores negativos en todas las regiones; por lo tanto, la dependencia espacial entre el crecimiento de los estados y sus vecinos es débil. Es decir, el crecimiento de un estado no afecta directamente el crecimiento de los estados vecinos en la región.

A partir de los resultados del modelo autorregresivo, el crecimiento de un estado se ve afectado cuando existen variaciones en el crecimiento de los estados vecinos. Si consideramos los resultados estimados obtenidos, se observa que todas las regiones tienen signo negativo; es decir, un estado tendrá un crecimiento cuando sus vecinos se encuentren en crisis debido a la movilidad de los factores humanos, aun más por el hecho de la existencia de una relación positiva entre la tasa de crecimiento de la productividad laboral y la remuneración.

Conclusiones

La evidencia empírica resalta aspectos importantes que se deben considerar al momento de diseñar políticas públicas en las regiones económicas de México, la primera de estas consideraciones es la existencia de heterogeneidad en las tasas de crecimiento del PIB, de la productividad laboral y de las remuneraciones en la industria manufacturera. Por lo tanto, una política pública uniforme para todo el país está destinada al fracaso al no detonar un crecimiento homogéneo, porque las regiones tienen un comportamiento diferente entre los estados que la conforman y entre las regiones del país.

Otro aspecto a considerar está dirigido a los empresarios, debido a que el éxito o fracaso de la empresa dependerá de la relación entre la tasa de crecimiento de la productividad laboral y la tasa de crecimiento de las remuneraciones; por lo tanto, se

deben de revisar las políticas de selección de personal y los esquemas de incentivos dentro de la empresa con la finalidad de que estimulen los incrementos de productividad laboral a través de las remuneraciones.

Finalmente, al considerar los efectos espaciales, se observa que el crecimiento económico de los estados no genera un efecto expansión en el resto de los estados vecinos, esto se observa con los resultados del modelo autorregresivo. En la realidad existen estas disparidades regionales en México, y la región sur es la que experimenta los menores crecimientos; además, el crecimiento de un estado dependerá de las variaciones en el crecimiento de los estados vecinos: si éstos se enfrentan a bajas tasas de crecimiento, se pueden experimentar incrementos en el crecimiento debido a la libre movilidad de factores productivos humanos. Este es un factor importante al momento de pensar en políticas para detonar clusters económicos en la región.

Bibliografía

- Anselin, Luc (2004), "Econometrics for spatial models: Recent advances", en Anselin, Luc, Raymond J. G. M. Florax y Sergio J. Rey (eds.), *Advances in Spatial Econometrics. Methodology, Tools and Applications*, Berlin, Springer Verlag, pp. 1-25.
- Anselin, L. and Griffith D. A. (1988), "Do spatial effects really matter?", *Regional Science Association*, núm. 65, pp. 11-34.
- Aroca, P., W. F. Maloney and M. B. Mossi (2003), "Is NAFTA Polarizing Mexico? Or El Sur Tambien Existe? Spatial Dimensions of Mexico's Post-Liberalization Growth", consultado en <http://ssrn.com/abstract=402440>, doi: 10.2139/ssrn.402440.
- Bernant, A. (1996), "Does manufacturing matter? A spatial econometric view of Kaldor's laws", *Journal of regional science*, vol. 36, núm. 3, pp. 463-477.
- Chiquiar, D. (2005), "Why Mexico's regional income convergence broke down", *Journal of Development Economics*, vol. 77, núm. 1, pp. 257-275.
- Esquivel, G. (1999), "Convergencia Regional en México, 1940-1995", *El Trimestre Económico*, vol. LXVI, 4, núm 264, México, pp. 725-761.
- Fabricant S. (1959), *Basic Facts on Productivity Change*, Estados Unidos: NBER.
- Fitzgerald, M. (1989), *A New View of Economic Growth*, Great Britain: Clarendon Press.
- Hanson, G. (2003), "What Happened to Wages since NAFTA? Implications for hemispheric free trade", en National Bureau of Economic (ed.), *Working Paper*, núm. 9563.
- Ilmakunnas, P. e Ilmakunnas, S. (2011), "Diversity at the Workplace: Whom Does it Benefit?" *de Economist*, vol. 159, núm. 2, pp. 223-255.

- INEGI. (2014a), *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* [página oficial], consultado en <http://www.inegi.gob.mx>.
- (2014b.), “Producto Interno Bruto por Entidad Federativa”, *Sistema de Cuentas Nacionales de México*, consultado en http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/scn/c_anuales/pib_ef/default.aspx.
- Isard, W. (1956), *Location and space Economy*, Cambridge: MIT Press.
- Kennedy, K. A. (1971), *Productivity and Industrial Growth*, Great Britain: Clarendon Press.
- Kurtulus, F. A. (2012), “Affirmative Action and the Occupational Advancement of Minorities and Women During 1973-2003”. *Industrial Relations*, vol. 51, núm. 2, pp. 213-246.
- Lazear, E. P. y Gibbs, M. (2011), *Economía de los recursos humanos en la práctica*. España: Antoni Bosch, 2da. ed.
- Parrotta, P., Pozzoli, D., and Pytlikova, M. (2012), “Does Labor Diversity Affect Firm Productivity?” Discussion Paper No. 6973. Bonn: Institute for the Study of Labor (IZA).
- Salter, W. (1966), *Productivity and Technical Change*. Great Britan: Cambridge University Press.
- Sastré, G. y Rey, J. S. (2008), “Polarización espacial y dinámicas de la desigualdad interregional en México”, *Problemas del desarrollo*, vol. 39, núm. 155.
- Torres Preciado, V. H., M. Polanco Gaytán y F. Venegas Martínez (2013), “El efecto de la criminalidad en la inversión privada en México: Un enfoque VEC”, en Torres Preciado, V. H., M. A. Tinoco Zermeño y M. Polanco Gaytán, *Los desafíos de la economía mexicana. Inversión y crecimiento económico*, Colima: Universidad de Colima.
- Verdoorn, P. J. (1980), “Verdoorn’s Law in Retrospect: A comment”. *The Economic Journal*, vol. 90, pp. 382-385.
- Wolfe, J. N. (1968), “Productivity and Growth in manufacturing industry: Some reflections of Professor Kaldor’s inagural lecture”, en King, J. E., *Economic Growth in Theory and Practice. A Kaldorian Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 319-328.

Anexos

Anexo D.1
Resultados econométricos de la región norte

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Norte norte

Variable	OLS		Error espacial		Autorregresivo espacial	
	Coficiente	T-Estatístico	Coficiente	Z-Valor	Coficiente	Z-Valor
Constante	-0.039	-5.31	-0.035	-5.78	-0.044	-6.51
PIB manufactura	-0.083	-4.66	-0.112	-7.35	-0.093	-5.65
Remuneraciones	0.251	3.66	0.305	6.26	0.258	4.16
W					-0.162	-6.81
Lambda			-0.345	-4.67		
R-Cuadrada	0.636		0.547		0.589	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	Valor	Probabilidad
Moran's I	4.82	0.006
LMerr	6.48	0.004
LMlag	3.39	0.039
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	4.87	0.002
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	8.72	0.005

Diagnóstico de la regresión

	Valor	Probabilidad
<i>Multicolinealidad</i>		
Jarque-Bera	60.15	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	12.96	0.004
Error espacial		
Breush - Pagan	15.29	0.001
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	13.58	0.003

Anexo D.2
Resultados econométricos región Pacífico

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Pacífico

<i>Variable</i>	<i>OLS</i>		<i>Error espacial</i>		<i>Autorregresivo espacial</i>	
	<i>Coeficiente</i>	<i>T-Estadístico</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>
Constante	-0.089	-2.79	-0.042	-8.49	-0.098	-8.37
PIB manufactura	-0.821	-5.05	-0.245	-2.01	-0.989	-4.46
Remuneraciones	0.253	3.99	0.275	6.52	0.26	-6.69
W					-0.192	5.68
Lambda			-0.554	-2.45		
R-Cuadrada	0.341		0.361		0.593	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Moran's I	9.5	0.001
LMerr	4.7	0.002
LMlag	9.1	0.005
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	4.09	0.007
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	4.61	0.004

Diagnóstico de la regresión

	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
<i>Multicolinealidad</i>		
Jarque-Bera	14.21	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	21.99	0.000
Error espacial		
Breush - Pagan	27.08	0.000
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	24.32	0.000

Anexo D.3
Resultados econométricos región centro norte

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Centro norte

<i>Variable</i>	<i>OLS</i>		<i>Error espacial</i>		<i>Autorregresivo espacial</i>	
	<i>Coeficiente</i>	<i>T-Estatístico</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>
Constante	-0.045	-6.22	-0.043	-6.94	-0.048	-7.06
PIB manufactura	-0.529	-2.29	-0.087	-5.37	-0.061	-3.63
Remuneraciones	0.275	-3.96	0.328	7.39	0.279	5.11
W					-0.079	-3.35
Lambda			-0.232	-9.51		
R-Cuadrada	0.548		0.363		0.408	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Moran's I	2.15	0.008
LMerr	7.93	0.005
LMlag	4.92	0.008
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	5.93	0.004
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	7.53	0.007

Diagnóstico de la regresión

<i>Multilinealidad</i>	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Jarque-Bera	59.25	0.00
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	11.24	0.00
Error espacial		
Breush - Pagan	12.47	0.005
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	11.42	0.009

Anexo D.4
Resultados econométricos región capital

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Capital

Variable	OLS		Error espacial		Autorregresivo espacial	
	Coefficiente	T-Estadístico	Coefficiente	Z-Valor	Coefficiente	Z-Valor
Constante	-0.031	-3.97	-0.028	-4.15	-0.035	-4.71
PIB manufactura	0.126	-7.18	0.161	-2.44	-0.134	-4.29
Remuneraciones	0.231	3.57	0.278	4.23	0.235	2.29
W					-0.076	-3.27
Lambda			-0.229	-9.39		
R-Cuadrada	0.856		0.771		0.891	

<i>Diagnóstico para la dependencia espacial</i>		
	Valor	Probabilidad
Moran's I	4.82	0.008
LMerr	3.77	0.009
LMlag	5.43	0.001
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	5.13	0.004
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	7.15	0.007

<i>Diagnóstico de la regresión</i>		
<i>Multicolinearidad</i>	Valor	Probabilidad
Jarque-Bera	62.77	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	14.1	0.002
Error espacial		
Breush - Pagan	15.66	0.001
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	14.34	0.002

Anexo D.5
Resultados econométricos región centro

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Centro

<i>Variable</i>	<i>OLS</i>		<i>Error espacial</i>		<i>Autorregresivo espacial</i>	
	<i>Coefficiente</i>	<i>T-Estatístico</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Z-Valor</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Z-Valor</i>
Constante	-0.051	-6.65	-0.046	-6.91	-0.054	-7.59
PIB manufactura	-0.112	-6.43	-0.141	-9.77	0.121	-7.74
Remuneraciones	0.258	2.95	0.303	5.99	0.262	4.08
W					-0.092	-3.91
Lambda			-0.224	-9.17		
R-Cuadrada	0.862		0.728		0.811	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Moran's I	5.65	0.008
LMerr	5.52	0.002
LMlag	6.61	0.007
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	4.79	0.004
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	10.18	0.000

Diagnóstico de la regresión

<i>Multicolinealidad</i>	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Jarque-Bera	69.7	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	16.27	0.000
Error espacial		
Breush - Pagan	18.16	0.000
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	16.74	0.000

Anexo D.6
Resultados econométricos región Golfo

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Golfo

<i>Variable</i>	<i>OLS</i>		<i>Error espacial</i>		<i>Autorregresivo espacial</i>	
	<i>Coeficiente</i>	<i>T-Estatístico</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Z-Valor</i>
Constante	-0.028	-3.72	-0.028	-4.21	-0.031	-4.45
PIB manufactura	-0.129	-6.97	-0.152	-9.72	-0.129	-8.98
Remuneraciones	0.251	2.63	0.285	5.97	0.254	3.74
W					-0.085	-3.62
Lambda			-0.205	-8.43		
R-Cuadrada	0.937		0.405		0.978	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Moran's I	8.93	0.009
LMerr	5.53	0.006
LMlag	5.73	0.003
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	3.94	0.005
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	8.79	0.007

Diagnóstico de la regresión

<i>Multicolinearidad</i>	<i>Valor</i>	<i>Probabilidad</i>
Jarque-Bera	59.71	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	15.31	0.001
Error espacial		
Breush - Pagan	16.93	0.000
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	15.74	0.000

Anexo D.7

Resultados econométricos región sur

VARIABLE DEPENDIENTE: Horas trabajadas en la manufactura de 2005 a 2010

MÉTODO: Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, siglas en inglés)

REGIÓN: Sur

Variable	OLS		Error espacial		Autorregresivo espacial	
	Coefficiente	T-Estatístico	Coefficiente	Z-Valor	Coefficiente	Z-Valor
Constante	-0.043	-5.27	-0.043	-5.45	-0.047	-6.93
PIB manufactura	-0.116	-5.83	-0.145	-8.27	-0.118	-6.71
Remuneraciones	0.253	2.56	0.299	5.31	0.257	3.56
W					-0.089	-3.76
Lambda			-0.245	-3.98		
R-Cuadrada	0.784		0.878		0.831	

Diagnóstico para la dependencia espacial

	Valor	Probabilidad
Moran's I	5.89	0.000
LMerr	8.15	0.005
LMlag	6.31	0.008
Error espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	5.99	0.004
Autorregresivo espacial		
Prueba de la razón de verosimilitud	9.59	0.007

Diagnóstico de la regresión

Multicolinealidad	Valor	Probabilidad
Jarque-Bera	62.87	0.000
Heterocedasticidad		
Breush - Pagan	14.71	0.000
Error espacial		
Breush - Pagan	16.83	0.000
Autorregresivo espacial		
Breush - Pagan	15.18	0.001

Capítulo V

El mercado de trabajo en México: un enfoque de diferenciaciones salariales por segmento de edad y nivel educativo

*Francisco Javier Benita Maldonado**
*Edgar David Gaytán Alfaro***
*Aldo Alejandro Pérez Escatel***

La educación tiene un papel preponderante en el desarrollo de un país ya que incide directamente en la productividad de su población exhibiendo en el largo plazo un mayor nivel de desarrollo. Asimismo, la educación, a través de su efecto sobre la productividad laboral, explica en buena medida los niveles de ingresos de los individuos lo cual se traduce en un instrumento efectivo para combatir la pobreza y reducir desigualdades en el ingreso. Esta perspectiva teórica ha presentado la base para estimar empíricamente funciones salariales tipo Mincer (1974) en donde la escolaridad y la experiencia laboral son consideradas como las variables más relevantes en la determinación de los salarios.

En México, las reformas económicas llevadas a cabo en la década de 1980 propiciaron cambios en la estructura del mercado laboral, incidiendo en los salarios, aunque no de manera homogénea. Así, de acuerdo con estudios previos, la desigualdad salarial durante esa década sufrió un aumento, principalmente entre los trabajadores de mayor y menor capacitación y, en general, los mismos resultados son encontrados para la década de 1990 (v. Pagán y Tijerina-Guardado, 2000; Zamudio 2001; Huesca, 2004; Ovando Aldana y Rodríguez Pichardo, 2013). Así, ha quedado claro que los factores que explican la brecha salarial en México fueron principalmente los cambios en la demanda laboral, vistos desde dos aspectos principalmente: el de la apertura comercial y el del cambio tecnológico. Gran parte de la literatura en México se ha

* Investigador Asociado al SUTD-MIT International Design Centre en Singapore University of Technology and Design.

** Adscritos a la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

enfocado únicamente a inferir sobre el efecto que tiene el coeficiente de la edad, o una función polinómica de ésta, sobre el salario. En algunos otros casos, esta brecha salarial es estudiada desde una perspectiva de género, de región o de características no observables entre los trabajadores.

Aunado a lo anterior, es importante considerar dos fenómenos que se han suscitado en México durante las últimas tres décadas. Por un lado, el proceso de envejecimiento de la población en México se hizo evidente a partir de la última década del siglo XX, mostrando una inercia que lo llevó, durante la primera mitad de del siglo XXI, a aumentar la proporción de la población de edades avanzadas con respecto a otros grupos de edad. Este primer fenómeno ha venido diluyendo a la proporción de personas en edades potencialmente productivas. Por otro lado, de acuerdo con los Censos de Población y Vivienda, el promedio de años de educación cursados por la población mexicana ha aumentado. El promedio de escolaridad ha crecido sostenidamente, pasando de 7.5 en el año 2000 a 8.8 en 2010.

Aunque las diferencias salariales en México se han estudiado desde varias perspectivas, existe un escaso grupo de estudios que han analizado los diferenciales por grupos de edad.¹ Teniendo en cuenta los dos fenómenos anteriormente descritos, resulta particularmente interesante el llevar a cabo este tipo de estudios. Este capítulo plantea como objetivo fundamental la estimación de las diferencias salariales entre trabajadores calificados y no calificados por grupos de edad en México. La premisa es presentar evidencia empírica que respalde los efectos de los cambios en los tamaños de los cohortes en el mercado de trabajo. El periodo de análisis comprende desde el año 2005 a hasta el año 2013, encontrando un notorio cambio de tendencia a partir de la crisis financiera global de 2008. Las estimaciones se llevan a cabo utilizando ecuaciones de Mincer a través de modelos de datos panel.²

Revisión de literatura

En la literatura de la educación, particularmente la teoría del capital humano, se identifica a la educación como una inversión que ofrece rendimientos privados a los individuos que invierten en ella. Las bases de esta teoría fueron sentadas por los trabajos pioneros de Theodore Schultz, Gary Becker y John Mincer. El eje toral del trabajo de Schultz (1960) es su tratamiento de la educación como una inversión, y

¹ Para el caso de México y a efecto de los requerimientos teórico-empíricos del presente estudio, se tienen los trabajos de Huesca (2004), Ovando-Aldana y Rodríguez-Pichardo (2013), Zamudio (2001) y Benita (2014).

² Dadas las características del presente estudio, de contrastación con la evidencia empírica, los factores sociales, políticos e institucionales se presentan como factores exógenos determinantes de la diferenciación salarial por segmento de edad y nivel educativo. Se reconoce su importancia, empero su efecto opera con un carácter aleatorio externo al poder explicativo limitado en el modelo de datos en panel.

a sus resultados como una forma de capital. Su justificación parte de que al educarse, un individuo otorgará valor a la economía al mismo tiempo que le generará flujos de ingresos futuros. El concepto de capital humano deriva del hecho de que la educación se integra a la persona encontrando una relación significativa y positiva entre niveles sucesivos de educación y salarios.

Posteriormente, Becker (1964) profundiza el análisis anterior incluyendo las decisiones individuales entre invertir o no en capital humano y de manera similar a lo que encontró Mincer (1958), concluye que el proceso de inversión está condicionado a la decisión de cuánto tiempo el individuo destinará a educarse. Bajo esta lógica, al posponer ingresos presentes por ingresos futuros, los individuos buscarán maximizar sus ingresos esperados descontados al momento de tomar la decisión.

En la perspectiva de la diferenciación por nivel educativo, distinguiendo entre un grupo de trabajadores calificados y otro de no calificados, se encuentra el trabajo de Card y Lemieux (2001) quienes, partiendo de una función de perfecta sustitución (tipo CES) y llevando su estudio al caso de Estados Unidos, Reino Unido y Canadá, encuentran que la distinción del mercado de trabajo por grupos de edad presenta diferenciaciones en las brechas salariales, las cuales serían más profundas en la actualidad. De acuerdo con dichos autores, ello se explicaría por la creciente importancia de la cualificación aplicada a los procesos de producción que confieren los mercados de trabajo. Por su parte, la distancia media en los ingresos de los trabajadores más viejos se preserva incluso cuando entre ellos también existen diferencias educativas. En este último caso una mayor edad, asociada a una tradición salarial poco diferenciada, hace poco evidente la sustitución entre cualificación y no cualificación de los trabajadores.

Otra medida de sustitución entre grupos de trabajadores y diferenciación salarial se da por la participación de matrimonios en el mercado de trabajo. En este contexto, Devereux (2003) encuentra que en Estados Unidos los movimientos salariales de las esposas, cuyos maridos tienen percepciones bajas, no responden precisamente a la situación laboral de sus esposos. Al menos en el mercado laboral estadounidense, este criterio de diferenciación salarial entre casados tiene por principio causal la situación individual particular y no de pareja.

Uno de los criterios de diferenciación salarial más populares se da por lo planteado en el teorema Stolper-Samuelson que, desde la óptica de la Economía Internacional, considera que las diferencias en las percepciones salariales de los trabajadores provienen de los niveles de desarrollo en las economías (dados por sus patrones de especialización) haciendo evidente una brecha salarial por la interacción comercial sostenida entre éstas. Ampliaciones este teorema las encontramos, por hacer alusión a un ejemplo en Marjit y Baladi (2002), que centra su atención en la economía de La India cuyos rasgos macroeconómicos más relevantes son la apertura comercial y la existencia de un mercado de trabajo con altos niveles de informalidad. De este modo, las asimetrías salariales alcanzan un mayor nivel de complejidad al no estar exclusi-

vamente delimitadas a la interacción comercial de economías con diferentes grados de desarrollo sino por la permeabilidad del intercambio comercial en los mercados de trabajo de las economías en desarrollo. La referencia a este estudio es útil por los paralelismos encontrados en la economía mexicana.

Un estudio de variaciones salariales en el devenir del tiempo lo encontramos en Kusters (1990), que aborda el efecto del *baby boom* (de la década de los cincuenta en Estados Unidos) sobre el mercado de trabajo de los setenta cuando dicha generación se incorpora a la vida laboral. El autor encuentra que ante grupos de trabajadores comparables (por capacidades y segmentos de edad) para las décadas de los cuarenta y setenta hay una brecha salarial favorable al primer periodo considerado (el de los cuarenta). La explicación parte del razonamiento lógico de oferta y demanda: la saturación del mercado de trabajo en los setenta comparado al de los cuarenta (periodo de segunda guerra mundial con escasez de mano de obra), trajo consigo un abaratamiento de la mano de obra. Sin embargo, las implicaciones del estudio son más relevantes pues presentan una correlación entre el abaratamiento del trabajo y la percepción de los trabajadores sobre la necesidad de mejorar sus estudios y capacidades. Esto último, de acuerdo con el autor, se potenció por los requerimientos de un capitalismo en plena transición a la economía de servicios y de expansión del sistema financiero. A partir del trabajo de Kusters y con un soporte más elaborado de datos y de contrastación empírica, la variable educación adquiere una mayor relevancia como elemento explicativo de la diferenciación salarial. Por la contratación temporal, un estudio parecido lo ofrecen Lacuesta y Izquierdo (2011) en donde se presenta un análisis de la estructura de empleo para la economía española. Los autores exponen cómo la dinámica de crecimiento acelerada para la economía española en el periodo 1995-2006 (justo poco antes de la crisis hipotecaria que padeció ese país), se presentó una ligera tendencia a la igualación de salarios. Lo anterior fue producto de la expansión de la economía real asociada al sector de la construcción y a los requerimientos de dicha actividad por personal operario. Adicionalmente, a efecto de reducir la brecha salarial, contribuyeron factores como el incremento en la participación de las mujeres en el mercado de trabajo, el promedio de edad de la población y la escolaridad media, así como la reducción en la experiencia acumulada. Todos los anteriores, de acuerdo con el autor, indicios de un mercado de trabajo que tendió a la flexibilización en el periodo estudiado.

Llevando el análisis de diferenciación salarial al caso de México, encontramos el trabajo de Pagán y Tijerina-Guardado (2000) que, empleando la entonces Encuesta Nacional de Empleo Urbano, delimita su estudio al periodo de 1987-1993, cuando se acelera el proceso de apertura comercial trayendo consigo diferencias en la remuneración al trabajo geográficamente (norte frente al centro y sur del país) y por segmentos de formalidad e informalidad. Respecto a esto último, los autores señalan que el proceso de apertura influyó sobre la reducción de la informalidad, empero, trajo consigo una agudización en la dispersión los niveles salariales significando un detrimento para el trabajo operativo. Esta evidencia significó una paradoja con respecto a lo

acontecido en esos momentos en la economía mexicana: abonar a la formalidad impactó negativamente sobre la equidad de los salarios; sin embargo, abonó a mejores esquemas recaudatorios y, con ello, al saneamiento de las finanzas públicas.

Otro caso para la economía mexicana se encuentra en Ovando-Aldana y Rodríguez-Pichardo (2013) que presentan un estudio sobre flexibilidad laboral y desigualdad salarial encontrando que la primera es un factor que ha repercutido de manera negativa sobre la segunda. Dicho en otros términos, los procesos de reestructuración en el mercado de trabajo (tendientes a la flexibilización) han propiciado una ampliación en las brechas salariales. La evidencia, encontrada por los autores, se hace especialmente patente para la industria manufacturera mexicana en el periodo 2005-2010. Finalmente, en Benita (2014) se lleva por primera vez la estimación por grupos de edad para los trabajadores mexicanos. En su estudio, el autor utiliza las diferencias salariales entre trabajadores calificados y no calificados, así como su oferta relativa de edad, para estimar la elasticidad de sustitución parcial entre ambos tipos de trabajadores, siendo ésta de alrededor de 1.7.

En el presente documento, se busca estimar el nivel de brecha salarial que existe entre trabajadores por segmentos de edad. Toda vez que, de acuerdo con la teoría del capital humano, los trabajadores de mayor edad, en promedio, perciben un mayor salario. Para ese efecto, se muestran estadísticas que describen la situación imperante en cada grupo dada por su escolaridad, salario, horas de trabajo y peso de la preparatoria y universidad en la composición formativa de cada segmento estudiado.

Metodología

Base de datos

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) tiene como finalidad proporcionar información sobre la situación ocupacional del país, su levantamiento es trimestral desde el año 2005 sustituyendo al esquema ENE-ENEU (Encuesta Nacional de Empleo-Encuesta Nacional de Empleo Urbano) de años previos. Con la información de la ENOE se pueden conocer las características de la población económicamente activa e inactiva, su participación en las condiciones laborales, su ocupación, así como de sus viviendas y composición del hogar. Así, la información contenida en ella es representativa a nivel nacional, para cada una de las 32 entidades federativas del país y para las áreas urbanas y rurales.

La encuesta de la ENOE permite trabajar con una estructura dinámica de los ingresos pues su cuestionario está formado por un esquema de panel rotativo en donde la muestra de viviendas está dividida en cinco paneles, cada panel permanece en la muestra durante cinco trimestres y, pasado ese tiempo, es sustituido por otro grupo que inicia su propio ciclo. Este esquema garantiza la comparabilidad de la infor-

mación obtenida, ya que en cada trimestre se mantiene 80% de la muestra (INEGI, 2011).

De este modo, los paneles rotativos de la ENOE constituyen una fuente importante de información para la estimación de la brecha salarial para los trabajadores hombres de acuerdo con su nivel educativo y grupo de edad. El objetivo es analizar el periodo comprendido entre el primer trimestre de 2005 y el cuarto trimestre de 2013 para los trabajadores hombres entre 25 y 59 años de edad. Una diferencia importante respecto a estudios precisos es que se consideran tanto trabajadores de tiempo completo (aquellos que laboran de una a dos jornadas laborales, es decir entre 47 y 97 horas por semana) así como de medio tiempo (aquellos que laboran de entre 23 y 48 horas por semana). Se eliminó el primer y último percentil del logaritmo natural del salario real por hora (a precios del año 2010) con la intención de excluir los casos atípicos.

Estrategia econométrica

Por cuestiones de análisis e interpretación, la estrategia consiste en la estimación de paneles siguiendo a los individuos de forma anual. Esto es para cada año t , $t \in \{1, 2, \dots, T\}$, a cada trabajador i , $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ que pertenece al grupo de edad j , $j \in \{1, 2, \dots, M\}$, se le extrae una serie de características por trimestre q , $q = \{1, 2, \dots, Q\}$. Nótese que en cada año t el conjunto de trabajadores cambia y, además, los grupos de edad están definidos por cohortes de 5 años, esto es: 25-29 años, 30-34 años y así sucesivamente hasta 55-59 años. Entonces, de acuerdo con la notación empleada, tenemos nueve años, $T = 9$, siete grupos de edad, $M = 7$, y cuatro trimestres por año, $Q = 4$.

Siguiendo estudios previos, presentados en la revisión de literatura, cada trabajador (i) puede ser clasificado como calificado (c) o no calificado (nc). Decimos que un trabajador es calificado cuando su nivel educativo es de estudios universitarios concluidos; de manera análoga, un trabajador es no calificado si su nivel educativo es preparatoria terminada. Los trabajadores con un nivel educativo mayor al de estudios universitarios concluidos (maestría, doctorado, etc.) o menor al de preparatoria concluida (prepa trunca, seminario incompleta, etc.) serán considerados de forma especial en la construcción de la oferta relativa de trabajo.

Comenzamos estimando para cada año t el siguiente modelo:

$$\ln w_{iq}^j = \beta_0 + X_{iq}^j \beta + \varepsilon_{iq}^j \quad (1)$$

donde w es el salario real por hora. La matriz X contiene a los regresores y ε es el término residual, asumiendo ser iid $N(0, \sigma_\varepsilon)$. Debido a que los paneles se forman con los trabajadores como unidades transversales y los años como unidades temporales, el modelo representa, al mismo tiempo, una tipificación de grupos laborales que sigue el criterio básico de diferenciación por edad y nivel de escolaridad.

El modelo (1) está formado por un término lineal en la edad³ y conjunto de variables *dummy* relativas al estado civil, seis variables que controlan por actividad económica, tres por tipo de ocupación y cinco variables regionales que corresponden con la regionalización utilizada por la presidencia desde el año 2002. Para estimar la magnitud de la brecha salarial entre el nivel educativo s , $s \in \{c, nc\}$ se incluye también una variable *dummy* que indica el grupo al que pertenece.

Resultados

En la siguiente sección mostramos el análisis de los datos y el resultado de las estimaciones econométricas. En el cuadro V.1 se reporta los estadísticos descriptivos relacionados con el salario y algunas de las variables explicativas de (1).

Previo a la estimación de la brecha salarial entre los trabajadores hombres de acuerdo con su tipo de educación y al grupo de edad al que pertenecen, en la Tabla 2 se muestra la diferencia salarial para cada año t , sin tomar en cuenta las diferencias entre grupos de edad j . En realidad, los resultados se obtienen de un modelo de la forma:

$$\ln w_{iq} = \beta_0 + X'_{iq} \beta + \varepsilon_{iq}$$

en donde uno de los supuestos esenciales, de acuerdo con Mincer (1974), es que los diferentes grupos de edad con el mismo nivel educativo son sustitutos perfectos.

Cuadro V.1
Estadísticas descriptivas

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Salario real por hora (logaritmo)</i>									
Media	3.027	3.077	3.166	3.186	3.19	3.196	3.205	3.25	3.262
Desv. Est.	0.75	0.759	0.744	0.743	0.725	0.71	0.703	0.697	0.694
<i>Años de educación</i>									
Media	9.463	9.518	9.743	9.662	9.846	10.063	10.047	10.281	10.194
Desv. Est.	4.875	4.864	4.799	4.803	4.702	4.634	4.594	4.53	4.485

Continúa...

³ Incluir una función polinómica ocasionaría problemas de singularidad debido a la escasa variación de la edad entre grupos de edad y trimestres.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Edad</i>									
Media	40.103	40.026	40.235	40.379	40.343	40.324	40.397	40.579	40.258
Desv. Est.	9.11	9.135	9.133	9.24	9.256	9.25	9.259	9.307	9.165
<i>Horas de trabajo por semana</i>									
Media	49.691	49.594	49.559	49.592	49.202	49.212	49.39	49.556	49.814
Desv. Est.	13.132	13.009	12.988	13.078	13.057	12.978	13.08	13.009	12.995
<i>Preparatoria</i>									
Media	0.348	0.354	0.371	0.366	0.375	0.394	0.391	0.409	0.4
Desv. Est.	0.476	0.478	0.483	0.482	0.484	0.489	0.488	0.492	0.49
<i>Universidad</i>									
Media	0.215	0.213	0.225	0.218	0.221	0.228	0.224	0.234	0.222
Desv. Est.	0.411	0.409	0.417	0.413	0.415	0.419	0.417	0.424	0.415
NxQ	40,034	41,217	40,430	40,293	38,097	40,430	38,897	37,363	39,517

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENOE, del primer trimestre al cuarto trimestre de 2013.

El cuadro V.2 muestra que las variables explicativas: edad, universidad y casado; son significativas para explicar las diferencias salariales entre los hombres de 25 a 59 años de edad. Asimismo, se muestran diferencias entre los diferentes sectores y regiones. La variable que tiene el mayor efecto sobre el salario es la educación medida con la variable universidad, esta variable explica hasta en un 50% la diferencia salarial entre los hombres trabajadores en México. Por su parte, la medida de la experiencia captada en la variable *edad* explica, en el periodo considerado, alrededor del 2% del diferencial salarial. La misma cuantificación, de manera cuadrática (que denotaría un proceso de envejecimiento de los trabajadores, dado el comportamiento parabólico de la variable) muestra el signo esperado (negativo); no obstante, el porcentaje explicado de diferenciación salarial por parte de esta variable es mínimo. Finalmente, la condición de casado genera una variación positiva de alrededor del 8% sobre el salario promedio de los trabajadores.

El mismo cuadro V.2 explica los diferenciales salariales empleando un criterio de distinción sectorial. Considerando la Actividad 5 (a5= otros) como *numeraire*. El laborar en cualquiera del resto de las actividades económicas (ver pie de cuadro V.2) explica en un sentido negativo al salario. El estatus laboral ubica a los empleadores como perceptores de, en promedio, un 30% más que los trabajadores subordinados y remunerados, en tanto que los trabajadores por cuenta propia no muestran un signo estable de variación salarial respecto al sector de trabajadores subordinados. Por último, considerando un patrón de diferenciación geográfica y tomando a la región centro del país como referente (R4 = Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y

Tlaxcala), destaca que la Región 1, conformada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa capta alrededor de un 28% más en retribución a sus trabajadores; otro segmento de la Región norte (la R2 conformada por los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas y Nuevo León) muestra una percepción promedio 12% mayor al *numeraire*; la única región con un diferencial negativo es la 5 que contempla los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Cuadro V.2
Diferencia salarial sin considerar grupos de edad, hombres de 25 a 59 años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edad	0.020*** -0.006	0.026*** 0.006	0.019 0.006	0.025*** 0.006	0.021*** 0.006	0.024*** 0.005	0.024*** 0.005	0.031*** 0.005	0.028*** 0.005
Edad ²	-1.5E-04* 8.30E-05	-2.3E-04*** 7.80E-05	-1.6E-04** 7.60E-05	-2.3E-04*** 7.60E-05	-1.9E-04** 7.60E-05	-2.2E-04*** 7.30E-05	-2.3E-04*** 7.10E-05	-3.3E-04*** 7.30E-05	-2.9E-04*** 6.90E-05
Universidad	0.502*** 0.014	0.498*** 0.013	0.506*** 0.013	0.501*** 0.013	0.515*** 0.013	0.477*** 0.013	0.509*** 0.013	0.492*** 0.013	0.505*** 0.013
Casado	0.097*** 0.014	0.111*** 0.013	0.095*** 0.013	0.078*** 0.013	0.068*** 0.013	0.060*** 0.012	0.064*** 0.012	0.067*** 0.012	0.080*** 0.011
a1	-0.155*** 0.04	-0.187*** 0.038	-0.136*** 0.036	-0.145*** 0.041	-0.136*** 0.039	-0.146*** 0.041	-0.183*** 0.041	-0.128*** 0.037	-0.194*** 0.044
a2	-0.261*** 0.038	-0.257*** 0.038	-0.209*** 0.034	-0.284*** 0.04	-0.225*** 0.038	-0.248*** 0.04	-0.311*** 0.04	-0.249*** 0.036	-0.321*** 0.042
a3	-0.312*** 0.039	-0.355*** 0.038	-0.290*** 0.035	-0.345*** 0.04	-0.299*** 0.038	-0.322*** 0.041	-0.393*** 0.04	-0.345*** 0.036	-0.404*** 0.042
a4	-0.212*** 0.038	-0.217*** 0.036	-0.187*** 0.033	-0.227*** 0.039	-0.162*** 0.037	-0.180*** 0.04	-0.238*** 0.039	-0.187*** 0.035	-0.243*** 0.041
a6	-0.712*** 0.055	-0.744*** 0.052	-0.726*** 0.053	-0.735*** 0.052	-0.693*** 0.051	-0.670*** 0.052	-0.735*** 0.049	-0.665*** 0.049	-0.754*** 0.053
p2	0.342*** 0.022	0.329*** 0.021	0.321*** 0.022	0.295*** 0.022	0.260*** 0.023	0.236*** 0.022	0.264*** 0.024	0.254*** 0.022	0.307*** 0.022
p3	0.04** 0.018	-0.001*** 0.018	0.039** 0.018	0.058*** 0.018	-0.031* 0.019	0.018 0.018	0.035* 0.018	0.021 0.018	-0.006 0.018
R1	0.256*** 0.02	0.253*** 0.019	0.287*** 0.019	0.285*** 0.02	0.290*** 0.021	0.253*** 0.019	0.244*** 0.018	0.222*** 0.019	0.291*** 0.018
R2	0.127*** 0.019	0.136*** 0.018	0.120*** 0.018	0.111*** 0.019	0.119*** 0.02	0.076*** 0.018	0.084*** 0.017	0.068*** 0.018	0.116*** 0.017
R3	0.088*** 0.017	0.137*** 0.017	0.125*** 0.016	0.101*** 0.017	0.125*** 0.017	0.088*** 0.016	0.103*** 0.016	0.093*** 0.016	0.127*** 0.015

Continúa...

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
R5	-0.051***	-0.040**	-0.033*	-0.026	-0.031*	-0.01	-0.041**	-0.038**	-0.009
	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016

Nota: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Error estándar robusto en cursivas, a1 = Construcción; a2 = Industria manufacturera; a3 = Comercio; a4 = Servicios; a5 = Otros; a6 = Agricultura; p1 = Trabajadores subordinados y remunerados; p2 = Empleadores; p3 = Trabajadores por cuenta propia; p4 =; R1 = Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa; R2 = Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas y Nuevo León; R3 = Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas; R4 = Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; R5 = Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Fuente: Estimación propia con información obtenida de la ENOE, del primer trimestre 2005 al cuarto trimestre 2013.

La brecha salarial entre trabajadores con nivel educativo universitario y aquellos que sólo cuentan con estudios de preparatoria se muestra en el cuadro V.3. La diferencia corresponde a la estimación de (1), en donde todos los coeficientes que capturan la brecha salarial resultaron significativos en un intervalo de confianza superior al 95%. En el cuadro V.3 se encuentra evidencia de la hipótesis de la teoría del capital humano donde se señala que los trabajadores de mayor edad perciben un mayor salario. Ahí se puede observar que los trabajadores en las filas de 50-54 y 55-59 tienen un estimador más alto en los diferentes años respecto a las edades menores; por tanto, a mayor edad, se percibe un salario mayor.

Cuadro V.3
Diferencial salarial

<i>Año/edad</i>	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59
2005	0.453 (0.032)	0.518 (0.031)	0.502 (0.031)	0.505 (0.033)	0.478 (0.037)	0.551 (0.046)	0.544 (0.071)
2006	0.485 (0.03)	-0.437 (0.03)	0.562 (0.03)	0.473 (0.031)	0.486 (0.038)	0.579 (0.046)	0.56 (0.07)
2007	0.496 (0.03)	0.493 (0.031)	0.503 (0.03)	0.49 (0.031)	0.545 (0.034)	0.518 (0.044)	0.544 (0.059)
2008	0.415 (0.03)	0.5 (0.033)	0.51 (0.033)	0.547 (0.032)	0.481 (0.035)	0.522 (0.043)	0.6 (0.059)
2009	0.483 (0.0341)	0.549 (0.029)	0.473 (0.031)	0.491 (0.034)	0.596 (0.037)	0.561 (0.043)	0.404 (0.068)
2010	0.409 (0.029)	0.474 (0.031)	0.487 (0.03)	0.474 (0.033)	0.46 (0.033)	0.522 (0.042)	0.619 (0.063)
2011	0.416 (0.028)	0.477 (0.03)	0.519 (0.032)	0.487 (0.032)	0.577 (0.035)	0.558 (0.042)	0.529 (0.057)
2012	0.416 (0.029)	0.463 (0.03)	0.521 (0.031)	0.559 (0.032)	0.506 (0.038)	0.526 (0.04)	0.529 (0.052)
2013	0.454 (0.03)	0.513 (0.028)	0.507 (0.03)	0.449 (0.031)	0.551 (0.035)	0.504 (0.044)	0.683 (0.055)

Nota: Error estándar robusto entre paréntesis.

Fuente: Estimación propia con información obtenida de la ENOE, del primer trimestre de 2005 al cuarto trimestre de 2013.

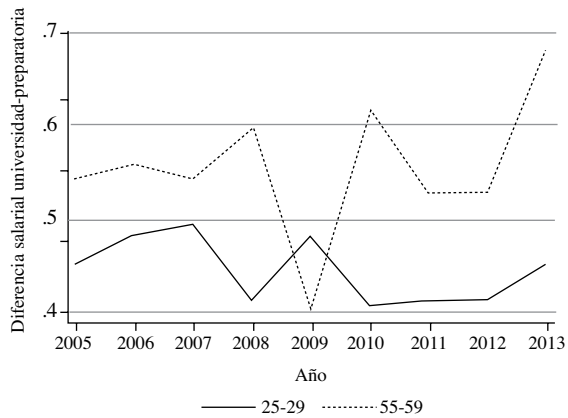
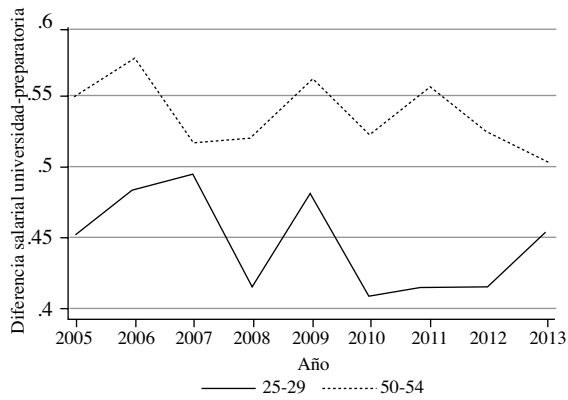
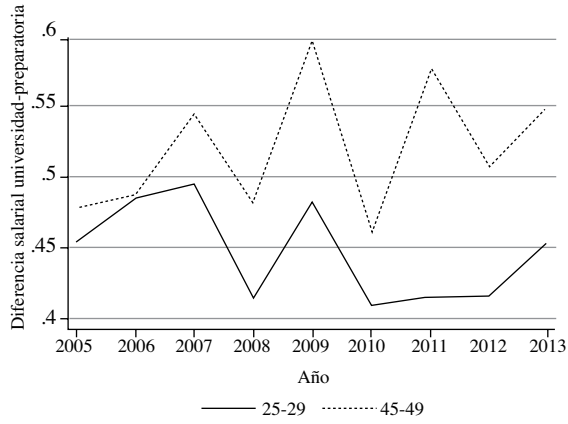
La gráfica V.1 muestra tales brechas estableciendo un comparativo entre el primer segmento de trabajadores (los ubicados entre los 25 y 29 años de edad) y los trabajadores de mayor edad, a saber: 45-49, 50-54 y 55-59. En las tres divisiones de dicha gráfica destaca, como aspecto en común (tal como se aprecia en la estructura de resultados del cuadro V.3), que las brechas salariales se remarcan en los segmentos de trabajadores “viejos”, siendo éstos, especialmente, los que hacen más evidente el cumplimiento de la teoría del capital humano. En 2013 (v. gráfica V.1), para el segmento de 55-59, el contar con educación superior paga salarialmente un 68% más que el contar sólo con preparatoria; para ese mismo año, considerando el sector 25-29, la universidad retribuye un 45% más.

Luego de analizar las diferencias salariales en el mercado laboral mexicano, se encontró evidencia de la hipótesis de que hay diferencias salariales entre los hombres asalariados en la edad laboral de 25 a 59 años de edad, dado que los trabajadores de mayor edad perciben un mayor salario en promedio que los trabajadores más jóvenes.

Los resultados de las estimaciones señalan que las diferencias salariales son explicadas por las variables exógenas edad, escolaridad, además de los sectores y regiones donde labore el trabajador. Los resultados, particularmente, en lo que se refiere a la edad, pueden ofrecer un marco explicativo de mayor alcance si ésta es sustituida por la experiencia; los trabajadores inician su dedicación al mercado de trabajo de forma heterogénea considerando el momento en que dan por concluidos sus estudios e inician su vida laboral (lo cual puede suceder al término de cualquier nivel de estudios, especialmente a partir de la conclusión de la educación secundaria). La anterior consideración es congruente con la visión de Mincer (1974), que muestra evidencia de la experiencia y no la edad como factor explicativo de la diferenciación salarial.

La variable que tiene mayor peso en la explicación de las diferencias salariales es la universidad, lo que refuerza a la teoría del capital humano que la inversión en educación genera mayores retornos en los ingresos de los trabajadores a largo plazo. Por otro lado, encontramos una relación negativa entre la variable explicada y los trabajadores por cuenta propia, lo cual puede ser un indicio de que, tras una eventual desocupación, los trabajadores optan por la formación de un negocio propio, aunque esto implique remuneraciones menores a las obtenidas en un empleo formal.

Gráfica V.1
Diferencial salarial por grupos de edad



Bibliografía

- Behar, A. (2009), "Directed Technical Change, the Elasticity of Substitution and Wage Inequality in Developing Countries", *Working Papers*, núm. 467.
- Becker, G. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Nueva York: Columbia University Press.
- Benita, F. (2014). "A Cohort Analysis of the College Premium in Mexico", *Latin American Journal of Economics*, vol. 51, núm. 4, pp. 147-178.
- Card, D. y T. Lemieux (2001). "Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Corth-based Analysis", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 116, núm. 2, pp. 705-746.
- Devereux, Paul J. (2003) "Changes in Relative Wages and Family Labor Supply". *The Journal of Human Resources*, núm. XXXIX-3, pp. 696-722.
- Ferreira, S. (2004), "The Provision of Education and its Impacts on College Premium in Brazil", *Revista Brasileira de Economía*, vol. 58, núm. 2, pp. 211-233.
- INEGI (2011). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2010*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Kosters, M. (1990), "Schooling, Work Experience and Wage Trends", *AEA Papers and Proceedings*, vol. 80, núm. 2, pp. 308-313.
- Lacuesta, A. y M. Izquierdo (2012), "The Contribution of Changes in Employment Composition and Relative Returns to The Evolution of Wage Inequality: The Case of Spain". *Journal of Population Economics*, Primavera, pp. 511-543.
- Marjit, S. y H. Baladi (2002), "The Stolper Samuelson Theorem in a Wage Differential Framework", *The Japanese Economic Review*, vol. 53, núm. 2, pp. 177-181.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, Nueva York: National Bureau of Economic Research.
- Huesca, L. (2004), "La rentabilidad de la escolaridad en los hogares asalariados en México durante 1984-2000," *Problemas del Desarrollo*, vol. 35, núm. 138, pp. 125-254.
- Mincer, J. (1958), "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution", *The Journal of Political Economy*, vol. 66, núm. 4, pp. 281-302.
- Ovando Aldana, W. y O. Rodríguez Pichardo (2013), "Flexibilidad laboral y desigualdad salarial. La industria manufacturera mexicana como evidencia, 2005-2010", *Análisis Económico*, vol. 28, núm. 67, pp. 59-76.
- Pagán, J. y J. Tijerina-Guajardo (2000), "Increasing wage dispersion and the changes in relative employment and wages in Mexico's urban informal sector: 1987-1993", *Applied Economics*, pp. 335-347.
- Schultz, T. (1960), "Capital Formation by Education", *Journal of Political Economy*, vol. 68, pp. 571-583.
- Zamudio, A. (2001), "La escolaridad y la distribución condicional del ingreso", *El Trimestre Económico*, núm. 269, México: Fondo de Cultura Económica, pp. 39-70.

Capítulo VI

Inversión fija bruta y empleo manufacturero en México, 2008 y 2012. Un análisis de insumo-producto

*Brenda Murillo-Villanueva**
*Leobardo de Jesús Almonte***

Una de las hipótesis del crecimiento económico más aceptadas es la que hace referencia al proceso de acumulación de capital. Se ha argumentado que a través de este proceso una economía puede alcanzar mayores niveles de crecimiento; más aún, que el proceso de acumulación de capital está relacionado con la expansión del nivel de producto, a partir de considerar que los diferentes procesos de producción requieren capital y empleo, un incremento en el nivel de inversión en capital necesariamente tendrá efectos sobre el nivel de empleo, los resultados pueden ser positivos o negativos dependiendo de diversos factores como la disponibilidad y calidad del capital y del empleo, así como del periodo de análisis. En el corto plazo, por ejemplo, el flujo de inversión puede incrementarse pero quizá el stock de capital no aumente; por ello, en el corto plazo, incrementos en el nivel de demanda de inversión generarán una mayor producción en las industrias de bienes de capital, lo que puede llevar a una mayor demanda de empleo en las industrias de capital, y tal vez en otras industrias. Además, la inversión es una variable que trasciende tanto en el corto como en el largo plazo, pues tiene dos efectos importantes sobre el comportamiento presente y futuro de cualquier economía: por un lado, es el segundo componente más importante de la demanda (después del consumo) y por otro, contribuye al desarrollo económico futuro a través de la expansión del acervo de capital (Mejía *et al.*, 2013).

* Estudiante del Doctorado en Economía, Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: bmv_17_5@hotmail.com

** Profesor investigador adscrito a la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: ldejesusa@uaemex.mx.

Estos elementos son importantes porque durante muchos años el sector manufacturero ha sido considerado uno de los motores del crecimiento económico de México y un sector en el que los flujos de inversión son centrales en su crecimiento y, en consecuencia, en la generación de empleos formales. Sobre todo porque a partir de la década de los años ochenta del siglo XX la industria manufacturera ha presentado cambios sustanciales en su estructura comercial, productiva, de inversión y de empleo (véase Alcaraz y García, 2006; Arriaga *et al.*, 2005; De León, 2002; Fujii y Cervantes, 2008; y Fragoso, 2003) que no se han reflejado de manera decisiva en la generación de empleo formal (Mariña, 2004). Más aún, algunos autores argumentan que el lento crecimiento de la economía mexicana se debe fundamentalmente a una baja tasa de formación de capital físico (Ros, 2013).

El objetivo de este capítulo es analizar el impacto que la inversión fija bruta tuvo sobre el nivel de empleo de la industria manufacturera en 2008 y 2012 e identificar aquellos subsectores de la industria manufacturera mexicana que a través de la inversión fija bruta contribuyen de manera significativa en el nivel de empleo. Con este propósito, se aplicó el análisis de insumo-producto, en específico el análisis de subsistemas, a las matrices de insumo-producto de México de 2008 y 2012.

La inversión fija bruta y el empleo manufacturero en México

Para fomentar el rol del sector privado en el proceso de expansión económica, en México se han impulsado diversas reformas como la apertura comercial, la desregularización de la economía, la privatización de empresas estatales, la liberalización financiera y el fomento a la inversión extranjera. Todas ellas han tenido repercusiones sobre la inversión fija bruta; por un lado, están las reformas que han alterado la estructura económica como la liberalización comercial, privatización y desregulación de la inversión extranjera y, por el otro, aquellas que han cambiado los costos y precios de productos clave, como la liberalización financiera y las reformas a la política industrial (v. Máttar, 2000).

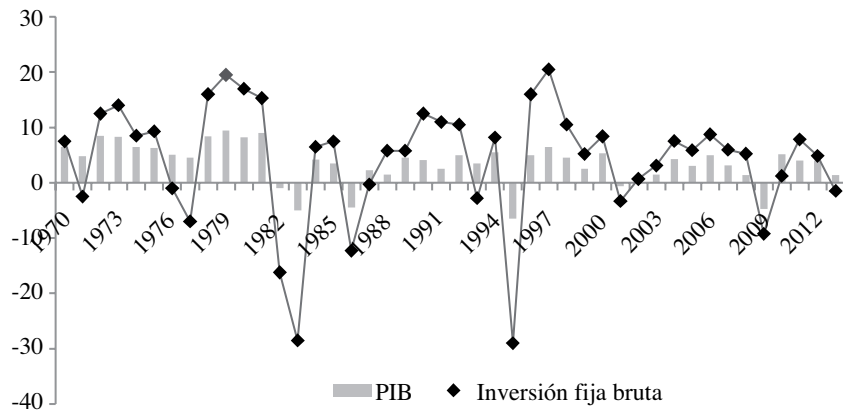
Sin embargo, en los últimos treinta años los efectos de corto y largo plazo de las diferentes reformas han sido diferentes. Por ejemplo, mientras que la liberalización comercial ha tenido efectos positivos sobre los sectores basados en las exportaciones, es posible que haya generado efectos negativos en aquellos sectores que producen en condiciones no competitivas. Además, la liberación financiera tampoco registró el resultado esperado ya que contribuyó a la expansión del consumo en lugar de la inversión. La privatización, por su parte, causó un incremento en la inversión fija bruta de aquellas empresas privatizadas pero debido a la desarticulación con el resto de la estructura productiva, no se generó el efecto cadena esperado (v. Moreno-Brid y Ros, 2009).

De acuerdo con diversos estudios, la inversión fija bruta en México está determinada por factores como i) la demanda agregada y el efecto complementario de la

inversión pública (Calderón, 1988; Ramírez, 1991; Musalem, 1989; López, 1994; Guerrero, 1997), ii) la disponibilidad de créditos financieros al sector privado en el proceso de acumulación de capital (Calderón, 1988; Warman y Thirlwall, 1994; y Guerrero, 1997), iii) capacidad utilizada (Levy, 1993; Musalem, 1989) y iv) el tipo de cambio real (López, 1994). La expansión de la demanda agregada y la disponibilidad de créditos financieros llevan a la expansión de la inversión fija bruta y del nivel de producción. Un incremento en la capacidad utilizada también fomenta el proceso de acumulación de capital, ya que la capacidad existente puede no ser suficiente para hacer frente a los requerimientos de producción. Y, por su parte, un incremento en el tipo de cambio real se traduce en un incremento en el precio de los bienes extranjeros, lo que podría generar una disminución en las compras de bienes de capital importados.

De acuerdo con Ros (2013) y Moreno-Brid y Ros (2009), el factor determinante de la desaceleración en la tasa de expansión de la economía mexicana de los años recientes es el débil desempeño de la inversión fija bruta, que en las últimas cuatro décadas muestra episodios de expansión, depresión y estancamiento, generando que la tasa de crecimiento del producto se comporte de manera muy similar (v. gráfica VI.1).

Gráfica VI.1
México: tasas de crecimiento del PIB y de la inversión fija bruta, 1970-2013



Fuente: Elaborada con datos de Máttar (2000) e INEGI (2013a).

La gráfica VI.1 muestra los diferentes episodios que ha experimentado el crecimiento del producto y de la inversión fija bruta de la economía mexicana; se observa que ambas variables se mueven en la misma dirección en la mayoría de los años del periodo analizado. Se pueden identificar la magnitud y el efecto que las crisis y expansiones tuvieron sobre la inversión fija bruta. Sin embargo, el periodo de 1984

a 2013 se vuelve relevante porque corresponde al periodo de apertura comercial; se puede observar que la liberalización comercial y la privatización realizadas entre 1984 y 1994 llevaron a que el ritmo de crecimiento del PIB y de la inversión fija bruta disminuyera considerablemente.

Al respecto, Ros argumenta:

[...] una de las formas en que las políticas macroeconómicas han afectado adversamente el crecimiento obedece a una política fiscal que ha mantenido niveles de inversión pública muy bajos, y que el origen de este problema fue que el necesario ajuste fiscal que siguió a la inexplicable explosión del gasto público en 1980 se dio por medio de una brutal contracción de la inversión pública (2013: 126).

El mismo autor considera, además, que “aunque ese ajuste fiscal fue exitoso en corregir el desequilibrio en las ventas públicas en el sentido de eliminar déficits públicos altos e insostenibles descansó excesivamente en la contracción de la inversión pública” (2013: 127).

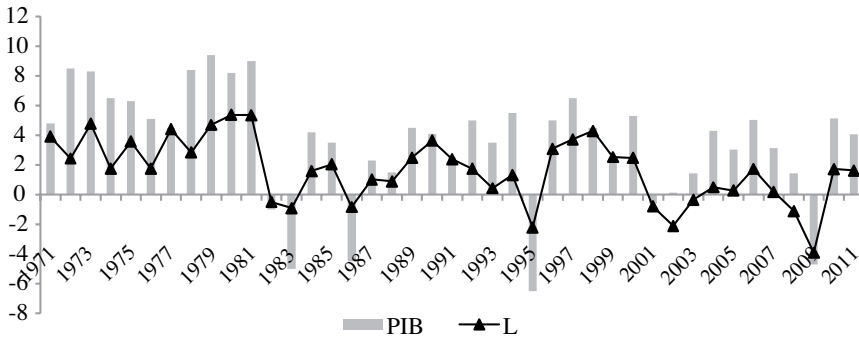
Después de la fuerte caída en el producto y la inversión fija bruta registrada en 1995, la inversión fija bruta recuperó su intensidad creciendo a tasas de dos dígitos; sin embargo, esto sólo duró hasta el año 2000. La recuperación de la inversión en este periodo fue heterogénea entre sectores; por ejemplo, las industrias de actividades basadas en la exportación y las industrias maquiladoras registraron gran dinamismo, este segmento de la industria consistió de un grupo pequeño de empresas de grande y mediano tamaño con orígenes transnacionales o vinculados con industrias internacionales con fácil acceso a recursos financieros. Por el contrario, la mayor parte de la estructura económica consistía de industrias de pequeño y mediano tamaño que enfrentaban demanda interna débil y dificultades para obtener fondos para la modernización y la expansión del capital (Máttar, 2000).

Desde el 2000, el desempeño de la inversión fija bruta y el PIB ha sido decepcionante, a partir de entonces se enfrenta un periodo de estancamiento, la inversión fija bruta ha mostrado tasas de crecimiento menores al 10%, su tasa de crecimiento promedio entre 2000 y 2013 fue del 3.2%, las bajas tasas de crecimiento de la inversión fija bruta estuvieron acompañadas por bajas tasas de crecimiento del producto, cuya tasa promedio fue del 2.4% en el mismo periodo. No es claro cuál es el efecto que la inversión fija bruta ha tenido sobre el nivel de empleo, de acuerdo con Moreno-Brid y Ros (2009) la incapacidad de la formación de capital para crecer a un ritmo rápido ha reducido la expansión del empleo.

En ese sentido, podemos considerar la posibilidad de que la tasa de crecimiento de la inversión determine el ritmo de crecimiento del empleo. Si la inversión se expande, significaría que la economía responde a un incremento en la demanda agregada y, por lo tanto, mayor cantidad de trabajadores se requerirían para satisfacer una mayor demanda agregada.

Si bien resulta intuitivamente clara la relación existente entre la inversión y el producto, la relación entre inversión y empleo es *a priori* ambigua y dependerá del tipo de capital en el que se invierta, es decir, existen bienes de capital que fomentan el incremento de la productividad laboral y que llevan a la utilización intensiva de capital y a la sustitución del empleo por capital, y bienes de capital que por el contrario hacen uso intensivo del empleo (Hicks, 1932). En ese sentido, si un aumento en la inversión fija bruta lleva al incremento del producto, es posible que el incremento en el producto se haya realizado haciendo uso de mayor o menor empleo. Como se ilustra en la gráfica VI.2, la relación entre las tasas de crecimiento del PIB y el empleo no ha sido tan clara como aquella entre la inversión fija bruta y el PIB.

Gráfica VI.2
México: tasas de crecimiento del PIB y el empleo, 1971-2011



Fuente: Elaborada con datos del Banco de Información Económica (INEGI, 2013a) y del Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI, 2013b).

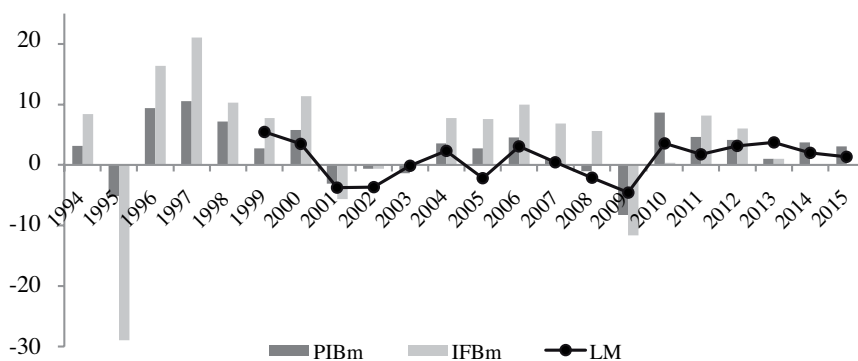
Se observa que existen periodos en los que el crecimiento del empleo responde de manera positiva al crecimiento del PIB y otros en los que el crecimiento del empleo no responde; por ejemplo, entre 1971 y 1981 el crecimiento del empleo y del PIB mostraron las mayores tasas de crecimiento, periodo caracterizado por el crecimiento y la estabilidad; a partir de 1982 es difícil afirmar la existencia de algún patrón; sin embargo, se puede observar que de 1982 a 2000 las tasas de crecimiento promedio del empleo y del PIB fueron de 1.53% y 2.28% respectivamente, lo que sugiere una primera etapa en la que el proceso de apertura comercial disminuyó el ritmo de crecimiento del producto y el empleo.

A partir de 2001 y hasta 2011 se puede observar una segunda etapa del proceso de apertura comercial, etapa en la que las tasas de crecimiento del empleo y del producto disminuyeron aun más, ya que registraron un crecimiento promedio de -0.21 y 2.03%

respectivamente, sugiriendo crecimiento económico sin empleo. De la literatura disponible al respecto, se ha argumentado que, desde mediados de la década de los ochenta, se ha encontrado una importante relación entre lento crecimiento y elevado desempleo, sobre todo desde 2003 (Loría y Ramírez, 2009). El escenario de la industria manufacturera no es muy diferente (v. gráfica VI.3); por un lado, se observa que las tasas de crecimiento de la IFB son superiores a las del PIB, y que el PIB se mueve siempre en la misma dirección que la IFB, aunque a niveles inferiores; también podemos observar la sensibilidad de la variable de inversión a los periodos de crisis y de recesión experimentados en la economía mexicana, en especial en 1995 la IFB creció a una tasa del -29% con respecto a 1994 y en 2009 creció a -12%.

Entre 1994 y 2013 la IFB creció a una tasa de crecimiento promedio del 4.09%, mientras que el PIB creció entre 1994 y 2015 a una tasa promedio del 2.56%; sin embargo, ni el crecimiento de la IFB ni del PIB fueron suficientes para estimular el crecimiento del empleo. Entre 1999 y 2015 el empleo del sector manufacturero creció a una tasa promedio de 0.81%. De acuerdo con Dussel Peters (2011), ningún otro sector ha mostrado un desempeño tan pobre en términos de generación de empleo como el sector manufacturero. Argumenta que entre 1994 y 2011 en el sector apenas se generaron 500,000 empleos y que el empleo creció a una tasa promedio anual de 1.0%.

Gráfica VI.3
México: tasas de crecimiento del PIB real, inversión fija bruta y empleo del sector manufacturero, 1994-2015



Nota: los datos del PIB y el empleo están disponibles hasta el segundo trimestre de 2015, los datos de IFB están disponibles hasta el segundo trimestre de 2013 y los datos de empleo se muestran a partir de 1999. Fuente: Elaborado con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Sistema de Cuentas Nacionales de México y la Encuesta Nacional de Empleo (INEGI, 2015a, 2015b y 2005).

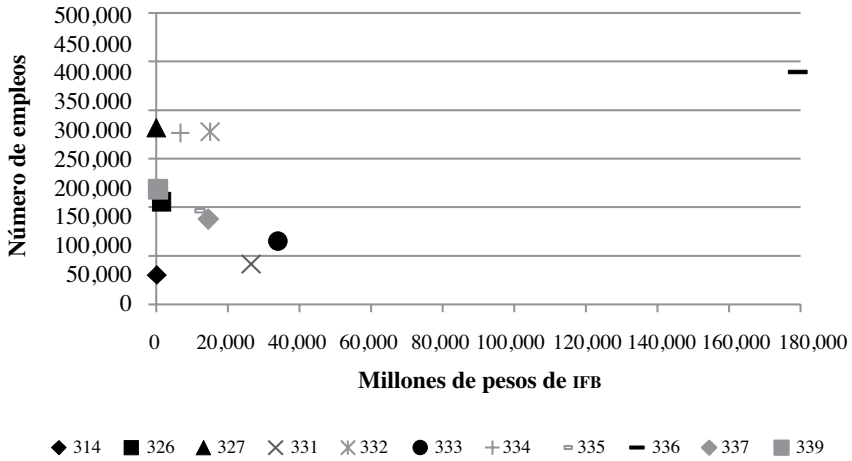
También se argumenta que la manufactura mexicana se ha caracterizado en los últimos años por ser un sector desplazador de mano de obra, cuya explicación podría estar asociada con una relativamente alta intensidad de capital y baja capacidad para absorber nuevos empleos, particularmente en los sectores e industrias más modernas (Dussel Peters y Cárdenas, 2007). Lo que permite argumentar que el problema de generación de empleo en la industria manufacturera se puede explicar por dos vías: por un lado, se vuelve evidente que el bajo ritmo de crecimiento del producto y de la inversión fija bruta en el sector manufacturero experimentado desde el año 2000 ha llevado a la disminución en la generación de nuevos empleos y, por otro lado, la incorporación de bienes de capital que hacen uso intensivo del capital generando un aumento en la productividad laboral de la industria manufacturera y por tanto a un desplazamiento de la mano de obra. Sin embargo, no todos los subsectores de la industria manufacturera están vinculados con procesos productivos intensivos en capital. Adicional a ello, Dussel Peters (2003) argumenta que los sectores menos vinculados al sector externo son los sectores que se han convertido en los principales generadores de empleo, argumento congruente con el hecho de que aquellas industrias menos vinculadas al sector externo por lo general están menos presionadas a ser competitivas, lo que puede estimular el uso intensivo de mano de obra.

En ese sentido, se vuelve relevante realizar un análisis sectorial para identificar el monto de inversión fija bruta que cada subsector demandó y la cantidad de empleos que los subsectores requirieron para satisfacer la demanda de inversión. En las gráficas VI.4 y VI.5 se muestra la distribución de la IFB y el empleo, de 2008 y 2012 respectivamente.¹ El cuadro VI.1 muestra la clasificación SCIAN para los subsectores analizados, en los 11 y 14 subsectores de la industria manufacturera de los que se tiene información disponible.

Se observa que en 2008 el subsector 336 *Fabricación de equipo de transporte* reportó la mayor demanda de inversión fija bruta y generó a su vez el mayor número de empleos, casi 500,000 trabajadores. Para 2012, el mismo sector (336) siguió reportando la mayor generación de empleos pero ahora con un nivel de demanda de inversión solamente en 20,000 millones de pesos superior a la de 2008; es decir, con una demanda de inversión fija bruta de 200,000 millones de pesos se emplearon a 600,000 personas. La IFB creció 10% entre 2008 y 2012, mientras que el empleo creció 20%.

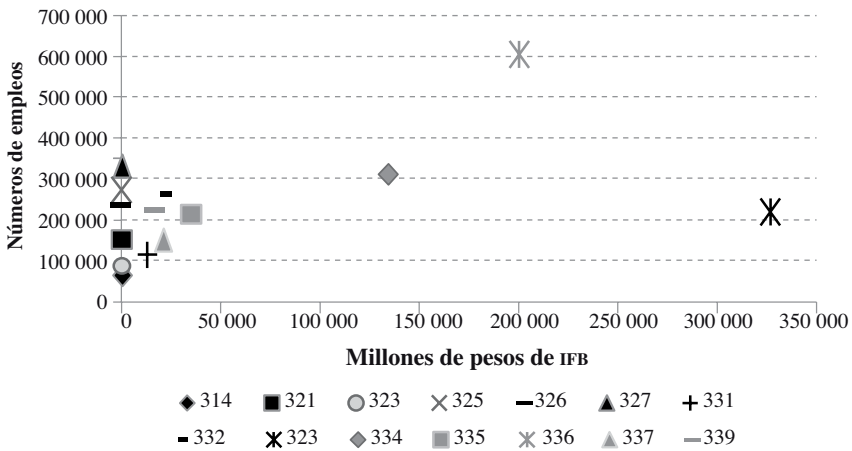
¹ En el análisis de 2008 se omitieron los subsectores 311, 312, 313, 315, 316, 321, 322, 323, 324 y 325 debido a la disponibilidad de información y en el análisis de 2012 se omitieron los subsectores 311, 312, 313, 315, 316, 322 y 324 por la misma razón. En el cuadro VI.1 se muestra la clasificación SCIAN para los subsectores analizados.

Gráfica VI.4
México: empleo e inversión fija bruta en los subsectores de la industria manufacturera. Clasificación SCIAN a 79 subsectores, 2008



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Matriz de Insumo-Producto (2008).

Gráfica VI.5
México: empleo e inversión fija bruta en los subsectores de la industria manufacturera. Clasificación SCIAN a 79 subsectores, 2012



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Matriz de Insumo-Producto (2012).

Cuadro VI.1
Clasificación SCIAN 2013

<i>SCIAN</i>	<i>Subsector</i>
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
321	Industria de la madera
323	Impresión e industrias conexas
325	Industria química
326	Industria del plástico y del hule
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
331	Industrias metálicas básicas
332	Fabricación de productos metálicos
333	Fabricación de maquinaria y equipo
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
336	Fabricación de equipo de transporte
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas
339	Otras industrias manufactureras

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, SCIAN (2013b).

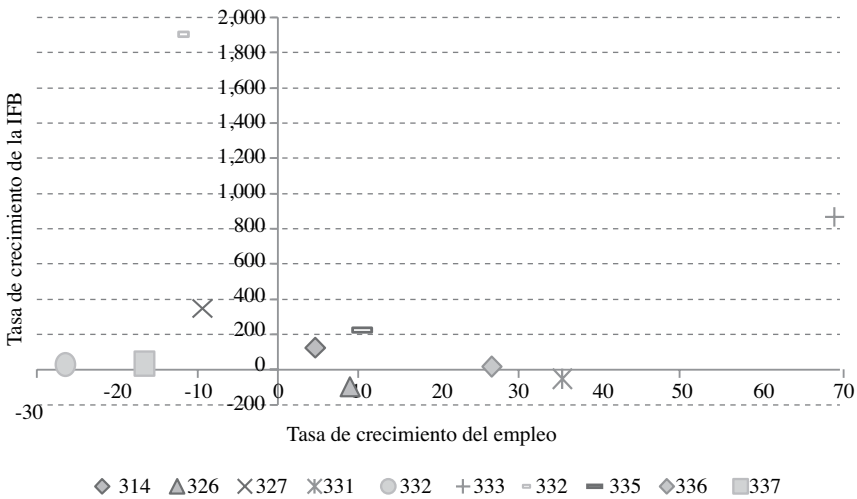
Los subsectores 327 *Fabricación de productos a base de minerales no metálicos*, 332 *Fabricación de productos metálicos* y 334 *Fabricación de equipo de computación [...]*, cuyas demandas individuales de inversión fija bruta representaron apenas el 0.03%, 8.7% y 3.7% respectivamente, generaron cada uno más de 350,000 empleos en 2008; para 2012 el subsector 327 reportó de nuevo baja demanda de inversión pero continuó generando alrededor de 350,000 empleos; por su parte, en 2012 el subsector 332 generó 100,000 empleos menos y aumentó ligeramente su inversión fija bruta, hecho que puede sugerir un proceso de sustitución de mano de obra y/o menor generación de empleo. Finalmente, en 2012 el subsector 334 aumentó considerablemente su inversión fija bruta, pero mantuvo su nivel de empleo aproximadamente igual que en 2008, lo que también sugiere sustitución de mano de obra.

Un caso que vale la pena mencionar es el del subsector 333 *Fabricación de maquinaria y equipo*, cuya inversión aumentó considerablemente. Pasó de invertir 40,000 millones de pesos en 2008 a invertir un poco menos de 330,000 millones de pesos en 2012; sin embargo, el número de empleos que registró en 2008 y 2012 fue de 130,000 y 220,000 respectivamente, es decir, aunque el empleo en el subsector aumentó en estos años no lo hizo en la magnitud que lo hizo la inversión (8 veces más).

En la gráfica VI.6 se comparan los niveles de empleo e inversión fija bruta de los diferentes subsectores de la industria manufacturera. A partir de sus niveles de crecimiento, se definen tres tipos de industrias.

En el cuadrante I podemos identificar aquellos subsectores de la industria manufacturera mexicana que mostraron crecimiento positivo en el empleo y en la inversión fija bruta, en este cuadrante encontramos a los subsectores 314 *Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir*, 333 *Fabricación de maquinaria y equipo*, 335 *Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica*, y 336 *Fabricación de equipo de transporte*. Los subsectores 314 y 335 muestran un crecimiento en la inversión entre 2008 y 2012 de 120 y 218% respectivamente y en el empleo de 5 y 10%, el subsector 333 registró el mayor crecimiento de la inversión al crecer más de 850% y generando un crecimiento en el empleo casi de 70%. Sin embargo, el caso atípico es el del subsector 336, cuya tasa de crecimiento de la inversión fue inferior (12%) comparado con los tres subsectores antes mencionados pero su generación de empleo fue de poco más de 25%. Lo anterior podría sugerir la intensidad con la que los subsectores hacen uso del factor trabajo.

Gráfica VI.6
México: tasas de crecimiento de la inversión fija bruta y el empleo de la industria manufacturera, 2008-2012



Nota: Por disponibilidad de datos no fue posible añadir los subsectores 311, 312, 313, 315, 316, 321, 322, 323, 324 y 325.

Fuente: Elaborado con datos de las matrices de insumo producto de 2008 y 2012 (INEGI, 2008 y 2012).

En el cuadrante II observamos aquellos subsectores que muestran crecimiento positivo en la inversión fija bruta pero negativo en el nivel de empleo. En este cuadrante encontramos los subsectores *327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos*, *332 Fabricación de productos metálicos*, *334 Fabricación de equipo de computación [...]*, *337 Fabricación de muebles, colchones y persianas* y *339 Otras industrias manufactureras*. Es probable que estos subsectores hagan uso intensivo de capital y no de mano de obra.

En el cuadrante III no encontramos a ningún subsector. Finalmente, en el cuadrante IV que se caracteriza por crecimiento negativo en la inversión fija bruta pero positivo en el empleo se encuentran los subsectores *326 Industria del plástico y del hule* y *331 Industrias metálicas básicas*, cuyo comportamiento puede sugerir un uso intensivo de mano de obra, ya que crecimiento negativo de inversión fue capaz de generar crecimiento positivo en el empleo.

Siguiendo esta lógica, se vuelve relevante conocer la cantidad de empleos que en 2008 y 2012 fueron requeridos por cada uno de los subsectores de la industria manufacturera para hacer frente a las demandas de inversión fija bruta en cada uno de los periodos. De esta manera, podremos identificar aquellos subsectores que contribuyen significativamente a la generación de empleos. En el siguiente apartado se presentan los aspectos metodológicos que se considerarán para analizar el efecto que las demandas de inversión tuvieron sobre el empleo manufacturero en 2008 y 2012. Finalmente, en el cuadro VI.2 se resume la evolución de la inversión fija bruta y el empleo, a partir del crecimiento que registraron entre 2008 y 2012.

Cuadro VI.2
Evolución de la inversión fija bruta y el empleo en los subsectores de la industria manufacturera, 2008-2012

SCIAN	Subsector	Tasa de crecimiento	
		IFB	Empleo
<i>Subsectores con crecimiento positivo en IFB y L</i>			
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	120.26	4.65
333	Fabricación de maquinaria y equipo	863.12	68.99
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	218.80	10.38
336	Fabricación de equipo de transporte	11.73	26.66
<i>Subsectores con crecimiento negativo en la IFB y positivo en L</i>			
326	Industria del plástico y del hule	-99.51	9.00
331	Industrias metálicas básicas	-52.31	35.22

Continúa...

SCIAN	Subsector	Tasa de crecimiento	
		IFB	Empleo
<i>Subsectores con crecimiento positivo en la IFB y negativo en L</i>			
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	344.30	-9.40
332	Fabricación de productos metálicos	34.16	-26.44
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	1898.81	-12.34
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	45.91	-16.62
339	Otras industrias manufactureras	2981.50	-6.03

Fuente: Elaborado con datos de las matrices de insumo producto de 2008 y 2012 (INEGI, 2008 y 2012).

Se identifican tres grupos de subsectores (v. cuadro VI.2): a) subsectores con crecimiento positivo en IFB y L, b) subsectores con crecimiento negativo en IFB y positivo en L, c) subsectores con crecimiento positivo en la IFB y negativo en L. En el primer grupo se encuentran los subsectores 314, 333, 335, 336, cuya característica es que son de los subsectores más dinámicos en la producción manufacturera; por ejemplo, el subsector 336 *Fabricación de equipo de transporte* incluye a la rama 3361 *Fabricación de automóviles y camiones*, que en México es de las más importantes y de las que más invierte. En el segundo grupo se encuentran subsectores 326 y 331, que por la evolución en este periodo supone subsectores intensivos en trabajo, debido a que aun con caídas en la inversión registraron crecimiento en el empleo. Por último, en el grupo tres se ubican los subsectores 332, 334, 337 y 339, que registran incrementos importantes en los flujos de IFB pero con crecimientos negativos en el empleo, lo que supondría que son subsectores intensivos en capital y que en estos años han desplazado trabajo.

Metodología. El análisis insumo-producto

Fuentes (2005) refiere que un modelo de insumo-producto es un esquema contable en el que se describe el flujo de los bienes y servicios entre los diferentes agentes que participan en la actividad económica, ya sea como productores de bienes y servicios o como consumidores. En ella se concentran los principales agregados que caracterizan una economía, así como su composición sectorial.

De esta forma, el modelo de insumo-producto permite identificar la forma en que cada una de las entidades económicas está vinculada con el resto del sistema económico; de manera tal que permite conocer cuál de los sectores tiene mayor incidencia sobre el sistema e identificar los choques externos que pueden ser transmitidos al

resto del sistema. En específico, el análisis de subsistemas es una herramienta del análisis de insumo-producto que permite reconocer la asignación de otros insumos, como el empleo, en los procesos productivos de los diferentes productos. Este enfoque se basa en la partición del sistema económico en tantos subsistemas como mercancías. Este método fue desarrollado por Sraffa (1960) en *The Production of Commodities by Means of Commodities* y después por Pasinetti, en diversos trabajos (véase Pasinetti, 1980 y 1986).

Al referirse al análisis de subsistemas, Sraffa menciona lo siguiente: “Un sistema puede ser subdividido en tantas partes como la cantidad de mercancías de su producto neto, de manera que cada parte forma un pequeño sistema autorreemplazable cuyo producto neto consiste sólo de un tipo de mercancía” (p. 89).³ En ese sentido, si el producto neto de un sistema completo consiste de 35 mercancías, entonces éste puede ser particionado en 35 subsistemas. El principio detrás de esta idea tiene un fuerte significado económico, indicaría que los 35 sectores consideran el proceso intermedio como dado y dejan al descubierto los bienes finales y los requerimientos de empleo. En otras palabras, es lo que Pasinetti (1980 y 1986) llamó *sectores verticalmente integrados* y que pueden ser representados simplemente por una unidad física del bien final i , una unidad física de capacidad productiva verticalmente integrada para el bien final i y una cantidad física de empleo para el bien final i .

Puntualmente, Pasinetti define un subsistema como:

[...] una construcción analítica que representa un sistema económico autónomo o auto-suficiente que produce una cantidad física Y_i como producto neto y absorbe L_i de empleo como producto neto, mientras que al mismo tiempo reproduce todos los medios de producción necesarios para este propósito mediante un proceso circular auto-reemplazable⁴ (1986: 10).

Técnicamente, este análisis es el resultado de un cambio en la asignación del sistema de producción, y se basa en la utilización de un vector sintético de demanda final y (v. Schnabl, 2000). El vector y contiene sólo ceros a excepción de un elemento, el elemento diferente en el lugar j será igual a la demanda final de j , este vector será después multiplicado por la matriz inversa de Leontief y se obtiene:

$$c_{ij} = (I-A)^{-1} y_j$$

Cada elemento del vector resultante c_{ij} indica cuánto debe el sector i en total producir para contribuir con la creación de una unidad de producto final j . Aplicando

³ Traducción de los autores.

⁴ Traducción de los autores.

simultáneamente el mismo principio para todas las n ventas finales, se utiliza la multiplicación apropiada:

$$x_{sub} = (I-A)^{-1} \langle y \rangle \quad (1)$$

Donde $\langle y \rangle$ es el vector sintético diagonalizado de demanda final.

Incluyendo las n columnas como en la ecuación (1) podemos definir la matriz cuadrada x_{sub} para cada j -ésimo subsistema productivo como una matriz que consiste de subsistemas “colgados lado con lado”, muestra los esfuerzos de producción del sector renglón i distribuido entre la producción de todos los bienes de demanda final. Lo anterior representa también una forma de imputación con la característica especial de que el efecto de la demanda final es distribuido exclusivamente entre los sectores productivos involucrados. Sin embargo, como los valores son valores absolutos de las contribuciones de producción del sector i al resto de industrias, usaremos la ecuación (2) para obtener los valores de participación de las contribuciones de la producción del sector i al resto del sistema.

$$S = \langle x \rangle^{-1} (I-A)^{-1} \langle y \rangle \quad (2)$$

Donde $\langle x \rangle^{-1}$ es la inversa del vector diagonalizado del valor del producto; en otras palabras, la matriz diagonalizada que registra los elementos $1/x_i$. La matriz $\langle x \rangle^{-1}$ permite la división de cada elemento por el valor de la producción sectorial x_i y, por tanto, permite la “estandarización” del renglón de manera que la suma de los elementos s_{ij} a lo largo del renglón resulta 1. Si premultiplicamos el operador S dado por (2) con una matriz diagonal de tamaño n de empleo $\langle e \rangle$, obtenemos la distribución del empleo en los n subsistemas, aquellos que describen los insumos de empleo requeridos para la producción de la demanda final de los n sectores.

$$x_e = \langle e \rangle \langle x \rangle^{-1} (I-A)^{-1} \langle y \rangle \quad (3)$$

La matriz x_e resulta de (3) y registra los requerimientos de empleo directos e indirectos necesarios para satisfacer la demanda final. Los elementos individuales de la columna de x_e muestran cuánto empleo requirió directa e indirectamente el subsistema en cuestión para la producción total de la demanda final del sector columna en cuestión. Por lo tanto, si sumamos por columna los elementos de x_e obtendremos el número de empleos requeridos para producir el bien del sector o categoría j y si sumamos por renglón los elementos de la matriz x_e obtendremos el número de empleos incorporados en la producción del bien que el sector entregó al resto del sistema.

La diferencia entre la suma por columna y la suma por renglón nos permite obtener los requerimientos netos de empleo y determinar si el subsector es importador o exportador de empleo (véase Schnabl, 2000), si la diferencia es positiva, se tratará de

un subsector importador de empleo lo que significa que requirió mayor cantidad de empleo en la producción de su propio bien que la cantidad de empleo incorporado que dicho sector entregó al resto del sistema; si la diferencia es negativa, el subsector se dice ser exportador de empleo ya que requirió menos empleo que el que entregó.

Con la finalidad de encontrar aquellos subsectores de la economía mexicana que contribuyen de manera significativa a la generación de empleos a través de la demanda de inversión fija bruta, se pretende identificar los subsectores importadores de empleo porque representan aquellos subsectores que directa e indirectamente requieren mayor cantidad de empleo para satisfacer sus requerimientos de producción en comparación con la cantidad de empleo incorporado en su producción que después suministra al resto del sistema. Además, si el subsector es importador de empleo, entonces mayores niveles de inversión en este sector generarán mayores importaciones de empleo y, por lo tanto, es probable que el resto de los subsectores de los cuales obtiene sus insumos también experimenten un incremento en sus niveles de empleo. Un subsector importador de empleo es un sector que está más conectado al resto del sistema del lado de los insumos que del lado de los productos; por ello, será un subsector que indirectamente puede “jalar” a otras industrias y aumentar sus niveles de empleo.

Sin embargo, para definir si la capacidad que cada uno de los subsectores tiene para importar empleo es significativa, será necesario especificar que el hecho de que la suma por columna sea mayor que la suma por renglón se debe a que el empleo incorporado entregado al resto de los subsectores sea considerablemente mayor que el empleo incorporado entregado a sí mismo. En otras palabras, el valor porcentual de los elementos de la diagonal principal con respecto a la suma de su columna, deberá ser, a lo más, del 50%, lo que significará que la razón por la que sus requerimientos de empleo son mayores que sus entregas se debe a las unidades de empleo incorporadas en los insumos requeridos para su producción y no a que las unidades de empleo requeridas en la producción de su propio bien son altas. Por lo tanto, si el valor porcentual del elemento que se sitúa sobre la diagonal principal es menor al 50% sugiere que, en términos de empleo, el subsector está más conectado al resto del sistema, por lo que mayor inversión generará un incremento en el nivel de empleo no sólo del subsector en cuestión, sino también en otros subsectores.

Para el propósito de este estudio, el análisis de subsistemas es un instrumento muy valioso que permite identificar el impacto de un nivel dado de demanda final en el nivel de empleo; más aún, si en lugar de considerar el vector de demanda final, tomamos solamente la parte de demanda final que corresponde a inversión fija bruta, podremos directamente identificar la cantidad de empleo necesaria para satisfacer la demanda de inversión. Al hacer uso de este análisis, seremos capaces de determinar principalmente tres aspectos: primero reconoceremos los requerimientos netos directos e indirectos de empleo de cada sector necesarios para satisfacer la demanda de inversión; segundo, podremos identificar aquellos sectores que en términos de empleo están más conectados y/o dependen en mayor magnitud del resto del sistema; y tercero, podremos identificar aquellos sectores que contribuyen en mayor magnitud

al nivel general de empleo. Es decir, el análisis de subsistemas nos ayudará a identificar los principales canales a través de los cuales el nivel general de empleo puede incrementar.

Análisis y discusión de resultados

De la aplicación del análisis de subsistemas, para las matrices de insumo producto de México de 2008 y 2012, se obtuvo una matriz de empleo para cada conjunto de datos, los principales resultados para la industria manufacturera mexicana se muestran en los cuadros VI.3 y VI.4. La primera y segunda columnas muestran el código SCIAN y el nombre del subsector correspondiente; en la tercera columna se registran los resultados de la resta de la suma por columna y por renglón de la matriz de empleo x_e , en la cuarta columna se especifica si, con base en los resultados obtenidos, el subsector se identifica como importador (M) o exportador de empleo (X), y en la quinta columna se muestra el porcentaje del elemento de la diagonal principal con respecto a la suma del empleo incorporado en el total de los insumos.

Como se aprecia en el cuadro VI.3, del total de los subsectores de la industria manufacturera para los cuales se reportó información en 2008, solamente cuatro de los once subsectores resultaron ser importadores de empleo con participación del elemento de la diagonal principal en la suma del total del empleo incorporado en los insumos menor al 50%. Los cuatro subsectores fueron 331 *Industrias metálicas básicas*, 333 *Fabricación de maquinaria y equipo*, 335 *Fabricación de accesorios, aparatos [...]* y 336 *Fabricación de equipo de transporte* y todos a excepción del subsector 331 se encuentran en el cuadrante I de la gráfica VI.6; es decir, son los subsectores que se caracterizan por mostrar tasas de crecimiento positivas tanto en la inversión fija bruta como en el empleo entre 2008 y 2012.

Cuadro VI.3
Análisis de subsistemas para la industria manufacturera, 2008

SCIAN	Subsector	Requerimientos netos directos e indirectos de empleo	Subsector exportador/importador	% diagonal principal respecto a suma de los insumos
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	64	M	63.88
326	Industria del plástico y del hule	-2,666	X	49.94
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	-1,459	X	61.74
331	Industrias metálicas básicas	26,927	M	16.16

Continúa...

<i>SCIAN</i>	<i>Subsector</i>	<i>Requerimientos netos directos e indirectos de empleo</i>	<i>Subsector exportador/importador</i>	<i>% diagonal principal respecto a suma de los insumos</i>
332	Fabricación de productos metálicos	11,303	M	59.48
333	Fabricación de maquinaria y equipo	29,892	M	47.08
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	2,230	M	58.37
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	8,519	M	49.35
336	Fabricación de equipo de transporte	154,553	M	38.00
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	20,373	M	66.19
339	Otras industrias manufactureras	84	M	73.76

Fuente: Elaboración propia con la matriz de insumo-producto (INEGI, 2008).

Cuadro VI.4
Análisis de subsistemas para la industria manufacturera, 2012

<i>SCIAN</i>	<i>Rama</i>	<i>Requerimientos netos directos e indirectos de empleo</i>	<i>Rama exportadora/importadora</i>	<i>% diagonal principal respecto a suma de los insumos</i>
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	-28	X	74.75
321	Industria de la madera	-9,841	X	62.72
323	Impresión e industrias conexas	-323	X	
325	Industria química	-2,827	X	43.26
326	Industria del plástico y del hule	-8,818	X	56.38
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	-2,264	X	70.37

Continúa...

<i>SCIAN</i>	<i>Rama</i>	<i>Requerimientos netos directos e indirectos de empleo</i>	<i>Rama exportadora/importadora</i>	<i>% diagonal principal respecto a suma de los insumos</i>
331	Industrias metálicas básicas	-7,237	X	31.98
332	Fabricación de productos metálicos	3,512	M	60.10
333	Fabricación de maquinaria y equipo	208,988	M	47.99
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	18,339	M	73.74
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	13,269	M	60.05
336	Fabricación de equipo de transporte	108,569	M	44.34
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	20,938	M	66.66
339	Otras industrias manufactureras	9,339	M	65.31

Fuente: Elaboración propia con la matriz de insumo-producto de (INEGI, 2012).

Sin embargo, aunque para 2012 aumentó la cantidad de subsectores para los cuales la matriz de insumo producto registró información, el número de subsectores que resultaron ser importadores de empleo con participación en el empleo incorporado en el total de los insumos requerido disminuyó, como se muestra en el cuadro VI.4; solamente los sectores 333 y 336 registraron las características necesarias, de acuerdo con los criterios mencionados en el apartado 2. Por su parte, los sectores 331 y 335, cuyos resultados obtenidos en 2008 eran los deseados, en 2012 pasaron a ser exportadores de empleo, lo que sugiere que su capacidad para generar empleo a través de los insumos se vio disminuida considerablemente entre 2008 y 2012.

Demanda de inversión y subsectores generadores de empleo

Para conocer detalladamente la evolución del impacto que tuvo la demanda de inversión de cada subsector en 2008 y 2012 sobre el nivel de empleo de cada uno de ellos. A continuación se analiza de manera aislada el caso de los cuatro subsectores cuyos resultados parecen mostrar capacidad suficiente para generar empleos.

i. Subsector 331: Industrias metálicas

Entre 2008 y 2012, el subsector 331 pasó de ser importador a ser exportador de empleo. El empleo incorporado por concepto de insumos en 2008 fue mayor que el de 2012, es decir, mostró una tasa de crecimiento negativa, mientras que el empleo incorporado por concepto de producto final de 2008 fue inferior al de 2012. Si además consideramos que entre 2008 y 2012 la inversión fija bruta creció -52%, el empleo total 35%, el producto 16% y la productividad laboral -14%, entonces el hecho de que el empleo incorporado en el producto final del subsector en 2012 fuera superior al de 2008 se debe a que las bajas tasas de inversión observadas en 2012 generaron que la producción del subsector en el mismo año se llevara a cabo haciendo uso intensivo de mano de obra, ya que para hacer frente a un crecimiento del 13% de la demanda del subsector, los requerimientos de empleo tuvieron que aumentar en 35%.

En ese sentido, una disminución en la tasa de crecimiento de la inversión llevó a que el empleo en el subsector 331 aumentara, hecho que podría sugerir que futuros aumentos en la inversión generen efectos negativos sobre el nivel de empleo del subsector.

ii. Subsector 333: Fabricación de maquinaria y equipo

Los requerimientos netos directos e indirectos de empleo de este sector aumentaron en la misma proporción, es decir, el empleo incorporado en los insumos y en el producto crecieron en la misma proporción (600%); por ello, tanto en 2008 como en 2012 se identifica como subsector importador de empleo. Por otro lado, tomando en cuenta que en 2012 para hacer frente a un nivel de producto 131% mayor al de 2008, la demanda de inversión incrementó 863% y el empleo solamente 69%, lo que indica que no sólo la productividad laboral del subsector 333 creció, sino también la de los sectores proveedores. Por ello, niveles superiores de inversión fija bruta en este sector generarán efectos positivos sobre el nivel de empleo aunque probablemente cada vez en menor proporción.

iii. Subsector 335: Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica

Mientras que entre 2008 y 2012 la inversión fija bruta del subsector creció 219% y el producto 42%, el empleo total del subsector sólo lo hizo en 10%; lo que sugiere un aumento en la productividad laboral, porque para hacer frente a mayores niveles de producto y de inversión, se requiere menor cantidad de empleo. Además, aunque el subsector se siguió comportando como importador de empleo, encontramos que la proporción del empleo incorporado en los insumos suministrados por otras industrias

son menores al 50%, es decir, 40%, lo que sugiere que este subsector satisface por sí solo más del 50% de sus requerimientos de empleo; en otras palabras, depende cada vez menos del resto del sistema para generar su producto. En ese sentido, la capacidad que tiene para generar mayores niveles de empleo a través de los subsectores proveedores es cada vez menor. Por ello, mayor inversión en este subsector solamente generará empleos directos y debido al incremento en la productividad laboral la generación de empleos es menor.

iv. Subsector 336: Fabricación de equipo de transporte

Mientras que entre 2008 y 2012 la tasa de crecimiento de la inversión fija bruta en el sector fue baja pero positiva (12%), el producto, el empleo y la productividad del trabajo crecieron a tasas superiores, 52, 27 y 20%, respectivamente. El subsector se mantuvo como sector importador de empleo, pero los requerimientos netos de empleo disminuyeron. De manera específica se encontró que el empleo incorporado tanto en los insumos como en el producto disminuyó, pero que la disminución en el empleo requerido incorporado en los insumos fue mayor que la disminución del empleo incorporado en el producto. Lo anterior sugiere que la productividad laboral de los subsectores proveedores aumentó más que la productividad laboral del mismo subsector. En este sentido, aunque encontramos que este subsector sigue contribuyendo de manera significativa al nivel de empleo de la economía mexicana, dado que generó un aumento en la productividad laboral de las ramas proveedoras, es muy probable que el subsector de fabricación de equipo de transporte genere cada vez menos empleos directos e indirectos.

Conclusiones

Es evidente que la generación de empleos de la economía mexicana ha disminuido considerablemente en las últimas décadas y en específico se observa que el sector manufacturero no ha jugado el papel esperado de generador de crecimiento económico y empleo. De ahí la importancia de analizar el efecto que los niveles de inversión fija bruta observados en 2008 y 2012 han tenido sobre los niveles y la generación de empleo.

El efecto de la inversión fija bruta sobre el nivel de empleo de la industria manufacturera en México es *a priori* ambiguo y depende del monto de la inversión y del tipo de subsector en el que se realice. Entre 2008 y 2012 se identificaron tres tipos de subsectores; i) subsectores con crecimiento positivo tanto en la inversión fija bruta como en el empleo, ii) subsectores con crecimiento positivo en la inversión pero negativo en el empleo, y iii) subsectores con crecimiento negativo en la inversión fija bruta pero positivo en el empleo.

A partir del análisis de subsistemas del modelo de insumo producto pudimos identificar que, en 2008, de los once subsectores de la industria manufacturera para los que obtuvimos información, solamente cuatro cumplieron con las características deseadas; es decir, importadores de empleo y participación del sector en el total de los insumos del sector menor al 50%. De estos cuatro subsectores, tres (333 *Fabricación de maquinaria y equipo*, 335 *Fabricación de accesorios, aparatos [...] y 336 Fabricación de equipo de transporte*) fueron identificados en el cuadrante I, que corresponde a crecimiento positivo en IFB y en empleo.

En el 2012, el número de subsectores que cumplieron con las características planteadas se redujo a dos, que coincide con los registrados en 2008 y se ubican en el cuadrante I (333 *Fabricación de maquinaria y equipo y 336 Fabricación de equipo de transporte*).

Se identificó que los subsectores en los que la demanda de inversión aumentó entre 2008 y 2012, experimentaron incrementos en la productividad del propio subsector y de otros subsectores del resto del sistema, y que además muestran un aumento en los requerimientos netos del empleo; este es el caso de los subsectores 333 y 336. También se encontró que los subsectores en los que la demanda de inversión disminuyó en el mismo periodo, muestran menor productividad laboral y un aumento en los requerimientos netos del empleo, lo que sugiere un uso intensivo de la mano de obra como consecuencia de las bajas tasas de inversión, en este punto identificamos al subsector 331.

La distinción entre el tipo de bienes de capital en los que se materializa la inversión es un factor que no es considerado a detalle en este trabajo, pero que sin duda contribuiría de manera importante a conocer si el efecto neto que la incorporación de nuevas tecnologías vía inversión tiene sobre el nivel de empleo de la economía es positivo o negativo. En ese sentido, un punto pendiente en el análisis del empleo a partir de esta metodología, es evaluar el efecto que el progreso tecnológico tiene sobre el empleo.

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”, en *Documentos de Investigación del Banco de México*, núm. 3, marzo, pp. 1-42.
- Arriaga, R., Leyva, E. y J. L. Estrada (2005), “Perfil y estructura industrial de Guanajuato y Querétaro: un análisis de la producción, el empleo y los salarios”, en *Análisis Económico*, vol. 20, núm. 44, segundo cuatrimestre, pp. 135-189.
- Calderón, F. (1988), “La inversión privada en México: 1970-87”, en *Economía Mexicana*, núm. 9-10.

- De León, A. (2002), “El Tratado de Libre Comercio en América del Norte y el crecimiento económico en las manufacturas mexicanas: una perspectiva regional”, en *Asian Journal of Latinoamerican Studies*, vol. 20, núm. 303, pp. 61-83.
- Dussel Peters, E. (2011), “La manufactura en México: condiciones y propuestas en el corto, mediano y largo plazo”, en J. L. Calva (editor), *Nueva política de industrialización, Vol. 7 de Análisis Estratégico para el Desarrollo*, México: Juan Pablos, pp. 1-34.
- (2003), “Características de las actividades generadoras de empleo en la economía mexicana (1988-2000)” en *Investigación Económica*, año 62, núm. 243, enero-marzo, pp. 123-154.
- Dussel Peters, E. y H. L. Cárdenas (2007), “México y China en la cadena hilo-textil-confección en el mercado de Estados Unidos”, en *Comercio Exterior*, vol. 57, núm. 7, pp. 530-544.
- Fragoso, E. C. (2003), “Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana”, en *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. 12, núm. 1, primer semestre, pp. 5-38.
- Fujii, G. y R. Cervantes (2008), “Apertura comercial y empleo en México, 1988-2004”, *VI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo*, México: Querétaro.
- Fuentes, N. A. (2005), “Construcción de una matriz regional de insumo-producto”, en *Problemas del desarrollo*, vol. 36, núm. 140, pp. 89-112.
- Guerrero, C. (1997), “La inversión: Teoría y Comportamiento en México: 1981-1995”, Tesis de Maestría en Ciencias Económicas, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hicks, J. R. (1932), *The Theory of Wages*, Londres: Macmillan.
- INEGI (2015a), “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo”, en el *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México: INEGI.
- (2015b), “Sistema de Cuentas Nacionales de México”, en el *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, México: INEGI.
- (2013a), “Banco de Información Económica”, en el *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México: INEGI.
- (2013b), “Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte”, en el *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, México: INEGI.
- (2012), “Matriz de Insumo-Producto”, en el *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México: INEGI.
- (2008), “Matriz de Insumo-Producto”, en el *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, México: INEGI.
- (2005), “Encuesta Nacional de Empleo”, en el *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, México: INEGI.
- Levy, N. (1993), “Determinantes de la inversión privada en México: 1960-1985: ideas generales” en *Investigación Económica*, vol. 53, núm. 204, pp. 143-177.

- López, J. (1994), *México, la nueva macroeconomía*, México: Nuevo Horizonte Editores.
- Loría, E. y J. Ramírez (2009), “Determinantes del crecimiento del producto y el desempleo en México 1986-2008”, en *EconoQuantum*, vol. 5, núm. 1, pp. 79-101.
- Mariña, A. (2004), “Balance y perspectivas de la industria manufacturera mexicana tras veinte años de reestructuración neoliberal: Integración subordinada a Estados Unidos, desindustrialización y precarización del empleo”, *IX Jornadas de economía crítica sobre perspectivas del capitalismo a escala mundial: ¿más destrucción económica y más regresión social?*, Madrid: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Máttar, J. (2000), “Inversión y crecimiento durante las reformas económicas”, en F. Clavijo (coord.), *Reformas económicas en México 1982-1999*, México: Fondo de Cultura Económica, pp.156-256.
- Mejía, P., Hurtado, A. y R. Vergara (2013), “¿Qué explica la inversión privada en México?”, en V. H. Torres, M. A. Tinoco y M. Polanco (coords.), *Los desafíos de la economía mexicana. Inversión y crecimiento económico*, Colima: Universidad de Colima, pp. 17-52.
- Moreno-Brid, J. C. y J. Ros. (2009), *Development and Growth in the Mexican Economy. A historical Perspective*, Estados Unidos: Oxford University Press.
- Musalem, A. (1989), “Private Investment in Mexico; An Empirical Analysis”, en *Policy Research Working Paper*, núm. 183, Washington: World Bank.
- Pasinetti, L. (1986), “Sraffa’s Circular Process and the Concept of Vertical Integration”, en *Political Economy*, vol. 1, pp. 3-16.
- (1980), *Essays on the Theory of Joint Production*, Londres: Macmillan.
- Ramírez, M. (1991), “The Impact of Public Investment on Private Capital Formation: A study relating to Mexico”, en *Eastern Economic Journal*, vol. 17, núm. 4, pp. 425-437.
- Ros, J. (2013), *Algunas tesis equivocadas sobre el estancamiento económico de México*, México: El Colegio de México.
- Schnabl, H. (2000), *Struktur-Evolution. Innovation, Technologieverflechtung und Sektoraler Strukturwandel*, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Sraffa, P. (1960), *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a critique of Economic Theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Warman, F. y A. Thirlwall (1994), “Interest-rates, Saving, Investment and Growth in Mexico 1960-1990: Test to the Financial Liberalization Hypothesis”, en *Journal of Development Studies*, vol. 30, núm. 3, pp. 629-649.

Capítulo VII

Determinantes de la empleabilidad y nivel de ingresos de los egresados de licenciatura de la universidad de Colima, uso de modelos de regresión no lineales

*Renato Francisco González Sánchez**

Una preocupación recurrente entre las autoridades de las instituciones de educación superior (IES) es la empleabilidad de los egresados. Una de las preocupaciones crecientes es la precarización¹ del empleo que se observa no sólo entre los jóvenes sin estudios superiores, sino de manera creciente entre los recién egresados de las IES. Diversas explicaciones se han formulado para estos fenómenos, desde las condiciones generales de la economía del país, hasta el tipo de carreras de las que egresan y competencias que poseen. En otras palabras, algunos lo explican por la capacidad de los mercados para absorber a personas más educadas y otros a partir de si las habilidades, capacidades o competencias de estos egresados son las demandadas por los empleadores. En este sentido, tanto en México como en otros países se han realizado numerosos estudios, tanto aquellos que buscan teorizar el tema como aquellos basados en información empírica, tanto de los oferentes de trabajo (egresados) como de los demandantes; esto es, los empleadores.

Este trabajo se centra en el lado de oferta de los mercados de trabajo, en particular de los egresados de licenciatura de la Universidad de Colima. Se busca dilucidar qué factores determinan la empleabilidad del egresado y qué factores condicionan su nivel de ingreso. Para ello, se cuenta con información socioeconómica de las familias

* Profesor investigador adscrito a la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Correos electrónicos: refrgosa@uacol.mx y renato_fgs@hotmail.com.

¹ Deterioro de las condiciones laborales, caracterizado por algunos de los siguientes elementos: ausencia de contratos, horarios, prestaciones, seguros contra desempleo. El ciclo económico determina las condiciones de los mercados laborales.

de los egresados, así como el tipo de carreras y las percepciones de éstos sobre la exigencia de competencias en el trabajo y sobre los servicios académicos y generales universitarios.

La finalidad de la investigación es sentar las bases para la discusión de diferentes aspectos necesarios de modificar en la vida académica universitaria. Estos aspectos pueden estar ligados a la flexibilidad de los planes de estudio, el replanteamiento o creación de diferentes programas universitarios, la vinculación con los sectores sociales y productivos, etc. De tal manera que se refuercen o se creen las condiciones para el desarrollo de las competencias demandadas por los empleadores, así como también se dé más énfasis a una formación académica y técnica acorde con las necesidades de una economía mexicana ampliamente globalizada y en proceso de reconversión.

Revisión de literatura

Existen diferentes teorías que buscan explicar la contribución de la educación superior al desarrollo social y económico. Una de las más importantes es la teoría del capital humano (Becker, 1964) que indica que los sistemas educativos garantizan una fuerza de trabajo más productiva, mayores salarios y producto (medido en el agregado). Esto condujo a fuertes inversiones en educación superior en diversos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Así, se propone una alta correlación entre años de escolaridad e ingreso, lo cual indica como importante el programa universitario y la universidad misma para la elección de la carrera profesional. Existen muchos estudios empíricos (por ejemplo, Freeman y Hirsch, 2008) que muestran la relación entre el tipo de carrera elegida y los ingresos. En uno de sus textos sobre mercados de trabajo, James J. (cit. *The Economist*, 28 de junio de 2014) expone que los ingresos altos (de 125% por arriba del promedio) se observan en los egresados de universidades americanas de ingenierías, mientras que sólo llega a 40% para los de psicología y trabajo social.

Otros autores proponen que la productividad del trabajo depende más del lugar (o país) donde se trabaja que de las características personales y la educación del trabajador. Ligada a esta idea, la teoría de las señales de mercado, bajo el supuesto de información asimétrica por parte del empleador y el empleado, sugiere que la educación superior es sólo una señal para el empleador de que la persona que busca trabajo es más adaptable, está más motivada y tiene mayores habilidades de aprendizaje que las personas con menor instrucción (Spence, 1973). Algunos trabajos empíricos muestran (basados en modelos multinomiales) que las empresas más grandes le dan mayor importancia a esta señal. Como resultado, las personas jóvenes con más alta educación tienen más probabilidades de ser reclutadas por las compañías grandes. Otros trabajos empíricos combinan las teorías del capital humano y de la señales;

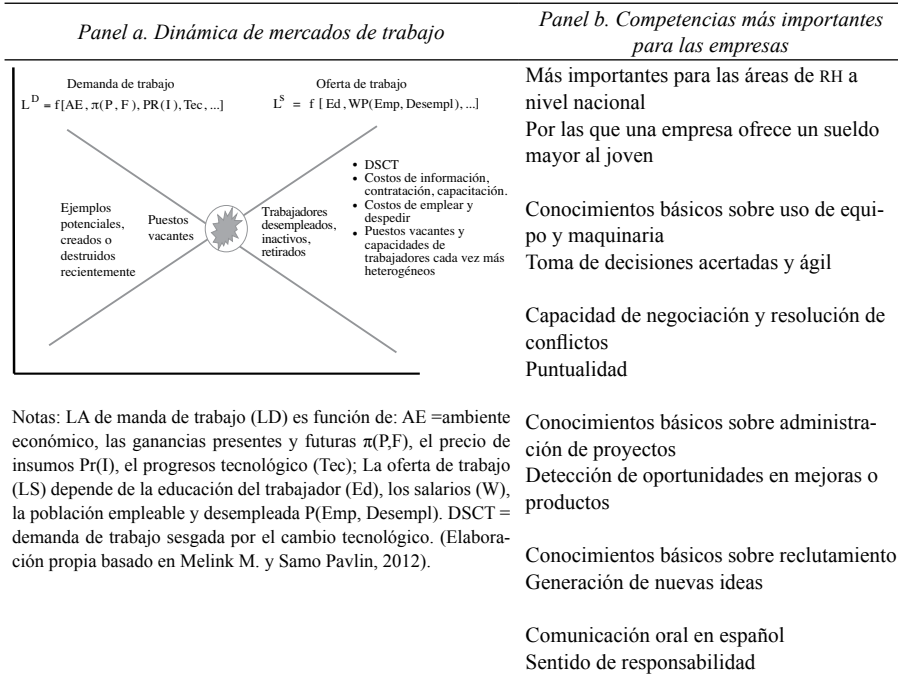
por ejemplo, Humburg, Van der Velden y Verhagen (2013) basados en encuestas y entrevistas a empresarios de 12 países de la Unión Europea muestran los dilemas que tienen las instituciones de educación superior para mejorar la empleabilidad de sus egresados. Sin embargo, “la masificación de la educación superior ha conducido al debilitamiento de la teoría de las señales” (Melink y Pavlin, 2012). Estos autores argumentan que, como consecuencia, otros aspectos de la educación superior cobran importancia, tales como el prestigio de la universidad, el programa educativo, el modo de estudio (tiempo completo o parcial), la materia (ingenierías, humanidades, etc.); es decir, otros elementos que hagan la diferencia de habilidades que por su naturaleza no son observables por el empleador.

El empate y abismo entre habilidades ofrecidas y demandadas. El empate se refiere a la compatibilidad entre la carrera y el sector o actividad del trabajo. Si “la correspondencia entre la preparación adquirida por los jóvenes y la que es necesaria para desempeñar exitosamente las ocupaciones a las que ellos aspiran es insuficiente, se genera el problema [...] de desempleo funcional (o ‘friccional’)” (Muñoz Izquierdo, 2006). Si se considera no sólo el nivel educativo sino también las habilidades, la falta de empate predice la satisfacción con el trabajo y la búsqueda o rotación de puestos de trabajo. El “subempleo estructural” tiene lugar cuando el sistema productivo no puede absorber a los graduados universitarios, como “resultado de las disparidades que se han generado entre el ritmo al que ha crecido la capacidad de la economía para incorporar productivamente a los egresados del sistema escolar, y la velocidad a que se ha expandido el número de egresados de las IES” (Muñoz Izquierdo, 2006). Esto lleva a analizar desde una perspectiva general la dinámica de los mercados de trabajo en las economías.

Desde una perspectiva macroeconómica, los mercados de trabajo son dinámicos, y, vistos desde la óptica de la oferta y demanda de trabajo, existen diferentes factores condicionantes, pero que generan una fricción que causa, entre otras cosas, puestos de trabajo que no pueden llenarse y la desocupación de trabajadores (v. panel a de la Figura VII.1). Como la demanda de trabajo es derivada de la demanda de bienes finales, la demanda de trabajo es empujada por factores como la productividad y rentabilidad de las empresas, donde son importantes la tecnología (nivel de sustitución de insumos y sus precios), precios de los insumos (crédito, materia prima, etc.), el progreso tecnológico, etc. En relación con esto último, se observa el sesgo en la demanda de trabajo por habilidades técnicas. Esto, más que expulsar trabajadores de los mercados de trabajo, está causando un diferencial de salarios entre los profesionistas mejor preparados y aquellos que están en el promedio o por abajo del promedio, como lo explica Bessen (2015).

Figura VII.1

Los mercados de trabajo y las competencias de graduados de IES



Notas: LA de manda de trabajo (LD) es función de: AE =ambiente económico, las ganancias presentes y futuras $\pi(P,F)$, el precio de insumos $Pr(I)$, el progresos tecnológico (Tec); La oferta de trabajo (LS) depende de la educación del trabajador (Ed), los salarios (W), la población empleable y desempleada $P(Emp, Desempl)$. DSCT = demanda de trabajo sesgada por el cambio tecnológico. (Elaboración propia basado en Melink M. y Samo Pavlin, 2012).

Fuente: García (2014) y Encuesta de Competencias Profesionales 2014 (ENCOP) realizada por el Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC).

Esta situación conduce cada vez más a considerar la pregunta de si los egresados universitarios poseen las habilidades y competencias necesarias para encontrar y mantener su trabajo. “Si bien hace unas décadas contar con un título universitario era suficiente [en México], hoy en día ya no lo es tanto. Como consecuencia de la mayor cantidad de egresados de los programas de educación superior y, sobre todo, del surgimiento de procesos productivos más eficientes que han alterado las relaciones trabajo/capital, las empresas son más selectivas para contratar a los recién egresados” (García, 2014). Este autor presenta el tipo de competencias más demandadas por los empleadores, las cuales en su mayoría son del tipo “suave” (v. Panel b de la figura VII.1). Por su parte, Melink y Pavlin (2012) indican que “[los empleadores] consideran que los egresados de las IES carecen de experiencia práctica y [...] están conscientes de la importancia de las competencias generales (o suaves) como las

habilidades de comunicación, eficacia en el empleo, adaptabilidad, flexibilidad, trabajo en equipo, habilidades con idiomas extranjeros e interculturales, etc.”. En este sentido, Humburg, Van der Velden y Verhagen (2013) indican algunas conclusiones para mejorar la empleabilidad de los egresados de IES:

- Profesionalismo en el área de la carrera, lo cual se puede mejorar mediante prácticas de trabajo “reales” o a través de casos de estudio simulado.
- Competencias interpersonales (comunicación, trabajo en equipo, etc.) se vuelven más importantes para la empleabilidad.
- La experiencia de trabajo de los egresados les granjea la entrevista de trabajo.
- Especializarse en competencias de innovación y creatividad, así como emprendedoras y de ventas o comercialización, y organizacionales y estratégicas.

Los trabajos revisados generalmente presentan análisis de información empírica, lo cual los sitúa en la discusión y propuestas para los tomadores de decisiones; en este caso, de las autoridades universitarias o gubernamentales educativas. El trabajo que aquí se presenta también tiene estas características.

Método de estimación

Se tomaron como base los datos de encuestas aplicadas a egresados de 2010 a 2012 de la Dirección General de Vinculación con Egresados (DGVE) de la Universidad de Colima. El personal de esta dirección (en coordinación con las facultades) envía el cuestionario, vía electrónica, a todos los ex alumnos después de un año de egreso. Entre 1,000 y 1,100 cuestionarios son contestados de manera completa, lo que implica que entre 40% y 47% de aproximadamente 2,300 a 2,500 alumnos que egresan anualmente responden a la convocatoria. Se desconocen las razones por las cuales más de la mitad de los egresados no responden el cuestionario, pero la proporción de respuestas permite tener una idea de la situación laboral, las percepciones sobre la satisfacción con el trabajo, las opiniones sobre la formación académica y servicios universitarios, así como la exigencia de habilidades y la coincidencia entre competencias que ofrecen los egresados y las demandadas por los empleadores. El Cuadro VII.1 presenta las características socioeconómicas de los estudiantes que contestaron la encuesta, así como otros aspectos asociados a sus carreras. Nótese que una parte del citado cuadro indica dos grupos de observaciones, donde el grupo con menores datos se asocia solamente con los egresados que en el momento de la encuesta contaban con empleo o autoempleo. Los dos grupos generan modelos estadísticos diferentes, como más adelante se explica.

Cuadro VII.1
Estadísticas básicas

	<i>Variables</i>		<i>Obs.</i>	<i>%</i>		<i>Variables</i>		<i>Obs.</i>	
Para 2574 obs.	Grupo de carreras ^{1/}	Agronomía y veterinaria	74	2.9	Nivel de estudios del jefe familia	Sin estudios y primaria inconclusa	289	11.2	
		Artes y humanidades	77	3.0		Primaria y secundaria terminadas	842	32.7	
		C. Naturales, exactas y computación	218	8.5		Bachillerato completo y licenciatura incompleta	1090	42.3	
		C. Sociales, administración y derecho	1540	59.8		Licenciatura y posgrado	353	13.7	
		Educación	249	9.7	Sostén económico de familia	Padres	1863	72.4	
		Ingeniería, manufactura y construcción	334	13.0		Otras personas	711	27.6	
		Salud	82	3.2	La viviendas	Propia	1921	74.6	
	Género	Hombres	1153	44.8		No propia	653	25.4	
		Mujeres	1421	55.2	Experiencia laboral	Trabajó y estudió	1296	50.3	
	Titulación	Egresado titulado	1806	70.2		No trabajó y estudió	1278	49.7	
		Egresado no titulado	768	29.8		Tenia empleo al concluir	1117	43.4	
	Miembros familia	Máximo	9			No tenía empleo al concluir	1457	56.6	
		Promedio	2.87			Al año de egreso trabaja	1841	71.5	
		Desviación estándar	1.46		Al año de egreso no trabaja	733	28.5		
	Para 1841 obs.	Coincidencia trabajo - profesión	Nula	169	9.2	Nivel de ingreso, en pesos	Bajo, hasta 6,000	713	38.7
Baja			239	13.0	Medio, de 6,001 a 8,000		618	33.6	
Media			486	26.4	Alto, de 8,001 en adelante		510	27.7	
Total			947	51.4	Horas trabajo / semana	Media	38.1		
				Desviación estándar		16.0			

Notas: 1/ Las agrupaciones están basadas en INEGI (2011).

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas a egresados, cortesía de la DGVE, Universidad de Colima.

Las percepciones referidas con anterioridad son muchas, y por espacio no se incluyen sus estadísticas básicas en este trabajo. Sin embargo, en el apartado de resultados, en el análisis de componentes principales se muestran las variables e indicadores. Los métodos estadísticos empleados son el análisis de componentes principales (APC) y modelos de regresión no lineales. El APC se emplea para reducir la dimensión de variables que están altamente correlacionadas (como las opiniones y percepciones expresadas en una escala Likert), que para este trabajo se trata de 78. El resultado

es un conjunto (de menor dimensión) de variables intrínsecas y linealmente independientes, aunque con un costo de pérdida de variabilidad o información.

Modelos de regresión no lineal. El empleo de estos modelos se debe a que se busca conocer la probabilidad de un evento (por ejemplo contar con empleo) o diferentes eventos alternativos (como niveles de ingreso), como resultado de factores asociados al tipo de carrera, características socioeconómicas de los egresados o percepción de exigencia de competencias, entre otros. Estos modelos son ampliamente usados en investigación empírica para modelar diversos fenómenos asociados con la empleabilidad de los egresados universitarios (en particular véase Segundo Ramírez, 2009; Di Prieto, 2013, entre otros).

Se emplea el modelo biprobit de regresión aparentemente no relacionada (SUR por su siglas en inglés). Este modelo se tienen 2 variables binarias dependientes, y_j , $j = 1, 2$, las cuales representan condiciones interrelacionadas de una persona. En este trabajo se trata de $y_1 =$ después de un año el egresado está empleado, $y_2 =$ al momento de egresar tenía empleo. Consecuentemente, se tienen los siguientes modelos:

$$\begin{aligned} y^*1 &= x_1\beta_1 + \varepsilon_1 \\ y^*2 &= x_2\beta_2 + \varepsilon_2 \end{aligned}$$

Tanto x_1 como x_2 son variables explicativas, β_1 y β_2 son vectores de parámetros a estimar y ε_1 y ε_2 son los errores, que escrito con notación matricial, para denotar la forma clásica de regresión aparentemente no relacionada (Judge *et al.*, 446), resulta:

$$\begin{bmatrix} y_1^* \\ y_2^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 & 0 \\ 0 & x_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}$$

Donde y_j^* no es observable y está relacionada con la variable dependiente binaria y_j , de la siguiente manera:

$$y_j = \begin{cases} 1 & \text{si } y_j^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_j^* \leq 0 \end{cases}; \text{ Además, se supone que } \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} | x_1, x_2 \sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right], \text{ donde } \rho \text{ es}$$

la correlación tetrachorica (Green, p.745).

Por tanto, su densidad es:

$$\phi_2 = \phi(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \rho) = \frac{1}{2\pi\sigma_{\varepsilon_1}\sigma_{\varepsilon_2}\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 - 2\rho\varepsilon_1\varepsilon_2}{1-\rho^2} \right) \right].$$

A partir de esto, se pueden hacer las proposiciones de probabilidad, por ejemplo:

$$\Pr(y_{1i}=1, y_{2i}=1) = \int_{-\infty}^{\varepsilon_{1i}} \int_{-\infty}^{\varepsilon_{2i}} \phi_2(x_1 \beta_1, x_2 \beta_2; \rho) d\varepsilon_{1i} d\varepsilon_{2i} = \Phi_2(x_1 \beta_1, x_2 \beta_2; \rho).$$

Con esta base, Greene (2012: 739) establece la función log verosimilitud, a partir de la cual se obtienen los estimadores de máxima verosimilitud.

$\ln \mathcal{L} = \sum_{i=1}^n \ln \Phi_2(w_{i1}, w_{i2}, \rho_{i^*})$; donde $w_{ij} = q_{ij} z_{ij}$, $z_{ij} = x'_{ij} \beta_j$, $j = 1, 2$, $\rho_{i^*} = q_{i1} q_{i2} \rho$, $q_{i1} = 2y_{i1} - 1$, $q_{i2} = 2y_{i2} - 1$. Así, $q_{ij} = 1$, si $y_{ij} = 1$, y $q_{ij} = -1$, si $y_{ij} = 0$.

Para estimar los coeficientes de máxima verosimilitud, así como los efectos marginales (o elasticidades definidos de la misma manera como se estima en un modelo probit, $\partial p / \partial x_j = \phi(x'\beta) \beta_j$) de los modelos se empleó el paquete estadístico STATA 9.1.

El modelo logit ordenado tiene como variable exógena $-y^*$ a una variable latente (que sólo se observa cuando cruza un umbral o límites), cuyos niveles son afectados por variables explicativas, de la forma:

$$y^*_i = X_i \beta + u_i; \tag{1}$$

Donde X_i es una matriz de variables explicativas, β es un vector de parámetros, u_i es un vector de errores estocásticos, y^*_i es la variable dependiente no observada, pero cercanamente relacionada con y_i ; siendo esta última observable. La relación entre $y_i \wedge y^*_i$ se supone sea una función de puntos límite (μ_j), que son estimados junto con los coeficientes de regresión y varían con cada individuo. Para esta investigación, los valores de la variable observada $-y$ están asociados con el nivel de ingreso mensual que cada encuestado reporta:²

$$y = \begin{cases} \text{Ingreso alto, de 8,001 en adelante} & \text{Si } y^*_i > \mu \\ \text{Ingreso medio, de 6001 a 8,000 pesos} & \text{Si } \mu_1 < y^*_i \leq \mu_2 \\ \text{Ingreso bajo, hasta 6,000 pesos} & \text{Si } y^*_i \leq \mu_1 \end{cases}$$

Donde $\mu_1 \wedge \mu_2$ ($0 < \mu_1 < \mu_2$) son los puntos límite desconocidos de y^* , que son estimados junto con los parámetros β . Las probabilidades individuales para cada valor que toma la variable dependiente observada $-y_i$ son:

$$\begin{aligned} p(y_i = 1) &= p(y^*_i \leq \mu_1) = F(\mu_1 - X_i \beta) \\ p(y_i = 2) &= p(\mu_1 < y^*_i \leq \mu_2) = F(\mu_2 - X_i \beta) - F(\mu_1 - X_i \beta) \\ p(y_i = 3) &= p(y^*_i > \mu_2) = 1 - F(\mu_2 - X_i \beta) \end{aligned}$$

La probabilidad de que la observación (individuo) i seleccione o “caiga” en la opción j es:

$$p_{ij} = p(y_i = j) = p(\mu_{j-1} < y^*_i \leq \mu_j) = F(\mu_j - X_i \beta) - F(\mu_{j-1} - X_i \beta)$$

² El establecimiento de los límites entre cada nivel de ingreso fue propuesta por los operadores del Programa Institucional de Seguimiento de Egresados de la Dirección General de Vinculación con Egresados de la Universidad de Colima.

Para el modelo logístico ordenado, F es la función de densidad acumulada logística, esto es $F(X_i' \beta) = \exp(X_i' \beta) / (1 + \exp(X_i' \beta))$.

Donde se supone que los errores aleatorios (u_i) siguen una distribución logística. La interpretación de los coeficientes no es directa, debido a que se trata de modelos de regresión no lineales, por lo que el signo de los coeficientes y su significancia estadística sólo indican la dirección de la respuesta asociada con la presencia o nivel de una variable particular. En este sentido, cobra importancia la estimación de los efectos marginales, que se definen como el efecto marginal de un incremento en el regresor x_r , en la probabilidad de seleccionar j ; y se calculan de la siguiente manera:

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_{ri}} = \{F'(\mu_{j-1} - x_i' \beta) - F'(\mu_j - x_i' \beta)\} \beta_r$$

Donde $\partial p(\cdot) / \partial x_{ri}$ es la derivada parcial de la probabilidad con respecto a x_r (y manteniendo los otros regresores como constantes); β_r es el estimador máximo verosimilitud de x_r . Los efectos marginales de cada variable o regresor suman cero a lo largo de las categorías o alternativas j . Su interpretación es sencilla, un incremento unitario en la variable independiente (o regresor) incrementa o decrementa la probabilidad de seleccionar la alternativa j , por el efecto marginal expresado en porcentaje. Se empleó el programa y rutinas de STATA para el cálculo de los estimadores de máxima verosimilitud logit ordenados, así como de los efectos marginales. Finalmente se empleó la prueba Brant³ de Stata, para evaluar el supuesto de regresión paralela (también llamado supuesto proporcional de probabilidades) después de realizar la regresión logística, de acuerdo con Williams (2006). Esta prueba permite confirmar, si se mantiene el supuesto, que el modelo logit ordenado fue adecuado para modelar este conjunto de datos.

Resultados

Análisis de componentes principales. Uno de los temas más importantes para los operadores del PISE es conocer las evaluaciones, opiniones y percepciones de la calidad de los servicios y de la formación académica recibida por los egresados de las diferentes facultades de la Universidad de Colima. En este sentido, se emplearon escalas Likert (con escalas de 1 a 4), para nueve variables y 78 indicadores (v. cuadros VII.2 y VII.3). Como se observa, los indicadores están estrechamente relacionados y se espera que se presente un patrón de respuestas altamente correlacionado entre ellas. En este sentido, se consideró apropiado aplicar el análisis de componen-

³ La prueba compara las pendientes de los coeficientes de $j-1$ modelos logísticos binarios implicados en el modelo logístico ordenado. STATA reporta los resultados de una prueba general de todo el modelo y pruebas del supuesto para cada variable independiente (regresor) en el modelo.

tes principales exploratorio para estimar las variables intrínsecas (las cuales pueden integrarse a los modelos de regresión). Se determinaron 8 factores (o variables intrínsecas) con un acumulado de la varianza del 55.7%, relacionados con la percepción de la formación académica recibida, los cuales se renombraron del siguiente modo: CPR1 = Satisfacción con el trabajo y desempeño profesional, CPR2 = Evaluación del desempeño docente, CPR3 = Organización académica institucional, CPR4 = Equipamiento y limpieza aulas y laboratorios, CPR5 = Conocimientos y competencias suaves y duras adquiridas, CPR6 = Servicios bibliográficos y de cómputo, CPR7 = Actualización de contenidos de plan de estudios y CPR8 = Enseñanza teórica, metodológica y humanística. Se empleó la estimación del Alfa de Cronbach para probar la consistencia interna de cada factor, que dio como resultado 3 factores con alfas entre 0.73 y 0.79, y 5 alfas mayores a 0.85.

También se aplicó el APC para las percepciones sobre la exigencia de competencias o habilidades de los egresados en el trabajo. Como este aspecto sólo fue contestado por los egresados que tenían trabajo en ese momento, el número de observaciones fue de 1,841. Se obtuvieron cuatro factores con un acumulado de la varianza del 59.1%, denominados: CPR11 = Exigencia de competencias suaves, CPR12 = Exigencia de razonamiento y uso de información, CPR13 = Exigencia sobre administración y dirección y CPR14 = Exigencia de competencias duras. Sólo dos valores de alfa de Cronbach fueron mayores que 0.8.

Cuadro VII.2
Matriz de componentes rotados^{1/} sobre la percepción de la formación académica recibida

	<i>Indicador</i>	<i>CPR1</i>	<i>CPR2</i>	<i>CPR3</i>	<i>CPR4</i>	<i>CPR5</i>	<i>CPR6</i>	<i>CPR7</i>	<i>CPR8</i>
Satisfacción con su desempeño profesional y experiencia laboral ^{2/}	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos	.684							
	Posibilidad de realizar ideas propias	.759							
	Reconocimiento profesional alcanzado	.768							
	Trabajo en equipo	.714							
	Posibilidad de coordinar un equipo de trabajo	.768							
	Posibilidad de responder a problemas de trabajo	.746							
	Contenido del trabajo/actividad	.780							
	Ambiente de trabajo	.696							
	Salario	.609							
	Posición jerárquica alcanzada	.694							
Evaluación al énfasis académico de planes de estudio que curso ^{3/}	Posibilidad de responder a problemas de relevancia social	.771							
	Posibilidad de hacer algo de provecho para la sociedad	.727							.702
	Enseñanza teórica								.544
	Enseñanza metodológica								
	Enseñanza de técnicas de la carrera								
	Actividades prácticas								
	Conocimientos generales científicos y/o humanistas								.584
	Conocimientos actualizados de enfoques teóricos								.547
	Habilidades para la comunicación oral, escrita y gráfica					.544			
	Habilidad para la búsqueda de información					.687			
Opinión en conocimientos habilidades adquiridos en planes de estudio de su carrera ^{4/}	Capacidad analítica y lógica				.740				
	Capacidad para aplicar conocimientos				.707				
	Conocimientos técnicos de la disciplina				.614				
	Capacidad para identificar y solucionar problemas				.710				
	Contenidos teóricos							.669	
	Contenidos metodológicos							.772	
	Contenidos técnicos							.809	
	Conocimientos prácticos							.708	
	Posee conocimiento amplio de la materia		.695						
	Posee claridad expositiva		.756						
Evaluación a profesores, porcentaje de docentes que ^{6/}	Presta atención fuera de clases		.713						
	Presentó pluralidad de enfoques teóricos y metodológicos		.758						
	Evaluó objetivamente los trabajos escritos y exámenes		.719						

Continúa...

	Indicador	CPR1	CPR2	CPR3	CPR4	CPR5	CPR6	CPR7	CPR8
Evaluación a profesores, porcentaje de docentes que ^{6/}	Motivó el acceso a nuevos conocimientos		.735						
	Motivó la participación de los alumnos en clase		.717						
	Manifestó respeto al alumnado		.557						
	Presentó asistencia regular a clases		.514						
	Son puntuales		.579						
	Realización de foros de apoyo para los cursos y seminarios			.635					
Opinión sobre la organización académica y el desempeño de la institución ^{7/}	Estímulo al trabajo de investigación profesores y alumnos			.637					
	Orientación y conducción de los trabajos de titulación			.679					
	Atención a las necesidades académicas de los alumnos			.720					
	Asignación de profesores al inicio del periodo lectivo			.612					
	Apoyo y orientación para la realización del servicio social			.676					
	Entrega de los programas de las materias a los alumnos			.607					
	Atención a las solicitudes de documentación de alumnos					.699			
Opinión sobre la calidad de servicios y organización institucional ^{7/}	Disponibilidad del material bibliográfico y hemeroteca					.741			
	Acceso a los servicios de cómputo					.558			
	Disponibilidad del material didáctico					.591			
	Equipamiento de aulas				.621				
	Equipamiento de talleres y laboratorio				.640				
	Existencia de espacios para actividades de estudio				.593				
	Limpieza de salones				.737				
	Limpieza de sanitarios				.742				
	Limpieza de laboratorios				.746				
	Cargas o autovalores	15.64	4.78	3.18	2.50	2.08	1.62	1.25	1.15
	Porcentaje de varianza de componentes rotados	12.7	10.3	7.6	6.7	6.6	4.1	4.1	3.5
Alfa de Cronbach	.930	.914	.881	.853	.853	.799	.740	.730	

1/ Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. 2/ Se empleó una escala Likert, donde 1 = Poco satisfecho, 2 = Satisfecho, 3 = Muy satisfecho 4 = Totalmente satisfecho. 3/ Escala Likert con 1 = Ningún énfasis, 2 = Poco énfasis, 3 = Mediano énfasis y 4 = Mucho énfasis. 4/ Escala Likert con 1 = Ninguno, 2 = Escasamente, 3 = Medianamente y 4 = Abundantemente. 5/ Escala Likert con 1 = Nada importante, 2 = Poco importante, 3 = Importante y 4 = Muy importante. 6/ Escala Likert con 1 = De 0 a 25%, 2 = De 26 a 49%, 3 = De 50 a 75% y 4 = De 76 a 100. 7/ Escala Likert con 1 = Mala, 2 = Regular, 3 = Buena y 4 = Muy buena.

Fuente: elaboración propia con información de 2,574 encuestas a egresados.

Cuadro VII.3
Matriz de componentes rotados sobre percepción de la exigencia de competencias en el trabajo

<i>Variables^{2/}</i>	<i>CPR11</i>	<i>CPR12</i>	<i>CPR13</i>	<i>CPR14</i>
Exigencia de conocimientos generales de la disciplina				.613
Exigencia de conocimientos especializados				.722
Exigencia de conocimiento de lenguas extranjeras				.701
Exigencia de habilidad para el manejo de paquetes computacionales				
Exigencia de razonamiento lógico y analítico		.699		
Exigencia de habilidad para la aplicación del conocimiento		.598		
Exigencia de habilidad para tomar decisiones		.652		
Exigencia de habilidad para encontrar soluciones		.661		
Exigencia de información pertinente y actualizada		.646		
Exigencia de habilidad para procesar y utilizar información		.686		
Exigencia de habilidad para trabajar en equipo				
Exigencia de habilidad de dirección/coordinación			.674	
Exigencia de habilidad administrativa			.753	
Exigencia de disposición para aprender constantemente				
Exigencia de disposición para el manejo del riesgo				
Exigencia de habilidad para las relaciones públicas				
Exigencia de habilidad para la comunicación oral, escrita, gráfica	.563			
Exigencia de puntualidad/formalidad	.781			
Exigencia de buena presentación	.779			
Exigencia de asumir responsabilidades	.682			
Exigencia de creatividad				
Exigencia de identificación con la empresa/institución	.643			
Cargas o autovalores	9.50	1.40	1.08	1.02
Porcentaje de varianza de componentes rotados	19.4	18.9	11.6	9.3
Alfa de Cronbach	0.842	.869	.717	.626

1/ Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. 2/Se empleó una escala Likert, donde 1 =Ninguna exigencia; 2 =Poca exigencia; 3 = Moderada exigencia y 4 = Mucha exigencia.

Fuente: elaboración propia con información de 1,841 encuestas a egresados.

Resultados del modelo SUR biprobit

Dado que se busca saber cuáles son determinantes (desde el punto de vista de la oferta de trabajo) de la empleabilidad de los egresados universitarios, se consideraron diversos aspectos socioeconómicos, el tipo de carrera, de la percepción de diferentes servicios universitarios y la evaluación la formación académica. Uno de los aspectos determinantes para tener trabajo es tener experiencia laboral; en este sentido, la encuesta pregunta tres aspectos sobre empleabilidad altamente relacionados: si el estudiante trabajaba también, si al momento de egresar tenía empleo y si después de

un año el encuestado contaba con empleo o autoempleo. En este sentido, el modelo probit bivariado con una estructura de regresión aparentemente no relacionada (SUR en inglés) captura de mejor manera el fenómeno a predecir.

En el cuadro VII.4 presenta los estimadores del modelo y sus efectos marginales (dy/dx). La relación entre las variables de respuesta (actualmente tiene empleo y al egresar tenía empleo) se establece en la correlación tetrachorica o valor de $\rho = 0.35$ que es 99.9% significativamente diferente de cero; lo cual indica que emplear el modelo bivariado es más adecuado que correr los modelos probit por separado.

Las variables que incrementan la probabilidad de que un recién egresado tenga empleo (o esté autoempleado) es que haya estudiado en carreras de agronomía o veterinaria (el aumento es en un 10.3%), o bien ingeniería, manufactura y construcción (en 4.9%) y que esté titulado (en 4.3%). Las carreras con mayor empleabilidad son altamente variantes (por ramo de actividad, estado de la República, ciclo económico, etc.), dadas las condiciones de los mercados de trabajo; sin embargo, muchos empleadores piden como requisito el título, por lo que es un determinante importante para tener empleo.

Las variables que disminuyen la probabilidad de que al momento de egresar tenga empleo son: haber estudiado ciencias naturales, exactas y computación (la caída en probabilidad es del 5.4%), o ciencias de la salud (-11.5%), que el padre (a diferencia de otros familiares) sea el sostén de la familia (-17.1%) y su nivel educativo sea de licenciatura o posgrado (-6.9%). Respecto al último punto, para un estudiante la estabilidad del hogar (reflejada en el padre de familia) y un mayor ingreso (asociado al nivel de estudios) puede apaciguar la presión para que encuentre trabajo al egresar.

Sólo uno de los factores de regresión (que captan la percepción del entrevistado) se asocia con una mayor probabilidad de empleo al egresar: una alta satisfacción con el trabajo y desempeño profesional; mientras que los que se asocian con una baja empleabilidad son la percepción de que es altamente importante actualizar los contenidos de planes de estudios de las carreras y la enseñanza teórica, metodológica y humanística. Esto refleja que un egresado con empleo está altamente satisfecho por el mero hecho de no estar desempleado; además, aquellos preocupados por lo académico tienen mayores dificultades por emplearse o autoemplearse.

Las variables que aumentan la empleabilidad después de un año de egreso son: haber estudiado una carrera del área de educación (el incremento en la probabilidad es del 7.4%), estar titulado (en 6.7%) y haber trabajado mientras estudiaba (en 6.2%). El adquirir experiencia en el trabajo facilita la futura empleabilidad, posiblemente por fortalecer una amplia gama de competencias suaves (responsabilidad, puntualidad, comunicación personal, relacionarse con diferentes personas, etc.). En cambio, los factores que reducen la probabilidad de emplearse al año de egreso son estudiar alguna carrera de artes y humanidades (la caída en probabilidad es del 13.6%), ciencias naturales, exactas y computación (en -11.7%), y de ciencias de la salud (en -13.1%); así como también que el padre del estudiante sea el sostén económico de la familia (se reduce en 6.7%), o que la educación del padre sea de licenciatura o posgrado (en -7.4%), o si tiene casa propia (en 3.7%). Como en el caso de la empleabilidad al

egreso, posiblemente estos factores que dan estabilidad económica a la familia actúan como válvulas de escape a la presión por encontrar empleo para los egresados.

Los factores de regresión (FR) que se asocian a incrementar la probabilidad de emplearse o autoemplearse son una alta valoración sobre la satisfacción con el trabajo y el desempeño profesional (lo cual se asemeja a la situación de los empleados al egresar); por otra parte, que se califique excelentemente los servicios bibliográficos y de cómputo y como altamente importante actualizar los planes de estudio de las carreras también incrementa la probabilidad de emplearse. Parece que los alumnos preocupados por el acceso a bibliografía y laboratorios de cómputo, así como los preocupados por la actualización académica encuentran más fácil emplearse o autoemplearse. Sin embargo, los que dan una alta valoración por la enseñanza teórica, metodológica y humanística está asociada a la reducción en la probabilidad de encontrar empleo. También resalta el hecho de que la mayoría de los factores de regresión asociados con los servicios académicos o generales de la universidad no influyen en la empleabilidad.

Resultados del modelo probit ordenado

El ingreso de los egresados mejora (al pasar de las categorías de bajo, medio y alto) si es egresado de agronomía o graduado de ciencias sociales, administración y derecho, o carreras de ingeniería, manufactura o construcción (las otras carreras parece que no influyen en mejorar el ingreso, sino a mantenerlo en el promedio). También mejora el ingreso si el egresado es hombre (lo cual refleja posiblemente la discriminación salarial que se hace en los mercados de trabajo al tratarse del género) y si está titulado, esto último posiblemente refleje el hecho de que muchos empleadores formales lo toman como requisito de contratación. Si el egresado es soltero, empeora su nivel de ingreso, esto puede deberse a que los solteros no tienen la presión de mejorar el ingreso, pues muchas veces viven en casa de sus padres. También mejora el ingreso si el sostén económico del hogar fue alguno de los padres (a diferencia de otros familiares o el mismo entrevistado), lo cual posiblemente le permitía al estudiante fortalecer sus competencias o habilidades académicas y/o técnicas propias de su carrera en la universidad. El nivel educativo del padre (o jefe de familia) sólo ejerce una presión para empeorar el ingreso si es que tiene primaria o secundaria; los otros niveles educativos del padre parecen no influir en el nivel de ingresos. Resulta interesante observar que el hecho de que trabajar mientras se estudia contribuye a reducir el nivel de ingreso (posiblemente porque el estudiante no fortaleció las competencias o habilidades de su carrera) y que tener empleo al egresar contribuye a mejorar el ingreso (posiblemente porque en este caso ya trabaja en áreas afines a su profesión). Finalmente, mejora el ingreso si aumenta el número de horas trabajadas, mientras que reduce (o empeora) el nivel de ingreso si la coincidencia entre trabajo y profesión es baja. Estos aspectos se explican por sí mismos.

Cuadro VII.4
Coefficientes y efectos marginales del modelo SUR biprobit

Variables	Actualmente tiene empleo si = 1			Al egresar tenía empleo si = 1					
	Coef.	EE	Sig.	dy/dx	EE	Sig.	dy/dx	EE	Sig.
Agronomía y veterinaria, si=1	-0.376	0.149	**	-0.136	0.058	**	0.260	0.154	*
Artes y humanidades, si=1	-0.329	0.097	***	-0.117	0.036	***	-0.140	0.152	
C. Naturales, exactas y computación, si = 1	0.237	0.099	**	0.074	0.028	***	-0.203	0.095	**
Educación, si=1	0.130	0.085		0.042	0.026		-0.133	0.089	
Ingeniería, manufactura y construcción, si = 1	-0.364	0.149	**	-0.131	0.057	**	0.125	0.078	*
Salud, si = 1	-0.069	0.056		-0.023	0.019		-0.305	0.155	**
Género, hombre =1	0.110	0.076		0.037	0.026		0.079	0.052	
Estado civil, soltero =1	-0.059	0.087		-0.020	0.030				
Educación padre, sin educación y primaria incompleta, si = 1							-0.094	0.085	
Educación del padre, primaria o secundaria, si = 1							-0.021	0.058	
Educación padre, licenciatura completa y/o posgrado, si = 1	-0.214	0.077	***	-0.074	0.028	***	-0.179	0.079	**
Número de miembros de la familia	0.009	0.019		0.003	0.006				
Familia con casa propia, si=1	-0.115	0.065	*	-0.037	0.021	*			
Sostén económico de familia, padres =1	-0.209	0.067	***	-0.067	0.021	***	-0.434	0.058	***
Egresado titulado, si = 1	0.199	0.059	***	0.067	0.021	***	0.109	0.056	*
FR Satisfacción con el trabajo y desempeño profesional	0.221	0.027	***	0.073	0.009	***	0.173	0.026	***
FR Evaluación del desempeño docente	0.005	0.027		0.002	0.009		-0.038	0.026	
FR Organización académica institucional	-0.037	0.027		-0.012	0.009				
FR Equipamiento y limpieza aulas y laboratorios	0.043	0.027		0.014	0.009		0.015	0.026	
FR Conocimientos y competencias suaves y duras adquiridas	-0.039	0.027		-0.013	0.009				
FR Servicios bibliográficos y de cómputo	0.050	0.027	*	0.017	0.009	*	0.014	0.026	
FR Actualización de contenidos de plan de estudios	0.050	0.027	*	0.017	0.009	*	-0.041	0.025	*
FR Enseñanza teórica, metodológica y humanística	-0.132	0.028	***	-0.044	0.009	***	-0.079	0.025	***
Trabajo mientras estudió, si = 1	0.122	0.062	**	0.040	0.021	**			
Constante	0.607	0.112	***				0.091	0.078	

L og pseudolikelihood = -3062.5935; Wald chi2(40) = 288.08; Prob > chi2 = 0.0000 rho = 0.35; Wald test of rho=0: chi2(1) = 84.389 Prob > chi2 = 0.0000
Fuente: elaboración propia con información de 2574 encuestas a egresados.

Respecto a los factores de regresión, el nivel de ingresos mejora (pasa de bajo a medio, y de aquí a alto) en la medida que es más alta la percepción de la satisfacción con el trabajo y desempeño profesional, lo cual puede reflejar una relación recursiva entre satisfacción e ingreso. Asimismo, aumenta el nivel de ingresos en la medida que son más altas las exigencias laborales asociadas con las competencias suaves, duras, de razonamiento y uso de información, y de administración y dirección. Esto parece muy lógico, en el sentido de que a los empleados se les pide que resuelvan problemas en diferentes condiciones, lo cual exige el empleo de diferentes competencias; quienes resuelven los problemas generalmente mantienen su empleo o tienen mayores ingresos. En cambio, los factores de regresión que asocian una muy alta o excelente percepción respecto a los servicios universitarios, o una alta valoración al conocimiento y competencia suaves y duras adquiridas en la universidad, o una valoración muy alta respecto a la enseñanza y conocimientos teóricos y metodológicos aprendida en aulas, tienden a empeorar su nivel de ingreso. Parece que los alumnos poco críticos respecto a su formación (y a los servicios universitarios) tienden a colocarse en trabajos con bajos salarios.

Es importante observar que los coeficientes estimados de los interceptos (cut1 y cut2) resultaron significativamente diferentes a cero, lo que implica que las categorías de ingreso (bajo, medio y alto) no deben combinarse entre sí. La prueba de Brant se emplea para evaluar el supuesto proporcional de probabilidades de la regresión logística ordenada (también llamado modelo de líneas paralelas), la cual consiste en una serie de coeficientes de regresiones binarias logísticas, del siguiente modo: categoría 1 vs. categorías 2 y 3, y categorías 1 y 2 vs. 3. Si el supuesto de líneas paralelas no es violado significa que todos los coeficientes (excepto los de los interceptos) de estas regresiones serán los mismos. Como se observa, este problema se presenta principalmente para las variables “Género, hombre =1”, “Sostén económico de familia, padres =1”, “FR Competencias suaves” y “FR Competencias duras”; para el resto de los coeficientes la variación es mínima. En este sentido, y debido a las implicaciones y construcción del modelo, se decidió continuar y basar los análisis en el modelo ordenado (véase cuadro VII.5).

Cuadro VII.5
Coefficientes y prueba de Brant para modelo logit ordenado

Variable	Modelo logit ordenado ^{1/}			Resultados de prueba de Brant ^{2/}				
	Coef.	EE	Sig	y>1	y>2	Chi2	p>chi2	df
Agronomía y veterinaria, si=1	0.658	0.325	**	0.682	0.658	0	0.947	1
C. sociales, administración y derecho, si=1	0.512	0.117	***	0.574	0.447	0.71	0.398	1
Ingeniería, manufactura y construcción, si=1	0.571	0.159	***	0.504	0.603	0.22	0.636	1
Género, hombre=1	0.723	0.094	***	0.841	0.583	4.33	0.037	1
Estado civil, soltero=1	-0.292	0.125	**	-0.282	-0.345	0.16	0.693	1
Educación del padre, primaria o secundaria, si=1	-0.299	0.096	***	-0.216	-0.416	2.37	0.124	1
Sostén económico de familia, padres=1	0.253	0.107	**	0.360	0.110	3.31	0.069	1
Egresado titulado, si=1	0.223	0.105	**	0.309	0.114	2.17	0.141	1
FR Satisfacción con el trabajo, desemp. profesional	0.303	0.051	***	0.279	0.305	0.15	0.694	1
FR Organización académica institucional	-0.141	0.048	***	-0.115	-0.175	1.03	0.31	1
FR Conocimientos y competencias suaves y duras	-0.168	0.048	***	-0.140	-0.222	1.79	0.181	1
FR Enseñanza teórica, metodológica y humanística	-0.097	0.047	**	-0.085	-0.129	0.5	0.479	1
Trabajó mientras estudió, si=1	-0.222	0.106	**	-0.149	-0.335	1.76	0.185	1
Tenía trabajo al egresar, si=1	0.357	0.102	***	0.284	0.484	2.24	0.135	1
FR Competencias suaves	0.131	0.046	***	0.079	0.212	3.81	0.051	1
FR Razonamiento y uso de información	0.185	0.048	***	0.163	0.259	2.13	0.144	1
FR Administración y dirección	0.212	0.048	***	0.179	0.264	1.77	0.183	1
FR Competencias duras	0.107	0.051	**	0.046	0.189	4.64	0.031	1
Horas de trabajo a la semana	0.032	0.003	***	0.033	0.027	2.05	0.152	1
Coincidencia trabajo – profesión, baja=1	-0.314	0.143	**	-0.338	-0.266	0.15	0.701	1
Cut1	1.439	0.230	***					
Cut2	3.139	0.241	***					

1/ Número de casos 'correctamente predichos' = 923 (50.1%). Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado (20) = 575.496 [0.0000]. 2/ La prueba proporciona evidencia de que el supuesto de regresión paralela ha sido violado.

Fuente: Elaboración propia con datos de 1841 encuestas.

Con el cálculo de los efectos marginales es posible determinar qué factores socioeconómicos y percepciones condicionan la probabilidad de que un egresado se encuentre en alguna de las categorías o niveles de ingreso. Nótese que la suma de los efectos marginales (dy/dx) es igual a cero.

Así, si el estudiante es egresado de agronomía o veterinaria aumenta en un 13.8% la probabilidad de encontrarse el nivel alto de ingreso; si es egresado de ciencias sociales, administración o derecho la probabilidad es del 9.1% y si es graduado de ingeniería, manufactura y la construcción, en un 11.5%. Si el egresado es hombre, aumenta la probabilidad en 13.5% de que se encuentre en la categoría alta de ingresos (o bien disminuye en 16.5% la probabilidad de que pertenezca al nivel bajo de ingresos); de manera similar, si está titulado, aumenta en 4% la probabilidad de que se encuentre en el nivel alto de ingreso. Si el egresado es soltero, aumenta en 6.6% la probabilidad de que se encuentre en el nivel bajo de ingresos. Si el egresado contó con sus padres como sustento económico de la familia, disminuye en 4.5% la probabilidad de que se encuentre en el nivel de altos ingresos; o si la educación de sus padres alcanzó el nivel básico (primaria y/o secundaria) disminuye en 5.3% la probabilidad de que observe altos ingresos.

Si el estudiante trabajó al mismo tiempo, disminuye en 4.1% la probabilidad de que al año de egresar se encuentre en el nivel alto de ingresos; en cambio, si tenía trabajo al concluir sus estudios, aumenta la probabilidad en 6.5% de que observe ingresos altos. Por cada aumento en 10 horas de trabajo semanal, incrementa en 6% la probabilidad de observar ingresos altos. Si es baja la coincidencia entre el puesto de trabajo y la profesión, aumenta en 7.5% la probabilidad de que se observen niveles bajos de ingreso.

Si la satisfacción con el trabajo (o desempeño profesional) aumenta (esto aumenta la percepción hasta llegar a 4 o totalmente satisfecho) aumenta en 5.5% la probabilidad de que se encuentre en el nivel alto de ingresos. Al mejorar la evaluación de la organización de los servicios universitarios, o la valoración del conocimiento y competencias suaves y duras adquiridos en la universidad, o a la valoración sobre la enseñanza y conocimientos teóricos y metodológicos aprendidos en aulas, disminuye la probabilidad en 2.6%, 3.1% y 1.8% respectivamente de que se observe un alto nivel de ingresos. Esto implica que los alumnos muy críticos sobre su formación (y de los servicios universitarios) tienden a colocarse en trabajos mejor pagados. Al aumentar el nivel de exigencia de competencias o habilidades en el trabajo, aumenta la probabilidad de observar niveles altos de ingreso. Así, esta probabilidad es del 2.4% para las competencias suaves, 3.4% para las relacionadas con el razonamiento y uso de la información, 3.9% para las de administración y dirección y 2% para las competencias duras (v. cuadro VII.6).

Cuadro VII.6
Efectos marginales de modelo de regresión logit ordenado

<i>Variable</i>	<i>Bajo (hasta 6,000)</i>			<i>Medio (6,001 a 8,000)</i>			<i>Alto (8,001 en adelante)</i>		
	<i>dy/dx</i>	<i>EE</i>	<i>Sig.</i>	<i>dy/dx</i>	<i>EE</i>	<i>Sig.</i>	<i>dy/dx</i>	<i>EE</i>	<i>Sig.</i>
Agromonía y veterinaria, si=1	-0.137	0.059	**	-0.001	0.018		0.138	0.076	*
C. sociales, administración y derecho, si =1	-0.120	0.027	***	0.029	0.008	***	0.091	0.020	***
Ingeniería, manufactura y construcción, si = 1	-0.123	0.032	***	0.008	0.005		0.115	0.035	***
Género, hombre =1	-0.165	0.021	***	0.030	0.006	***	0.135	0.018	***
Estado civil, soltero =1	0.066	0.027	**	-0.010	0.003	***	-0.056	0.025	**
Educación del padre, primaria o secundaria, si =1	0.070	0.023	***	-0.017	0.006	***	-0.053	0.017	***
Sostén económico de familia, padres =1	-0.059	0.025	**	0.014	0.007	**	0.045	0.019	**
Egresado titulado, si =1	-0.052	0.025	**	0.013	0.007	*	0.040	0.018	**
FR Satisfacción con el trabajo, desemp. profesional	-0.070	0.012	***	0.015	0.003	***	0.055	0.010	***
FR Organización académica institucional	0.033	0.011	***	-0.007	0.003	***	-0.026	0.009	***
FR Conocimientos y competencias suaves y duras	0.039	0.011	***	-0.008	0.003	***	-0.031	0.009	***
FR Enseñanza teórica, metodológica y humanística	0.022	0.011	**	-0.005	0.002	**	-0.018	0.009	**
Trabajó mientras estudió, si =1	0.051	0.024	**	-0.010	0.005	**	-0.041	0.020	**
Tenía trabajo al egresar, si =1	-0.083	0.023	***	0.018	0.006	***	0.065	0.019	***
FR Competencias suaves	-0.030	0.011	***	0.006	0.002	***	0.024	0.009	***
FR Razonamiento y uso de información	-0.043	0.011	***	0.009	0.003	***	0.034	0.009	***
FR Administración y dirección	-0.049	0.011	***	0.010	0.003	***	0.039	0.009	***
FR Competencias duras	-0.025	0.012	**	0.005	0.003	**	0.020	0.009	**
Horas de trabajo a la semana	-0.007	0.001	***	0.002	0.000	***	0.006	0.001	***
Coincidencia trabajo-profesión, baja = 1	0.075	0.035	**	-0.021	0.012	*	-0.054	0.023	**

Fuente: elaboración propia con información de 1,841 encuestas a egresados.

Si bien es crítico el resultado que aproximadamente un tercio de los egresados de la UdeC (en los años 2010 al 2012) no tienen trabajo después de un año de egreso, esto puede deberse tanto a las condiciones de los mercados laborales como al punto de recolección de datos. Dado que, como cita Márquez Jiménez (2011), este porcentaje de desempleo se reduce con el tiempo (al ganar experiencia laboral), lo que conduce también a mejorar el ingreso.

En la medida que las condiciones socioeconómicas de los egresados son comparativamente mejores (padre o jefe de familia con licenciatura y casa propia), aumenta la probabilidad de que el egresado no tenga empleo. Esto puede deberse a lo que De Ibarrola (2005) llama “desempleo ilustrado”, que indica que familias más favorecidas pueden esperar más tiempo en la búsqueda de trabajo, mientras que otro tipo de familias le exigen al egresado aceptar menores condiciones de trabajo o salario. Este fenómeno también puede explicar un hallazgo de este trabajo: que si bien trabajar mientras se estudia aumenta la empleabilidad del egresado, también aumenta la probabilidad de que al año de egreso obtenga un nivel bajo de ingreso. Posiblemente muchos egresados se mantienen en el mismo trabajo que en que estudiaron o su nivel de movilidad es limitado (buscan ubicarse laboralmente dentro del estado o la región).

Una alta exigencia de las competencias analizadas (“suaves”, razonamiento, uso de información, administración y “duras”) en el puesto de trabajo es un indicador de que el egresado observará una mayor probabilidad de tener ingresos más altos. Este hallazgo muestra coincidencias con lo que Humburg, Van der Velden y Verhagen (2013) proponen para mejorar la empleabilidad: que el egresado sea profesional en su área de conocimientos y desarrolle competencias interpersonales o suaves.

Los estudiantes con un énfasis mayor en aspectos teóricos, metodológicos o humanistas disminuyen su probabilidad de emplearse y, si están empleados, generalmente aumenta su probabilidad de tener bajos ingresos. Blacklow y Nicholas (2011: 24) encontraron resultados similares en egresados de la Universidad de Tasmania, Nueva Zelanda: “las calificaciones honoríficas son, en este caso, un indicador de la habilidad académica, en lugar de las competencias (o habilidades) que los empleadores buscan”.

La elección de las carreras posiblemente esté indicando un nivel de saturación en los mercados laborales locales o regionales, en el sentido de que la oferta es mayor, que la demanda para algunas carreras. Así, como se observó, las áreas de artes y humanidades, ciencias naturales, exactas y computación y salud tienen menos probabilidades de emplearse un año después que, por ejemplo, las económicas administrativas, agronomía y veterinaria, educación o ingenierías. En estos últimos grupos de carreras, los salarios de los egresados también son más altos. Esta conclusión posiblemente sea uno de los argumentos más débiles del estudio, dado que las agrupaciones de carreras arrojaron proporciones muy desequilibradas, por lo que en futuros estudios debe revisarse esta forma de agrupamiento para mejorar las predicciones de los modelos.

Si bien las condiciones económicas o de los mercados laborales están fuera de

las propuestas que este trabajo (o que las autoridades académicas universitarias) pueden proponer, existe un conjunto de acciones de política educativa que la autonomía universitaria permite implementar para contribuir con el mejoramiento de la empleabilidad de los egresados y que están relacionadas con el reforzamiento de las competencias de los estudiantes y futuros profesionistas.

Dada la importancia que la elección de carreras tiene, es estratégica la difusión de la información sobre el Observatorio Laboral Mexicano de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, para orientar la toma de decisiones más informadas por los aspirantes a las carreras de educación superior. De la mano con esto, puede reforzarse el fomento de clubes y concursos de matemáticas, estadística, etc., que las facultades de ingenierías y ciencias puedan instrumentar tanto como mecanismo de atracción de estudiantes de bachillerato como para contribuir en el mejoramiento de estas habilidades que están presentes en la mayoría de las carreras.

La profesionalización de las carreras puede mejorarse, además de la contratación de profesores de tiempo completo con doctorados, con la colaboración de las áreas de vinculación e internacionalización, y/o con convenios con las asociaciones de profesionistas o gremios empresariales. Aunado a esto, el fomento del modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, mediante el estudio de casos reales o basados en competencias puede reforzar las capacidades profesionales de los estudiantes. Esta colaboración y modelos educativos también pueden contribuir a la formación de competencias suaves, pues exigen el trabajo colaborativo, iniciativa, liderazgo, etc. Las capacidades comerciales y emprendedoras pueden desarrollarse mediante la participación de las facultades en concursos emprendedores (en las diferentes modalidades que existen), tanto al interior como fuera de la universidad, así como con colaboración con los gobiernos estatales y federal en los modelos de fomento empresarial y emprendedor que tienen.

Bibliografía

- Becker, G. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Nueva York: Columbia University Press.
- Bessen J. (2015), “Toil and technology”, *Finance and Development*, marzo, consultado en <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2015/03/bessen.htm>.
- Blacklow, P. y A. Nicholas. (2011), Assessing graduate employment in the presence of endogeneity and sample selection bias, *New Zealand Association of Economists (NZAE)* vol.1, núm. 2, consultado en <http://nzae.org.nz/wp-content/uploads/2011/08/nr1215387773.pdf>
- De Ibarrola, M. (2005), “Educación y trabajo”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 10, núm. 25, pp. 303-313.
- Di Prieto, G. (2013), “Do studies abroad Programs enhance the employability of

- graduates”, *IZA Discussion paper*, núm. 7675.
- Dirección General de Vinculación con Egresados. *Bases de datos de egresados en 2010, 2011 y 2012* [Cortesía de Rogelio Pinto], Colima: Coordinación General de Extensión de la Universidad de Colima.
- Freeman J. A. y Hirsch, B. T. (2008), “College majors and the knowledge content of jobs”. *Economics of Education Review*, vol. 27, núm. 5, pp. 517-535.
- Greene, W. H. (2012), *Econometric Analysis*. Estados Unidos: Pearson Education Limited.
- Humburg, M., R. Van der Velden, y A. Verhagen (2013), “The Employability of Higher Education Graduates: The Employers’ Perspective”, Bélgica: Comisión Europea., consultado en http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/658FB04A909D-4D52-A83D-21A2AC4F2D38/8096/employabilitystudy_final.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011), *Clasificación mexicana de programas de estudio por campo de formación académica. Superior y medio superior*. Consultado en http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/cmpe_2011.pdf
- Judge, G. G., R. Carter Hill, W. E. Griffiths, H. Lütkepohl y Ch. L. Tsoung. (1982), *Introduction to the theory and practice of econometrics*, Estados Unidos: Wiley.
- Márquez Jiménez, A. (2011), “La relación entre educación superior y mercado de trabajo en México”, *Perfiles educativos*, vol. 33, núm. especial, pp. 169-185.
- Melink M. y S. Pavlin (ed.) (2012), *Employability of Graduates and Higher Education Management Systems (Final report of DEHEMS project)*, Eslovenia: Universidad de Liubliana, consultado en: http://www.aqu.cat/doc/doc_60722650_1.pdf.
- Muñoz Izquierdo, C. (2006), “Determinantes de la empleabilidad de los jóvenes universitarios y alternativas para promoverla”, *Papeles de Población*, vol. 12, núm. 49, pp. 75-89.
- Segundo Ramírez, M. E. (2009), “Inserción al mercado laboral de los profesionistas de la UACJ: desde el enfoque de la política de la ampliación de cobertura”, Tesis de Maestría, México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Spence, M. (1973), “Job market signaling”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 87, núm. 3, pp. 355-374.
- Williams, R. (2006), “Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables”, *The Stata Journal* 6, núm. 1, pp. 58-82.

Sobre los autores

Alberto Mejía Reyes

Es profesor de asignatura de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Maestro en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene como líneas de investigación: 1) Economía urbana y 2) Econometría aplicada y espacial. Entre sus publicaciones están: 1) “Crecimiento manufacturero en la expansión post-Gran Recesión en los estados de México”, *Economía Actual, Revista de Análisis de Coyuntura Económica*, año 9, núm. 1, 2016, pp. 41-45 (con P. Mejía) y 2) “Fluctuaciones cíclicas en México y en el Estado de México en el contexto del TLCAN: ¿cuáles son los hechos?”, *Economía, Territorio y Sociedad*, vol. 2, núm. 25, 2007, pp. 103-127 (con P. Mejía).

Aldo Alejandro Pérez Escatel

Es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Tiene como líneas de investigación: 1) Análisis microeconómico y 2) Análisis macroeconómico. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Instituciones y tecnología como factores clave en los proyectos nacionales del desarrollo: un análisis comparativo de Brasil y México”, *Apuntes del Cenec*, vol. 32, núm. 56, 2013 (con J. Martín), 2) *Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas: el caso de la industria manufacturera mexicana en un contexto de apertura comercial*, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas y 3) “Empresarios y gobierno en el desarrollo regional del estado de Zacatecas” en S. E. Serrano (coord.), *Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio*, 2015, IIEC, UNAM y AMECIDER (con L. Chávez).

Berenice Carrillo Macario

Es Maestra en Economía por la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tiene como línea de investigación la Economía regional. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Especialización productiva y empleo en los subsectores de la manufactura. Un análisis para cinco regiones de México, 1988-2014” en S. E. Serrano (coord.), *Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio*, 2015, IIEC, UNAM y AMECIDER (con Y. Carbajal y L. de Jesús) y 2) “El sector automotriz, un motor para el crecimiento de la manufactura. El caso de la región norte de México, 1980-2008” en S. E. Serrano, B. Sánchez y C. Venegas (coords.), *Dinámica espacial, impactos externos en México y perspectivas del desarrollo regional*, 2014, IIEC, UNAM, Universidad de Guadalajara y AMECIDER (con Y. Carbajal).

Brenda Murillo Villanueva

Es profesora de asignatura de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México y estudiante del Doctorado en Economía en la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene como líneas de investigación: 1) Cambio técnico, y 2) Inversión y empleo. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Dinámica del mercado de la carne bovina en México: un análisis de competitividad”, *Paradigma Económico*, año 7, núm. 1, 2015, pp. 107-125 (L. del Moral), 2) “La balanza comercial de productos agropecuarios en México en el contexto de la dependencia alimentaria, 2010-2015”, *Economía Actual, Revista de Análisis de Coyuntura Económica*, año 8, núm. 3, 2015, pp. 16-20 (con L. E. del Moral).

Edgar David Gaytán Alfaro

Es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Baja California. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I y cuenta con el reconocimiento a perfil deseable por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Tiene como líneas de investigación: 1) Econometría aplicada y modelos de insumo producto regionales, 2) Planeación regional y 3) Aplicación de modelos de equilibrio general computable. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Stock market development and economic performance: the case of Mexico”, *Revista de Análisis Económico*, vol. 30, núm. 1, 2015, pp. 41-56 (con R. A. Castillo y M. L. Rodríguez), 2) “La industria minera en México: patrones de desempeño y determinantes de eficiencia”, *Lecturas de Economía*, vol. 80, núm. 1, 2014, pp. 103-131 (con F. J. Benita) y 3) “El efecto de la competencia en la inflación: un estudio sectorial para el caso de México” en P. Mejía y V. H. Torres (coords.), *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, UAEM/Ediciones Eón, 2014, pp. 115-136 (con R. A. Castillo y F. J. Benita).

Francisco Javier Benita Maldonado

Es Investigador Asociado al SUTD-MIT International Design Centre en Singapore University of Technology and Design. Doctor en Ciencias de Ingeniería por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Tiene como líneas de investigación: 1) Organización industrial, 2) Programación binivel y 3) Econometría aplicada. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Bilevel Optimal Control Problems with Pure State Constraints and Finite-dimensional Lower Level”, *SIAM Journal on Optimization*, 2016, vol. 26, núm. 1, pp. 564-588 (con S. Dempe y P. Mehlitz), 2) “The Natural Gas Cash-out Problem: A Bilevel Optimal Control Approach”, *Mathematical Problems In Engineering*, vol. 2015, pp. 1-17 (con V. V. Kalashnikov y P. Mehlitz), 3) “Social Backwardness in Mexico City Metropolitan Area”, *Social Indicators Research*, 2016, vol. 126, pp. 141-160, 4) “El efecto de la competitividad en la inflación: Un estudio sectorial para el caso de México” en P. Mejía y V. H. Torres (coords.), *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico de México*, UAEM/Ediciones Eón, 2014, pp. 115-135 (con R. A. Castillo y E. D. Gaytán).

Leobardo de Jesús Almonte

Es Profesor-Investigador de tiempo completo del Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y doctor en Economía por la UNAM. Director de *Paradigma Económico*, revista de economía regional y sectorial de la UAEMex. Tiene como líneas de investigación: 1) Empleo y crecimiento económico en México, 2) Economía regional y sectorial. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Empleo en el sector terciario. Una estimación espacial para los municipios de la región Centro de México, 1999-2009”, *Región y Sociedad*, núm. 68, 2017 (en coautoría con Y. Carbajal), 2) “Empleo manufacturero en la Región Centro de México. Una estimación por gran división, 1985-2008”, *Contaduría y Administración*, núm. 62, 2017 (en coautoría con Y. Carbajal), 3) “La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014”, *Economía, Teoría y Práctica*, núm. 45, julio-diciembre (en coautoría con Y. Carbajal y P. Mejía), 4) “IED y empleo en la región norte de México, 2004.1-2013.4. Un análisis para el sector industrial”, *Equilibrio económico*, vol. 11, núm. 1, 2015, pp. 65-94 (en coautoría con R. Vergara y Y. Carbajal), 5) *Inversión extranjera directa en América Latina: una revisión en los albores del siglo XXI*, 2015. Bonilla Artigas Editores/Universidad Nacional Autónoma de México, México, en co-coordinación con María Esther Morales. Además, de manera regular publica artículos de divulgación en *Economía Actual*, revista de análisis de coyuntura económica.

Liliana Rendón Rojas

Es Profesora-Investigadora de tiempo completo en la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1 y editora de la Revista *Economía Actual*, publicación de Análisis de Coyuntura Económica de la Facultad de Economía de la UAEMex, asimismo es miembro activo del Centro de Investigación en Ciencias Económicas (CICE). Dra. en Ciencias Económico Administrativas por la Universidad Autónoma del Estado de México. Tiene como línea de investigación el crecimiento económico regional manufacturero. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Evolución y cambio industrial en las Zonas Metropolitanas del Valle de México y de Toluca, 1993-2008”, *Análisis Económico*, vol. XXXI, núm. 77, 2016, pp. 115-146 (con J. A. Godínez), 2) “Producción manufacturera en dos regiones mexiquenses: evaluación de las leyes de Kaldor”, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XV, núm. 48, 2015, pp. 425-454 (con P. Mejía), 3) “Especialización y crecimiento manufacturero en dos regiones del Estado de México: un análisis comparativo”, *Economía, Teoría y Práctica*, núm. 38, 2013, pp. 111-148 (con P. Mejía y M. C. Salgado).

Mayrén Polanco Gaytán

Es Profesora-Investigadora de tiempo completo de la Facultad de Economía de la Universidad de Colima, miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, miembro de la *International Schumpeter Society* y evaluadora de Consejo Nacional de Acreditación de la Ciencia Económica, A.C., Doctora en Ciencia y Tecnología y Maestra en Cambio Tecnológico y Estrategia Industrial por la Universidad de Manchester en el Reino Unido. Directora Fundadora de *Quantitativa* Revista de Economía de 2011 a 2014. Tiene como líneas de investigación: 1) Economía de la innovación y 2) Tecnología desde la perspectiva de la economía evolucionista. Entre sus publicaciones recientes están: 1) *El mercado de trabajo en Colima. Un análisis econométrico municipal* (libro en coautoría con S. Cruz y R. S. García), 2015, Universidad de Colima, Colima, 2) “Un análisis econométrico de la redes de difusión de innovación en el sistema de producción del mango (*Mangifera indica L.*) en el estado de Colima”, *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 19, núm. 1, 2015, pp. 7-30 (con R. F. González), 3) “Crime and regional economic growth in Mexico: A spatial perspective”, *Papers in Regional Science*, 2015 (con V. H. Torres y M. A. Tinoco).

Moritz A. Cruz Blanco

Profesor-Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y de la Facultad de Economía, ambas de la UNAM. Doctor en Economía por la Universidad de Manchester (Inglaterra). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 2. Tiene como líneas de investigación: 1) Macroeconomía y 2) Crecimiento y desarrollo económico. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “The need for official reserves in Latin America: assessing the precautionary motive, 1995-2011”, *Cuadernos de*

Economía, 2015, vol. 34, núm. 56, pp. 327-347; 2) “Premature de-industrialization: theory, evidence and policy recommendations in the Mexican case”, *Cambridge Journal of Economics*, 2015, vol. 39, núm. 1, pp. 113-137 y 3) “International reserves and growth: assessing the mercantilist motive in Latin America”, *Journal of Post Keynesian Economics*, 2015, vol. 37, núm. 3, pp. 481-502.

Pablo Mejía Reyes

Es Profesor-Investigador de tiempo completo y coordinador del Centro de Investigación en Ciencias Económicas (CICE) de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 2. Doctor en Economía por la Universidad de Manchester, Reino Unido, tiene como líneas de investigación: 1) Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico, 2) Econometría aplicada, y 3) Integración económica internacional. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Ciclo presupuestal en México, 1980-2014: un enfoque econométrico”, *Gestión y Política Pública*, 2016, vol. XXV, núm. 2, pp. 415-445; 2) “Effects of the Great Recession on state output in Mexico”, *Econoquantum*, 2015, vol. 12, núm. 2, pp. 25-45 (con M. A. Díaz); 3) *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, 2014, UAEM/Ediciones Eón, Toluca (libro coordinado con V. H. Torres), y 4) “Recesión en los estados de México: magnitud y causas”, *Revista de Contaduría y Administración*, 2015, vol. 40, núm S2, pp. 147-168 (con M. A. Díaz, A. Erquizio y R. Ramírez). Además, ha publicado diversos artículos de coyuntura en *Economía Actual*, *Revista de Análisis de Coyuntura Económica*.

Renato Francisco González Sánchez

Es Profesor-Investigador de tiempo completo en la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Doctor en Ciencias en Economía Agrícola por la Universidad Autónoma Chapingo. Se ha desempeñado como Director General de Vinculación con el Sector Social (2003-2011) y de Innovación y Cultura Emprendedora (del 2012 al presente) de la Universidad de Colima. Sus líneas de investigación: 1) Cadenas agroalimentarias, 2) Emprendimientos e innovación y 3) Empleabilidad de egresados de IES. Entre sus publicaciones recientes están: 1) “Un análisis econométrico de la redes de difusión de innovación en el sistema de producción del mango (*Mangifera indica L.*) en el estado de Colima”, *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 19, núm. 1, 2015, pp. 7-30 (con M. Polanco), 2) “Impacto social y laboral de la enfermedad HLB en Colima, México”, *Quantitativa, Revista de Economía*, vol. 4, núm. 2, 2014 (con D. Cabezas), 3) “Análisis de la elección del consumidor entre tiendas de conveniencia y tiendas de abarrotes en Colima. Uso del modelo de regresión multinomial logit”, *Paradigma Económico*, año 7, núm. 2, julio-diciembre de 2015 (con M. Polanco).

Víctor Hugo Torres Preciado

Es Profesor-Investigador de tiempo completo de la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad de Baja California. Miembro del sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Tiene como líneas de investigación; 1) Crecimiento económico, 2) Economía regional, 3) Economía de la innovación, 4) Economía del crimen y 5) Econometría aplicada. Entre sus publicaciones más recientes están: 1) “Crime and regional economic growth in Mexico: A spatial perspective”, *Papers in Regional Science*, 2015 (con M. Polanco y M. A. Tinoco), 2) “Dinámica de la inversión extranjera directa en los estados de México: un análisis de cadenas de Markov espaciales”, *Contaduría y Administración*, 2015, próxima publicación (con M. Polanco y M. A. Zermeño), 3) *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, UAEM/Ediciones Eón (libro coordinado con P. Mejía). Además de que ha publicado diversos artículos de coyuntura en *Economía Actual*, *Revista de Análisis de Coyuntura Económica*.

Yolanda Carbajal Suárez

Es Profesora-Investigadora de tiempo completo del Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Doctora en Economía por la UNAM. Tiene como líneas de investigación: 1) Economía regional, 2) Competitividad y 3) Sector automotriz. Entre sus publicaciones más recientes están: 1) *Evolución, condiciones y retos del sector automotriz en México y en el Estado de México*, 2015, UAEM, Toluca, 2) “Empleo en el sector terciario. Una estimación espacial para los municipios de la región Centro de México, 1999-2009”, *Región y Sociedad*, núm. 68, 2017 (con L. de Jesús), 3) “Empleo manufacturero en la Región Centro de México. Una estimación por gran división, 1985-2008”, *Contaduría y Administración*, núm. 62, 2017 (con L. de Jesús), 4) “La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014”, *Economía, Teoría y Práctica* núm. 45, 2016 (con L. de Jesús y P. Mejía), 5) “IED y empleo en la región norte de México, 2004.1-2013.4. Un análisis para el sector industrial”, *Equilibrio económico*, vol. 11, núm. 1, 2015, pp. 65-94 (con R. Vergara y L. de Jesús). Además de que ha publicado diversos artículos de coyuntura en *Economía Actual*, *Revista de Análisis de Coyuntura Económica*.

Dinámica del empleo y la producción manufacturera en México, coordinado por Yolanda Carbajal Suárez y Leobardo de Jesús Almonte, se terminó de imprimir el 7 de octubre de 2017, en los talleres de Ediciones Verbolibre, S.A. de C.V., 1o. de mayo núm. 161-A, Col. Santa Anita, Deleg. Iztacalco, México, D.F., C.P. 08300. Tel.: 3182-0035. <edicionesverbolibre@gmail.com>. La edición consta de 500 ejemplares.



Leobardo de Jesús Almonte

Doctor en Economía por la UNAM. Profesor-Investigador de Tiempo Completo del Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Director de *Paradigma Económico*, revista de economía regional y sectorial de la UAEM. Líneas de investigación: Empleo y crecimiento económico en México, Economía regional y sectorial. Publicaciones recientes: “Empleo en el sector terciario. Una estimación espacial para los municipios de la región Centro de México, 1999-2009”, *Región y Sociedad*, núm. 68, 2017 (en coautoría con Y. Carbajal); “Manufacturing labor in the Central Region of Mexico. An estimation by great division”, *Contaduría y Administración*, núm. 62, 2017 (en coautoría con Y. Carbajal).



Los temas que se abordan en los diferentes capítulos de este libro pretenden sumergirnos en el análisis de la dinámica de crecimiento de la producción y el empleo en la manufactura, en sus diferentes niveles de desagregación para las entidades federativas y regiones de México.

Se introduce al lector en el contexto del sector manufacturero a partir de analizar el desempeño que ha tenido en los años recientes y de identificar los subsectores de la manufactura más dinámicos a nivel de entidades federativas; además de analizar la evolución y los determinantes del crecimiento del empleo manufacturero en la expansión que siguió a la Gran Recesión en las entidades de México. A lo largo de la lectura se abordan casos específicos para el análisis del empleo manufacturero en las regiones de México a partir de diferentes metodologías de estimación como los modelos de panel, la econometría espacial y el análisis insumo producto, por referir algunas.

El libro es resultado de la discusión que se desarrolla en el seminario “Dinámica regional del empleo manufacturero en México”, impulsado por el cuerpo académico Crecimiento, empleo y competitividad, UAEM-CA-162.



Universidad Autónoma
del Estado de México