

La concentración de las industrias de alta tecnología y manufactureras en las regiones mexicanas: un análisis con SDM, 2004-2014

ROLDÁN ANDRÉS-ROSALES*, **ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ****

Y EDGAR NAVARRO ROJAS***

RESUMEN

Desde el cambio de modelo de crecimiento en la economía mexicana (ocurrido a mediados de los años noventa) ha habido una reconfiguración en la estructura productiva tradicional. El sector de alta tecnología ha ganado importancia y, a partir de su especialización y localización, ha influido en el incremento de la producción per cápita en las diferentes regiones en donde se ha concentrado. Bajo esta perspectiva, en este trabajo se hace una comparación entre el sector manufacturero tradicional y el de alta tecnología para apreciar su comportamiento espacial. Con base en la información de los censos económicos del INEGI y con la estimación de un Modelo de Durbin Espacial (SDM), mostramos los impactos directos, indirectos y totales generados por estos dos sectores. Como resultado de este análisis, encontramos que los impactos del sector de alta tecnología son más importantes que el del manufacturero tradicional.

Palabras clave: desarrollo regional, concentración espacial, Modelo Durbin Espacial.

* Cátedra Conacyt y profesor en la FES Acatlán, UNAM, México. Correo electrónico: roldandres@apolo.acatlan.unam.mx.

** Investigador de tiempo completo, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México. Correo electrónico: robrami@unam.mx.

*** Estudiante de licenciatura en economía FES Acatlán, UNAM, México. Correo electrónico: na-roedge.0305@gmail.com.

ABSTRACT

The concentration of high technology and manufacturing industries in Mexican regions: An analysis with SDM, 2004-2014

The change in the growth model in the Mexican economy (that was developed by the mid-1990s) led to a reconfiguration in the traditional existing productive structure. The high technology sector has gained importance and its specialization and location has influenced on the increase of per capita production in different the regions where it has concentrated. From this perspective, this work makes a comparison with the traditional manufacturing sector to analyze its spatial behaviour. With the available information in the National Institute of Geography and Statistics of Mexico, in the different Economic Censuses and with the Spatial Durbin Model (SDM) we show the direct, indirect and total impacts generated by these two sectors. As a result of this analysis, we find that the impacts of the high technology sector are more important than those of the traditional manufacturing sector.

Key words: Regional development, spatial concentration, Spatial Durbin Model.

JEL Classification: L60, O40 y R1.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito fundamental analizar el papel de las industrias de alta tecnología en el crecimiento del producto per cápita en las diversas regiones en donde se han concentrado. La privilegiada localización de algunas zonas del país las ponen en la mira de nuevas inversiones en este sector. Su importancia radica, según Ocampo (2005), en que todo proceso tecnológico transforma la estructura económica y viene acompañado de factores como la innovación que, con su difusión, genera procesos de aprendizaje y provoca un sinfín de externalidades que impactan la eficiencia del sector. Sin embargo, enfrenta grandes retos: la globalización hace que los ciclos de vida de la tecnología que se incorporan en el proceso productivo sean cada vez menores. Ante tal panorama, mantener altos niveles de competitividad requiere que se destinen mayores recursos en las distintas áreas de investigación y desarrollo.

La entrada de México en el TLCAN, en 1994, generó una gran cantidad de retos para la economía mexicana; con la inserción al mercado inter-

nacional, la competitividad y la productividad se vieron afectadas, por lo que disminuyeron considerablemente (Rodil y López, 2011). Nuestra nación se convirtió en una “potencia” exportadora, la mayor de América Latina, y abrió su economía como ningún otro país del subcontinente (Guillén, 2012). Después de más de 20 años, México comenzó a perfilarse dentro de América Latina como uno de los principales exportadores de bienes con alto grado tecnológico. Empero, sabemos que no todas las regiones tienen sectores de alta tecnología; son pocas las que los han llegado a atraer y pocas las entidades con este tipo de empresas exportadoras.

Dentro de las discusiones teóricas se ha considerado que la tecnología posibilita encadenamientos productivos con los sectores proveedores de insumos, lo que origina grandes beneficios, tanto locales como regionales (Aghón *et al.*, 2001). En consecuencia, las regiones industrializadas favorecen a las no industrializadas. De esta forma, la ubicación geográfica de la empresa tiene implicaciones directas e indirectas en la población y en las demarcaciones; dentro de las indirectas se encuentra el vínculo de las compañías de alta tecnología con las locales, lo que provoca derramas de conocimiento, siempre y cuando los negocios locales actúen como proveedores de insumos y servicios. Entre los factores directos podemos mencionar el cambio en la estructura productiva, altas remuneraciones, incremento de las exportaciones y alto valor agregado, con lo que se gana competitividad regional e internacional.

Estudiosos como Carbajal y De Jesús señalan que, si bien “el peso de la industria manufacturera se ha reducido con relación al sector servicios, es indiscutible que continúa como un sector cuya actividad es muy importante para impulsar la actividad económica agregada de las regiones y del país y, en consecuencia, el empleo. Algunos autores que han analizado los encadenamientos productivos ‘hacia atrás’ de la manufactura dan evidencia de su capacidad de arrastre y reportan una capacidad de arrastre directa y total de 1.63 veces, por arriba del sector terciario (1.36 veces) y de las actividades primarias (1.31 veces). Es decir, la evolución de la economía mexicana depende significativamente del desempeño de su industria manufacturera” (2017: 887). Con esto podemos ver que el sector manufacturero tradicional tiene una fuerte presencia en las diferentes regiones del país, aunque en Estados Unidos este sector haya disminuido su participación, como lo señalan Moretti (2012) y Storper *et al.* (2015).

Dada la importancia actual del sector manufacturero en México y del sector de alta tecnología a nivel internacional, en este trabajo discutiremos sobre la concentración de las industrias de alta tecnología y de la manufacturera tradicional, por lo que dividimos el trabajo en cuatro apartados. En la primera parte se aborda la discusión teórica sobre la concentración de las actividades económicas, el rol de los costes de transporte, el papel de la especialización y localización de los factores productivos y la importancia de las industrias de la alta tecnología, esto desde la perspectiva de investigadores como Asuad (2001), quien analiza la infraestructura de transporte y comunicación y la situación geográfica. Por su lado, Moretti (2012) menciona las ventajas de la especialización y de la aglomeración, y Florida (2012) hace énfasis en el papel del capital físico y humano de alto nivel.

En la segunda parte del trabajo se describe la información utilizada y se proporciona la metodología para la construcción de los índices de localización y especialización. En el tercer apartado, con el uso del análisis exploratorio de la información (EDA) y del análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA), podemos visualizar la distribución espacial de las industrias de alta tecnología y las de manufactura tradicional. En la cuarta parte se plantea el modelo utilizado, así como la evidencia empírica del trabajo. En esta sección resaltamos los impactos directos, indirectos, totales y retroalimentación generados por las variables exógenas. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

1. DISCUSIÓN TEÓRICA SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS TIC Y LA CONCENTRACIÓN

La concentración económica espacial se refiere a la aglomeración de la actividad económica en el espacio; se manifiesta mediante el aumento de la densidad económica de una región en relación con los espacios vecinos (Ramírez, 2016). Surge en determinadas condiciones, especialmente ante la presencia de ventajas específicas en el sitio referido, con lo que se evidencia que el espacio no ofrece homogeneidad de condiciones para la actividad económica y, por ello, tenderá a ubicarse en lugares con ventajas que resultarán en detrimento de otros. Éstas pueden ser de múltiple naturaleza, pero es evidente que todas implican mayores rendimientos a escala. Asuad (2007) las plantea mediante el concepto de rentabilidad, esto es: la concentración económica espacial (CEE) se

dará en un sitio específico, si éste ofrece mayor rentabilidad; es decir, si tiene mayores ventajas, en términos de los principios del enfoque de la Dimensión Espacial de la Economía, habrá concentración.

Un planteamiento análogo del propio Asuad es considerar dos sitios en los que existan redes de transporte e interacciones económicas. En cada uno de los sitios existirán condiciones específicas para la permanencia de la actividad económica; por ende, en cada lugar, y en función de sus características espaciales específicas, se obtendrán también determinados niveles de rentabilidad económica.

El sitio con menor rentabilidad de los dos tenderá a perder su actividad económica y ésta se desplazará hacia la zona más rentable, propiciando así procesos de dispersión económica y de concentración económica espacial, respectivamente. Asuad plantea también un modelo formal para comprender cómo se llevan a cabo los procesos de concentración y dispersión en función de los niveles de rentabilidad del par de sitios referidos (Ramírez, 2016).

La localización juega un papel fundamental para que las empresas se ubiquen en algún lugar, dado que está muy relacionada con los costos de producción y distribución. De acuerdo con Asuad (2007), Alfred Weber destaca la importancia del costo de transporte y de las economías de escalas internas como factores de localización aglomerada de la actividad económica. Señala que dos empresas tienden a concentrarse en el espacio si las economías de aglomeración compensan los costos de transporte. Sobresale su análisis del costo de transporte por considerar al espacio en forma heterogénea, debido a las diferencias en las dotaciones de los recursos naturales y del mercado sobre el espacio geográfico, lo que propicia la tendencia de la actividad económica a la aglomeración espacial para la producción conjunta de una serie de empresas. De tal forma, la distancia y el costo de transporte generan un efecto de aglomeración industrial. Asimismo, la propuesta de Weber, asevera Asuad, contrasta con el supuesto de planicie homogénea en la que ciertos estudiosos sustentan su análisis teórico, como Von Thünen y Christaller.

El enfoque de Weber se orienta a empresas industriales, bajo el supuesto de que las decisiones sobre la ubicación se toman en una planicie heterogénea, donde los recursos productivos varían por su colocación en el espacio. Por la localización se distinguen recursos ubicuos, es decir, de delimitación espacial homogénea, y recursos localizados, caracterizados por su concentración espacial. En el mismo tenor, Weber considera

como variable fundamental el costo de transporte al mercado y la planicie heterogénea y plantea que las decisiones de localización de las empresas pueden orientarse hacia los recursos naturales, el mercado o incluso a lugares que se distinguen por sus ventajas de ubicación, dadas por su accesibilidad y costo de transporte (Asuad, 2007).

Por su parte, Polése (1998) afirma que la Teoría de la localización indica las necesidades de la industria en cuanto a los costos de transporte y la influencia que sobre ellos tiene la distancia; por esto se buscará el lugar adecuado para que las empresas produzcan con los costos más bajos posibles y puedan atender al mercado sin que el trayecto sea un obstáculo. Dentro de esta teoría, los costos de producción son uno de los factores más importantes para que una empresa encuentre el mejor espacio para ser competitiva, como lo menciona Richardson (1979), ya que los precios dependen de la ubicación.

De la misma manera, Polése (1998) menciona que la situación geográfica, específicamente la distancia, genera costos sobre los agentes, lo que influye en su comportamiento y decisiones. Los costos pueden ser generados por el transporte de mercancías, de comunicación y de información. La dimensión del mercado y los niveles de producción están condicionados principalmente por los precios de transporte y las economías de escala. La ubicación es uno de los puntos centrales en el estudio de la ciencia regional, además de las fuerzas de la concentración, que permiten elevar la productividad de la zona económica (Moretti, 2012).

Según Sternberg (1996), la especialización flexible explica la aparición de nuevas regiones industriales que fundamentalmente se deben a la transformación de las formas de organización de nuevas empresas. Por lo tanto, las industrias son capaces de cambiar de zona para satisfacer sus necesidades específicas. Empero, las ventajas regionales son reflejo de las ventajas empresariales existentes. De ahí que uno de los problemas que se presentan en las organizaciones empresariales, independientemente del sector productivo al que pertenecen, es el continuo cambio en los medios de producción y procesamiento de materiales, información y productos (Meriño y Sepúlveda, 2011).

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ofrece ventajas a una empresa, sobre todo en los procesos de generación de valor, y contribuye a la disminución de los costos de producción. Entre ellas podemos mencionar: fácil acceso a una inmensa fuente de información, instrumentos para su manejo, canales de comunicación inmediata,

capacidad de almacenamiento, automatización de trabajos, interactividad y digitalización de todo tipo de información (Graells, 2000). Dentro de las industrias, las ventajas directas se dan en el desempeño, dado que mejoran los procesos de automatización, accesibilidad de la información, costos de transacción y de aprendizaje (Saavedra y Tapia, 2013).

Tener presente la estructura sectorial es de vital importancia, ya que influye en el crecimiento de la renta regional. Según Fuente y Freire (2000), tal estructuración permite identificar los sectores más dinámicos, así como aquellos que pueden ser impulsados por una reasignación de los recursos.

En la perspectiva regional, Argandoña (2001) considera que la revolución tecnológica da lugar a lo que se conoce como “la nueva economía” y se centra en las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), que influyen en la aceleración de la productividad, y en consecuencia de los salarios y del bienestar económico, esto influye en la mejora de la producción per cápita de los individuos. De esta forma, “la nueva economía trata de la adquisición, procesamiento, transformación y distribución del conocimiento y de la información” (Argandoña, 2001: 3). Por su parte, la definición de Lasch *et al.* (2013) incorpora subsectores como: las industrias de alta tecnología, computadoras/software, servicio de telecomunicaciones y otros intensivos en conocimiento.

Dentro de la discusión teórica, la importancia de las TIC, según Argandoña (2001), son: i) que se manifieste en el incremento de la productividad total de los factores y contribuya al crecimiento económico y del producto per cápita de la región; ii) genere mayor especialización de los factores productivos, lo que implica reducción de los costes de producción, que beneficia a la población en general, dado que gana poder adquisitivo y mejora su calidad de vida, y iii) con las derramas positivas hacia atrás y hacia delante, no sólo influye en su dinámica de crecimiento, sino también en los demás sectores tradicionales y de servicios, sumado a la derrama espacial, lo que dinamiza no sólo el crecimiento al interior de la región, sino en el conjunto de regiones.

A continuación mencionamos algunas de las ventajas de las TIC desde la perspectiva de Lasch *et al.* (2013), que influyen en el crecimiento regional y la atracción de este tipo de empresas:

Aglomeración: desde el enfoque de Marshall (1980), Arrow (1962) y Romer (1986), los costos de producción son influidos negativamente por la aglomeración de industrias tradicionales, lo que implica una

ventaja competitiva y beneficios mutuos al interior de una región. Si existe alta concentración de industrias, se experimenta mayor innovación y crecimiento, lo que beneficia positivamente a la producción per cápita (Lasch *et al.*, 2013).

Capital emprendedor: también llamado por Lasch *et al.* (2013) como emprendimiento disponible dentro de una región donde se ha concentrado la industria tradicional. Este tipo de capital contribuye positivamente al crecimiento económico y mejora la producción per cápita de los individuos, según lo postula Audretsch y Keilach (2007). Las industrias tradicionales sientan las condiciones necesarias, aunque no suficientes, para el surgimiento del emprendimiento generado por las oportunidades, mismas que los individuos detectan a partir de la concentración de las actividades productivas. Dependiendo del tamaño de esta concentración y del mercado interno se tendrán mayores casos de éxito que de fracasos sobre estos emprendimientos.

Capital humano: el espacio tendrá que cumplir con ciertas condiciones y características, como la disponibilidad de la mano de obra, aunque no de cualquier tipo de capital humano. Para Florida (2012), la fuerza propulsora del crecimiento económico es la concentración de personas creativas con alta productividad; la estructura sectorial, el nuevo reordenamiento industrial explicado por la especialización flexible y la producción genera una fuerza de atracción (Moretti, 2012), sobre todo del capital humano de alto nivel, de individuos dotados de talento e ingenio, factores que hacen posible aumentar cada vez más la riqueza de la misma región e impulsa su crecimiento y desarrollo. Esto será más factible en regiones donde estén concentradas las industrias creativas, de alta tecnología y las innovadoras.

Derivado de lo anterior, no podemos afirmar que las industrias manufactureras tradicionales hayan perdido importancia, sino que actualmente el motor de crecimiento de una región son las empresas creativas, las innovadoras y las de alta tecnología. Bajo esta perspectiva, las discusiones teóricas de la escuela cepalina sobre la industrialización y las famosas leyes de Kaldor (1984) ya no estarían representadas exclusivamente por el desarrollo del sector manufacturero, sino por las áreas creativas y de alta tecnología. Al respecto, Moretti (2012) hace un análisis sobre el multiplicador del sector manufacturero *versus* el innovador y de alta tecnología. Para este autor, el hecho de que EUA posea la más alta productividad y salarios elevados se debe al sector innovador y no al desarrollo

de la industria manufacturera tradicional. Las innovaciones generan un salario mayor en algunas regiones que se dispersa al resto de las zonas.

Empleo: Lasch *et al.* (2013) consideran que, además de la educación, el empleo es otro factor para la atracción y concentración de las TIC. En este caso nos referiremos a la concentración del empleo en el sector como determinante del crecimiento y de la elevación de la producción per cápita regional. El desempleo se encuentra negativamente asociado a la formación y atracción de las TIC.

Proximidad geográfica: el hecho de que una región sea vecina de otras regiones que concentran actividades de alta tecnología puede influir positivamente sobre su crecimiento, por ello la proximidad es muy importante para el crecimiento y la innovación (Audretsch, 1998). Aquí hablamos de la importancia que se le da al espacio como generador del conocimiento, así como del papel de las derramas de conocimiento al interior y exterior de una región explicada y analizada por Krugman (1998) y por Nijkamp y Poot (1998).

Las regiones se diferencian y especializan cada vez más sobre lo que afecta la composición económica y la estructura del mercado laboral (Florida, 2012). La industria de alta tecnología es una de las de mayor dinamismo mundial, factor relacionado con los procesos de innovación y desarrollo de nuevas tecnologías. El progreso tecnológico genera condiciones de crecimiento económico y desarrollo regional. La participación en la producción es cada vez mayor en los diferentes sectores, entre ellos: la industria automotriz, electrodomésticos, instrumentos de medición, maquinaria productiva, equipo médico, fotográfico y de fotocopiado, incluso juguetes.

La expansión de los servicios relacionados directamente con dichas tecnologías ha propiciado la diversificación de las actividades, de forma que en la estructuración del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) se consideró un subsector específico para ellas.¹ Dentro del sector manufacturero, la actividad de industrias de alta tecnología corresponde a fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica, y de equipo de transporte.

¹ Actividades relacionadas con la informática y las telecomunicaciones en México, *Censo Económico 2004* (INEGI).

2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA

El INEGI, en su reporte Metodologías para 2011, muestra la clasificación utilizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre la industria de alta tecnología. Está basada en las intensidades directas de I+D y calculada a partir de dos medidas de la producción (valor de la producción y valor añadido). El cuadro 1 muestra la diferencia entre el SCIAN y la OCDE en cuanto a clasificación de la industria de alta tecnología; a diferencia del INEGI, la metodología de la OCDE no incorpora el sector farmacéutico, sin embargo, nuestro análisis se realizó bajo la metodología del SCIAN sumando a ella la industria farmacéutica.

El INEGI, bajo el SCIAN, clasifica la industria de alta tecnología en cuatro subsectores, éstos forman parte del sector manufacturero 31-33. En nuestro caso, incorporamos la rama de la industria farmacéutica que se encuentra en el subsector de la industria química. Por lo tanto, usamos las clasificaciones siguientes: 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, y 3254. Fabricación de productos farmacéuticos.

Cuadro 1
CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGÍA

INEGI, SCIAN ALTA TECNOLOGÍA	OCDE ALTA TECNOLOGÍA
333. Fabricación de maquinaria y equipo	1. Fabricación de aeronaves y naves espaciales
334. Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	2. Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática
335. Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y de generación eléctrica	3. Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
336. Fabricación de equipo de transporte	4. Industria farmacéutica
	5. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Dado que nos enfocamos en la concentración de la actividad de alta tecnología, los datos los transformamos en “coeficientes de localización”, como lo hace Lasch *et al.* (2013), esto nos permite capturar su dinámica relativa (tal como lo hizo Isard en 1960 y Storper *et al.* en 2015). Las variables construidas, como es el caso de los índices, son indicadores compuestos; en términos técnicos, se define como una función de una o más variables que miden conjuntamente características de los individuos en estudio (Schuschny *et al.*, 2009). Por su parte, Torres (2009) define un indicador como una información procesada, de carácter cuantitativo, que genera una idea clara sobre un fenómeno complejo, su evolución y la forma como difiere de una situación deseada.

Los datos usados en el trabajo corresponden a los censos económicos de 2004, 2009 y 2014.² Con las cifras obtenidas se elaboraron siete variables: PIB per cápita (PIBC), la cual será nuestra variable dependiente; índice de productividad (PRO); especialización productiva (IESP); especialización laboral (IESL); relación de intensidad de capital (RIC), e índices de localización para la inversión (INV) y las remuneraciones (REM).

El índice de productividad (PRO) fue construido con base en información del valor agregado censal bruto y de la población ocupada total; permite evaluar el rendimiento del trabajo en el sector.

Lo definimos como:

$$IPRO = (VACB_{ij} / POT_{ij}) / (VACB_{iN} / POT_{iN})$$

Donde:

$VACB_{ij}$ = valor agregado censal bruto del sector i en una región j .

POT_{ij} = población ocupada en el sector i en la región j .

$VACB_{iN}$ = valor agregado censal bruto nacional del sector i .

POT_{iN} = población ocupada total del sector i a nivel nacional.

Según Torres (2009), el índice de la especialización productiva lo construimos de la siguiente forma:

$$IESP = (VACB_{ij} / VACB_{Sj}) / (VACB_{iN} / VACB_{SN}).$$

² Es importante destacar que nos referimos a los años 2003, 2008 y 2013 porque son los periodos de recopilación, cuya publicación fue el año posterior.

Donde:

$VACB_{ij}$ = valor agregado censal bruto del sector i en una región j .

$VACB_{Sj}$ = valor agregado censal bruto del sector manufacturero total en la región j .

$VACB_{iN}$ = valor agregado total nacional del sector i .

$VACB_{SN}$ = valor agregado total nacional del sector manufacturero total.

Un resultado mayor a la unidad implica que la región j se encuentra por arriba de la media del sector.

La especialización laboral es construida bajo el criterio de Nan Jing y Wenxue (2009), quienes utilizan datos de la población ocupada del sector. La denotación es la siguiente:

$$IESL = (POT_{ij}/POT_{Sj}) / (POT_{iN}/POT_{SN}).$$

Donde:

POT_{ij} = población ocupada total del sector i en una región j .

POT_{Sj} = población ocupada total del sector manufacturero en la región j .

POT_{iN} = población ocupada total nacional del sector i .

POT_{SN} = población ocupada total nacional del sector manufacturero total.

Este indicador muestra que si el $IESPL > 1$, la región tiene una escala más alta en grado de especialización en la industria que la media de todo el país.

El índice de especialización productiva se construyó con datos de la inversión en el sector de alta tecnología. En este caso, el coeficiente de la localización de la inversión se presenta de la siguiente forma:

$$IINV = (INV_{ij}/INV_{Sj}) / (INV_n/INV_{SN})$$

Donde:

INV_{ij} = inversión de la región i en el sector j .

INV_{Sj} = inversión del sector manufacturero total en la región j .

INV_n = inversión total nacional de todo el sector de alta tecnología.

INV_{SN} = inversión total nacional del sector manufacturero total.

Un resultado mayor a la unidad implica que es mucho más alta que el nivel de la media de toda la industria. Se usa el mismo procedimiento e interpretación para el coeficiente de remuneraciones. Coeficiente de localización para las remuneraciones:

$$\text{IREM} = (\text{REM}_{ij} / \text{REM}_{Sj}) / (\text{REM}_i / \text{REM}_{SN}).$$

3. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA INFORMACIÓN

El análisis exploratorio de los datos (EDA) es indispensable para conocer su estructura. Esta herramienta puede ser utilizada a través de una amplia gama de software denominada Sistemas de Información Geográfica (GIS); allí se presenta la información en conjunto en una determinada cartografía. Estos programas ayudan a visualizar de mejor manera el comportamiento de los datos. Buzai y Delfino (2014) mencionan que el análisis exploratorio de los datos constituye una primera aproximación al estudio de la estructura de la información socioespacial de una determinada área. Una segunda herramienta es el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA) que, a diferencia del EDA, sintetiza las propiedades espaciales de los datos. El uso de cartografías es importante para una explicación detallada de cierta región, pero la utilización de los índices ayuda a un mejor análisis. Anselin (1988) menciona que lo más importante de un ESDA es medir la asociación espacial entre las observaciones para una o varias variables. Éste, como veremos más adelante, se obtiene mediante diversos índices (Quintana y Andrés-Rosales, 2014).

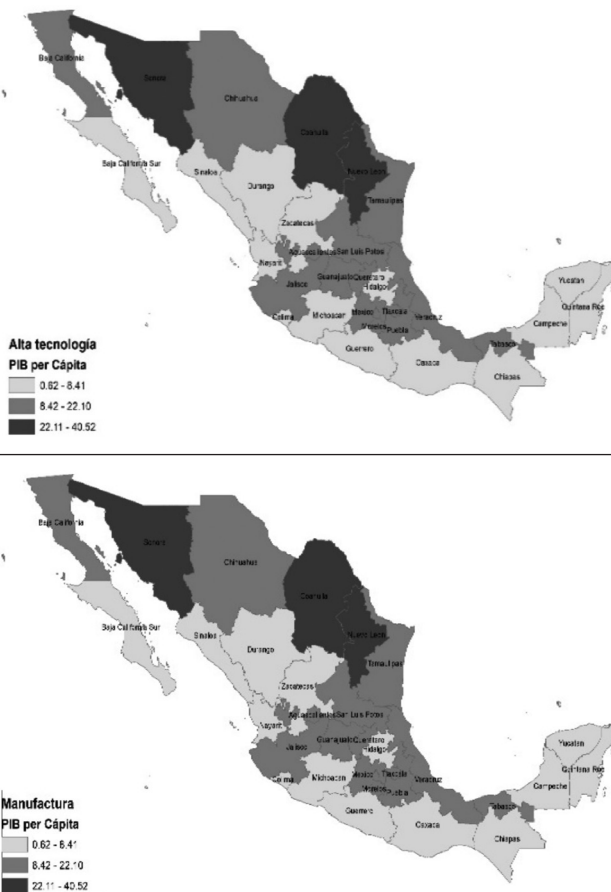
Las aplicaciones contenidas en el ESDA tienen como finalidad visualizar el comportamiento estructural de cada variable y su distribución en el espacio (Chasco, 2003b), además de definir si tienen una conducta homogénea y se aglomeran en ciertos espacios, o si su actuación es completamente aleatoria (Quintana y Andrés-Rosales, 2014). La herramienta ayuda a mostrar los errores en los datos, así como los valores atípicos (*outliers*), igualmente brinda la posibilidad de plantear y comprobar hipótesis para fortalecer el tema de estudio.

En la Figura 1 podemos encontrar el mapa de cuantiles del PIB per cápita para 2014, tanto de la industria de alta tecnología como de la manufacturera tradicional. Los tonos más claros corresponden a los de menor producción per cápita y los más oscuros, a los de mayor producción. Encontramos una distribución casi similar de la producción per

cápita tanto de las empresas de alta tecnología como del sector manufacturero. Las regiones donde se aglomeran estos dos tipos de empresas son: Sonora, Coahuila y Nuevo León.

Figura 1

MAPA DE CUANTILES DEL PIB PER CÁPITA DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA Y MANUFACTURA, 2014



Fuente: elaboración propia con base en el *Censo Económico 2014*, INEGI.

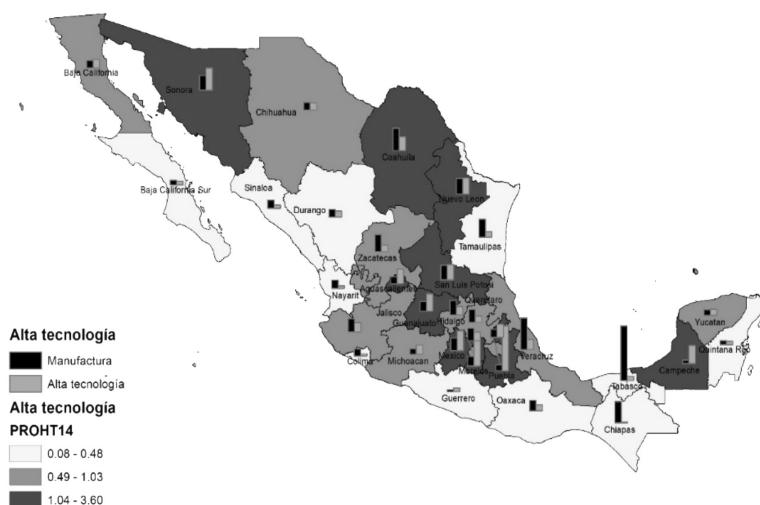
En la Figura 2 podemos visualizar la productividad de ambos sectores. Si nos enfocamos en el mapa del sector de alta tecnología, con datos de 2014, entre las entidades con menor productividad encontramos a

Baja California Sur, Colima, Chiapas, Guerrero, Sinaloa y Tabasco, y otros. Los estados que presentan una productividad mayor son: Aguascalientes, Campeche, Estado de México, Guanajuato, Morelos, Nuevo León y Sonora, entre otros. En cuanto a la manufactura, los de mayor productividad son: Chiapas, Nuevo León, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz, además de Coahuila y Zacatecas (color más oscuro del mapa).

Es importante destacar que a pesar de que las regiones anteriores concentran a las industrias de alta tecnología, sólo en estados como: Puebla, Morelos, Estado de México, Guanajuato, Aguascalientes, Campeche y Sonora la productividad de este sector es mayor que el de la manufactura tradicional. Por otro lado, la mayor productividad generada por la manufactura tradicional se localiza en los estados en Coahuila, Tamaulipas, Zacatecas, Veracruz, Tabasco y Chiapas. Con esto podemos determinar que existe una composición diferencial de la estructura económica de las entidades; predominan las industrias de alta tecnología, que son más competitivas, y el sector manufacturero es más importante (Carbajal y De Jesús, 2017).

Figura 2

MAPA DE CUANTILES DEL ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA Y MANUFACTURA, 2014

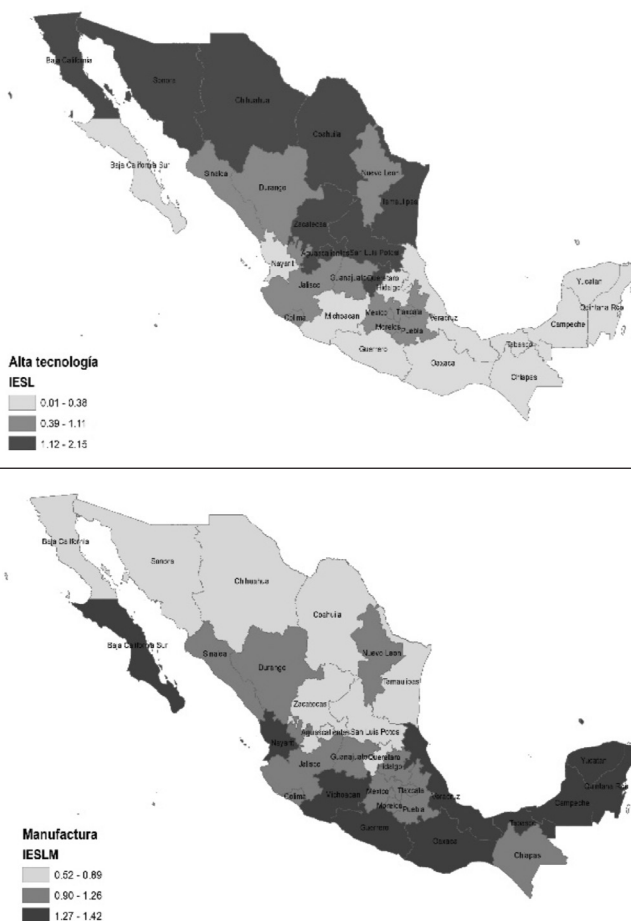


Fuente: elaboración propia con base en el *Censo Económico 2014*, INEGI.

En la Figura 3 se observa que los estados de la frontera norte cuentan con una especialización laboral mayor en comparación con los del sur; es el caso de Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, en contraste con Campeche, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, en la zona sur. En el caso manufacturero, las regiones con mayor especialización son: Baja California Sur, Guerrero y Oaxaca, mientras que los estados con menor especialización se dispersan desde la parte centro hacia el norte del país.

Figura 3

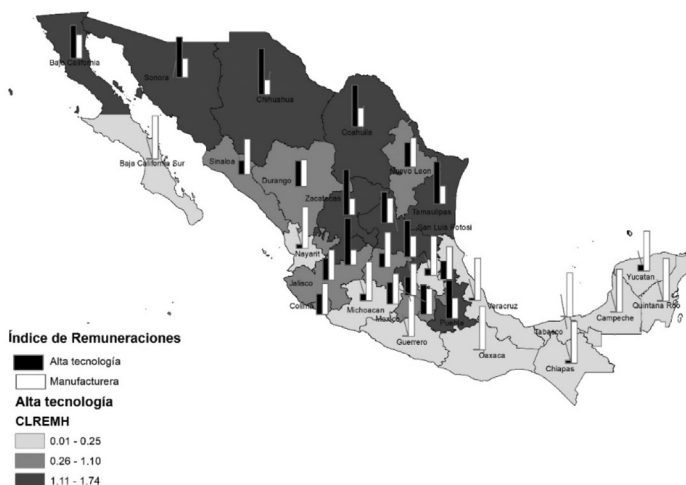
MAPA DE CUANTILES DEL ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN LABORAL DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA Y MANUFACTURA, 2014



Fuente: elaboración propia con base en el *Censo Económico 2014*, INEGI.

Figura 5

MAPA DE CUANTILES DEL COEFICIENTE DE LOCALIZACIÓN DE LAS REMUNERACIONES
DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA, 2014



Fuente: elaboración propia con base en el *Censo Económico 2014*, INEGI.

4. PLANTEAMIENTO DEL MODELO

Los modelos de regresión espacial permiten dar cuenta de la dependencia entre las observaciones; éstas se recogen de puntos o regiones situadas en el espacio (Lesage y Pace, 2009). Destaca que el mejor modelo a utilizar en el trabajo se determina según la naturaleza de los datos y su distribución espacial.

El proceso generador de información (PGI) que arrojó los datos de la muestra determina el tipo de dependencia espacial. Al respecto, Lesage y Pace (2009) afirman que existe una serie de enfoques para determinar el proceso generador de la información. El primer caso es el Modelo Espacial Durbin (SDM, por sus siglas en inglés), utilizado en casos especiales, ya que sus especificaciones son flexibles para determinar el PGI. El segundo enfoque depende de teorías económicas; se utiliza un modelo teórico que postula externalidades entre las regiones, lo que indica que se deben estimar de forma reducida las variables explicativas a incorporar, entre otras.

El SDM se muestra en la ecuación (2), seguido del proceso generador de datos en la ecuación (3). Al exponer el SDM se separa el término

de intersección de la matriz de las variables explicativas X , porque $Wt_n = t_n$, donde el vector de intersección $n \times 1$ de unos es denotado por t_n . Este modelo incluye rezagos espaciales en la variable endógena Wy y rezagos espaciales sobre las variables exógenas (WX), además de conservar las variables exógenas convencionales ($X\beta$). La matriz producto WX crea un promedio de valores de las variables explicativas de las regiones, que se añaden al conjunto de variables explicativas vecinas. La estimación permite medir los impactos directos contenidos por las variables exógenas y los impactos indirectos contenidos en los rezagos, aplicados a las variables exógenas, lo que hace la estimación mucho más robusta (Lesage y Pace, 2009).

$$y = \rho wy + \alpha t_n + x\beta + Wx\theta + \varepsilon \quad (2)$$

$$y = (I_n - \rho W)^{-1} (\alpha t_n + x\beta + Wx\theta + \varepsilon) \quad (3)$$

$$\varepsilon \sim N(\sigma^2 I_n) \quad (4)$$

Igualmente, Lesage y Pace (2009) mencionan que los impactos generados en modelos que incluyen un rezago espacial se deben a la introducción de Wy y Wx , tal es el caso del SDM, que tiene en cuenta otras regiones y, por lo tanto, las variables dependientes y explicativas. En consecuencia, un cambio en la variable explicativa de una región puede afectar a la dependiente en todas las demás regiones. En este tipo de modelos, la variable dependiente se explica por la modificación regional de la variable dependiente en regiones vecinas capturadas por el rezago espacial Wy , así como las características regionales contenidas por Wx (Lesage y Pace, 2009).

Propiamente, los impactos directos se dan cuando las variables explicativas tienden a afectar a su propia región vía variables exógenas, por lo que afectan potencialmente a todas las demás regiones indirectamente (impacto indirecto). Este último tiene además un impacto circular y de retroalimentación, ya que regresa al lugar del que había partido.

5. EVIDENCIA EMPÍRICA

El principal propósito de usar el SDM es conocer no sólo los impactos directos generados al interior de una región, representados por las

variables exógenas, sino también la influencia del promedio regional, vía variables exógenas, y cómo afectan a la variable dependiente. De esta forma podemos conocer el impacto total de las variables sobre esta dependiente, que puede ser mayor o menor, según sea el caso (Lesage y Fischer, 2010).

En nuestro caso, los impactos directos están dados por la productividad, la especialización productiva, especialización laboral, relación de intensidad de capital, los índices de localización para la inversión y las remuneraciones (Tabla 1).

Las principales conclusiones de la estimación del modelo las podemos resumir en los siguientes dos apartados:

5.1. Industria manufacturera tradicional

i. *Impactos directos:* con el modelo SARAR encontramos que no existe evidencia empírica de la autocorrelación espacial dado que el valor de rho es negativo (-0.77); por lo tanto, los impactos indirectos y totales no resultan significativos (modelos 1 y 2). Si nos enfocamos en el modelo SAR (modelos 3 y 4) podemos encontrar evidencia de autocorrelación espacial de la producción per cápita dado el valor de rho de (0.92), lo que significa que la producción per cápita a nivel regional se derrama positivamente hacia las demás regiones (0.92). Esto implica que a medida que se incrementa la producción per cápita de una región, la de sus vecinos también tiende a aumentar.

Si nos enfocamos en el modelo SAR y sus impactos SDM (modelos 3 y 4), encontramos que las variables estadísticamente significativas son: la relación de intensidad de capital (RIC), los índices de localización para las remuneraciones (REM) y de la inversión (INV).

En términos económicos, la interpretación de los coeficientes evidencia que existe una mayor concentración de capital en el sector manufacturero, por lo que la producción per cápita disminuye (-0.46); lo mismo sucede cuando se incrementan las remuneraciones y la inversión al interior de una región (coeficientes de -2.84 y -0.64). Esto significa que el hecho de que este sector manufacturero se especialice, concentre inversión o incremente las remuneraciones, en lugar de mejorar la producción por persona, genera un efecto contrario; el ingreso per cápita dentro de la misma región disminuye con este tipo de especializaciones. Lo mismo sucede si las remuneraciones o la inversión del sector manufacturero se localiza o especializan: la producción

per cápita de la región se reduce. El capital también tiene una influencia negativa en la producción per cápita de la región (-0.46).

ii. *Respecto a los impactos indirectos* se reporta que, a medida que se modifican las remuneraciones y la inversión de las regiones vecinas, la producción per cápita de una región tiene un impacto negativo (coeficientes de -15.64 y -3.55).

iii. *El impacto total* que estas variables exógenas provoca sobre la producción per cápita es mucho mayor que lo que podríamos encontrar en los impactos directos (-18.493 y -4.2).

iv. *Retroalimentación*: el proceso de retroalimentación intrarregional dado por el sector manufacturero a partir de su especialización y concentración productiva es negativo; por ejemplo, si la intensidad de capital se incrementa, el efecto de retroalimentación entre regiones es de (-0.213%), mientras que el de las remuneraciones es de (-1.3%) y de la inversión de (-0.3%).

Tabla 1

ESTIMACIÓN DEL MODELO DE PANEL ESPACIAL SARAR, SAR Y SDM, 2004-2014

Modelos	Manufactura				Alta tecnología			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Impactos directos								
Tipos	SARAR	SDM	SAR	SDM	SARAR	SDM	SAR	SDM
PRO	-0.094 (-0.96)	-0.111 (-1.07)	-0.154 (-0.95)	-0.287 (-0.82)	-0.155 (-1.45)	-0.347 (-1.21)	-0.083 (-0.48)	-0.154 (-0.22)
IESP	-0.043 (-0.16)	-0.051 (-0.22)	0.178 (0.415)	0.331 (0.301)	0.102 (1.064)	0.229 (0.85)	-0.032 (-0.20)	-0.06 (-0.32)
IESL	1.181 * (1.824)	1.385 * (1.864)	1.80 * (1.832)	3.347 (1.556)	-0.12 (-1.07)	-0.269 (-0.95)	-0.037 (-0.19)	-0.068 (-0.07)
RIC	-0.226 ** (-2.20)	-0.265 ** (-2.14)	-0.247 * (-1.82)	-0.46 * (-1.76)	-0.093 * (-1.84)	-0.209 * (-1.73)	-0.121 (-1.60)	-0.222 (-1.47)
REM	-0.77 * (-1.79)	-0.91 * (-1.80)	-1.53 ** (-2.36)	-2.84 ** (-2.08)	0.22 *** (6.07)	0.49 *** (6.25)	0.24 *** (3.84)	0.45 *** (3.91)
INV	-0.234 *** (-2.74)	-0.275 ** (-2.50)	-0.34 *** (-2.60)	-0.64 *** (-2.22)	0.016 (1.096)	0.037 (1.019)	0.055 ** (1.963)	0.103 * (1.913)
rho	-0.77 *** (-6.11)	-	0.92 *** (33.60)	-	0.96 *** (75.92)	-	0.922 *** (32.14)	-
lambda	0.983 *** (119.78)	-	-	-	-1.001 *** (-12.429)	-	-	-

Tabla 1 (Continuación)

Impactos indirectos								
PRO	-	0.057	-	-1.576	-	-2.556	-	-0.832
	-	(0.853)	-	(-0.773)	-	(-1.193)	-	(-0.247)
IESP	-	0.026	-	1.818	-	1.689	-	-0.326
	-	(0.228)	-	(0.269)	-	(0.836)	-	(-0.328)
IESL	-	-0.719	-	18.382	-	-1.981	-	-0.367
	-	(-0.509)	-	(1.369)	-	(-0.938)	-	(-0.058)
RIC	-	0.137	-	-2.528	-	-1.538 *	-	-1.2
	-	(0.581)	-	(-1.564)	-	(-1.674)	-	(-1.302)
REM	-	0.474	-	-15.644 *	-	3.658 ***	-	2.475 **
	-	(0.47)	-	(-1.764)	-	(4.722)	-	(2.553)
INV	-	0.143	-	-3.553 **	-	0.274	-	0.555
	-	(0.898)	-	(-2.242)	-	(0.987)	-	(1.613)
Impactos totales								
PRO	-	-0.053	-	-1.863	-	-2.903	-	-0.987
	-	(-0.902)	-	(-0.784)	-	(-1.197)	-	(-0.252)
IESP	-	-0.024	-	2.149	-	1.918	-	-0.386
	-	(-0.089)	-	(0.275)	-	(0.838)	-	(-0.328)
IESL	-	0.666	-	21.73	-	-2.25	-	-0.435
	-	(0.316)	-	(1.401)	-	(-0.941)	-	(-0.061)
RIC	-	-0.127	-	-2.989	-	-1.747 *	-	-1.423
	-	(-0.366)	-	(-1.602)	-	(-1.685)	-	(-1.334)
REM	-	-0.439	-	-18.493 *	-	4.156 ***	-	2.934***
	-	(-0.276)	-	(-1.819)	-	(4.906)	-	(2.732)
INV	-	-0.132	-	-4.2 **	-	0.311	-	0.658 *
	-	(-0.625)	-	(-2.333)	-	(0.991)	-	(1.664)
SLM1	-2.69(1.993)	-	-	-	-3.58(2.0)	-	-	-
LM2	10.0(0.00)	-	-	-	11.48(0.0)	-	-	-
CLMlambda	2.84(0.00)	-	-	-	2.614(0.0)	-	-	-
Hausman test for spatial models	5.60(0.58)	-	-	-	176.3(0.0)	-	-	-

*, **, ***: significancia estadística a 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEGI, 2005, 2010 y 2015.

5.2. Industria de alta tecnología

i. *Impactos directos*: en ambos modelos (5 y 7) encontramos evidencia de autocorelación espacial dado un valor de rho positivo de (0.96 y 0.92). En este caso nos quedamos con el modelo SARAR y sus impactos. La evidencia empírica indica que, en la medida que existe una mayor intensidad de capital, el PIB per cápita disminuye en -0.209, pero a medida que existe una especialización en las remuneraciones se incrementa en 0.49.

ii. *Impactos indirectos*: la influencia de la intensidad de capital y de las remuneraciones de las regiones vecinas es negativa (-1.538) respecto al primer rubro, y en cuanto al segundo, es positivo (3.658). En ambos casos, los coeficientes son mayores. Esto es indicio de que el impacto de las variables exógenas dentro de una misma región es menor, pero la influencia de los vecinos es mucho mayor.

iii. *Impactos totales*: los impactos totales de las variables exógenas sobre el PIB per cápita son mayores de los que se generan al interior de la misma región. En este caso tiende a agudizarse más si es dado por la especialización de capital (-1.747). Esto tiene sentido económico porque, si se invierte más en capital, existirán menos trabajadores en la empresa; es decir, la mano de obra se sustituirá a medida que se mejore la tecnología, hecho que impactará negativamente la producción por persona. Sin embargo, si las que se incrementan son las remuneraciones, las personas aumentarán su poder adquisitivo, además de su producción.

iv. *Retroalimentación*: la retroalimentación a nivel de regiones, generada por la especialización del capital es negativa (-0.14) y coincide con la de la industria tradicional, pero la de las remuneraciones es positiva (0.048), lo que significa que a medida que una región incrementa sus remuneraciones en este sector, las demás lo hacen en 0.048 unidades y va pasando de una región a otra, hasta regresar a la misma.

CONCLUSIONES

La mejora de la producción per cápita y su crecimiento no se logra con buscar únicamente el crecimiento del sector manufacturero en general, sino que es importante discriminar entre sectores. En este trabajo mostramos que esto puede lograrse con la especialización del sector de

alta tecnología. Estas industrias se han localizado en muy pocas entidades del país y no se encuentran dispersas, como sí sucede con la industria manufacturera.

La evidencia empírica complementa la discusión sobre la importancia del crecimiento económico y el rol fundamental que juegan las industrias de alta tecnología. Este crecimiento, impulsado por la creación de conocimiento y la producción de bienes con alto valor integrado en este tipo de industrias, dota de un gran dinamismo sólo a algunas regiones y/o entidades del país; el sur es el más rezagado en este rubro.

Con base en los principales hallazgos de Storper *et al.* (2015), Moretti (2012) y Florida (2012), en este trabajo mostramos que las entidades más desarrolladas tienen en su estructura productiva sectores de alta tecnología, mientras que la industria tradicional se encuentra en regiones pobres. Las zonas del sur del país que no tienen industrias de alta tecnología no pueden dinamizar su crecimiento y mejorar su desarrollo debido a que no tienen concentración de este tipo de industrias que las impulsen en ese sentido; lo que significa que la importancia sectorial se va modificando a medida que se genere mayor progreso tecnológico, incluso que la manufactura tradicional. Para seguir siendo competitiva, tiene que trasladarse a regiones menos desarrolladas donde la mano de obra sea más barata, esto lo muestran los autores citados en este trabajo, tanto a nivel nacional como regional de EUA, así como para la economía mexicana.

BIBLIOGRAFÍA

- Aghón, G., F. Albulquerque y P. Cortés (2001). *Desarrollo Económico local y descentralización en América Latina: Análisis comparativo*. Chile: CEPAL.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics methods and models*. EUA: Kluwer Academic Publishers.
- Argandoña, A. (2001). “La nueva economía y el crecimiento económico”. Documento de trabajo 437, mayo, pp. 1-17. Barcelona: IESE, Universidad de Navarra.
- Asuad Sanén, N. (2001). *Economía regional y urbana economía; introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*. México: Benemérita Universidad de Puebla.
- Asuad Sanén, N. (2007). “Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso

- de concentración económica espacial y su evidencia empírica en la región económica megalopolitana de 1970 a 2000 y sus antecedentes”. México: Facultad de Economía, UNAM.
- Arrow, K. (1962). “Economis welfare and the allocation of resources for innovation”, en R. Nelson (ed.), *The rate and direction of inventive activity*. EUA. Princeton University Press, pp. 609-626.
- Audretsh, D.B. (1998). “Agglomeration and the location of innovative activity”, *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), pp. 18-29.
- Audretsh, D.B. y M. Keilbach (2007). “The location of entrepreneurship capital: Evidence from Germany”, *Papers in Regional Science*, 86(3), pp. 351-365.
- Buzai G. y H. Delfino (2014). “Análisis exploratorio de datos espaciales de la relación entre el mapa social y la salud en la ciudad de Luján, Argentina” *Revista Geográfica del SUR*, vol. 5, núm. 8, pp. 1-21.
- Cameron, C y P. Tivedi (2005). *Microeconometrics, Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- Capello, R. (2006). “La economía regional tras cincuenta años: desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros”, *Investigaciones regionales*, 9, pp. 169-192.
- Carbajal, S. Y. y L. De Jesús (2017). “Empleo Manufacturero en la región centro de México. Una estimación por gran división”, *Contaduría y Administración* 62, pp. 880-901.
- Chasco, Y. C. (2003a). “Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales”. Madrid: Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.
- Chasco, Y. C. (2003b). “Métodos gráficos del análisis exploratorio de datos espaciales”, *Anales de economía aplicada*. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=857578>>.
- Fuente A. y M de J. Freire (2000). “Estructura sectorial y convergencia regional”, *Revista de economía aplicada*, vol. VIII, núm. 23, pp.189-205.
- Florida, R. (2012). *Las ciudades creativas, por que donde vives puede ser la decisión más importante de tu vida*. Barcelona: Paidós.
- Graells P.M. (2000). “Las tic y sus aportaciones a la sociedad”. UAB Departamento de pedagogía aplicada, Facultad de Educación. <<https://docs.google.com/document/d/1rKWgUcP2MkUfrYAQm1j6pWeuSfan3xCPvEUt4vfxQJE/edit?hl=es>>.
- Guillen, A. (2012). “México, ejemplo de las políticas anti-desarrollo del Consenso de Washington”, *Estudios Avanzados*, vol. 26, núm. 75, pp. 57-76.
- Kaldor, N. (1984). “Causas del lento ritmo de crecimiento del Reino Unido”, *Investigación Económica*, XLIII(167), enero-marzo, pp. 9-24.
- Krugman, P. (1998). “Space: The final frontier”, *Journal of Economic Perspective*, 12(2), pp.161-174.

- Isard, W. (1960). *Methods of regional analysis: An introduction to regional science*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lizardi, G.C. (2012). *La manufactura mexicana, diagnóstico de su estructura y programas locales de apoyo: prácticas, logros y pendientes hacia una política industrial nacional*. ONU-CEPAL.
- Lasch, F., R. Frank, y F. Le Roy (2013). "Regional Determinants of ICT new firm formation", *Small Business Economics*, vol. 40, núm. 3, pp. 671-686.
- LeSage, J.P. y M.M. Fischer (2010). "Spatial econometric methods for modeling origin-destination flows", en: M.M. Fischer y A. Getis (eds.), *Handbook of applied spatial analysis. Software tools, methods and applications*. Berlin: Springer, pp 413-437.
- Lesage, J. y K. R. Pace (2009). *Introduction to spatial econometrics*. London: CRC Press/Taylor and Francis Group.
- Marshall, A. (1980). *Principles of Economics*. Amhersts, NY: Prometheus Books.
- Meriño L. y J. Sepúlveda (2011). "Análisis de la adaptación tecnológica como proceso de desarrollo en las organizaciones", *Dialéctica. Revista de Investigación*, vol. 7, núm. 2.
- Millo G. y G. Piras (2012). "SPLM: Spatial panel data models in R", *Journal of Statistical Software*, abril, vol. 47, issue 1, pp.1-38.
- Moretti E. (2012). *The new geography of jobs*. New York, EE. UU.: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Nan Jing y Wenxue Cai (2009). *Analysis on the spatial distribution of logistics industry in the developed East Cost Area in China*. Springer Berlin Heidelberg.
- Nijkamp, P. y J. Poot (1998). "Spatial perspectives on new theories of economic growth", *Annals of Regional Science*, 32, pp. 7-37.
- Polése M. (1998). *Economía Urbana y Regional*. Francia: LUR.
- Quintana R.L. y R. Andrés-Rosales (2014). *Técnicas Modernas de análisis regional*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Quintanilla, M.A. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez Hernández, R. (2016). *Crecimiento urbano policéntrico y expansión de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y sus impactos en el desarrollo urbano 1990-2040. Aplicación de un modelo de simulación para prospectiva territorial*, tesis doctoral. México: UNAM.
- Richardson H.W. (1979). "El estado de la economía regional", *Revista de estudios regionales*.
- Rodil, O. y O. López (2011). Disparidades en el crecimiento económico de los estados de México en el contexto del TLCAN. *Economía*, vol. 8, núm. 2. México: UNAM.
- Romer, P. (1986). "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), pp. 1002-1037.

- Saavedra, M.L. y B. Tapia (2013). “El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las MIPYME industriales mexicanas”, *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, vol. 10, núm. 1, enero-abril, pp. 85-104.
- Schuschny, A., y H. Soto (2009). “*Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*”, CEPAL, Colección de documentos de proyectos, pp.1-105.
- Sternberg, R. (1996). “Reason for the Genesis of High-Tech Regions- Theoretical Explanation and Empirical Evidence”, *Geoforum*, vol. 27, num. 2, pp. 205-223.
- Storper Michael, T., N.p Makerem Kemeny y T. Osman (2015). *The rise and fall of urban economies*. California: Martin Kenney editor, Stanford University Press.
- Torres, F. (2009). *Técnicas para el análisis regional: desarrollo y aplicaciones*. México: UNAM, Instituto de investigaciones económicas.