



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ESPECIALIZACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA DE LA
INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LAS ZONAS METROPOLITANAS DE
MÉXICO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN ECONOMÍA

PRESENTA:
MÓNICA PATRICIA HERNÁNDEZ MONCAYO

TUTOR:
LUIS QUINTANA ROMERO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

SANTA CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO, JULIO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

iii

A Dios

Tu amor y tu bondad no tienen fin, me acompañas cada día de mi vida sin importar si es de noche o de día...Gracias por todo no tengo manera de como agradecerte

A mi familia

Gracias por todo el apoyo que me han dado desde la infancia hasta ahora y porque siempre han estado de forma incondicional cuando más los he necesitado

A mis compañeros

Todos fueron personas muy amables conmigo de los cuales aprendí mucho, muy en especial agradezco el apoyo de Alejandra y Rut para la elaboración de esta tesis.

A los profesores

Doy gracias a todos los profesores de la maestría que contribuyeron a mi formación académica, en especial a los jurados de este trabajo

También a los profesores D'Uva y Napolitano, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias académicas

Agradezco al CONACYT por su apoyo en mis estudios de maestría

A la UNAM por ser la mejor universidad del país

¡Por mi raza hablara el espíritu!

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar los factores que determinan la distribución de la industria en el espacio. En concreto, el trabajo que aquí se presenta tuvo la finalidad de mostrar la importancia de las economías de aglomeración en las ciudades, la localización y concentración de la industria manufacturera en el espacio. Con el uso de diversas técnicas econométricas se sugiere el análisis de las economías de aglomeración relacionadas con la demanda de trabajo en las ciudades y su relación con las economías internas.

El tema es de interés porque ha sido estudiado por muchos investigadores en el ámbito de la economía urbana para explicar la localización de las actividades económicas en las ciudades, puesto que conocer las causas que originan la concentración de ciertas industrias y los efectos económicos que han tenido en un determinado territorio puede conducir a formular una política económica industrial a favor de ciertos sectores que incentivan y promueven la actividad económica de las ciudades.

Se eligió la ciudad porque es una unidad de análisis que ha experimentado grandes transformaciones económicas, políticas y sociales en el mundo, aunado también a la alta concentración demográfica y a un alto crecimiento urbano de los países más desarrollados.

En México, el fenómeno urbano está vinculado a las Zonas Metropolitanas, que son conformaciones espaciales de municipios con una gran densidad poblacional, que interactúan entre sí y se encuentran vinculadas con una o varias ciudades centrales. Son importantes porque, desde los años sesenta, cuando por primera vez en México se hablaba de los fenómenos urbanos y de la identificación de las zonas metropolitanas, han experimentado una impresionante expansión. Prueba de ello es que alrededor del 60% de la población mexicana habita en las Zonas Metropolitanas, más de la mitad del crecimiento urbano se visualiza en las grandes ciudades, que son hoy en día el motor del crecimiento económico y del desarrollo humano del país.

Las preguntas que se pretendieron responder en este trabajo fueron: conocer cómo se ha distribuido espacialmente la industria manufacturera en las zonas metropolitanas a lo largo del periodo 1998-2013 en México, principalmente cómo la concentración afecta a la estructura industrial de las ciudades mexicanas, en dónde se localizan los diversos subsectores manufactureros, qué tipo de economías operan en las ciudades, y, en específico, cuál es la relevancia de las economías externas de localización.

Para ello se parte de la premisa de que las economías de aglomeración influyen directamente en la localización de las actividades industriales en las ciudades y que están influenciadas por

las condiciones propias de la empresa, como son los niveles de producción y remuneraciones, así como por las economías de urbanización, que son propias de las ciudades con mayor tamaño.

Se plantea entonces que la distribución espacial de la industria manufacturera es heterogénea y que se ha caracterizado por su concentración en las ciudades con mayor tamaño económico y poblacional, donde aquellas que desarrollan estructuras industriales diversificadas tienden a concentrar mayor empleo industrial. Por tanto, los efectos de las economías de aglomeración en la determinación del empleo industrial en las ciudades son explicados por las economías de urbanización.

La Nueva Geografía Económica –corriente teórica que estudia la importancia de la concentración de la actividad económica y de la población en el espacio– resalta que la proximidad geográfica entre los productores, los costos de transporte y los rendimientos crecientes justifican las disparidades regionales, en las cuales –enfatisa Krugman (2001, 2008)– las economías de aglomeración y las externalidades espaciales juegan un papel importante en las decisiones de localización de las empresas.

Bajo este enfoque, estudios como el de Rosenthal y Strange (2004) mencionan otros elementos que influyen directamente en la concentración, como la cercanía de las empresas con los trabajadores calificados, porque al estar juntos se reducen costos y producen beneficios para ambos, aunado esto también a la idea de que las economías externas de aglomeración y las externalidades – como los spillovers de conocimiento– son factores que explican el por qué las empresas deciden localizarse juntas.

En las aproximaciones empíricas para medir la aglomeración, estudios como el de Ellison y Glaeser (1994) realizan varios indicadores donde establecen que las decisiones de localización de las empresas responden a razones específicas enlazadas con las economías de aglomeración y factores externos como la proximidad a los recursos naturales, factores aleatorios y sus externalidades. Para ello utilizan diversos índices de aglomeración como el de Ellison y Glaeser (1994), el índice de localización con base en el empleo, los índices de diversificación de Krugman y el inverso del índice de Herfindahl- Hirschman para medir la diversificación industrial de Mukkala (2004) y Mendoza (2003).

En México han surgido diversos trabajos referentes a este tema enfocados en explicar el crecimiento industrial y la aglomeración con variables como los costos de transporte, las distancias y el proceso de apertura comercial. Por ejemplo, Mendoza *et al.* (2007) realiza un modelo econométrico que evalúa el impacto de los encadenamientos industriales, la aglomeración y la distancia en las decisiones de localización de las empresas; Cardoso (2013) explica las diferencias salariales entre los trabajadores manufactureros utilizando distancias hacia el mercado norteamericano relacionado con la diversidad; y Félix (2004) se enfoca en

el proceso de apertura comercial y las economías de aglomeración en la determinación del ^{vi} empleo nacional regional.

Es claro que los cambios económicos que ha presentado la industria manufacturera van más allá, dado que existen otros factores relacionados con las economías de aglomeración, con las condiciones del mercado, las ventajas naturales y los cambios históricos que afectan la localización de las empresas. Una aproximación de esto es el estudio de Pereira y Soloaga (2012), quienes analizan el crecimiento regional manufacturero y encuentran que, a largo plazo, las economías de urbanización son los principales determinantes del crecimiento industrial y que, en el corto plazo, lo que importa son los salarios. En otros trabajos, como el de Mendoza (2003), se relaciona el crecimiento industrial con variables como la especialización, la población urbana, la diversificación y las remuneraciones, concluyendo que la especialización es uno de los factores que explica el crecimiento industrial.

En la mayoría de las investigaciones realizadas para las economías de aglomeración en México se coincide en usar índices de empleo para construir indicadores que expliquen la aglomeración, puesto que el empleo es un factor que tiende a desplazarse y aglomerarse en el espacio (Mendoza, 2003; Mendoza y Pérez 2007; Félix, 2004; Cervantes, 2014). Por tal motivo, se optó por usar a esta variable como la principal que explica los efectos de las economías de aglomeración en las ciudades mexicanas, aplicando a la economía mexicana el modelo utilizado por Elizabeth Viladecans en el trabajo escrito en 2014 titulado “Agglomeration economies and industrial location: city-level evidence”.

La autora utiliza un modelo de demanda de trabajo para las ciudades, donde introduce los efectos internos a la empresa como los salarios y la producción, las economías de localización y diversificación con variables como el empleo, la actividad industrial, el tamaño del mercado, las deseconomías de escala y las vecindades. Este modelo es, sin duda, una buena alternativa para medir los efectos de las economías de aglomeración a un nivel más desagregado, además de que se adecúa en cierta medida a la disponibilidad de los datos abiertos con los que se cuenta (datos censales).

Es importante destacar que para la realización de la parte empírica de esta tesis se dispone de una base de datos a nivel zona metropolitana para las industrias 311-399 de la clasificación industrial de América del Norte, que fue construida con datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2013 a nivel municipal, deflactada con el índice de precios implícitos del año 2013 y homologada con relación a la nueva delimitación territorial de las Zonas Metropolitanas del año 2015.

La modelación econométrica y las herramientas estadísticas utilizadas, fueron siguiendo la metodología de Anselin (2006) y Belotti, *et al.* (2017), donde se explica el uso de la econometría espacial y la mejor forma de modelar datos de panel. Para ello, se hizo uso de diferentes softwares, Stata 14 y 14.2, Geoda 1.123.1 y ArcGis 10. Primero se realizó un

modelo de mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés) y las pruebas de autocorrelación espacial para determinar la viabilidad del uso de la econometría espacial. Posteriormente, se construyó un modelo de panel lineal para conocer el comportamiento de las variables y conocer el tipo de efecto (variable o fijo); dado lo anterior se estimaron diversos modelos (de error, rezago y durbin espacial) para identificar la incidencia de las variables en el empleo industrial, así como los efectos directos, indirectos y totales. Finalmente se empleó un modelo endógeno que ayudó a eliminar el sesgo de especificación de las variables utilizadas.

La presente tesis consta de 3 capítulos: en el capítulo 1 se abordan las cuestiones teóricas que sustentan el uso de las economías de aglomeración para explicar al empleo. El capítulo inicia con la importancia del espacio en la economía, seguido de un breve repaso de la teoría de la localización industrial donde se hace hincapié en los factores –como los costos de transporte y la cercanía a un mercado céntrico– para la determinación de la ubicación de las empresas de acuerdo a la actividad económica que desarrollen. También se repasa, a grandes rasgos, qué son las economías de aglomeración, su división en economías de especialización y diversificación y las externalidades que de ellas se derivan. El capítulo concluye considerando que en un mismo espacio pueden coexistir ambas economías en lo que actualmente se conoce como “especialización diversificada”.

En el capítulo 2 se aborda la importancia de las zonas metropolitanas, donde se realiza una breve descripción de ellas en sus aspectos demográficos y económicos, seguida de un apartado donde se introduce el uso de diversos índices para medir la concentración, especialización y diversificación de la economía para los subsectores manufactureros. Allí se expondrán los resultados para cada índice. Finalmente, se concluye el capítulo con un análisis de autocorrelación espacial del empleo para la industria manufacturera a nivel subsector (clasificación de América del Norte 311-339).

Por último, en el primer apartado del capítulo 3 se establece la forma general del modelo de Viladecans (2014) y los parámetros que utiliza para calcular la demanda del empleo en las ciudades. Además, se hace una primera aproximación con los modelos OLS y panel lineal para cada subsector sin el uso del componente espacial para explicar la demanda de trabajo.

Con la regresión OLS, menciona Anselin (2006), se pueden calcular lagrangeanos de error y rezago espacial para determinar si los datos usados tienen algún componente espacial. Los resultados indicaron que en 15 de las industrias era sugerible el uso de la econometría espacial. Cabe destacar que se usó una matriz de pesos espaciales k-vecinos más cercano, considerando la distancia geométrica entre las zonas metropolitanas, se seleccionó k-7 vecinos a cada ciudad. La ventaja de este criterio es que todas las unidades poseen la misma cantidad de vecinos evitando el problema de unidades aisladas, tal y como sucede en el caso mexicano.

El capítulo concluye con el uso de la econometría espacial del modelo Durbin espacial, viii que engloba los resultados de los modelos de error y rezago espacial. Los resultados permiten explicar la demanda de trabajo, conocer los efectos directos e indirectos y en qué medida influyen en cada industria. Finalmente, a causa de la endogeneidad encontrada en la literatura económica, el capítulo concluye con un modelo endógeno que permite corregir el error de especificación.

Tabla de Contenido

ix

| | |
|---|-----|
| Capítulo 1 Los efectos de las economías de aglomeración en las decisiones de localización de las empresas | 1 |
| 1.1 La importancia del espacio en la economía..... | 2 |
| 1.2 La teoría de la localización industrial..... | 5 |
| 1.3 Las economías de aglomeración..... | 8 |
| 1.3.1 Economías de localización | 13 |
| 1.3.2 Economías de urbanización..... | 17 |
| 1.4 Otras consideraciones de las economías de aglomeración | 19 |
| Capítulo 2 | 24 |
| Las Economías de aglomeración y concentración industrial en las zonas metropolitanas de México..... | 24 |
| 2.1 La importancia de las zonas metropolitanas..... | 24 |
| 2.2 Características demográficas de las Zonas Metropolitanas de México..... | 30 |
| 2.3 Características económicas de las zonas metropolitanas..... | 32 |
| 2.4 Medidas de Concentración, Especialización y Diversificación industrial | 36 |
| 2.4.1 Índice de Herfindahl Hirschman (H-H)..... | 36 |
| 2.4.2 Índice de Concentración Relativa (ICR) | 38 |
| 2.4.3 Índice de Especialización | 41 |
| 2.4.4 Índice de Hatchman de Diversificación Productiva (IHDP) | 46 |
| 2.5 Indicadores de Asociación Espacial - Índice de Moran Local- | 48 |
| Capítulo 3 Modelación econométrica de las economías de aglomeración..... | 61 |
| 3.1 La determinación de la demanda de trabajo utilizando economías de aglomeración | 62 |
| 3.1.1 Regla de decisión para distinguir el tipo de dependencia espacial..... | 67 |
| 3.2 Modelo OLS para determinar la demanda de trabajo en las ciudades mexicanas..... | 69 |
| 3.3 Modelo de Panel Lineal para determinar la demanda de trabajo | 73 |
| 3.4 Modelo de Panel espacial | 77 |
| 3.4.1 Resultados del modelo Durbin Espacial..... | 80 |
| 3.4.1.1 Efectos espaciales del modelo Durbin Espacial | 82 |
| 3.4.2 Casos particulares, Modelos SAR y SEM..... | 84 |
| 3.4.3 Uso de variables instrumentales. | 86 |
| Conclusiones Generales..... | 92 |
| Bibliografía..... | 99 |
| Anexo Estadístico A , “Zonas Metropolitanas de México”..... | 103 |
| Anexo Estadístico B “Índices de Especialización” | 104 |
| Anexo estadístico C Índice de Moran Local del personal ocupado 1998 -2013 por industria | 108 |
| Anexo Estadístico D -Resultados de los modelos Durbin, de Error y Rezago espacial- ... | 129 |

Lista de Tablas

x

| | |
|--|------------|
| <i>Tabla 1. Valor Agregado Censal Bruto, 1998-2013</i> | <i>34</i> |
| <i>Tabla 2. Resultados del ICR 1998-2013.....</i> | <i>39</i> |
| <i>Tabla 3. Resumen de la especialización manufacturera</i> | <i>45</i> |
| <i>Tabla 4. Resultados del I de Moran Local para el empleo, 1998</i> | <i>51</i> |
| <i>Tabla 5. Resultados del I de Moran Local para el logaritmo del empleo, 2013.....</i> | <i>52</i> |
| <i>Tabla 6. Descripción de las variables para el modelo econométrico</i> | <i>66</i> |
| <i>Tabla 7. Modelo de regresión lineal diversos subsectores</i> | <i>70</i> |
| <i>Tabla 8. Resultados del test de Hausman para la industria Manufacturera</i> | <i>74</i> |
| <i>Tabla 9. Modelo de panel lineal con efectos fijos</i> | <i>75</i> |
| <i>Tabla 10. Contraste de hipótesis</i> | <i>79</i> |
| <i>Tabla 11. Resumen de los modelos lineales y espaciales.....</i> | <i>81</i> |
| <i>Tabla 12. Efectos espaciales en la industria manufacturera, SDM</i> | <i>83</i> |
| <i>Tabla 13. Criterios de selección de modelo para diversas industrias</i> | <i>85</i> |
| <i>Tabla 14. Modelo GS2SLS para las industria de alimentos, productos textiles, prendas de vestir y Pieles.....</i> | <i>89</i> |
| <i>Tabla 15. Modelo GS2SLS para la fabricación de productos no metálicos, productos metálicos, derivados del petróleo e Industria del Plástico</i> | <i>90</i> |
| <i>Tabla 16. Modelo GS2SLS para industria de la madera, industria del papel e impresiones</i> | <i>90</i> |
| <i>Tabla 17. Modelo GS2SLS para las fabricación de maquinaria y equipo, aparatos eléctricos, equipo de transporte y muebles</i> | <i>91</i> |
| <i>Tabla 18. Resumen de los modelos por industria.....</i> | <i>96</i> |
| <i>Tabla 19. Zonas metropolitanas de México</i> | <i>103</i> |
| <i>Tabla 20. Índice de especialización manufacturera , 1998.....</i> | <i>104</i> |
| <i>Tabla 21. Índice de especialización manufacturera 2013.....</i> | <i>106</i> |
| <i>Tabla 22. Modelo Durbin Espacial</i> | <i>129</i> |
| <i>Tabla 23. Resultados del Modelo SAR</i> | <i>132</i> |
| <i>Tabla 24. Resultados del Modelo SEM</i> | <i>132</i> |

Lista de Gráficas

xi

| | |
|---|----|
| <i>Gráfica 1. Indicadores del proceso de Metropolización en México</i> | 30 |
| <i>Gráfica 2. Características económicas en % de las Zonas metropolitanas, 2013</i> | 33 |
| <i>Gráfica 3. Estructura industrial de las Zonas metropolitanas de México, 2013</i> | 35 |

Lista de Mapas

| | |
|---|-----|
| <i>Mapa 1. Las zonas metropolitanas de México y el sistema carretero nacional, 2015</i> | 31 |
| <i>Mapa 2. Índice de Herfindahl Hirschman, 1998</i> | 37 |
| <i>Mapa 3. Índice de Herfindahl Hirschman, 2013</i> | 37 |
| <i>Mapa 4. Índice de Hatchman, 1998</i> | 47 |
| <i>Mapa 5. Índice de Hatchman, 2013</i> | 47 |
| <i>Mapa 6. I de Moran local para la Diversificación, 1998</i> | 59 |
| <i>Mapa 7. I de Moran local para la Diversificación, 2013</i> | 59 |
| <i>Mapa 8. LISA Industria Alimentaria (311)</i> | 108 |
| <i>Mapa 9. LISA Industria de las Bebidas y Tabaco (1992)</i> | 109 |
| <i>Mapa 10. LISA Fabricación de Insumos Textiles (313)</i> | 110 |
| <i>Mapa 11. LISA Fabricación de Productos Textiles (314)</i> | 111 |
| <i>Mapa 12. LISA Fabricación de prendas de vestir (315)</i> | 112 |
| <i>Mapa 13. LISA Industria de piel y cuero (316)</i> | 113 |
| <i>Mapa 14. LISA Industria de la madera (321)</i> | 114 |
| <i>Mapa 15. LISA Industria del papel (322)</i> | 115 |
| <i>Mapa 16. LISA Impresiones en industrias conexas (323)</i> | 116 |
| <i>Mapa 17. LISA Fabricación de productos derivados del petróleo (324)</i> | 117 |
| <i>Mapa 18. LISA Industria Química (325)</i> | 118 |
| <i>Mapa 19. LISA Industria del plástico y goma (326)</i> | 119 |
| <i>Mapa 20. LISA Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327)</i> | 120 |
| <i>Mapa 21. LISA Industria de metálica básica (331)</i> | 121 |
| <i>Mapa 22. LISA Fabricación de productos metálicos (332)</i> | 122 |
| <i>Mapa 23. LISA Fabricación de maquinaria y equipo (333)</i> | 123 |
| <i>Mapa 24. LISA Fabricación de equipo de cómputo, comunicación, medición y otros equipos (334)</i> | 124 |
| <i>Mapa 25. LISA Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica (335)</i> | 125 |
| <i>Mapa 26. LISA Fabricación de equipo de transporte (336)</i> | 126 |
| <i>Mapa 27. LISA Fabricación de muebles y colchones (337)</i> | 127 |
| <i>Mapa 28. LISA Otras industrias manufactureras (339)</i> | 128 |

Capítulo 1

Los efectos de las economías de aglomeración en las decisiones de localización de las empresas

Las grandes ciudades hoy en día son el centro de estudio no solo de los académicos sino también de las instituciones y del actuar de las políticas públicas a causa de que en éstas se han generado transformaciones en los procesos económicos, políticos y sociales que marcaron las pautas de los cambios en su estructura económica, generando nodos estratégicos de crecimiento, porque, al estar conectadas entre sí, las ciudades forman flujos económicos y de información impresionantes que influyen directamente en la economía regional y nacional, en la toma de decisiones de los agentes económicos, en la producción industrial y en el desarrollo de tecnologías.

Dos de los rasgos que caracterizan a las grandes urbes son la alta densidad de población y la concentración de industrias encausadas a producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores y de las mismas empresas localizadas en un mismo espacio. Por este motivo, resulta interesante conocer las decisiones de localización de los agentes económicos y cuáles son los factores que explican la concentración. La literatura económica señala que los agentes toman sus decisiones de localización en torno a la búsqueda de lugares más propicios para producir (o en el caso de los hogares el mejorar su calidad de vida o incluso localizarse cerca de su lugar de empleo) (Mashall, 1950; Duranton y Puga, 2005 y 2008; Glaeser, 2005).

¿Por qué tienden a concentrarse? De acuerdo con Krugman y Thisse (2002), los hogares y las firmas están juntos porque necesitan interactuar, y dado que la distancia es un impedimento para hacerlo, buscarán agruparse en lugares donde hay un comportamiento similar y con características que los hacen atractivos, como lo son un sinnúmero de amenidades y de dotaciones de capital y trabajo. En este sentido, resulta interesante conocer cuáles son los criterios que rigen las decisiones de ubicación de las empresas dentro de las áreas urbanas. Por tal motivo, en el presente capítulo se realiza una breve revisión de la literatura, con el fin de dar un panorama general de las economías de aglomeración.

El capítulo está diseñado de la siguiente forma: en el primer apartado se resalta la importancia del espacio en la economía, seguido de la teoría de la localización, y finalmente se resalta la importancia de dos fenómenos propios de la aglomeración: las economías de urbanización y localización, y las externalidades que se derivan de la aglomeración.

1.1 La importancia del espacio en la economía

El espacio es considerado hoy en día como una unidad de análisis que ha tomado gran relevancia en los estudios de la economía urbana y regional, es un elemento no distante de la realidad donde se articulan los cambios y evolución de la economía y de la sociedad, en donde se materializan y visualizan los diversos procesos económicos, a través de factores como la localización industrial, la distancia entre las empresas y la localización de los insumos entre diversas zonas y áreas de influencia de una industria específica, o incluso la distribución, concentración y/o dispersión de las actividades económicas (Asuad, 2013: pág. 7).

El estudio del espacio implica entonces ser visto desde diferentes perspectivas y magnitudes, tal y como lo expresan Ramírez y López (2015, pág. 18), debido a que “implica una serie de relaciones de coexistencia donde los vínculos, las relaciones e interacciones [...] llevan a la construcción, transformación, percepción y representación de la realidad”. Asimismo, añaden las autoras:

En geografía, todo ello se expresa a través de factores tales como la localización, ubicación, distancia, superficies o zonas, dirección, rumbo, áreas de influencia, responsabilidad, dominio, resistencia, forma, tamaño, posición (centro-periferia, interno-externo, cerca-lejos, norte-sur), distribución, vecindad, accesibilidad, procesos de aglomeración y dispersión, patrones, nodos, flujos y rutas, considerando por supuesto los vínculos e interacciones de los actores económicos y sociales que son los responsables de cambiar y transformar su entorno.

Bajo la perspectiva de la economía convencional, Asuad (2011) menciona que el espacio no toma ninguna relevancia, solo tiene cabida cuando se habla del mercado como el lugar donde se desarrollan las actividades económicas y es considerado como una unidad abstracta necesaria para que los agentes económicos intercambien mercancías. Su funcionamiento y localización se establecen a partir de los mecanismos propios del sistema como una unidad homogénea. Se trata entonces de una noción donde el espacio se torna neutro.

Desde la perspectiva de la economía regional, el espacio es una nueva forma de entender el modo en que los fenómenos económicos se desarrollan en espacios diferenciados y únicos, así como el entorno, las condiciones económicas, políticas, sociales y naturales son elementos que influyen directamente en los fenómenos sociales. Lo anterior es relevante porque, de acuerdo con Polesse (1998, pág. 66), “el espacio no es económicamente neutro. Sus características influyen en el comportamiento del ser humano, en sus percepciones y elecciones y este actúa sobre el espacio para modificarlo”.

Las primeras versiones que engloban al espacio como una unidad adicional de análisis están encontrados en los trabajos de Von Thünen (1826), Weber (1909), Hotelling (1929) y Christaller (1933), los cuales introdujeron en sus teorías el estudio de la localización industrial, los precios de los bienes, el tamaño del mercado y la localización de los vendedores y compradores en relación a las decisiones de compra-venta en una estructura espacial homogénea-abstracta, donde los recursos naturales y las distancias hacia un mercado central determinan la localización de la unidad de producción y del mercado. Es decir, el mercado es visto desde una perspectiva geométrica, como un “contenedor”.

Posteriormente se introdujeron otras piezas clave que le añadieron mayor relevancia, como la proximidad, la accesibilidad y, visto por el lado de las empresas y de los empleados, “los costos de transporte”. Tal como expresa Capello (2014), la teoría de la localización engloba una visión espacial “Física – Métrica”, donde el espacio es visto como un territorio físico en el cual se distribuyen la oferta y la demanda de productos en un solo punto central que impulsa los procesos de localización y aglomeración mediante la idea del coste mínimo. Es decir, reducir el desplazamiento hacia el mercado o utilizar una fracción de tierra más barata lejos del centro permitirá la concentración espacial.

Prosiguiendo con el tema, otra forma de encontrar al espacio en la literatura es a partir de la noción “Uniforme-Abstracto”¹ que es utilizada por las teorías del crecimiento regional con el fin de investigar por qué hay disparidades regionales, cómo las ciudades desarrollan sus actividades económicas y pueden generar condiciones suficientes para producir crecimiento a largo plazo, esto mediante la premisa de la división social del trabajo.

Para estos fines, el espacio geográfico es dividido en regiones delimitadas por su tamaño o por unidades administrativas uniformes, lo que permite al investigador el uso de la macroeconomía para modelar el crecimiento económico local, pero se olvida de introducir elementos importantes para explicar la concentración, como son las externalidades que impulsan la aglomeración y la proximidad entre las unidades locales, y en su lugar parte del supuesto de que la dotación de los recursos y los factores de la producción son desiguales para las regiones, de forma que, el espacio es un elemento pasivo.

Como resultado, las anteriores perspectivas carecen de una concepción integral a causa de que la magnitud espacial se traduce en un estudio de las distancias, costos, localización y acceso al mercado, sin tomar en cuenta que, detrás de los fenómenos económicos, hay otras relaciones que son difíciles de cuantificar e interpretar, pero son importantes para el funcionamiento de la economía.

¹ Capello, R & Nijkamp, P. (2014), *Handbook of Regional Growth and Development Theories*

Por tal motivo, se recopila en este trabajo la idea del espacio como un recurso que brinda ventajas para los procesos acumulativos de producción, donde la proximidad espacial genera externalidades pecuniarias y no pecuniarias que permiten la concentración industrial a partir de la localización de los factores de la producción. Aunque los recursos estén distribuidos de forma dispersa en el espacio, se generarán diferentes niveles de ingreso, remuneraciones, empleo y productividad que permitirán impulsar el desarrollo local de cada unidad de análisis. Tal como dice Capello (2014), el espacio es una ventaja, es un recurso independiente de los factores de la producción que genera ventajas estáticas y dinámicas para las empresas que se sitúan ahí, es un elemento sustancial para determinar la competencia de un sistema local de producción.

Se comprende entonces que hablar del espacio –de acuerdo con la visión de Asuad (2001)– toma fuerza cuando se expone cómo las actividades de un mismo sector, industria o empresa moldean su propio espacio al interactuar con otras empresas y generan sus propios mecanismos de compra-venta de recursos y mercancías, así como cuando los patrones de consumo y las preferencias influyen en la cultura y los hábitos de la población y las decisiones de política económica impactan directamente en el crecimiento y desarrollo económico de las ciudades.

Para este caso, la idea de un espacio diversificado mencionada por Capello (2014), es una visión más completa que permite explicar al espacio como un recurso que genera ventajas económicas a través de mecanismos de sinergia y retroalimentación acumulativa a gran escala que operan a nivel local. El territorio es, entonces, un sistema de relaciones económicas y sociales, donde la concentración genera ventajas de localización que, a su vez, crean desarrollo y atraen a nuevas empresas, cuya presencia genera más ventajas de aglomeración.

Se comprende que el desarrollo es generado por un proceso acumulativo que se manifiesta en diferentes puntos del espacio pero con diferente intensidad (Perroux, 1950). Desde este enfoque, el espacio se torna homogéneo en el sentido de que las empresas localizadas en el mismo espacio pueden ofrecer el mismo precio de un producto en específico a distancias físicas muy diferentes, pero también es importante destacar que es visto como un campo de fuerzas que permite identificar centros y polos de desarrollo con fuerzas que impulsan a las empresas y/o personas a concentrarse en ciertos lugares. Por tanto, el desarrollo dependerá de las externalidades territoriales de la ubicación y de la proximidad espacial por las relaciones que existen entre las empresas, los proveedores de insumos (materias primas, mano de obra, energía y capital) y con los compradores del producto (tanto intermediario como consumidores finales).

De la misma manera hay otra forma de vincular los elementos antes descritos con la visión de “espacio polarizado” (Asuad, 2012), el desarrollo es un proceso multifactorial que se expresa en el cambio social en un espacio geográfico a largo plazo, donde el desarrollo implica la reestructuración y transformación del mismo, dando como resultado la interacción de las actividades económicas y humanas, en el que existen sistemas de unidades espaciales funcionales (formación de regiones económicas) con desarrollo desigual. Por tanto, la región funcional o polarizada, agrega Román (2002), es un espacio que aglutina unidades geográficas heterogéneas que están interrelacionadas unas con otras y delimitadas por un centro poblacional, sobre el cual giran actividades económicas, políticas y sociales con el resto de las unidades geográficas.

Así mismo, la configuración de un espacio polarizado, dice Pantoja (2010, pág. 2), es trazado por relaciones de producción especializadas y por las aglomeraciones industriales, y sirve de base a los modelos de espacio económico vigentes. Sin embargo, advierte también que se ha reemplazado el análisis de la causalidad histórica de los procesos de producción y aglomeración por un análisis formal, tecnicista y mecánico de las relaciones territoriales analizadas.

Se concluye entonces que el espacio, aunque es visto desde diferentes puntos de vista, es un elemento no aislado de la realidad que influye en explicar la concentración espacial de las actividades económicas y que sirve como elemento para generar aglomeración, ya sea de industrias o de personas. Incluso, como expresa Capello (2014), el espacio es un sistema de externalidades tecnológicas localizadas, donde la proximidad y la reducción de los costos de transacción actúan sobre los niveles de productividad y de innovación de las empresas localizadas en un mismo lugar.

Es un elemento que debe ser tomado en cuenta para explicar no solo la concentración, sino también otros fenómenos como los económicos, políticos, sociales y culturales que influyen directamente en la forma en que los individuos se relacionan, actúan y piensan, porque las diferencias regionales sí importan para explicar cualquier fenómeno.

1.2 La teoría de la localización industrial

La teoría de la localización toma como principal referencia a la geografía para explicar la distribución espacial de las actividades económicas y la asignación del territorio en torno a la producción y división del trabajo. Como se describió en el apartado anterior –en un espacio abstracto– esta teoría “adopta una concepción puramente geográfica en un espacio continuo, un espacio físico-métrico definible en términos de la distancia física y de los

costos de transporte”, Capello (2006; pág. 4). Bajo esta perspectiva el fenómeno de la localización se analiza a partir de fuerzas económicas que impulsan este proceso: los costos de transporte y las economías de aglomeración son elementos responsables de la concentración.

Estas teorías forman parte de la vertiente neoclásica de la teoría del equilibrio general, donde economistas como Von Thünen (1826) –uno de los primeros en explicar la localización agrícola alrededor de las ciudades– argumenta que su concentración depende en cierta medida de la intensidad con la que se usan los factores de la producción (en este caso la tierra), los costos de transporte, la renta de la tierra y la cercanía con el mercado. Por tanto, la elección óptima dependerá de un trade-off² entre los anteriores elementos con el fin de generar mayores ganancias por la localización.

Los trabajos de Weber (1929), Christaller (1966)³ y Losch (1954) continuaron con la misma línea argumentativa –costos de transporte y cercanía con el mercado central– pero proponen ligeros cambios en la forma del mercado y cómo los mecanismos económicos y espaciales que regulan la existencia de aglomeración territorial, generan un marco de desequilibrio espacial. Weber (1909), quien analizó específicamente la distribución espacial industrial, fue el primero en explicar la aglomeración y los factores que se pueden generar para cualquier industria, estudió la dependencia entre los precios con la cercanía del mercado, así como la localización del transporte y la mano de obra, en especial los relacionados con la industria, como los insumos y los factores de la producción.

Más adelante, Christaller (1933), en su teoría del lugar central, parte de la idea de que el asentamiento de los agentes económicos es el resultado de un proceso de distribución, donde explica el tamaño y magnitud de la población. Así mismo, plantea que las ciudades con un nivel mínimo de especialización forman áreas de influencia (ciudades centrales) con una jerarquía espacial a partir de un ordenamientos territorial-sectorial, es decir, existe una relación entre el grado de especialización de la ciudad y el área de influencia abastecida: a mayor tamaño de la ciudad mayor diversificación. En este sentido, el área de mercado, agrega Sobrino (2016), es vista por el lado de la distancia entre el consumidor y el mercado, y por el área de mercado mínima rentable para realizar la producción.

² Si se ubica cerca del mercado entonces menores van a ser los costos de transporte y más costosa será la renta de la tierra. Esto solo será beneficioso para aquellos que no son intensivos en tierra, y en el caso contrario, si se ubica lejos del mercado central, los costos de transporte aumentarán y la renta de la tierra es más barata, por lo que se podrá disponer de una mayor proporción de tierra.

³ Christaller, W. (1966), *Central Places in Southern Germany*, Nueva Jersey, Englewood Cliffs.

En virtud de lo anterior, Losch (1954), que fue el primero en presentar un modelo de equilibrio general basado en su antecesor Christaller, tiene presente que el principal factor de la localización es la búsqueda de la ganancia para los agentes económicos, en cada caso, la maximización de los beneficios de los productores y la utilidad de los consumidores, al comprar en mercados donde el precio es más bajo. Para este efecto, supone que las redes comerciales deben estar cerca de los consumidores y los insumos cerca de los productores.

Su modelo propone una regionalización a partir de la distribución de las actividades en el territorio, y retoma a la distancia para determinar la interacción entre las diversas unidades económicas. Así, el agregado de cada uno de los productores conformará el área de un mercado hexagonal que permitirá minimizar las distancias entre cada unidad de producción y localización de los consumidores. Detrás de su teoría, agrega Capelo (2011), se recupera el término de economías de escala a la producción, porque cada unidad es única y puede establecer precios por encima de los costos marginales, donde la delimitación (de forma hexagonal) permitirá que exista concentración espacial cuando todas las redes tengan un centro de producción común.

Agregando un punto a favor de esta teoría, añade la idea de que los centros urbanos tienen una diferenciada especialización y, por tanto, los factores de la producción son diversos en cada uno de los nodos urbanos (refiriéndose principalmente al capital).

Una importante contribución a la teoría de la localización es aquella que plantea la competencia espacial en condiciones de competencia imperfecta estratégica, explicada en el trabajo de Hotelling (1929), donde se propone un modelo de duopolio con mercado homogéneo con consumidores distribuidos uniformemente a lo largo de una línea recta. Con el único fin de maximizar su utilidad, dos firmas tratan de localizarse cerca de los consumidores y estos, a su vez, compran sus productos al precio del competidor más bajo (incluidos los costos de transporte). Por lo tanto, una vez ubicadas las empresas, cada línea tiene poder de mercado sobre los consumidores que están más próximos a ella, pero si los consumidores tratan de adquirir sus bienes en otra empresa, aún cuando tengan un precio más bajo que el local, tendrán que incurrir en costos de transporte, por lo que en términos de accesibilidad y costos finales es preferible el mercado local (Combes *et al.*, 2008).

Más adelante, Alonso (1964), quien retoma el trabajo de Thünen, interpreta a la ciudad como un distrito central de negocios a lo largo del cual los trabajadores y las empresas son distribuidas. Expone que su localización dependerá de la actividad económica que se realice y de la posibilidad de pagar por la renta de la tierra en un espacio urbano o agrícola. Así mismo, da una noción más amplia de cómo tres sectores –“servicios industriales,

industria manufacturera y comercio al por menor y distribución”⁴ se asientan en un territorio físico, cómo se distribuye la producción y en donde la demanda se establece en un punto en específico (mercado central).

En suma, la teoría de la localización se enfoca en explicar elementos del lado de la oferta debido a que subraya la importancia de la localización industrial en función del proceso productivo. Por tanto, lo que importa para esta teoría, viéndolo desde la perspectiva urbana, es entender y organizar las ciudades, la especialización de la producción en el espacio y su concentración. Desde este punto de vista se define un lugar central y, a partir del centro, se segmenta el espacio para el establecimiento de diversas actividades, ya sean servicios, comercio o industria (en el caso del modelo de Alonso). De esta forma se explica cómo las diferentes actividades económicas favorecen la jerarquización de los centros urbanos, considerando factores como los costos de transporte, la renta de la tierra, la proximidad de la demanda y los elementos costo-beneficio.

En el siguiente apartado se aborda el tema de las economías de aglomeración y los beneficios que obtienen las empresas por localizarse cerca unas de otras, cómo afecta la aglomeración al crecimiento de las ciudades y las causas que originan la aglomeración.

1.3 Las economías de aglomeración

La concentración espacial –factor que influye en la determinación de lo que conocemos hoy como “economías de aglomeración” – juega un rol significativo para explicar el desarrollo regional, el crecimiento y la localización de las industrias. Existe una amplia aprobación del cuerpo académico en relación a la importancia que tienen las economías de

⁴ Para ello McCann (2001) explica donde se distribuyen los sectores:

- 1) El sector de Servicios industriales tienen gran preferencia por la accesibilidad al mercado, ya que necesita estar en contacto con el consumidor con el fin de conocer sus gustos y preferencias para ofrecerle un mejor servicio. Así mismo preferirá ubicarse en el suelo urbano donde hay buen acceso a las redes de transporte y comunicación
- 2) La industria Manufactura se encuentra localizada entre los servicios y el comercio, ya que es capaz de producir bienes para la ciudad y para los otros dos sectores, incluso para mercados fuera de la ciudad.
- 3) El Comercio al por menor y distribución tiene gran preferencia por estar alejados del centro porque necesita mucho espacio para almacenar bienes, así como un espacio donde planear y diseñar, por lo que buscará localizarse en el suelo agrícola donde el precio de la tierra es más barato, aunque un requisito indispensable es que exista infraestructura y medios de transporte para llegar al centro.

aglomeración en la producción, la productividad y el crecimiento económico, de allí el interés por los fenómenos urbanos.

Sabemos que la población y las empresas tienden a priorizar su ubicación en torno a los beneficios que pueden obtener, la proximidad física entre personas y empresas es un elemento sustancial para la concentración. De ahí que las actividades económicas se localicen en espacios económicos determinados en muchas ocasiones por el acceso a los mercados, por la mano de obra calificada e insumos estratégicos, o también por las ventajas en términos de infraestructura y vías de comunicación, elementos trascendentes que incentivan a las empresas a concentrarse en ciudades con vasta infraestructura urbana (Rahman, 2000) y donde hay desarrollo de innovación y tecnología (Knoben, 2009).

Una serie de fuerzas también conocida como economías de localización hace ventajoso para las empresas de la misma industria localizarse muy cerca de sus competidoras, las cuales causan externalidades de tipo Marshallianas (pull de trabajo y de bienes intermedios, spillovers de conocimiento) o incluso tienden a concentrarse cerca de ciudades diversificadas, donde confluyen diferentes sectores que facilitan a las empresas proveerse de insumos para producir, donde el tamaño de la ciudad está vinculado a las economías de urbanización

De acuerdo con Polése (1998), las economías de aglomeración suelen ser usadas para explicar el tamaño y el crecimiento de las ciudades porque ejercen un impacto positivo sobre la capacidad de producción de varios sectores que dependen del tamaño de la industria, dado que se generan externalidades que originan ganancias de productividad. Este último factor repercute de manera positiva en los salarios, que son en promedio más elevados en las grandes ciudades que en las zonas agrícolas.

La proximidad geográfica –factor que influye en la aglomeración– favorece la comunicación y reduce los costos de transporte, suministra derramas tecnológicas entre empresas de la misma industria, induce la provisión eficiente de insumos intermedios y de mano de obra calificada, lo cual permite a las empresas compartir un mercado más grande para entradas y salidas de bienes y servicios (Fujita y Thisse, 2002: pág. 170).

Krugman (2001, 2008)⁵ expone que la concentración económica y de población en el espacio están relacionadas con la proximidad geográfica entre los productores y sus

⁵ En lo que respecta a este tema, en anteriores trabajos Krugman ejemplificaba el fenómeno de concentración con dos regiones con las mismas preferencias y dotación de tecnología. Bajo estas dos restricciones entendía

demandantes con el fin de minimizar los costos de transporte y la generación de rendimientos crecientes, donde las economías de aglomeración y las externalidades espaciales juegan un papel importante en las decisiones de localización de las empresas

Una aproximación teórica muy conocida que explica el por qué algunas regiones atraen flujos desproporcionados de actividades económicas y de personas es la Nueva Geografía Económica (NGE) que trata de explicar cómo los costos de transporte y las economías de escala internas a nivel empresa son fuentes para la aglomeración. En este sentido, explica por qué hay concentración y cuáles son los patrones que influyen en la concentración, bajo la premisa de que los productores y consumidores se establecen donde minimizan sus costos (Head y Mayer, 2003: pág.1).

Head y Mayer en su trabajo “The empirics and agglomeration and trade”, escrito en el año 2003, distinguen cinco factores que ayudan a comprender el vínculo entre la geografía y las actividades económicas, los cuales se enuncia a continuación.

1. Incremento de los rendimientos a escala internos a la empresa. Los Modelos de la NGE asumen una cantidad fija e indivisible de gastos para cada planta.
2. Competencia imperfecta. Con rendimientos crecientes internos, los costos marginales son más bajos que los costos medios, por tanto, no se puede asumir competencia perfecta porque las empresas son incapaces de cubrir sus gastos.
3. Los costos del comercio. Los productos e insumos utilizados por las empresas se pueden intercambiar a distancia, pero suelen incurrir en costos. A menudo se asume que estos costos son proporcionales al valor de los bienes comercializados.
4. Ubicaciones de empresas endógenas. Las empresas entran y salen en respuesta a la rentabilidad de cada posible ubicación, el supuesto de rendimientos crecientes implica que las empresas tienen un incentivo para seleccionar un solo sitio de producción y servir a la mayoría de los consumidores a distancia.

Principalmente, la aglomeración ha formado parte de los factores que explican el crecimiento de los sistemas urbanos, en este sentido la NGE resalta la trascendencia de los

que las regiones podrían obtener las mismas ganancias por la existencia de un mercado combinado que facultaría obtener una amplia gama de bienes a mayor escala.

Con respecto al mercado de trabajo (la fuerza de trabajo es perfectamente móvil), el comercio y el crecimiento de la fuerza laboral son equivalentes, dado que, si no hay comercio, la población de una región emigrará a otra y la región más poblada ofrecerá mayor salario real, como una gran variedad de bienes. (Krugman, 1979: pág. 478)

centros de producción concentrados en una ciudad especializada con cierto número de actividades productivas bajo una estructura vertical de la producción, en la que diversos sectores de alto valor (sector transformador) producen para los sectores de la industria distribuidora, donde ambos productores se encuentran enlazados por los vínculos hacia adelante y hacia atrás que coexisten en el mismo espacio.

Tal como menciona Venables (1996), las industrias están vinculadas verticalmente a través de una estructura input-output, la industria del sector de distribución forma parte del mercado del sector de transformación, a su vez cada una de las industrias está sujeta a las condiciones de demanda y de los costos. Las industrias de transformación, si se localizan cerca de la industria distribuidora, ahorrarán costos comerciales en sus insumos intermedios. Es decir, la aglomeración de las empresas no ocurre simplemente por la cercanía con otras firmas, sino que es el resultado de los vínculos existentes entre las empresas y los consumidores en un mismo espacio geográfico.

Los elementos que retoma la NGE en el estudio de las economías de aglomeración son los postulados clásicos de las economías de localización. Su contribución es importante porque a estos modelos se le incorporan elementos como los de competencia imperfecta, la existencia de rendimientos crecientes, los costos de transporte y la endogeneidad de la demanda (Head y Mayer, 2004).

La NGE asume entonces la existencia de dos tipos de fuerzas que impulsan y dispersan la concentración espacial que son las centrípetas y las centrífugas. En el primer caso, se vinculan con las economías externas tipo Marshallianas que incentivan la concentración espacial, las relaciones input-output y los encadenamientos al interior de las ciudades, puesto que la accesibilidad y el tamaño de mercado amplio incentiva a las empresas a localizarse cerca de sus clientes; también por los mercados laborales densos y por la presencia de economías externas puras, las empresas querrán estar cerca de lugares donde puedan contratar a trabajadores con cierto tipo de habilidades, es decir, buscan fuerza de trabajo especializada. Por su parte, los trabajadores querrán localizarse cerca de las empresas para reducir su tiempo y costes de traslado (Krugman, 1998; pág. 7).⁶

Por este motivo, tanto trabajadores como empresas, buscarán un lugar estratégico. En palabras de Krugman (1997, pág. 70):

Las aglomeraciones surgen de la interacción entre los rendimientos crecientes a nivel de las plantas de producción individuales, los costes de transporte y la movilidad de

⁶ Krugman, P. (1998), "What is new about the new economic geography?" *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 14, num. 2.

los factores. A causa de los rendimientos crecientes, es preferible concentrar la producción de cada producto en unas pocas ubicaciones [...] a causa de los costes de transporte, las mejores localizaciones son aquellas que tienen un buen acceso a los mercados (vinculación hacia adelante) y los proveedores (vinculación hacia atrás). Pero el acceso a los mercados y a los proveedores localizados en puntos que han concentrado las fábricas, y que, en consecuencia, han atraído a sus alrededores a los factores de producción móviles⁷

Incluso las externalidades tecnológicas juegan un papel importante en el proceso de concentración industrial, principalmente por los spillovers de conocimiento que proceden de la comunicación entre los trabajadores y los que operan dentro del proceso productivo, en la planeación, en la interacción del personal técnico y de control (que son los encargados de innovar y mejorar los procesos) dan lugar a la mejora de la tecnología y eficiencia del proceso productivo (Fujita y Thisse, 2002).

Por su parte, las fuerzas centrifugas son aquellas que actúan en contraposición a las centrípetas, impulsando la dispersión y debilitando la concentración de las actividades económicas. Este tipo de fuerza se vincula con factores inmóviles, con las condiciones propias del lugar o por la renta de la tierra, puesto que, al haber alta concentración, los precios del espacio tienden a aumentar y, con ello, la salida de las empresas. Principalmente, se dice que hay fuerzas centrifugas cuando ciertos factores incentivan a los agentes económicos a moverse a lugares en donde los factores de la producción sean menos costosos. En el caso específico de las empresas, puede ser un incentivo moverse a un mercado donde la competencia sea menor o, incluso por cuestiones ambientales, operar deseconomías externas relacionadas principalmente con la congestión y la contaminación (Moncayo, 2009; pág. 140-150).

Para el caso de la industria manufacturera con competencia monopolística, sector de análisis en este trabajo, Krugman (1999) menciona que la manufactura produce bienes que pueden ser usados por otros sectores como bienes intermedios o también como bienes de consumo final, porque crea relaciones de demanda entre los diversos sectores, aunado a que, por las relaciones input-output, causan externalidades lo suficientemente fuertes para incentivar la aglomeración.⁸

⁷ Krugman, P. (1997). "Desarrollo, geografía y teoría económica", Antoni Bosch, Barcelona, España

⁸ El trabajo de Livas y Krugman (1996) de la creación de metrópolis en países subdesarrollados como en las metrópolis mexicanas, analiza el sector manufacturero nacional y encuentra que las ciudades más grandes son consecuencia de relaciones insumo-producto en un mercado protegido (periodo sustitutivo de importaciones), lo cual causa la concentración económica en ciertas ciudades y el desigual crecimiento en ellas. Así mismo cuando la economía se abre al comercio exterior estas relaciones se quebrantan, por tanto,

Los anteriores criterios de aglomeración se pueden dividir en tres grandes tipos (Camagni, 2005):

- 1) las economías de escala internas que dan lugar a la concentración espacial de la producción con restricciones en los costes de transporte, productos homogéneos y áreas de mercado geométricas;
- 2) las economías de localización (son internas a la empresa, pero externas a la industria) se relacionan con empresas que pertenecen a un mismo sector productivo; y
- 3) las economías de urbanización (economías externas a la empresa y a la industria) se desarrollan en un ambiente urbano con la presencia de infraestructura y actividades diferentes.

En el presente trabajo solo se describirán los dos últimos tipos de aglomeración, mismos que serán detallados en el siguiente apartado.

1.3.1 Economías de localización

Las economías de localización se refieren a las economías de escala externas a las firmas, pero internas a la industria. Es decir, se habla de economías de especialización donde interactúan las empresas de una misma industria, principalmente son aquellas economías de escala internas que dependen de la eficiencia de la empresa y del desarrollo de la industria en su conjunto, como lo son: los spillovers de conocimiento y la capacidad para innovar (Fu y Hong, 2010: pág. 3).

para el caso de los países en desarrollo, hay una tendencia de la política pública a incentivar las metrópolis más grandes por la alta densidad de la población, además de que la diversidad de la producción propicia vínculos hacia delante y hacia atrás tan fuertes que siguen las pautas de un círculo virtuoso de crecimiento.

Concretamente, Krugman (1998) establece que la industria manufactura es la que presenta rendimientos crecientes a escala y que bajo condiciones iniciales similares con la agricultura, por la reducción de los costos del comercio con una estructura de tipo monopolio, se forman centros y periferias causados por la migración laboral, el cual sigue el proceso de causación circular acumulativa de Myrdal por las condiciones iniciales (es decir, la historia importa para la formación de un sistema de ciudades).

Krugman y Venables (1995) mencionan que hay desarrollo económico por el crecimiento del sector manufacturero, puesto que tiene implicaciones espaciales al incrementar la demanda laboral en países manufactureros, lo cual a su vez amplía la brecha salarial respecto a otras entidades. (Fuente retomada de Esqueda 2013, pág. 85).

La literatura económica convencional las asocia a los modelos clásicos de comercio internacional porque los países, al tener una estructura económica especializada, se benefician de la apertura comercial, esencialmente del proceso de intercambio y de las ventajas comparativas; las ganancias del comercio y la asignación de recursos se vuelven más eficientes, permitiendo aumentos mutuos de bienestar (Krugman y Obstfeld, 2006; pág. 130).

Desde el punto de vista de la economía urbana y regional, las economías de localización son asociadas con las economías externas de Marshall que explican la concentración industrial en el espacio. Se acentúa la presencia de empresas, ya sean grandes o pequeñas, que operan con rendimientos crecientes a escala y con altos niveles de productividad, de tal forma que eligen su localización con base en la disponibilidad de insumos, mano de obra y de información. En este sentido, se encuentran concentradas en un distrito industrial de negocios, que es resultado de la especialización y de la proximidad espacial y social, refiriéndose este último punto a la organización social y económica de los agentes económicos, regidos mediante códigos y reglas que les permiten cooperar y acoplarse a los cambios del mercado, así como establecer condiciones óptimas que propician la generación de efectos externos, de tal forma que se mejora la eficiencia de las empresas, es decir, aprovechan las ventajas de la aglomeración que permiten la reducción de los costos de producción y transacción (Capello, 2014: pág.19).

Las economías de localización son más visibles en una escala local, ya que la concentración genera ventajas a las empresas individuales porque se crea una atmósfera propicia para la creación de nuevas plantas, mano de obra y servicios locales adaptados a las necesidades de las empresas. Las ventajas de ese tipo de economía se derivan de externalidades tecnológicas y de sistemas de abastecimiento y consumo al interior de las ciudades (encadenamiento) que tienen efectos pecuniarios sobre las empresas.

Marshall (1920) identifica tres tipos de externalidades que originan la aglomeración:

- *Mercado de trabajo*: Se concentra trabajo especializado cerca de las industrias más rentables, dado que los trabajadores, incentivados por las mejoras salariales, tienden a concentrarse cerca de ellas. Es beneficioso para las empresas porque existe una amplia gama de trabajadores calificados (oferta) y, en el caso de las personas,⁹ reducen el tiempo de desplazamiento hacia el lugar de trabajo o simplemente buscan un lugar para trabajar y vivir mejor. También se explica la concentración de trabajadores por la alta

⁹ También las personas tienden a localizarse en áreas donde hay amenidades, recursos naturales y acceso a los bienes y servicios que propician una mayor calidad de vida.

densidad industrial y se reafirma la estrecha relación entre este último factor con los altos niveles de productividad.

Siguiendo con el anterior punto de vista, numerosas firmas pueden ser atraídas por ventajas locales, o simplemente por el atributo de la fuerza de trabajo local. Similarmente, los trabajadores pueden ser atraídos por la concentración de empresas y por las amenidades, en adición con las oportunidades de trabajo (Ioanides, 2013: pág. 7).

En este caso, la oferta y la demanda de trabajo se emparejan uniformemente, de tal forma que las empresas contratarán a los trabajadores con habilidades específicas, mientras que los trabajadores tienen un amplio campo de trabajo. En el caso de que no se disponga de trabajadores calificados, las empresas incurrirán en costos para el entrenamiento, que a largo plazo serán recompensados por los aumentos de la productividad. En palabras de Marshall (1920, pág. 20):

Quando una industria ha elegido su localización por sí misma, es probable que permanezca allí por mucho tiempo: son tan grandes las ventajas que obtienen las personas que siguen el mismo comercio especializado de un barrio a otro [...] que los empleadores son propensos a estar en cualquier lugar donde puedan encontrar una buena selección de trabajadores con habilidades especiales que ellos requieran [...] las ventajas de la variedad del empleo se combinan con las industrias localizadas con otro pueblo manufacturero, esta es una de las principales causas del crecimiento económico.

- *Productos intermedios*: La aglomeración permite que se concentren empresas de diversos sectores o de la misma rama, ocasionando un efecto multiplicador en la economía, debido a los encadenamientos productivos que se generan al interior de las ciudades.

En el análisis fundamental de Marshall (1890) de la determinación de los distritos industriales, este mecanismo es importante para generar concentración de las empresas, puesto que hay especialización de los proveedores de bienes intermedios y de servicios, lo cual ayuda a que las empresas puedan aprovechar la cercanía con otras con el fin de intercambiar productos, incluso información.

- *Spillovers de conocimiento y de tecnología*: es uno de los factores más importantes que se derivan de la aglomeración debido a que las empresas, al estar juntas pueden compartir conocimiento, intercambiar ideas y generar conocimiento nuevo, debido a la interacción entre los agentes económicos. Marshall (1890) remarcó que, en un mercado especializado de trabajo, las personas aprenden nuevas destrezas por la interacción cara a cara entre ellas mismas, se facilita el intercambio de conocimientos y, de alguna manera, este intercambio más fluido de conocimiento es una forma de compartir y aprender.

Otro elemento importante de las derramas de conocimiento es la información que se deriva de la interacción. Tal como mencionan Krugman y Thisse (2002), el poder de la información y la charla informal son importantes, de modo que –al estar cara a cara el consumidor y el personal capacitado de las diferentes industrias– se brinda información confiable y de buena calidad, por la generación de externalidades positivas como la difusión y apropiación del conocimiento. La comunicación es entonces un mecanismo eficaz que incentiva los spillovers, puesto que impacta directamente en el desarrollo de productos y procesos, por lo que se promueve la competitividad y crecimiento de las empresas.

Específicamente la fuerza de aglomeración, recalcan Krugman y Thisse, se debe a la existencia de comunicación entre las empresas que permiten el intercambio de información. Una importante característica de la información es que su transmisión a menudo requiere comunicación directa entre los agentes que típicamente incurren en costos sensibles a la distancia, por lo que los beneficios de la información son mayores cuando las empresas se encuentran cerca.

Camagni (2002) añade también otras externalidades provenientes de la especialización:

- Las economías pecuniarias permiten la especialización de empresas en un círculo productivo sectorial a partir de fuertes vínculos (input/output) entre las mismas, lo cual reduce los costos globales de producción traducidos en ventajas de competitividad, así como mayores beneficios que permiten la atracción o creación de nuevas empresas.
- Economías transaccionales: La reducción de los costos de transacción entre las diversas unidades de producción por la proximidad entre ellas y las relaciones cara a cara entre las mismas.
- La creación de una cultura industrial difusa capaz de orientar y difundir el progreso tecnológico en el interior del distrito industrial.

Bajo esta concepción, los mercados especializados de trabajo, el intercambio de insumos y la derrama de conocimientos y de tecnología, son elementos sustanciales para explicar la especialización de las empresas y el nacimiento de nuevas. Por este motivo, Rosenthal y Strange (2004) realzan que la especialización de la industria y el tamaño de la ciudad son factores que impulsan la concentración de empresas: una mayor densidad urbana permite a las empresas reducir los costos unitarios que influyen directamente en los niveles de ganancia, factores que son atrayentes para generar nuevas firmas.

En otros estudios se ha identificado una influencia positiva en la entrada de nuevas empresas pertenecientes a las categorías de baja y alta tecnología, como en el de Arauzo y Viladecans (2007) en el contexto de economías de localización, donde se sugiere que la

especialización de una industria siempre atraerá a nuevas empresas del mismo sector y que las actividades industriales más avanzadas, en el contexto de un sistema de ciudades, prefieren ubicar los establecimientos lo más cerca posible del centro (o ciudad central) porque esto les permite mantener comunicaciones fluidas y así se benefician de las mayores ventajas de la aglomeración. Fundamentalmente, la especialización urbana se diferencia en dos niveles:

El primero corresponde a aquel que se da en las zonas urbanas donde hay una especialización interurbana, que permite hablar de la existencia de ciudades industriales, de servicios, etc. El segundo nivel corresponde a la especialización que se da en la función interurbana, en cuanto a que sus habitantes se concentren en ocupaciones particulares (Goodall, 1977; pág. 45).

A propósito de la relación que existe entre el tamaño de la ciudad y la localización, la evidencia empírica reitera que las ciudades con baja densidad de personas son las que operan con economías de tipo especializadas, como en el caso de estudio para la industria China de Fu y Hong (2008), en el cual enfatizaron que las ciudades medianas generan economías de localización más significativas que las grandes ciudades, pero las grandes ciudades generan externalidades tipo Jacobianas en relación a las ciudades medias.

A su vez, Duranton y Puga (2005) establecen que las empresas organizadas previamente como unidades individuales se convierten en organizaciones de unidades múltiples. Al elegir dónde ubicar sus establecimientos, las empresas apuntan a ubicar su sede en ciudades donde el empleo en el servicio comercial es abundante y su planta de producción principal en ciudades con mayor especialización del mismo sector en la producción final.

1.3.2 Economías de urbanización

Las economías de urbanización se refieren a las economías de escala externas a la industria, pero internas a la ciudad en la que se explica el papel de la diversificación económica en el crecimiento económico urbano (externalidades tipo Jacobianas), además la transversalidad de las industrias puede generar spillovers de conocimiento entre diferentes tipos de empresa (Fu y Hong, 2008: pág. 3). Este tipo de economías operan con las externalidades Marshallianas e introducen el papel de la innovación como pieza clave para generar diversidad.

La importancia de la escala en la aglomeración urbana como factor detonante en el crecimiento de las ciudades es destacada por Jacobs (1969) en su famosa obra “La economía de las ciudades”, donde plantea que todo desarrollo económico tiene su base en la ciudad, y que la diversidad productiva depende de la escala económica del centro urbano

de estudio. Jacobs (1961) argumenta que las pequeñas empresas se benefician más de la diversidad urbana en las grandes ciudades porque las pequeñas empresas dependen más de los recursos externos, mientras que las grandes empresas son relativamente autosuficientes.

A diferencia de la división del trabajo basada en la especialización, la diversidad productiva sobrepasa estos límites, pues el mismo efecto de la concentración actúa como una fuerza centrípeta de atracción y creación de nuevas empresas. Mediante la fase de expansión de las ciudades, cuando los productores locales empiezan a exportar y las nuevas empresas proporcionan nuevos bienes y servicios a las ya existentes, las mismas fuerzas de aglomeración, agregan Campolina y Borges (2005)¹⁰, generan mecanismos de la innovación en el sistema productivo, factor que renueva la propia base productiva local, lo cual crea lo que Jacobs denomina “el mecanismo de reciprocidad entre los procesos”.

Bajo la lógica de la diversidad, Asuad (2001) menciona que el crecimiento urbano es la consecuencia de la dinámica de las exportaciones, que atrae a otras industrias por los efectos de las economías externas. Además los insumos para la producción de bienes exportados inicialmente se compran en el sector externo, por lo que, al fortalecer este sector, se generarán economías de urbanización que atraerán otras industrias que les proveen de insumos, lo cual causa que disminuyan las importaciones.

Este tipo de economías aprovechan las ventajas que se derivan de la presencia de infraestructura y del acceso a los mercados, mano de obra e insumos. Asuad (2012) considera que las ganancias de productividad externas a las industrias que surgen de la asociación geográfica de un gran número de actividades económicas generalmente están relacionadas con el proceso de urbanización, a través de la oferta de servicios urbanos y de la infraestructura económica y social de la ciudad.

Camagni (2012) reflexiona también que hay otras externalidades que deben ser tomadas en cuenta:

- Aquellas que nacen de la intervención del sector público en la ciudad, por la concentración de infraestructura, nodos y redes de transporte metropolitanos, que brindan una amplia capacidad de los bienes públicos.
- Las que nacen de la naturaleza del gran mercado referentes al acceso a un mercado amplio donde las grandes ciudades constituyen estructuras más eficientes, en tanto a costos de transporte y transacciones como a amplios nodos de especialización.

¹⁰ Campolina, C. & Borges, M. (2005), Economía y territorio. UFMG editores, primera edición

- La ciudad como incubadora de factores productivos y de mercado de los inputs de producción referente al acceso a un mercado de trabajo amplio y diversificado, accesibilidad a servicios más especializados (al mercado de capitales, centros de investigación, servicios profesionales, tecnológicos y de transporte).

Desde la perspectiva de Duranton y Puga (2000) y Sobrino (2010) se alude que existe una relación entre el tamaño de las ciudades y las características de su estructura económica. Debido a que las ciudades más grandes son las más diversificadas –agregan Suárez y Villa (1988)– tienen industrias con mayor variedad y con un peso creciente en las actividades de los servicios.

Las economías de diversificación están relacionadas con la permanencia de industrias maduras (Duranton y Puga, 2001) y por las derramas de conocimiento que ocurren dentro de los sectores. Principalmente la permanencia de diversos sectores en un mismo territorio se relaciona siempre con los spillovers de conocimiento. Como mencionan Farhauer y Kröll (2012), la interacción de las empresas que pertenecen a diferentes sectores, a menudo conducen a la combinación de ideas a través de efectos indirectos de conocimiento por medio de los cuales se generan innovaciones de productos, asimismo, estas innovaciones pueden aumentar los niveles de empleo por la introducción de nuevos productos. Así, los sectores innovadores en busca del mejor proceso de producción se ubican en ciudades diversificadas.

De acuerdo con Renski (2011), las economías de urbanización se distinguen en dos fuentes distintas: la diversidad industrial y los efectos regionales de urbanización basados en el tamaño y la distancia. En este caso la diversidad es la que prevalece para ambos efectos y puede desempeñar un factor importante en el éxito del asentamiento de nuevos establecimientos en un entorno de mercados emergentes, y los efectos de localización se dan cuando se miden escalas regionales más grandes.

A partir de la clasificación de economías de urbanización y especialización se plantea el debate sobre si, para el establecimiento de empresas o de personas, son determinantes las externalidades que provienen de empresas pertenecientes del mismo sector, o si en cambio, la diversidad es la encargada de explicar la concentración. Por esa razón, en el siguiente apartado se aborda con mayor detalle este tema.

1.4 Otras consideraciones de las economías de aglomeración

Como se mencionó anteriormente, la aglomeración territorial propicia efectos externos que mejoran la eficiencia productiva de las empresas y los niveles de productividad, a causa de

que se reducen los costes de producción por la cercanía entre las empresas y los insumos, estos últimos factores aseguran el éxito de las empresas en el entorno competitivo.

Una empresa puede preferir elegir un entorno especializado o diversificado de acuerdo a sus necesidades. Que una ciudad diversificada tenga procesos de producción diferenciados y únicos es un atrayente para las empresas de los sectores más nuevos que están en busca de las mejores técnicas y herramientas para producir, a causa de que encontrarán expertos con diferentes niveles de tecnologías. Así la apropiación del conocimiento es adquirida e influye de manera positiva para los nuevos negocios.

Pero, tan pronto como estos sectores encuentren su proceso de producción óptimo (y se hayan beneficiado de este entorno), pueden trasladar su producción de una ciudad diversificada a una especializada. Debido a que este último tipo de ciudades suelen ser más pequeñas, los costos de traslado son menores que en las grandes ciudades, además de que si operan con externalidades tipo MAR¹¹ los procesos de innovación y tecnología son más visibles. Casi todas las empresas que están en la ciudad especializada tienen el mismo tipo de conocimiento. Por esta razón resulta atractivo ejecutar cooperaciones de investigación, fomentar el desarrollo de la tecnología de forma conjunta, lo que puede incluso implicar menores costos de producción y generar spillovers de conocimiento, siempre y cuando se concentre en sectores relacionados. Este proceso da como resultado que las empresa pueda innovar sus productos, aumentar la producción y generar una mayor cantidad de empleos.¹²

¹¹ Las externalidades tipo MAR fueron formuladas en los trabajos de Alfred Marshall (1890), Arrow (1962) y Romer (1986), donde inicialmente se hacía hincapié en factores tales como acceso a los recursos naturales y de transporte, pool de trabajo, spillovers de conocimiento y compartir bienes intermedios. Estos factores fueron complementados por Arrow y Romer, en donde ambos concordaron en el rol del conocimiento para generar el crecimiento endógeno. Mientras que Arrow señaló que el aprendizaje es un proceso de continuo hacer (doing) a través de las nuevas tecnologías que emergen de la acumulación de una base de conocimiento, Romer, al estar en concordancia con sus predecesores, asume que el conocimiento ha incrementado los rendimientos por los spillovers y es un proceso endógeno de crecimiento a largo plazo.

La literatura relaciona a este tipo de externalidades cuando hay especialización y monopolio local, con las externalidades de conocimiento que son más fácil de transferir entre industrias con competencia local que juegan un importante rol en la adaptación de nueva tecnología.

¹² Contrario a lo que ocurriría solo en un escenario de economía especializada, si los sectores más fuertes se aglomeran pueden beneficiarse de las externalidades tipo MAR, pero pueden existir efectos negativos en el crecimiento del empleo, porque hay una demanda de bienes inelástica.

Tanto las economías de urbanización como las de localización son beneficiosas en diferentes circunstancias, pero hay un efecto mayor en las regiones más desarrolladas. Al respecto, Korneliusz y Dariusz (2014) mencionan que en las regiones en desarrollo la tasa de crecimiento sólo se correlaciona con economías de urbanización, incluidos los servicios de baja tecnología, mientras que en las regiones más desarrolladas tiene una participación mayor el sector industrial y de servicios intensivos en conocimiento, donde los efectos de economías de localización está relacionado con este último.

Con referencia a las economías de urbanización, Glaeser (1998) considera que en las concentraciones urbanas existen fuerzas que contribuyen a la aglomeración –como el tamaño del mercado de trabajo, de la ciudad y la facilidad de acceder y transmitir información– y fuerzas que la contrarrestan –o también llamadas deseconomías de urbanización, como la concentración que puede ocasionar que los agentes económicos localizados en las ciudades tengan costos superiores a los beneficios por establecerse en los centros urbanos, como el costo del suelo, la contaminación y problemas ambientales, entre otros.

En general, se puede rescatar que las estructuras de las ciudades están compuestas por los siguientes elementos que Duranton y Puga (2000) han identificado:

- 1) En un mismo territorio coexisten ciudades especializadas y ciudades diversificadas.
- 2) La diversificación está asociada a la alta densidad de población.
- 3) La especialización está vinculada con el tamaño de la población.
- 4) El ordenamiento territorial de las ciudades y su jerarquía dependen del tamaño de la población, y la especialización de las ciudades es estable en el tiempo.
- 5) Hay una alta tasa de volumen de negocios, la mayoría de las innovaciones tienen lugar en ciudades particularmente diversificadas y la mayoría de las nuevas firmas se crean allí. La mayoría de las reubicaciones son de ciudades diversificadas a especializadas.

Retomando el primer punto, varios investigadores destacaron que la diversidad y la especialización no son opuestos; una región puede ser tanto diversificada como especializada. En estudios recientes como los de Duranton y Puga (2000), Frenken *et al.* (2007), Neffke *et al.* (2011), Farhauer y Kröll (2012) y Gezici y Elburz (2018) analizan la relación entre la especialización y la diversificación sectorial, relacionando el crecimiento del producto y el empleo, así como la productividad y el tamaño de la ciudad.

El concepto de “especialización diversificada” se relaciona estrechamente con las ventajas de la aglomeración tipo MAR¹³ y las externalidades Jacobianas. Las primeras incorporan al cambio tecnológico (Arrow, 1969) que es resultado del aprendizaje y, a su vez, es el resultado de la experiencia pasada, es decir, incorpora elementos endógenos para explicar cómo el aprendizaje acumulado permite mejorar los niveles de productividad de las empresas. Si bien las ideas de Marshall (1890) en torno al conocimiento que se transmite entre los participantes del sistema económico fueron innovadoras en su tiempo, las aportaciones de Arrow permiten incorporar elementos endógenos que están correlacionados unos con otros, lo cual explica el proceso de como las empresas crecen.

Entre las anteriores premisas, Farhauer y Kröll (2012) cuentan que en muchas ciudades exhiben múltiples especializaciones, pero aparte de la especialización en unos pocos sectores, muestran una estructura diversificada al mismo tiempo. Es decir, se ha visto alto crecimiento económico en ciudades con especialización diversificada porque se aprovechan las externalidades que se derivan de la concentración de los dos tipos de efectos en el mismo espacio.

En términos de tamaño, según Gezici y Elburz (2018) las ciudades con especialización diversificada son generalmente más pequeñas que las diversificadas, y se espera que las deseconomías de aglomeración sean relativamente más pequeñas. Por tanto, no se ven gravemente afectadas por crisis específicas del sector, ya que se centran en una industria relativamente más amplia.

En resumen, las economías de aglomeración explican tanto los efectos económicos que tienen las empresas por localizarse cerca de otras, como la estrecha relación con las economías de escala y los rendimientos crecientes. Estos últimos factores permiten el crecimiento y desarrollo de las ciudades.

La breve revisión de la literatura permite identificar los factores que determinan la localización de las empresas en las ciudades, que principalmente se atribuye a la presencia de economías de aglomeración y economías a escala externas que permiten detallar el

¹³ Las externalidades tipo MAR ganan importancia para las empresas que ya han encontrado su mejor proceso de producción a causa de que las innovaciones ocasionan la reducción de costos, porque en ciudades especializadas una misma base de conocimiento es compartida entre sus miembros. Por esta razón las externalidades MAR aumentan la productividad.

proceso de concentración industrial por la presencia externalidades pecuniarias y no pecuniarias que ayudan al proceso de concentración.

Factores como el acceso a un amplio mercado de trabajo, a una gran cantidad de insumos intermedios, de spillovers de conocimiento y tecnología, son elementos que repercuten en lo que se conoce como economías de localización, donde empresas de la misma industria se sitúan en un mismo espacio. Así, la accesibilidad de las empresas por trabajo calificado, los rendimientos crecientes provenientes de los vínculos de las empresas que proveen de bienes intermedios y el intercambio de ideas e innovación, propician que las empresas formen clúster de actividades económicas específicas y detonen en desarrollo económico para el lugar donde se localicen.

A continuación, se mide la especialización, concentración y diversificación de la industria manufacturera con los datos disponibles a nivel zona metropolitana, con el fin de clasificar estas zonas en especializadas, diversificadas, o si presentan ambos tipos de externalidades. Posteriormente, se contrastarán los resultados con la teoría económica que en el presente capítulo se describió.

Capítulo 2

Las Economías de aglomeración y concentración industrial en las zonas metropolitanas de México

Las ciudades hoy en día han desempeñado un papel importante en el funcionamiento de la economía, porque han contribuido a la transformación del espacio y permitido el desarrollo de la economía, la cultura y los negocios, de tal manera que los procesos económicos de las ciudades afectan al tejido social, económico y político de un país. Incluso su trascendencia se deslumbra a nivel mundial.

Una serie de factores influyen positivamente en las ciudades de tal manera que las decisiones de los agentes económicos en torno a su localización dependerán no solo de los acontecimientos y las condiciones del tiempo y lugar, sino también de las decisiones de otros agentes económicos en otras ciudades y de las actividades económicas propias del lugar. Es por esta razón que resulta importante conocer su dinámica en virtud de los procesos económicos que generan.

Principalmente en este trabajo se enfatiza la importancia de la industria como principal motor del crecimiento económico de las ciudades y, bajo esta perspectiva, se tiene como objetivo mostrar el proceso de concentración económica en las zonas metropolitanas desde 1998 hasta la fecha, así como la forma en que operan las economías de aglomeración, en dónde están localizadas, qué zonas metropolitanas presentan concentración industrial y cuáles presentan una estructura diversificada.

En el primer apartado se describe brevemente la estructura de las zonas metropolitanas y posteriormente se calcularon una serie de índices que permiten conocer el tipo de aglomeración de cada zona metropolitana, además de un análisis exploratorio de datos espacial de algunas variables como la producción y el empleo que serán utilizado en el siguiente capítulo en un modelo econométrico espacial.

2.1 La importancia de las zonas metropolitanas

El cambio del entorno urbano de las ciudades mexicanas y el crecimiento exponencial de la población ha favorecido el proceso de metropolización de las entidades federativas mexicanas. Desde los años sesenta, cuando por primera vez se habló del fenómeno metropolitano, las transformaciones que han experimentado las ciudades mexicanas han sido consecuencia del proceso de globalización y de apertura comercial, de los avances en la tecnología y de la creciente concentración de capital y de personas.

Las grandes metrópolis, por tanto, son ejemplo de un constante progreso y evolución que se van adecuando a sus propias necesidades. De acuerdo con la CONAPO (2012)¹⁴ ahora el espacio industrial urbano (a diferencia de la década de los sesentas), incluye actividades relacionadas con la gestión, innovación y distribución comercial. Ello incentiva a la especialización y diversificación, mismas que se traducen en un alto valor agregado de los productos finales, ya que al estar juntas las empresas de distintas industrias, se tiene acceso a conocimiento y a centros de investigación, del mismo modo que es más fácil el acceso al capital humano y físico, pues favorece la concentración espacial y ocasiona que las empresas puedan tener un ambiente de “mayor competitividad, conectividad y comunicación”.

La visión clásica del proceso de metropolización, de acuerdo con Trejo (2013)¹⁵, interpreta que la dinámica interna, los procesos de cooperación y sinergia en el espacio mexicano se explican por el desarrollo de diversas actividades económicas y, a su vez, se benefician de las externalidades propias de la ciudad, además se recalca que el crecimiento, el cambio estructural y los procesos de innovación están estrechamente asociados al ambiente metropolitano.

Pero este proceso va más allá. Se trata de una noción donde las grandes metrópolis han experimentado grandes cambios estructurales que indican la transición de la economía hacia nuevas formas de organización y dinámica interna. Tal como mencionan Roura y Fernandez (2005, pág. 67)¹⁶:

se ejercen funciones de elevada complejidad: proporcionar economías de aglomeración y proximidad, estimular la creatividad y la innovación, facilitar la accesibilidad e interacción social al integrarse en red con el mundo exterior y alcanzar un máximo bienestar colectivo, ya que son el espacio en el que se localizan las funciones, actividades y servicios que estructuran el sistema económico internacional.

En el entorno nacional, los cambios en la estructura de las ciudades han sido acompañados de periodos de prosperidad, desequilibrios y apertura comercial. Por este motivo, Anzaldo

¹⁴ CONAPO e INEGI (2012), Delimitación de las Zonas metropolitanas de México 2010.

¹⁵ Trejo, A. (2013), Las economías de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XXI, Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 28, núm. 3

¹⁶ Cuadrado, J. & Fernández, J. (2005), Las áreas metropolitanas frente al desafío de la competitividad. En E. Rojas, J. R. Cuadrado & J. M. Fernández (Eds.), *Gobernar las metrópolis* (pp. 63-125). Washington: Banco Interamericano de Desarrollo

y Barrón (2009) identifican tres etapas que dieron pie a explicar el proceso de metropolización en México.

1) Urbanización lenta y predominio rural (1900-1940)

Etapas donde el ritmo de crecimiento de las zonas urbanas creció entre el 1.5% y 3.9%, casi la mitad de la población vivía en las 26 ciudades menores a 50 mil habitantes y un tercio de la población en las ciudades más grandes (Ciudad de México y Guadalajara). Al final de los cuarenta las ciudades aumentaron de tamaño y se registraron incrementos muy significativos en otras ciudades (Monterrey, Puebla, Tampico y Torreón).

2) Urbanización acelerada y preeminente (1940-1980)

Etapas caracterizadas por un alto crecimiento demográfico. La población se multiplicó nueve veces (de 3.9 a 36.2 millones de habitantes) y acrecentó más de dos veces su participación en la población nacional (de 20.0% a 54.2%). La migración masiva del campo a las ciudades – Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey¹⁷– propiciada por la industrialización y los altos ritmos de Inversión Extranjera Directa (74.2% en 1968), condujo a un acelerado proceso de urbanización y al incremento notable en el número y tamaño de las zonas urbanas. Estos elementos impulsaron la concentración industrial y poblacional, las cuales estuvieron acompañadas por una política fiscal activa incentivada por el estado mexicano –periodo mejor conocido como el de sustitución de importaciones– donde la industria desempeñó un papel importante en el crecimiento y desarrollo del país, al fungir como el eje motor de la actividad económica nacional.

Su principal foco de atención fue el desarrollo económico de las ciudades con tradición industrial –en el centro del país la gran metrópoli del Valle de México y de su periferia, y en el norte de México la zona metropolitana de Monterrey– bajo dos premisas: a) el desarrollo industrial con vocación abastecedora del mercado interno, y b) el surgimiento de focos concentradores de la actividad industrial (Escamilla, 2008).

Trujillo (2009) destaca además que del periodo de 1960 a 1978 fueron 5 sectores quienes impregnaron dinamismo a la economía: 1) productos metálicos, maquinaria y equipo, 2) químicos, derivados del petróleo y plástico; 3) transporte; 4) construcción y electricidad; y 5) industria metálica básica.

¹⁷ Ciudades más grandes de México que concentraban cerca del 50% de la población urbana del país.

La Zona Metropolitana de Valle de México, en la década dorada del desarrollo estabilizador fue un polo atrayente de empresas de alta tecnología que incentivaron el crecimiento y desarrollo del país, se convirtió en el corazón industrial de México por los grandes flujos de inversión, de concentración de empresas y de personas, causando entonces el crecimiento de zonas urbanas y de corredores económicos estratégicos (Rendón, 2016).

Una de las principales razones que causó la concentración de manufactura en el centro del país fue sin duda los poderosos enlaces hacia adelante y hacia atrás, además de la protección gubernamental y la producción para el mercado interno mexicano, incentivados por las políticas de industrialización, que permitieron la expansión del comercio y los servicios en las ciudades, por lo que la urbanización se convierte en un aspecto importante para el desarrollo nacional.

Para el caso de la Zona metropolitana de Monterrey, de acuerdo con Garza (1994)¹⁸ la industrialización fue el determinante para su proceso de metropolización, esto aunado con el desarrollo de vías de comunicación y transporte (Aparicio, et al., 2011¹⁹), ya que su participación en el producto interno bruto nacional se elevó de 7.2% en 1940 a 7.8% en 1950, y en relación al sector manufacturero representaba el 10% del total nacional. Este proceso continuó hasta los años setenta, cuando absorbía cerca del 10.5% de la industria nacional, y en la siguiente década mantuvo una misma participación manufacturera que era equivalente a las ciudades de Guadalajara, Puebla y Toluca.

3. Urbanización moderada y diversificación (1980-2005)

En esta etapa las ciudades eje –Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey– mantuvieron un ritmo de crecimiento poblacional muy parecido a la media nacional, su peso relativo de las tres grandes metrópolis en la población urbana descendió de 47.9% en 1980 a 41.6% en 1990 y a 37.9% en 2005 (Anzaldo y Barrón, 2009). En contraparte cinco zonas metropolitanas experimentaron jerarquía urbana: Puebla, Tijuana, Ciudad Juárez, León y Toluca.

Esta reducción de la jerarquía de las tres zonas antes mencionadas estuvo acompañada por la pérdida de dinamismo de la economía, la cual se experimentó desde los años ochenta a

¹⁸ Garza, G. (1994), El proceso de metropolización en México, DemoS, núm. 7.

¹⁹ Aparicio, C., Ortega, M., & Sandoval, E. (2011), La segregación socio-espacial en Monterrey a lo largo de su proceso de metropolización, región y sociedad, vol.23, núm. 52.

causa de diferentes factores: 1) el proceso de apertura y liberalización comercial; 2) las recesiones económicas, desequilibrios macroeconómicos (como lo son la alta inflación y desempleo) y la ausencia de una política regional influyente (Godínez, 2010)²¹; 3) la descentralización industrial y el reordenamiento urbano del centro del país por la alta densidad de población, de congestión y contaminación (también llamadas deseconomías) (Mendoza y Villeda, 2006)²²; 4) pocos incentivos para desarrollar una política industrial local (Moncayo, 2002)²³; y 5) Competencia desigual con los productos extranjeros (Sobrino, 2011)²⁴. Estos factores propiciaron que se reformularan las bases que sostienen la economía del país, de tal manera que los pilares que promueven dicho crecimiento no recaen en el sector interno como en las décadas pasadas, sino que ahora se mantiene una dependencia con el mercado externo que promueve la competencia desigual entre los productos importados y nacionales.

Aunado a los anteriores factores, en la fase de tercerización de la economía, de acuerdo con Rionda (2007), la transformación de las metrópolis va hacia una gestión de servicios donde las industrias se deslocalizan mientras se concentran los servicios y las inversiones en las ciudades que antes eran los principales polos industriales. En el proceso, la migración de trabajadores hacia los sectores más modernos y transnacionales es visible.

En esta fase de tercerización de la economía, Rionda (2007) enfatiza también en que la transformación de las metrópolis va hacia una gestión de servicios donde las industrias se deslocalizan, mientras se concentran los servicios y las inversiones. Es decir, se vive en un nuevo régimen de producción flexible, donde la presencia de industrias transnacionales aprovechan las potencialidades de cada ciudad, lo cual explica la pérdida de crecimiento de ciertos sectores estratégicos y aporta una nueva vocación industrial que favorece a las ciudades medias y fronterizas, mientras que en el campo se sigue la tendencia al despoblamiento de sus habitantes. La organización del territorio muestra una gran

²¹ Godínez, A. (2010), Características y condiciones de las actividades de innovación en el área industrial de Azcapotzalco, en Godínez, A., Agrupamientos productivos y condiciones de desarrollo: el agrupamiento industrial de Azcapotzalco y otros estudios de caso, Ediciones EON-UAM

²² Mendoza, M. & Villeda, M. (2006), Liberalización económica y crecimiento regional en México, Comercio Exterior, vol. 56. núm. 7

²³ Moncayo, E. (2002), Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regiones e impacto territorial de la globalización, CEPAL

²⁴ Sobrino, J.(2011), La economía del siglo XX, en P. Riguzzi & J. Sobrino (coords.), Historia General del Estado de México, El Colegio Mexiquense

diversidad en cuanto a su vocación industrial, que es expresada en polarización social y en una marcada división social del trabajo.

Otra de las consecuencias que causó la liberalización económica que plantea Sobrino (2011) es la relocalización de las actividades industriales, la cual ha conducido a la creación de nuevos centros de producción orientados más a los requerimientos del mercado externo, ubicándose cerca de espacios estratégicos que están conectados a las principales vías de comunicación, ejes de transporte y áreas próximas a su periferia, con el fin de asegurar la accesibilidad a los mercados, incluso a las empresas, sobre todo las del sector manufacturero, que se han mudado a lugares que permiten reducir costos de producción, donde el trabajo es barato en primera instancia o donde los avances tecnológicos permiten sustituir la mano de obra por capital. Es entonces cuando el empresario necesita pensar qué le conviene más.

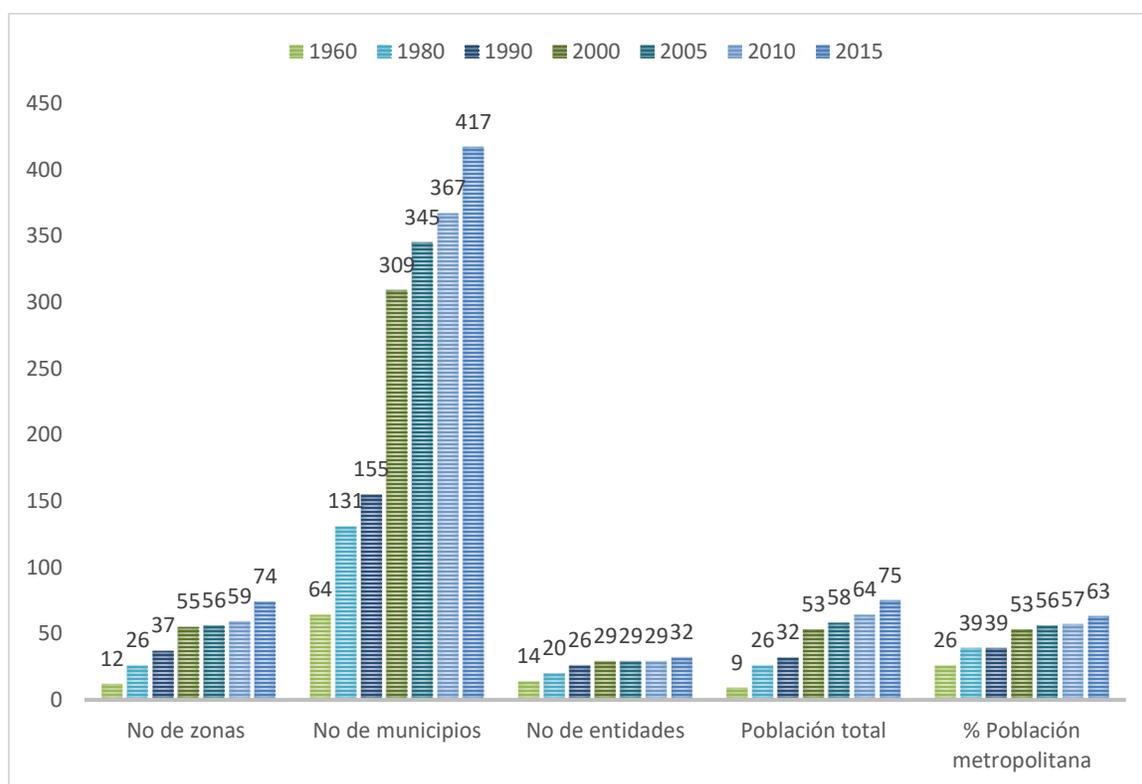
Incluso mencionan Krugman y Livas (1996) que, aun cuando la Ciudad de México es una de las más grandes del mundo, se encuentra en un país en desarrollo, si se consideran los planteamientos teóricos de que ciudades con gran tamaño poblacional son más propensas a generar encadenamientos productivos porque tienden a producir hacia el mercado interno. La realidad muestra que estos vínculos son más débiles cuando la economía está abierta al comercio internacional, porque nos enfrentamos a grandes concentraciones denominadas “megalópolis del tercer mundo”, que son un subproducto involuntario de las políticas de sustitución de importaciones, que rompe con la ruta de crecimiento sostenido al internacionalizar las cadenas productivas y, en el caso mexicano, el proceso de innovación y tecnología está aislado del simple ensamble y de terminar el producto para comercializar.

Principalmente, los cambios que se presentaron en la industria manufacturera después del proceso de liberalización económica se explican porque estuvieron relacionados con la internacionalización de los procesos productivos y por la reestructuración regional del sector. Las ciudades del norte del país tendieron a especializarse en ramas vinculadas con la exportación y las áreas urbanas del centro del país presentan una marcada tendencia a la producción dirigida al mercado interno.

2.2 Características demográficas de las Zonas Metropolitanas de México.

Las 74 zonas metropolitanas²⁵ del país están conformadas por 417 municipios y concentran más del 60% de la población urbana de México, de las cuales 38 tienen menos de 500 mil habitantes, 23 entre 500 mil y 999 mil habitantes, y más de 1,000,000 de habitantes 13 zonas metropolitanas. En tamaño, la más grande es la Zona Metropolitana del Valle de México y junto a las zonas de Tijuana, Guanajuato, Guadalajara, Toluca, Monterrey, Puebla-Tlaxcala y León, concentra alrededor del 38% de la población nacional con una densidad media urbana superior a los 120 hab. /ha.

Gráfica 1. Indicadores del proceso de Metropolización en México



Fuente: Elaboración con base a Delimitación de las zonas metropolitanas 2015, INEGI; CONAPO, SEDESOL

Como muestra la Gráfica 1, se constata el creciente número de zonas metropolitana y de población urbana. En los años sesenta existían 12 zonas presentes en 14 de las entidades

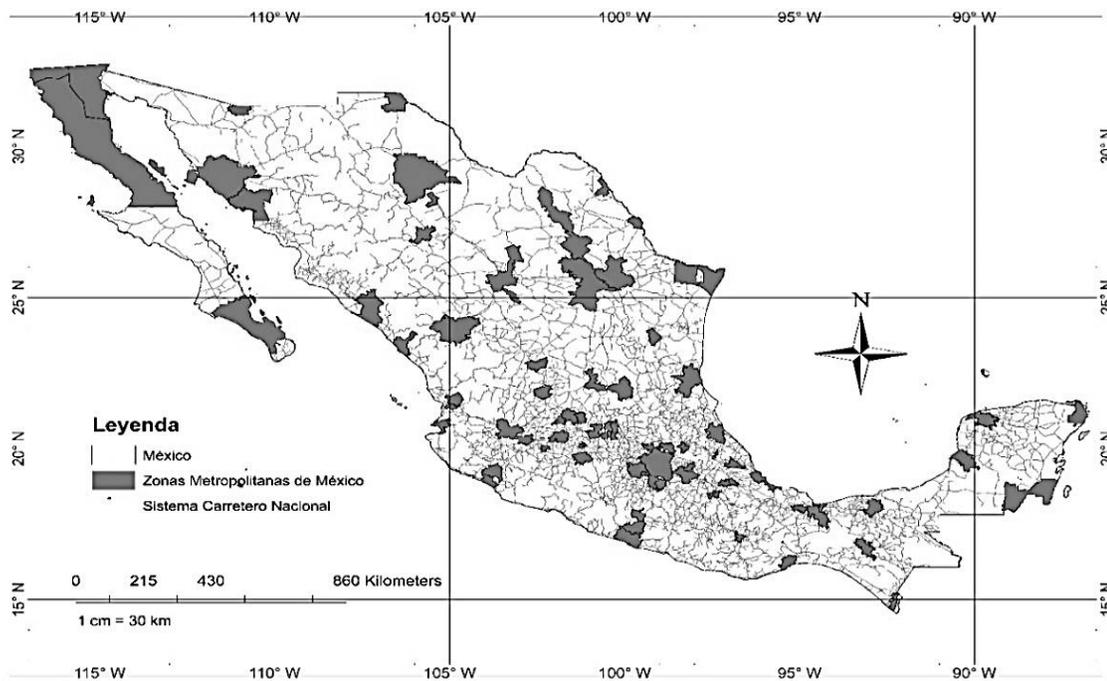
²⁵ Para conocer todas las zonas metropolitanas ver el anexo estadístico A “Zonas Metropolitanas de México”.

federativas del país; para la década de los noventa e inicios del 2000 el crecimiento poblacional se dispara (incremento del 14% para el periodo 1990-2000) al igual que el número de zonas y el porcentaje de población mexicana (38%), y para el año 2015 hay presencia de las zonas en todos los estados (un total de 74) donde habitan un total de 71.1 millones de personas; es decir, 6 de cada 10 mexicanos.

Esto puede explicarse por las continuas transformaciones de las metrópolis y de los cambios en las decisiones de localización de las empresas y hogares, principalmente por el dinamismo de las diferentes actividades económicas en torno a la generación de empleo, inversiones e infraestructura que propician un panorama más propicio para los negocios.

Del periodo 2010-2015, las zonas metropolitanas que registraron las más altas tasas de crecimiento son aquellas con un tamaño poblacional relativamente más pequeño (Zacatecas-Guadalupe, Reynosa, Ciudad Victoria, Nogales, Villahermosa, Cancún, Chilpancingo, Tehuacán, Puerto Vallarta, Monterrey, Morelia y Aguascalientes). Dentro del grupo de las grandes ciudades, se destaca la presencia de las zonas de Querétaro, Aguascalientes, Monterrey, León, Valle de México, Juárez, Guadalajara, Puebla-Tlaxcala y Toluca.

Mapa 1. Las zonas metropolitanas de México y el sistema carretero nacional, 2015



Fuente: Elaboración con base a la CONAPO y al INEGI, 2015

Asimismo, en el Mapa 1 se presenta la cobertura carretera nacional y las zonas Metropolitanas. De acuerdo con la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (2012) se resalta la presencia de catorce corredores troncales que conectan el norte, centro y sur del país, que son importantes porque proporcionan acceso y comunicación permanente a las principales ciudades, fronteras, centros turísticos y puertos marítimos del país. Son los siguientes:

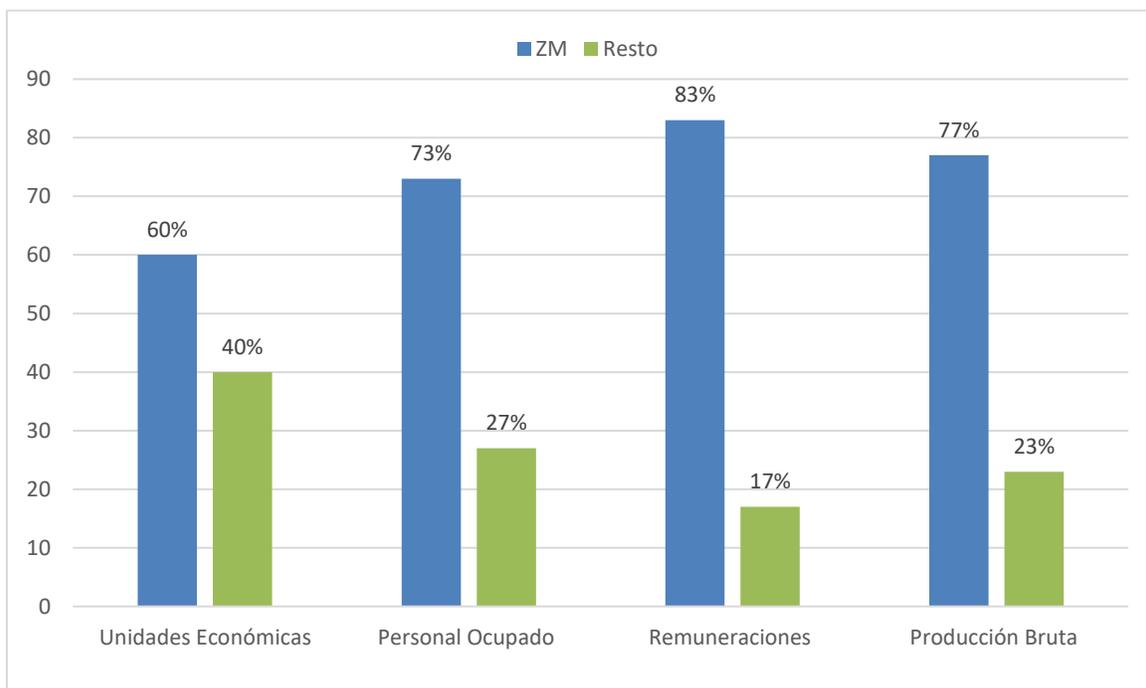
- 1) México-Guadalajara-Hermosillo-Nogales, con ramal a Tijuana
- 2) México-San Luis Potosí-Nuevo Laredo, con ramal a Piedras Negras
- 3) Querétaro-Aguascalientes-Zacatecas-Cd. Juárez
- 4) Acapulco-México
- 5) Puebla-Progreso
- 6) Mazatlán-Durango-Salttillo-Monterrey-Matamoros
- 7) Manzanillo-Guadalajara-San Luis Potosí-Tampico, con ramal a Lázaro Cárdenas
- 8) Acapulco-Puebla-Veracruz
- 9) Veracruz-Monterrey, con ramal a Matamoros
- 10) El corredor Transpeninsular de Baja California
- 11) Corredor del Altiplano
- 12) Puebla-Cd. Hidalgo
- 13) Circuito Transístmico
- 14) Circuito Turístico de la Península de Yucatán.

Diariamente transiten mercancías y personas con mayor rapidez a los principales centros de producción y consumo impacta de manera positiva a los municipios por donde atraviesan, lo que influye notoriamente en aumentos de la producción, comercio y población.

2.3 Características económicas de las zonas metropolitanas

La dinámica de crecimiento de la población y la concentración industrial de diferentes subsectores económicos ayudan a realizar un panorama integral de las condiciones de las ciudades mexicanas en relación con la ocupación, producción, remuneraciones y número de establecimientos.

Aproximadamente 7 de cada 10 personas que viven en las zonas metropolitanas son ocupadas en las diferentes actividades económicas, de tal forma que generan 77 pesos de cada 100 pesos producidos y se establecen 6 de cada 10 empresas, donde las empresas con el estrato más alto de personal ocupado (más de 251 personas) generan el 64 % de la producción bruta con tan solo el 0.2% de las unidades económicas del país (Gráfica 2)

Gráfica 2. Características económicas en % de las Zonas metropolitanas, 2013

Fuente: Elaboración con base al censo económico 2014

En relación con la variable de Valor Agregado(VA), las 74 zonas metropolitanas generan más del 70% de país, en proporción se destaca la participación de 20 de las 74 zonas que concentran el 80% de lo que se produce en el agregado, principalmente sobresalen 4 a lo largo del periodo de estudio: la ZM del Valle de México, la ZM de Monterrey, la ZM de Guadalajara y la ZM de Puebla-Tlaxcala que reúnen alrededor de 45% del VA de las metrópolis mexicanas (Tabla 1).

La estructura económica del Valle de México, la principal zona metropolitana, aunque ha perdido peso en la participación relativa en la generación de valor agregado, continúa siendo la mayor concentración industrial del país y, junto con la de Toluca, ha transitado ahora a un periodo de reorientación en la especialización industrial –principalmente de la industria alimentaria y química– en el que se ha visto una reducción notoria en la generación de VA y de empleos en las industrias de cómputo, medición e industrias vinculadas a la elaboración de productos que requieren alta tecnología.

Uno de los casos particulares que llama la atención es la zona metropolitana de Hermosillo que recientemente entró en la clasificación de las 74 zonas metropolitanas. A nivel VA se clasifica como el séptimo generador de la variable en la industria aeroespacial, alimentaria y la automotriz principalmente.

Tabla 1. Valor Agregado Censal Bruto, 1998-2013

| Nombre | 1998 | 2003 | 2008 | 2013 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Valle De México | 28.1% | 21.6% | 19.5% | 16.4% |
| Monterrey | 11.1% | 10.3% | 11.2% | 11.6% |
| Guadalajara | 8.3% | 7.0% | 6.6% | 7.4% |
| Puebla-Tlaxcala | 3.7% | 5.9% | 4.7% | 5.9% |
| Toluca | 3.9% | 4.3% | 5.4% | 4.9% |
| Saltillo | 2.6% | 3.3% | 3.5% | 4.6% |
| Hermosillo | 1.2% | 1.0% | 1.7% | 3.4% |
| Juárez | 2.9% | 5.2% | 3.4% | 3.3% |
| Tijuana | 2.7% | 3.1% | 2.9% | 3.0% |
| La Laguna | 2.0% | 2.3% | 2.7% | 2.8% |
| Coahuila | 1.9% | 1.4% | 4.7% | 2.8% |
| León | 2.6% | 4.0% | 2.0% | 2.8% |
| Querétaro | 2.8% | 2.4% | 2.8% | 2.7% |
| San Luis Potosí | 2.5% | 2.1% | 2.4% | 2.7% |
| Reynosa | 1.0% | 1.5% | 2.6% | 2.0% |
| Monclova-Frontera | 1.8% | 0.7% | 1.3% | 1.9% |
| Aguascalientes | 1.4% | 1.7% | 2.0% | 1.7% |
| Villahermosa | 0.8% | 1.7% | 1.2% | 1.7% |
| Mexicali | 1.5% | 1.7% | 1.5% | 1.5% |
| Celaya | 0.9% | 1.1% | 1.1% | 1.5% |
| Resto De Las ZMs | 16.4% | 17.5% | 16.9% | 15.3% |

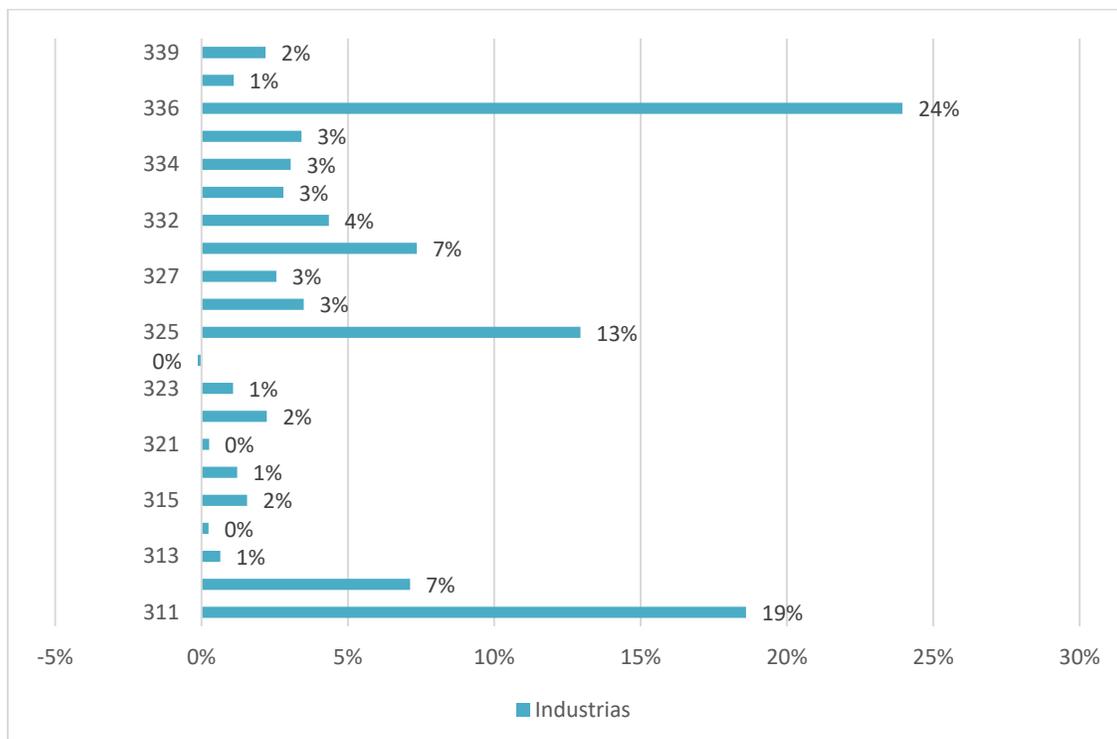
Fuente: Elaboración con base a los censos económicos 1999,2004, 2009 y 2014, INEGI

Las zonas metropolitanas se especializan en 5 principales actividades (Grafica 3), en los rubros de la industria alimentaria (18.6%), industria de las bebidas (7.1%), la industria química (12.9%), industria metálica (7.3%) y la fabricación de equipo de transporte (23.9%).

Las dos primeras industrias se encuentran distribuidas por todo el territorio nacional y se concentran principalmente en la zona centro del país y en el estado de Baja California; la industria química está presente en el centro del país y en las zonas pertenecientes a la costa este de México; la fabricación de equipo de transporte y las industrias relacionadas

con un componente tecnológico alto siguen los patrones de localización del sector externo, establecidas en las ciudades de la frontera Norte, el Bajío y Centro donde los clústers automotrices son el principal atrayente de Inversión Extranjera Directa y de exportaciones, puesto que ocupan uno de los cinco puestos en la exportación de vehículos ligeros y de autopartes.

Gráfica 3. Estructura industrial de las Zonas metropolitanas de México, 2013



Fuente: Elaboración con base a la variable VA del censo económico 2014, INEGI

La evidencia empírica también señala que la manufactura es un sector que está causando crecimiento en las zonas metropolitanas. Al respecto, Méndez (2010) sostiene que la industria está estrechamente vinculada en gran parte a la existencia de una sólida base productiva que actúa como soporte y factor de impulso para los otros sectores en ciudades con una estructura diversificada.

Hasta aquí los datos han mostrado que las ciudades mexicanas están en constante cambio y que cada vez más personas prefieren vivir en las ciudades donde existen más oportunidades de empleo y de acceso a los servicios. De esta manera se constata la concentración de más del 80% de la producción y el empleo manufacturero del país, por lo que ahora es importante visualizar mediante índices de concentración y/o diversificación industrial a nivel ciudad.

2.4 Medidas de Concentración, Especialización y Diversificación industrial

La concentración industrial se refiere a una característica estructural, es el grado en el que una industria o la economía está dominada por un conjunto de sectores o empresas; es relevante para los estudios de la economía regional y en los análisis de geografía económica porque releva la localización territorial de la industria e ilustra la distribución territorial de las actividades económicas en el espacio. Por esta razón se calcularon diversos índices que relacionan la concentración, especialización y diversificación industrial, factores que, a su vez, están relacionados con las economías de aglomeración, con el fin de conocer qué tipo de economías operan en las ciudades mexicanas.

2.4.1 Índice de Herfindahl Hirschman (H-H)

Es usado para medir la distribución de las industrias en una región (o también entre ciudades), y es calculado de la siguiente manera (Kopczewska, 2017; Bosco, 2015; Traistaru et. al. 2002):²⁷

$$H = \sum_{i=1}^n s_{ij}^2 \quad (1)$$

Donde s_{ij}^2 = *proporción del empleo de ij en el empleo total*

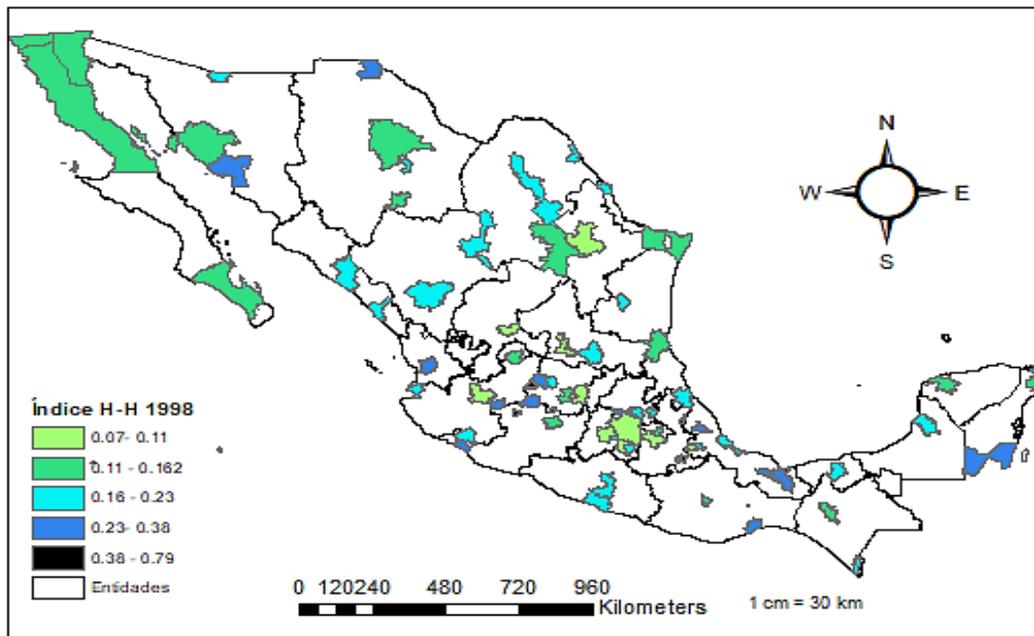
Los valores altos del índice H-H, resultado de una distribución desigual, indican el alto grado de concentración, mientras que un bajo valor de H indican una distribución uniforme y/o un alto nivel de competencia. El índice H puede estar entre 0 (hay muchas industrias distribuidas uniformemente) y 1 (una parte significativa que cubre la mayoría de las actividades).

²⁷ Bosco, M. (2005) Patterns of specialization and concentration in a polarized country: the case of Italian regions. Working Papers del Istituto di Studi Latino- Americani e dei Paesi in transizione (ISLA), No. 22, Università Commerciale "Luigi Bocconi", Italia

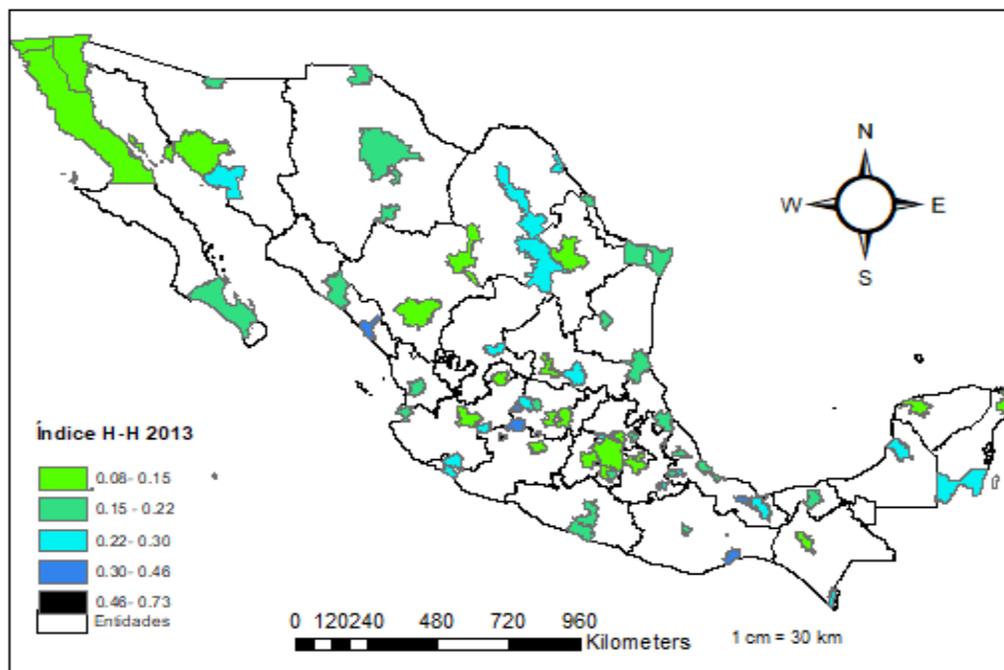
Traistaru et. Al. (2003), Regional Specialization and Concentration of Industrial Activity in Accession Countries, documento de trabajo del Center for European Integration Studies, B.16

Kopczewska, K. (2017), Cluster-Based Measurement of Agglomeration, Concentration and Specialisation, en Measuring Regional Specialisation. A New Approach

Mapa 2. Índice de Herfindahl Hirschman, 1998



Mapa 3. Índice de Herfindahl Hirschman, 2013



Fuente: Elaboración con el software ArcGis.14 con base al censo económico 2014 y el Marco Geoestadístico Nacional.

En los mapas 2 y 3 se visualizan los resultados del índice H-H para los años 1998 y 2013 respectivamente, las zonas con un índice cercano a cero son demarcadas en color blanco y los valores cercanos a 1 (que denotan alta concentración de industrias) en color negro. En general, se visualiza una mayor concentración de la industria manufacturera, principalmente en la ZM de Teziutlán, en Tianguistenco, La Piedad, Zamora- Jaconá, San Francisco del Rincón, Moroleón-Uriangato y Coahuila de Zaragoza. Son metrópolis caracterizadas por su alto crecimiento poblacional, aunado a una alta especialización manufacturera de ciertos subsectores.

Al comparar los resultados de los años 1998 y 2013, se observa un cambio muy marcado en la concentración industrial de las metrópolis del Noroeste (Tijuana, Mexicali y Ensenada), del sureste del país (Chetumal, Mérida, Villahermosa, Tampico y Tapachula) y en las del centro (Valle de México, Monterrey, Toluca, Guadalajara, Cuernavaca y Tlaxcala-Apizaco). El rango medio del mapa de percentiles que corresponden a valores de entre 0.2 y 0.3, corresponden a ciudades pequeñas y medianas, y las más concentradas son las ZMs más pequeñas.

2.4.2 Índice de Concentración Relativa (ICR)

Es usado por Krugman (1991), Viladecans (2004) y Bosco (2015) para medir la estructura industrial de una ciudad comparada con el total nacional industrial; la interpretación de este índice es que el sector está relativamente concentrado cuando el ICR se aproxima a la unidad y relativamente disperso cuando tiende a cero.

Cuando una industria está distribuida en todas las áreas metropolitanas el índice tenderá a cero, ya que ambos ratios son iguales para todas las áreas. En el caso contrario, cuando el resultado del índice sea 1 indicará plena concentración. El ICR es expresado de la siguiente forma:

$$ICR = \frac{1}{2} \sum_i \left[\frac{L_{ki}}{L_k} - \frac{L_i}{L} \right] \quad (2)$$

Donde: L_{ki} es el número de empleados en el sector k de la ciudad j; L_k es el empleo nacional del sector k; L_i es el empleo total industrial de la ciudad j y por último L es el empleo nacional industrial.

En el caso contrario, la diversificación se calcula como 1-ICR.

Como se muestra a continuación (Tabla 2), existe una alta concentración industrial en el periodo de 1998-2013 en los rubros manufactureros de piel y cuero (313), en los derivados

del petróleo (324), en la fabricación de equipo de cómputo y medición (334), y muy recientemente se observa un elevado índice en los años 2008 y 2013 en la industria de metálica básica, así como un descenso significativo de la concentración de la fabricación de papel (322) y de otras industrias manufactureras (339).

Tabla 2. Resultados del ICR 1998-2013

| | Industria | 1998 | 2003 | 2008 | 2013 |
|------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 311 | Alimentos | 0.179 | 0.089 | 0.161 | 0.172 |
| 312 | Bebidas y tabaco | 0.207 | 0.077 | 0.181 | 0.202 |
| 313 | Insumos Textiles | 0.402 | 0.277 | 0.401 | 0.343 |
| 314 | Productos textiles | 0.256 | 0.160 | 0.256 | 0.261 |
| 315 | Prendas de vestir | 0.265 | 0.497 | 0.276 | 0.299 |
| 316 | <i>Industria del Cuero</i> | <i>0.549</i> | <i>0.213</i> | <i>0.616</i> | <i>0.618</i> |
| 321 | Industria de Madera | 0.320 | 0.096 | 0.216 | 0.207 |
| 322 | Industria del Papel | 0.269 | 0.681 | 0.232 | 0.218 |
| 323 | Impresiones | 0.266 | 0.441 | 0.212 | 0.230 |
| 324 | Derivados del petróleo | 0.399 | 0.491 | 0.486 | 0.300 |
| 325 | Industria Química | 0.358 | 0.680 | 0.370 | 0.348 |
| 326 | Plástico y hule | 0.229 | 0.390 | 0.183 | 0.188 |
| 327 | No metálicos | 0.246 | 0.252 | 0.212 | 0.191 |
| 331 | Metálica Básica | 0.383 | 0.170 | 0.369 | 0.405 |
| 332 | Productos metálicos | 0.200 | 0.090 | 0.123 | 0.112 |
| 333 | Maquinaria y equipo | 0.276 | 0.129 | 0.268 | 0.253 |
| 334 | <i>Cómputo y medición</i> | <i>0.501</i> | <i>0.965</i> | <i>0.528</i> | <i>0.496</i> |
| 335 | Aparatos eléctricos | 0.363 | 0.232 | 0.376 | 0.358 |
| 336 | Equipo de Transporte | 0.332 | 0.030 | 0.318 | 0.284 |
| 337 | Muebles y colchones | 0.184 | 0.061 | 0.194 | 0.201 |
| 339 | Otras manufacturas | 0.218 | 0.556 | 0.285 | 0.302 |

Fuente: Elaboración con base a los censos económicos 1998, 2004, 2009 y 2014, INEGI

A pesar de que los valores del índice oscilan entre 0.1 y 0.5, la concentración no es tan marcada, más bien, si se considera el inverso del índice de concentración relativa la industria está dispersa en las zonas metropolitanas. La no concentración de la industria es más marcada en la industria de los alimentos, tal como señalan los trabajos²⁸ de Torres y

²⁸ Torres y Gasca (1997), La reorganización productiva de la industria alimentaria en México, Comercio Exterior.

Krugman, P. (1991). "Increasing Returns and Economic Geography". Journal of Political Economy, No. 99, 483-499.

Gasca (1997), Angoa, et. al (2009) y Ortiz, et. al (2018). Los autores muestran cómo la industria está muy vinculada con las industrias ganadera y agrícola, que proporcionan las materias primas para la producción de alimentos, y que se localizan cerca de los insumos, lo que les permite ahorrar costos de traslado y producción.

En su estudio Torres y Gasca (1997) relacionan el crecimiento de la industria alimentaria con la masificación del producto, las preferencias, los niveles de ingreso y la diversificación de las marcas. Ahora las empresas alimentarias reducen los costos de gestión y producción al intentar conseguir una buena posición en el mercado (la calidad del producto y la comercialización se convierten en cuestiones clave).

En contraposición con lo anterior, la concentración industrial resalta en dos industrias: en la del cuero y en la fabricación de equipo de cómputo y medición, ambos sectores son clave para el crecimiento económico del país.

En lo que respecta a la primera, la calidad de los productos de cuero y piel son reconocidos a nivel internacional, porque se exportan a más de 20 países del mundo (desde bolsas hasta zapatos). Las confecciones de los artículos se realizan con los estándares más altos de calidad. En proporción el 70% de la producción de este mercado se encuentra en Guanajuato, el principal productor de artículos de piel, el cual equivale a más de 25 mil millones de pesos anuales para el estado; mientras que Jalisco tiene el 15%, el estado de México el 5%, la Ciudad de México cerca del 3%; y el resto se divide entre las demás entidades (SE, 2017).

La fabricación de equipo de cómputo es una industria global que tiene presencia en múltiples países y sus decisiones de localización responden a la producción basada en la oferta y la demanda global, a los costos de producción y a la accesibilidad a los mercados (INEGI, 2017; pág. 8). De acuerdo con los censos económicos 2014, se encontró que hay especialización en la producción de productos como servidores, tabletas electrónicas, computadoras de escritorio y equipos portátiles, y más de la mitad de su producción se vende al mercado externo (65%); de las materias primas utilizadas en la fabricación de equipo de cómputo 60% son nacionales y 40% son importadas. Se encuentra establecida en los estados de Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Jalisco y Aguascalientes, y está vinculada hacia atrás con la fabricación de componentes electrónicos y con la misma

Angoa, et. al (2009), Los tres Méxicos: Análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región, Revista Eure, Vol. 35, No. 104.

Ortiz, et. al (2018), Patrones de localización espacial de las manufacturas mexicanas: análisis con la técnica de patrones de puntos espaciales, Estudios Económicos, Vol. 33, No. 2.

industria, y hacia adelante –las ventas– hacia el mismo sector, a la fabricación de componentes electrónicos, con la industria automotriz y la fabricación de equipo de comunicación.

Es así como los resultados aquí presentados en relación con los subsectores manufactureros, proporcionan evidencia empírica sobre cómo la concentración de ciertos subsectores es muy marcada y permite visualizar que México –específicamente las grandes metrópolis– es un gran atrayente de industrias que ejercen el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación del país. No obstante, se hace evidente la necesidad de fomentar la creación de empresas que ayuden a disminuir el componente importado de los productos que se comercializan.

En el siguiente apartado, para contrastar los resultados del índice de concentración relativa, se utiliza el índice de especialización por ciudad que es una medida muy convencional para medir la concentración económica de cualquier variable.

2.4.3 Índice de Especialización

Ellison, *et al.* (1992) en su artículo “*El crecimiento de las ciudades*” utiliza un índice de especialización que es calculado como la proporción del empleo en la ciudad que la industria representa en cada caso, dividida entre la proporción del empleo en la industria total nacional, el cual es representado de la siguiente manera:

$$IE = \frac{L_{ij} / \sum_i L_{ij}}{\sum_j L_{ji} / \sum_j \sum_i L_{ij}} \quad (3)$$

Donde L_{ij} es el empleo de la ciudad i en el sector j .

Valores superiores a 1 indican que la región está especializada en el sector porque su peso relativo es mayor en la ciudad i que el conjunto de las ciudades y valores menores a 1 indican justamente lo contrario.

Los resultados obtenidos (pueden ser consultados en el anexo estadístico B “Índice de Especialización” y en el resumen de la Tabla 3), indican que:

- Todas las zonas metropolitanas se especializan en alimentos, dado que se encuentra dispersa en todo el territorio nacional como se pudo constatar en el anterior apartado. Principalmente el índice mostró que las Zonas de Tecomal, Tapachula, Acapulco,

Chilpancingo, Tula, Puerto Vallarta, La piedad, Zamora-Jaconá, Tepic, Tehuantepec, Mazatlán, Culiacán, Rio Verde, Acayucan y Xalapa presentan una fuerte especialización porque sus índices fueron mayores a 2.

- La industria de bebidas y tabaco, especializada en 20 de las 74 zonas, está localizada en la zona centro (en Nayarit), en algunos casos relevantes en el norte (en las zonas metropolitanas de La paz y Culiacán) y en el sur de México (la ZM de Acapulco, Campeche, Tapachula, Oaxaca, Chetumal y Minatitlán).

Los principales rubros que conforman a la industria de las bebidas son la industria refresquera y la de bebidas alcohólicas. En relación a la primera, los productores más importantes son FEMSA y Grupo PEPSICO (Expansión, 2018³⁰); de las cerveceras Grupo Modelo y Heineken concentran más del 98% del mercado doméstico (Irusta, 2007³¹); y la industria del vino, que en los últimos ha incrementado su producción, se concentra en el estado de Baja California, y genera más del 75% de la producción nacional (INEGI, 2016).

Al analizar la industria del tabaco –principal productor es el estado de Nayarit (80%), al igual que Tabasco, Quintana Roo, Guerrero y Chiapas (5%)– anualmente en promedio genera más de 2,000 empleos en más de 60 empresas distribuidas en todo el territorio nacional. De acuerdo con datos de ProMéxico (2018)³², gracias a la calidad de los puros mexicanos, reconocidos a nivel internacional, se han consolidado de alianzas estratégicas para la exportación con empresas extranjeras, en destinos como Canadá (73%), Estados Unidos (5%), Nicaragua (3.6%) y Brasil (2.9%).

Las principales marcas de cigarros en México son: Marlboro, Benson & Hedges y Delicados de Philip Morris; Dunhill, Camel, Pall Mall, Doral y Montana de British American Tobacco; y Winston de Japan Tobacco International.

Uno de los factores que ha jugado en contra de esta industria, no solo en México sino también en el mundo, es el descenso de la producción a causa de los efectos nocivos a la salud y las altas tasas impositivas impuestas a su consumo. Desde el 2013 el INEGI ha reportado que la capacidad productiva de la industria del tabaco ha descendido gradualmente su producción (del 80% en el 2013 a 40% en el 2018).

- Con relación al conglomerado textil –característico de la zona centro del país– en algunas ocasiones se aprovecha la cercanía entre ciudades que poseen los insumos y productos textiles para poder confeccionar ropa. Se distinguen tres grupos de zonas: 1) las que se especializan en la fabricación de prendas de vestir (las ciudades de la laguna,

³⁰ Revista Expansión (2018), Especial: Las 500 empresas más grandes de México.

³¹ Irusta, M. (2007), *Grupo Modelo at The beginning of the XXI Century, Case Study*, Sevilla, División de Investigación, Instituto Internacional San Telmo.

³² ProMéxico (2019), Industria del Tabaco en México, consultado en <http://promexico.mx/template/ciie/docs/sectores/industria-del-tabaco-en-mexico.pdf>

Delicias, Durango, Pachuca, Teziutlán, Xalapa y Mérida); 2) las que se especializan en la confección de prendas y fabrican productos textiles (Moroleón y Tulancingo) que presentan especialización por encima de la unidad en ambas industrias; y 3) las que tienen la cadena de suministros completa, es decir, tienen insumos, productos y confeccionan ropa (en las zonas de Tlaxcala-Apizaco y Valle de México).

Hoy en día, la preponderancia del sector textil y de confección en México es muy importante para la producción nacional, ya que de acuerdo con datos de ProMéxico (2018), esta industria genera alrededor del 3.5% del PIB manufacturero en 932 empresas y uno de cada diez empleados manufactureros es empleado en este sector, los principales productores y exportadores están concentrados en dos bloques: en el norte en los estados de Baja California y Coahuila y en el centro en los estados de Puebla, Ciudad de México y Estado de México.

De acuerdo con Arroyo y Cárcamo (2010; pag. 63-64)³³, el sector textil y de confección de prendas de vestir sufrió grandes transformaciones después del proceso de apertura comercial; la liberalización propicio cambios en el patrón de localización industrial a causa de que el número de maquiladoras en la zona fronteriza creció de los años noventa de 256 empresas a 1,119 para el año 2000, también zonas importantes como la laguna fueron incentivadas por los flujos crecientes de IED y con la asociación de empresas nacionales con estadounidenses. Así mismo las autoras señalan que:

Con la globalización se ha favorecido el desplazamiento de las actividades de producción del sector hacia países capaces de ofrecer bajos costos de mano de obra. Considerando que los costos de mano de obra en México son superiores a los de otros países como por ejemplo China, India, Honduras y Brasil [...] la producción de textiles mexicanos es insuficiente y solo contadas empresas nacionales pueden ofrecer producción de paquete completo, es claro por qué las empresas transnacionales han favorecido otras regiones como centros de producción en detrimento de los índices de empleo para el sector.

- De esta manera, la especialización de la industria del cuero y piel solo es evidente en solo dos zonas metropolitanas: en León, Guanajuato y en San Francisco del Rincón, ambas grandes productoras de calzado y de pieles naturales.
- La industria química está relacionada con la zona costera de Veracruz y el centro del país (especialmente en la industria farmacéutica). Se encuentran localizadas en Colima-Valle de Alvarado, Valle de México, Tula, Ocotlán, Toluca, Cuernavaca y Reynosa en el centro; en Villahermosa, Coatzacoalcos, Minatitlán y Posa Rica en el sur.

³³ Arroyo, M. & Cárcamo, M. (2010), "La evolución histórica e importancia económica del sector textil y del vestido en México, *Economía y Sociedad*, Vol. 14, Núm. 25

- Otra industria por destacar es la de fabricación de productos a base de minerales no metálicos, que refleja un cociente de especialización cercano a la unidad, en las zonas de la paz, Tecomán, Tula, Puerto Vallarta y Cuautla, donde muy recientemente se han mostrado altas tasas de crecimiento en la producción (del 15%), y en menor proporción en Celaya, Guanajuato.
- La industria automotriz y la fabricación de equipo de transporte, la de maquinaria y equipo, así como las industrias metálicas básicas son las actividades que han impulsado al sector manufacturero del país y su especialización sobresale en el trascurso de las cuatro observaciones censales. Estas industrias responden a patrones de localización encausados a satisfacer el mercado externo y se ubican en las principales ciudades y mercados potenciales, como la frontera norte, el centro del país y los crecientes polos de crecimiento industrial –como el estado de Querétaro y las zonas metropolitanas que son vecinas al Valle de México– que se han especializado en producir y ensamblar bienes de alta tecnología.³⁴

En resumen, se puede concluir que las ciudades más grandes tienden a concentrar industrias que operan con alta tecnología, mientras que las medianas tienen industrias tradicionales y de tecnología sofisticada que crecen a ritmos más altos que las ciudades más grandes. Derivado de esto, la evidencia encontrada para el caso mexicano presenta una especialización de las industrias tradicionales en el centro del país, especialización de las manufacturas que operan con mayor tecnología en el Norte y Centro Occidente del país, mientras que en el sur el rezago tecnológico y de innovación propicia que solo se especialicen en productos de la industria básica.

Esto concuerda con lo que ha encontrado Cheng (2011), quien expresa que las ciudades más grandes tienden a concentrar industrias intensivas en conocimiento y servicios especializados que operan con altos niveles de productividad. Es una tendencia general que los servicios sean más importantes en la estructura urbana de las ciudades, porque dado el alto desarrollo de la ciudad y los problemas que de ello se derivan como es la congestión y problemas ambientales, hay un efecto de expulsión de otras actividades hacia otras zonas, lo cual causa que se beneficien de las economías de escala y ventajas tipo pecuniarias, propiciando que las ciudades de menor tamaño puedan crecer en mayor proporción que las grandes metrópolis

³⁴ Para mayor detalle ver los resultados de los índices de especialización en el anexo estadístico B.

Tabla 3. Resumen de la especialización manufacturera

| ZMS | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 339 | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 0101 | + | | + | | | | | | | | | | | | + | | + | | + | | + | |
| 0201 | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | + |
| 0202 | + | | | | | | | | | | + | | | | + | | + | | | + | | + |
| 0203 | | | | | | | | | | | | + | | | + | | + | | | + | | + |
| 0301 | + | + | | | | | | | + | | | | + | | + | | | | | | | |
| 0401 | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0501 | + | | | | + | | | | | | | | + | + | + | + | | | | | | + |
| 0502 | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | | + |
| 0503 | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | + |
| 0504 | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | + |
| 0601 | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + |
| 0602 | + | | | | | | | | | | + | | + | | + | | | | | | | |
| 0701 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 0702 | + | + | | + | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | + |
| 0801 | + | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | + |
| 0802 | + | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | + | + |
| 0803 | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | |
| 0804 | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | | + |
| 0901 | + | | | | | | | | | + | + | + | | | * | | | | | | | |
| 1001 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| 1101 | + | | | | | | | | | | + | + | | + | + | | | | | | | |
| 1102 | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | | | |
| 1103 | | | | | | + | | | | + | | + | | | | | | | | | | |
| 1104 | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1105 | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| 1201 | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1202 | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1301 | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1302 | + | | | | | | | | | | + | | + | | + | | | | | | | |
| 1303 | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1401 | + | | | | | | | | | + | + | + | | | | | + | | | | | |
| 1402 | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + |
| 1403 | + | + | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | + |
| 1501 | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1502 | + | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | + |
| 1601 | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1602 | + | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 1603 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1701 | + | | + | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | |
| 1702 | + | | | | | | | | | | + | + | | | + | | | | | | | + |
| 1801 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 1901 | + | | | | | | | | | + | | + | | | + | | | + | + | | | |
| 2001 | + | + | | | | | + | | | | | | + | | + | | | | | | | |
| 2002 | + | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 2101 | + | | + | | + | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | + |
| 2102 | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2103 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2201 | | | | | | | | | | + | | + | | | + | | | | + | + | | |
| 2301 | + | + | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | |
| 2302 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 2401 | + | + | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | + |
| 2402 | + | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | |
| 2501 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | + | | |
| 2502 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 2601 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| 2602 | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + |
| 2603 | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | + | | | + |
| 2701 | + | | | | | | | | | + | + | | | | + | | | | | | | |
| 2801 | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | + |
| 2802 | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | + | + | | | |
| 2803 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | | | + |
| 2804 | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | + |
| 2805 | + | | | | | | | | | + | | | | | + | | | | | | | |
| 2901 | + | | + | + | + | | | | | | | | + | | + | | | | | | | |
| 3001 | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + |
| 3002 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 3003 | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| 3004 | + | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 3005 | + | + | | | | | | + | | | + | + | + | | | | | | | | | |
| 3006 | + | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 3007 | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| 3008 | + | + | | | + | | | | + | | | | | | + | | | | | | | |
| 3101 | + | + | | | + | | | | | | | + | | | + | | | | | | | + |
| 3201 | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |

Nota: la “+” denota que la ZM es especializada

Fuente: Elaboración con base a los resultados del índice de especialización.

2.4.4 Índice de Hatchman de Diversificación Productiva (IHDP)

Es utilizado como medida de las externalidades Jacobianas, es calculado con los cocientes de localización ponderados de todas las industrias en una localidad específica (Hatchman, 1995; Dietz y García, 2002; Raj y Sharma, 2008; Shuai 2013).

$$IHDP = \frac{1}{\sum_{i=1}^n IE * S_{ij}} \quad (4)$$

Se calcula con el inverso del cociente de localización multiplicado por la proporción del sector industrial i de la zona metropolitana j , con respecto al empleo total de la ZMS j . Es una medida de similitud entre la estructura nacional y regional limitada entre cero, cuando la región es completamente diferente a la nacional, y 1 cuando se tiene exactamente la misma estructura industrial regional y del nivel nacional.

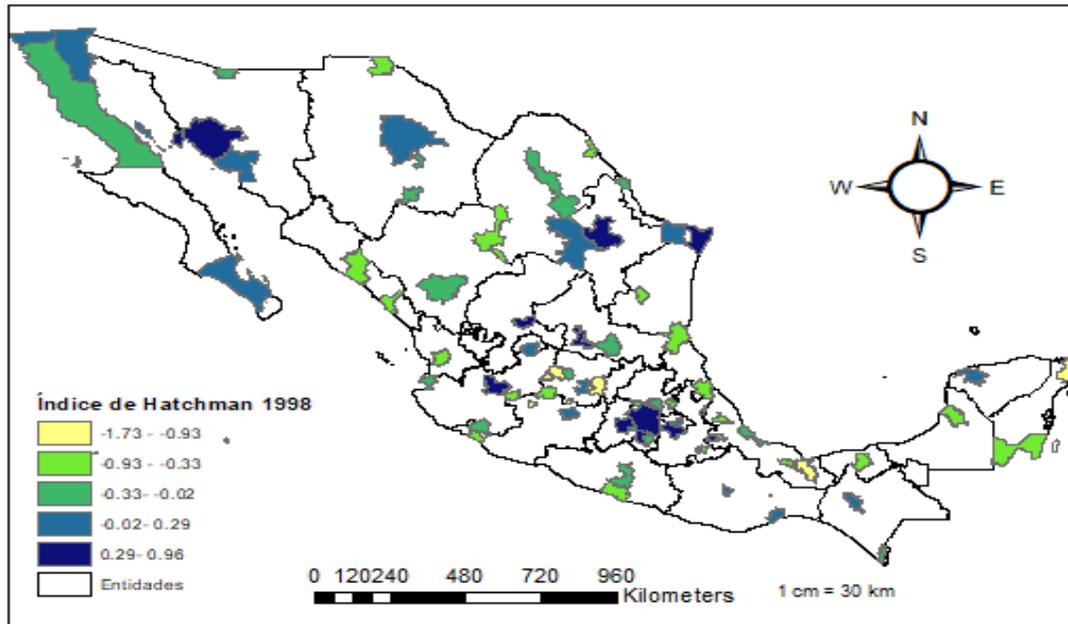
El cociente de localización es el componente principal del índice, pero para el caso de las ciudades se emplea el índice de especialización de Glaeser et al. (1992), usado para caracterizar a cada ciudad de acuerdo con el tipo de concentración industrial que es dominante en ella. De acuerdo con Marshall (1980, pag.1227), la concentración de una industria en la ciudad incentiva los spillovers de conocimiento entre las empresas y por lo tanto al crecimiento de la industria en la ciudad.

Los resultados obtenidos para el índice de Hatchman (Mapas 3 y 4) para los años 1998 y 2013, señalan que las ciudades mexicanas tienen una estructura diversificada, aunque las zonas de León, Moroleón, San Francisco del Rincón, Zamora-Jaconá, Acayucan y Xalapa revelan una estructura económica industrial que tiende a la concentración, y se distingue la zona de Tepic que se ha diversificado, en contraposición otras con Zacatecas, Teziutlán, Tlanguistenco y Coatzacoalcos, que disminuyeron su nivel de diversificación.

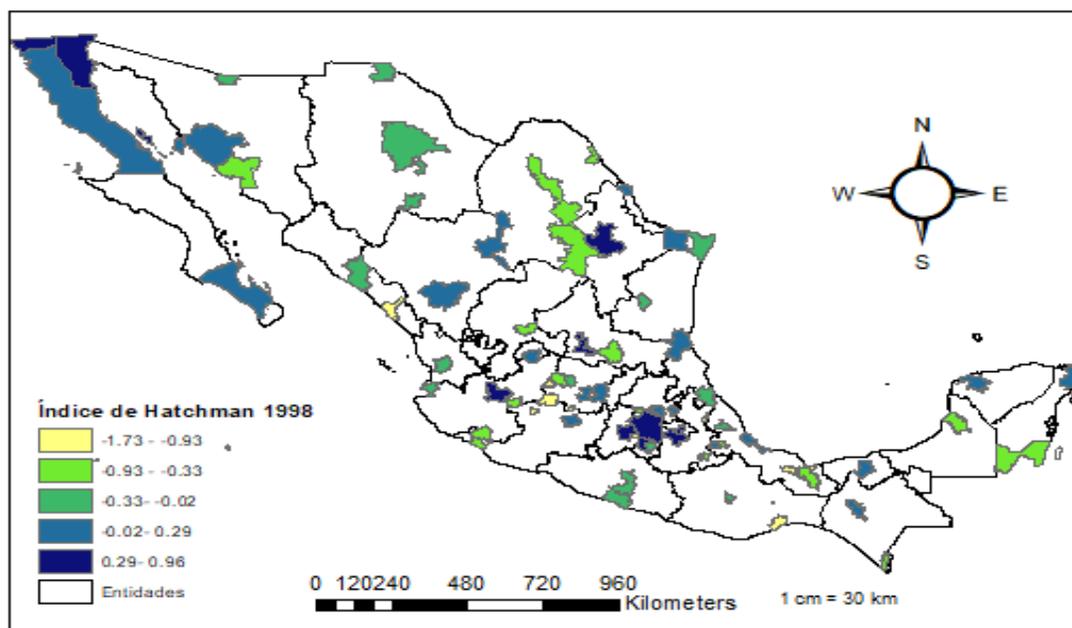
De acuerdo a la teoría económica existe una relación positiva entre la diversificación y el tamaño de la ciudad: si hay más población entonces la demanda por bienes y servicios es mayor (por las preferencias de consumo a la variedad), así, las grandes ciudades –gracias al uso de nuevos sistemas de comercialización del producto, de desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información y comunicación– han provocado la necesidad de comercializar bienes que estén al alcance del consumidor y de los mercados más grandes, incentivando la diversificación productiva. Algo semejante ocurre en las zonas metropolitanas del centro del país, son las más diversificadas y más grandes (Valle de

México, Guadalajara, Puebla-Tlaxcala y Toluca), aunque también sobresalen metrópolis del norte (ZM de Monterrey y Tijuana).

Mapa 4. Índice de Hatchman, 1998



Mapa 5. Índice de Hatchman, 2013



Fuente: Elaboración con el software ArcGis.14 con base a los censos económicos 1999 y 2014, al Marco Geoestadístico Nacional.

Habrá que decir también que la concentración de industrias diversas se relaciona con el proceso de apertura comercial. De hecho, el producto por trabajador en las regiones y ciudades cercanas a la frontera norte crecieron más después del Tratado de Libre Comercio que las regiones y ciudades del sur, aun cuando dichas regiones ya tenían actividad económica alta. Por tanto, se refuerza la idea de que las ciudades con una ventaja natural comercial son grandes atrayentes de empresas y que tienen la capacidad de crecer más (Garduño, 2014; pág. 2).³⁵

Todas estas observaciones se relacionan también con lo que dijeron Krugman y Livas (1996; pág. 32): cuando las empresas se concentran en un mercado más grande hay estímulos para que se establezcan empresas de diversos sectores en un mismo lugar. De este modo,

los industriales eligen producir en las ciudades [refiriéndose en concreto a la Ciudad de México] por la concentración de la demanda y los insumos que ahí se encuentran, pero esa concentración se debe en gran parte, a que numerosos productores eligieron ser parte de su cadena de valor. Así, el tamaño de las metrópolis son el resultado de un proceso acumulativo de aglomeración.

2.5 Indicadores de Asociación Espacial -  ndice de Moran Local-

En la medición de dependencia espacial, se han propuesto numerosos estadísticos y uno de los más utilizados es el índice de Moran propuesto por Alfred Moran en 1948, el cual mide la autocorrelación espacial de las unidades de análisis y sus vecinos. Lo que se pretende es encontrar las distribuciones espaciales de los atributos analizados; por tanto, se buscará rechazar la hipótesis nula de que los atributos está distribuidos en forma aleatoria.

Dada la importancia de medir la dependencia espacial del empleo (variable utilizada más adelante en el modelo econométrico para medir los impactos de las economías de aglomeración en la determinación de la demanda de trabajo en las ciudades), se presenta aquí el uso de este tipo de indicadores para la variable personal ocupado (po) y el índice de Diversificación de Hatchman (D).

El  ndice de Moran para el empleo (po) se define de la siguiente forma:

³⁵ Garduño, R. (2014), La apertura comercial y su efecto en la distribución regional de México, el trimestre económico, Vol. 81, No. 322.

$$I = \frac{R}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (p_{oi} - \bar{p\bar{o}})(p_{oj} - \bar{p\bar{o}})}{\sum_i (p_{oi} - \bar{p\bar{o}})^2} \quad (5)$$

Dónde: p_o es el personal ocupado, $\bar{p\bar{o}}$ es su media muestral y w_{ij} son los pesos de la matriz de contigüidad.

Y para el caso de la diversificación el Índice de Moran queda definido como:

$$I = \frac{R}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (D_i - \bar{D})(D_j - \bar{D})}{\sum_i (D_i - \bar{D})^2} \quad (6)$$

Donde: D_i es el índice de diversificación, i , \bar{D} es la media muestral de la variable diversificación, w_{ij} son los pesos de la matriz de contigüidad.

Siguiendo a Le Gallo y Ertur (2003) a De Siano y D'Uva (2014), el uso de una matriz de pesos espaciales estandarizada para k -vecinos posibilita el análisis espacial de elementos aislados en la muestra, y, dado que las zonas metropolitanas no son contiguas, se posibilita considerar las ciudades que pertenecen a diferentes áreas geográficas y la selección del mismo número de vecinos para cada ciudad. Las pruebas de diagnóstico dependen de la matriz de distancia. La robustez de los resultados debe controlarse para diferentes “ k ” pero dado que los resultados no cambian significativamente para diferentes vecinos, se presentan los resultados para $k=7$ vecinos.

Siguiendo a De Siano y D'Uva (2014), el valor esperado del índice de Moran, $E(I)$, es:

$$E(I) = \frac{-1}{R - 1} \quad (7)$$

Los valores más altos indican autocorrelación espacial positiva, lo que significa regiones con alto (bajo) valor de x_i cerca de otras regiones con alto (bajo) valor de x_i ; los valores inferiores al valor esperado indican una asociación negativa y, por lo tanto, una tendencia a decir que no es tan fuerte la asociación de la variable x_i con sus vecinos. Es posible graficar los resultados en un diagrama de dispersión de Moran, el cual presenta en el eje

horizontal a la variable x normalizada y en el eje vertical a la variable multiplicada por la matriz de pesos W , (lo cual da lugar al retardo espacial de dicha variable), la visualización de un patrón aleatorio del diagrama brinda evidencia de la ausencia de autocorrelación espacial.

Un índice más robusto, el de Moran local, que forma parte de los LISA (Local Indicators of Spatial Autocorrelation), fue sugerido por Anselin (1995)³⁶ para identificar agrupamientos locales y valores atípicos espaciales, con el propósito de suministrar información acerca de la relevancia de los valores similares alrededor de un punto en el espacio. El método LISA es importante porque:

Es un método que descompone el índice I de Moran y verifica en cuánto contribuye cada unidad espacial a la formación del valor general, permitiendo obtener un valor de significancia para cada clúster formado por los valores similares de cada unidad espacial y sus vecinos (Chasco, 2006, pág. 44)³⁸

Su forma local para el personal ocupado es la siguiente (Anselin, 1995):

$$I_l = \frac{(po_i - \mu)}{\sum_{i=1}^n \frac{(po_i - \mu)^2}{n}} \sum_{i=1}^j c_{ij} (po_i - \mu) \quad (8)$$

Y para el índice de diversificación es la siguiente:

$$I_l = \frac{(D_i - \mu)}{\sum_{i=1}^n \frac{(D_i - \mu)^2}{n}} \sum_{i=1}^j c_{ij} (D_i - \mu) \quad (9)$$

Los resultados del índice permiten una clasificación de las ubicaciones significativas como agrupamientos espaciales alto-alto y bajo-bajo, y valores atípicos espaciales alto-bajo y bajo-alto.

Para estudiar la significatividad estadística de los coeficientes obtenidos, se utiliza una medida distinta de la ecuación 7 en virtud del método utilizado por el paquete estadístico Geoda. Es a partir de la randomización –o aleatorización– donde los datos de las unidades espaciales se intercambian al azar, obteniéndose diferentes valores de autocorrelación que

³⁶ Anselin, L. (1995). “Local Indicators of Spatial Association-LISA”, *Geographical Analysis* 27

³⁸ Chasco, C. (2006). “Análisis estadístico de datos geográficos en geomarketing: el programa GeoDa”. *Distribución y Consumo*, Núm . 2

se comparan con el valor obtenido. Al realizar este tipo de test, señala Celemín (2009, pág. 19) ⁴¹ hay que definir la hipótesis nula que responde a que la configuración espacial se produce de manera aleatoria, y la alternativa que la configuración espacial no se produce de manera aleatoria (tal como en la ecuación 7). Luego se especifica el nivel de significancia que indica la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo ésta verdadera. Asimismo, si el nivel de significancia es superior al p-valor, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por el contrario, si se comprueba la hipótesis nula se puede decir que la configuración espacial se produce de forma aleatoria y, por tanto, no hay dependencia espacial.

Tabla 4. Resultados del I de Moran Local para el empleo, 1998

| | Industria | Valor | Z | Media |
|------------|------------------------|--------------|----------|--------------|
| 311 | Alimentos | -0.0845** | -0.2435 | -0.012 |
| 312 | Bebidas y tabaco | -0.0138 | 0.0143 | -0.631 |
| 313 | Insumos Textiles | 0.1327* | 2.690 | -0.0129 |
| 314 | Productos textiles | 0.0631** | 1.350 | -0.142 |
| 315 | Prendas de vestir | 0.2105* | 3.724 | -0.013 |
| 316 | Industria del Cuero | 0.1389* | 2.8565 | -0.0092 |
| 321 | Industria de Madera | 0.0311 | 0.8492 | -0.038 |
| 322 | Industria del Papel | 0.0474 | 1.3631 | -0.0177 |
| 323 | Impresiones | -0.0615 | -0.9152 | -0.0517 |
| 324 | Derivados del petróleo | 0.1069* | 2.2779 | -0.0141 |
| 325 | Industria Química | -0.0543 | -0.7452 | -0.0149 |
| 326 | Plástico y hule | 0.1370* | 2.7581 | -0.0143 |
| 327 | No metálicos | 0.1091 | 2.2439 | -0.0138 |
| 331 | Metálica Básica | 0.1016* | 2.2393 | -0.0148 |
| 332 | Productos metálicos | 0.0432** | 1.1774 | -0.015 |
| 333 | Maquinaria y equipo | 0.1065* | 2.1754 | -0.0115 |
| 334 | Cómputo y medición | 0.4598* | 8.8068 | -0.0122 |
| 335 | Aparatos eléctricos | 0.2867* | 5.6552 | -0.0152 |
| 336 | Equipo de Transporte | 0.2696* | 5.6317 | -0.0136 |
| 337 | Muebles y colchones | -0.0152 | 0.0304 | -0.0168 |
| 339 | Otras manufacturas | 0.1848* | 3.7363 | -0.0128 |

* 5 % de significancia, ** 10% de significancia

Nota: resultados con randomización mayor a 999 perturbaciones

Fuente: Elaboración con base al censo económico 1999 y al software Geoda 1.12.1

⁴¹ Celemín, J. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación, Revista Universitaria de Geografía, vol. 18

Para los fines de este trabajo, el I de Moran Local mostró resultados a favor de la autocorrelación espacial para las industrias manufactureras, por ese motivo solo se muestran los resultados del LISA. Se randomizó para más de 999 permutaciones espaciales, con una matriz de pesos espaciales de k-7 vecinos (medidas en kilómetros) para las 74 Zonas Metropolitanas.

Tabla 5. Resultados del I de Moran Local para el logaritmo del empleo, 2013

| | Industria | Valor | Z | Media |
|------------|------------------------|--------------|----------|--------------|
| 311 | Alimentos | -0.0232 | -0.2176 | -0.0113 |
| 312 | Bebidas y tabaco | 0.0361 | 0.9206 | -0.0133 |
| 313 | Insumos Textiles | 0.2538* | 5.0847 | -0.0146 |
| 314 | Productos textiles | -0.0055 | 0.1508 | -0.0137 |
| 315 | Prendas de vestir | 0.0828** | 1.6559 | -0.0116 |
| 316 | Industria del Cuero | 0.1632* | 3.0748 | -0.0101 |
| 321 | Industria de Madera | -0.0007 | 0.3143 | -0.0168 |
| 322 | Industria del Papel | 0.0516 | 1.1772 | -0.0128 |
| 323 | Impresiones | -0.0154 | 0.0150 | -0.0162 |
| 324 | Derivados del petróleo | -0.0383 | -0.4901 | -0.0137 |
| 325 | Industria Química | -0.0505 | -0.690 | -0.0123 |
| 326 | Plástico y hule | 0.0171 | 0.5971 | -0.0145 |
| 327 | No metálicos | 0.0804* | 1.7497 | -0.0117 |
| 331 | Metálica Básica | 0.0007 | 0.261 | -0.0139 |
| 332 | Productos metálicos | 0.0789** | 1.7527 | -0.0143 |
| 333 | Maquinaria y equipo | 0.1067* | 2.2626 | -0.0167 |
| 334 | Cómputo y medición | 0.3783* | 7.4301 | -0.013 |
| 335 | Aparatos eléctricos | 0.1643* | 3.3206 | -0.0126 |
| 336 | Equipo de Transporte | 0.2441* | 4.5602 | -0.0113 |
| 337 | Muebles y colchones | 0.0336 | 0.8844 | -0.0125 |
| 339 | Otras manufacturas | 0.2215* | 4.4193 | -0.0152 |

* 5 % de significancia, ** 10% de significancia

Nota: resultados con randomización mayor a 999 perturbaciones

Fuente: Elaboración con base al censo económico 2014 y al software Geoda 1.12.1

La tabla 5 y 6 muestran los resultados del índice de Moran Local⁴⁴ sobre el empleo para los años 1998 y 2013, donde las industrias consideradas como de alta tecnología (la fabricación de aparatos eléctricos, equipo de transporte, maquinaria y equipo, fabricación de equipo de cómputo y medición) son aquellas que muestran una correlación espacial

⁴⁴ Para ver los mapas y las gráficas de cada uno de los subsectores ir al Anexo estadístico C

positiva con clústers alto-alto, además de ser estadísticamente significativos al 95% de confianza.

La relevancia de las industrias en la zona norte del país en términos del empleo es visible en cada industria, considerando que existe una alta demanda de mano de obra, la cual, en la mayoría de los casos, es empleada en las empresas maquiladoras de exportación. A continuación, se enlistan los resultados del LISA para las industrias con autocorrelación significativa:

Industrias de alta tecnología con autocorrelación espacial positiva (clústers exportadores)

Los grupos de la industria manufacturera de aparatos electrónicos, fabricación de computadoras, automotriz y transporte son los más representativos en la estructura productiva nacional por su participación en la demanda ocupacional y en la generación de valor agregado.

- *En la Industria de Maquinaria y Equipo* existe una asociación alto-alto en la región Noroeste, en las zonas metropolitanas de Mexicali y de Nogales (ambas zonas cercanas a la zona metropolitana de California en Estados Unidos, una de las mayores concentraciones tecnológicas en el Mundo); y en el Noreste las zonas Chihuahua-Hidalgo del Parral, que tienen una relación centro-periferia con la metrópoli de Delicias, es decir, son ciudades con alto empleo industrial rodeadas de ciudades con bajo personal ocupado. Este mismo comportamiento se aprecia en el estado de Coahuila (las zonas Moncloa-Fronteras, Nuevo Laredo y Monterrey) que tienen una asociación espacial positiva-negativa con las zonas periféricas de Piedras Negras y Ciudad Victoria.

Este sector, hablando no solo del empleo sino también de otras variables, presenta una relación negativa entre los salarios per cápita y el logaritmo del empleo (a menor empleo mayores salarios). Esto es comprensible porque el grado de calificación que el obrero necesita para laborar en esta industria debe ser alto en comparación con otros sectores. Esta tendencia se observa en la zona centro y sur del país, mientras que en el norte y centro occidente existe una relación positiva de un elevado número de empleos y altas remuneraciones.

Un estudio realizado por la Cámara Nacional de la Industria de Transformación,⁴⁵ señala que la industria metalmecánica constituye un eslabón importante en la cadena global de valor de México, a causa de los vínculos con otros sectores y la sustancial participación de insumos nacionales para su fabricación. Sin embargo, indica que existen ciertas problemáticas que imposibilitan competir de forma exitosa en los mercados globales, por ejemplo: a) existen grandes empresas integradas a cadenas globales de valor, pero sin una integración con la industria local; y b) hay micro y pequeñas empresas que operan de manera aislada y están inmersas en ciclos fragmentados por falta de activos fijos y tecnológicos, además de ser de reducido tamaño de escala y no tener alianzas estratégicas (CANACINTRA, n.d, pág.11).

- Por otra parte, en la *Fabricación de Equipo de cómputo*, el clúster alto-alto en el Noroeste está conformado por las zonas metropolitanas en el estado de Baja California, junto a la de Hermosillo y Nogales; en el Noreste corresponde a las zonas de Moncloa-Fronteras, Piedras Negras, Monterrey, Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros; en el Sur un pequeño clúster de bajo-bajo con las Zonas de Cancún y Chetumal; y también el centro del país en los estados de Jalisco, Querétaro y en la Ciudad de México.
Es una industria que dedica su producción al comercio internacional, con presencia de empresas de gama internacional (como Samsung, LG, Toshiba, e Intel), y que a nivel mundial es considerado como el cuarto exportador de computadoras, micrófonos, auriculares y altavoces en el mundo (ProMéxico, 2014), sobre todo hacia Estados Unidos, Canadá, Colombia y los Países Bajos.
Es uno de los sectores más dinámicos del país que atrae año con año flujos importantes de inversión extranjera hacia los estados de Tamaulipas, Baja California, Chihuahua, San Luis Potosí, Sonora y Querétaro, estados donde está concentrada esta industria (Secretaría de Economía, 2014).
- Los resultados del análisis del Índice de Moran Local para la *Fabricación de aparatos eléctricos* fue significativo y positivo para los años 1998 y 2013, donde se han identificado dos polos de desarrollo que integran la ocupación de la industria: a) grandes concentraciones alto-alto en el Noreste del país (Moncloa-Fronteras, Piedras Negras, Monterrey, Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros) y en el sur ciudades con alto empleo (Cancún-Mérida, Veracruz-Xalapa) rodeadas de baja ocupación (Acayucan-Tuxtla Gutiérrez y Tapachula). Es visible también que si los resultados se contrastan con el número de unidades económicas, resalta la concentración de empresas en el Noreste (en

⁴⁵ CANACINTRA, Estudio para determinar la competitividad de la industria metalmecánica de la CANACINTRA, consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/189121/0014-F-11032015_Estudio_de_Competitividad_de_la_Industria_metalmec_nica_Parte_1.pdf

las ciudades de Ensenada, Tijuana, Mexicali, Hermosillo, Sonora y Chihuahua) y en el centro (las zonas metropolitanas de Guadalajara, Aguascalientes, Querétaro y Toluca). Es un subsector que enfoca su producción en la fabricación de pantallas planas. Cabe destacar que nuestro país es considerado como el principal productor en el mundo, llegando a representar el 18% de las exportaciones del sector electrónico (SE, 2014).

- *El subsector automotriz y de transporte* muestra una asociación positiva local alto-alto en cuatro grandes bloques: 1) en el estado de Baja California y Chihuahua, 2) en los estados de Nuevo León y Tamaulipas, 3) en las ciudades de Toluca, Morelos y Puebla; y 4) en las zonas metropolitanas de Villahermosa, Veracruz, Xalapa y Oaxaca. En conjunto, las zonas antes mencionadas, concentran más de un tercio de la producción nacional de automóviles y equipo de transporte.

Aun cuando después del proceso de apertura comercial se presentó una marcada relocalización de la industria que provocó un cambio sustancial en el patrón de especialización de ciertas zonas, la zona fronteriza sigue siendo el mayor clúster automotriz del país.

Los datos del censo económico 2013 dan prueba de ello. La frontera generó más del 50% del Valor Agregado Censal Bruto (VA), cerca del 60% del empleo de la industria automotriz en el país y cerca del 50% de la producción bruta total.

Los resultados encontrados concuerdan con un estudio de Carbajal, et al. (2018)⁴⁶ sobre la dinámica del sector automotriz en la frontera norte de México. Los autores subrayan que el crecimiento de la producción manufacturera y el sector automotriz han impulsado a la región, reflejado esto en beneficios en los niveles de empleo, producción y de inversión extranjera directa de los últimos años. También sobresale el crecimiento de la industria en otras partes de México (en los estados de Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Querétaro y Puebla), a causa de la presencia de armadoras como General Motors y Volkswagen que han generado una importante dinámica local, con la que se ha incrementado sustancialmente la presencia de productoras de partes de primero, segundo y tercer niveles (Carbajal et al., 2016, págs. 55 y 60).⁴⁷

Conglomerado textil con autocorrelación espacial significativa

Del otro lado de la moneda se halla el conglomerado textil, un sector tradicional que comprende insumos textiles, productos textiles y prendas de vestir. Es muy importante para

⁴⁶ Carbajal, Y. et al. (2018), Dinámica productiva del sector automotriz y la manufactura en la frontera norte de México: Un análisis con datos de panel 1980-2014, Frontera Norte, Vol.30, Núm.59.

⁴⁷ Carbajal, Y. et al. (2016), 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.

la economía mexicana en torno a la generación de empleos (representa cerca del 5% del empleo manufacturero) y de exportaciones e IED; de acuerdo con los datos de la Secretaría de Economía, en el año 2016 se recibieron flujos de IED por más de 630 millones de dólares proveniente de países como Estados Unidos, Japón, Singapur y Canadá, países que pertenecen al Tratado de Asociación Transpacífico (TTP).

Los mercados de destino de los productos textiles y de la industria del vestido son hacia Estados Unidos (95%) y Canadá (1%). Es importante resaltar que este sector ha sido fuertemente golpeado por las importaciones chinas. A causa de los bajos precios,⁴⁸ sus productos se ha vuelto más competitivos en los mercados nacionales, considerando también que la competencia se acentúa más dado que China tiene la capacidad para producir sus propios insumos y confeccionar sus propias prendas, mientras que México importa sus insumos de Estados Unidos a causa de la casi nula articulación interna con otras industria que conforman su cadena de suministros y la presencia de empresas maquiladoras que imposibilitan la especialización. Pese a esto, los productores mexicanos han sobrevivido a la feroz competencia, gracias a que la mayor calidad de sus productos les ha permitido permanecer en mercados más estrictos como el estadounidense y el europeo.

En lo que respecta a los resultados del índice de Moran local para el empleo reportan que:

- I. La fabricación de insumos textiles tiene asociaciones alto-alto en la megalópolis de México, en el estado de Guerrero (en las zonas metropolitanas de Chilpancingo y Acapulco), en Veracruz (en las ZM de Orizaba y Poza Rica) y en Teziutlán, Puebla.
- II. En la fabricación de los productos textiles se resaltan las zonas metropolitanas de Tianguistenco, Toluca, Chilpancingo, Acapulco, Cuautla, Cuernavaca, Córdoba y Veracruz en el cuadrante alto-alto.
- III. En el centro del país, localizados muy cerca de la producción de insumos textiles, hay cuatro zonas de la industria del vestido que son parte del segundo cuadrante (alto-bajo) muy representativas, a saber: Guadalajara, Ocotlán, Zamora-Jaconá y Guanajuato.
- IV. En lo que respecta a la producción de prendas de vestir hay una marcada concentración de clústers alto-alto en la megalópolis de México, en las ciudades de Tuxtla Gutiérrez y León.

⁴⁸ Los precios competitivos los pueden sostener por los bajos salarios que pagan por maquilar sus prendas de vestir y por la baja calidad de los insumos que utilizan para la elaboración de sus productos.

Industrias tradicionales con autocorrelación local significativa

- *La industria del cuero y piel.* Lo más representativo de este gran conglomerado es la industria del calzado que constituye más del 2.5% de la ocupación manufacturera y cerca del 1% de la producción industrial del país, conformada por el 70% de microempresas, que dan empleo a 3 de cada 10 personas ocupadas en el sector y crean más del 40% de la producción de la industria del calzado.

Es una industria que se apoya de la industria local. De acuerdo a la información de la matriz de Insumo-Producto del año 2013, el 80% de los insumos que utiliza son nacionales y su producción se destina para consumo nacional (cerca del 80%). La región más importante en la producción de calzado es Guanajuato, concentrada en tan solo tres municipios (León, San Francisco del Rincón y la Purísima del Rincón), que generan más del 65% de la producción del país y cerca del 75% en el curtido y acabado en piel. También resaltan otros municipios como Guadalajara, Zapopan, Toluca y San Mateo Atenco como principales productores de calzado del país.

En relación al sector externo, en términos de la balanza de pagos, se tiene un amplio y creciente déficit comercial, de acuerdo con información de la Secretaría de Economía, se exporta en mayor proporción calzado de cuero natural (75%) a Estados Unidos, Japón, Canadá, Países Bajos, Francia e Italia, mientras que se importa en su mayoría calzado textil o de suela de caucho y plástico de China, Vietnam e Indonesia.

Los resultados del Índice de Moran Local indican que la asociación espacial alto-alto está presente en trece zonas metropolitanas: Aguascalientes, Valle de México, Toluca, Guadalajara, Zamora-Jaconá, Cuautla, Cuernavaca, San Luis Potosí, Chilpancingo, Acapulco, Puebla-Tlaxcala y Tlaxcala-Apizaco. En contraposición, ciudades como Guanajuato y Tlanguistenco –principales productores de calzado– se encuentran en el clúster bajo-bajo. Cabe aclarar que estas ciudades operan como nodos centrales de empleo del total de la industria de cuero y piel en las zonas metropolitanas.

- *Las industrias de la fabricación de Derivados del Petróleo y Metálica básica* son estadísticamente significativas solo para el año censal 1998.
- *La industria del plástico y hule* contribuye en alrededor del 5.5% del total de la producción manufacturera del país, con tan solo 4% de los empleos manufactureros (que en su mayoría son obreros asalariados⁴⁹). Tiene amplios vínculos con las actividades económicas nacionales. De acuerdo con el INEGI, en el 2013 las ramas proveedoras de insumos son de los sectores comercio y servicios, y de la industria química. Por su parte, del lado de las ventas abastece a la industria automotriz, el comercio, la industria de las bebidas y la industria alimentaria.

⁴⁹ Se ha visto una tendencia al alza en los puestos de trabajo y las remuneraciones del periodo 2008-2013.

El Estado de México, Nuevo León, Jalisco y Guanajuato son entidades que genera más del 50% de la producción de plástico y hule del país. Relacionando los resultados del Índice de Moran, la concentración del empleo en el centro corresponde a las zonas metropolitanas de León, Guadalajara, Valle de México, Cuautla y Querétaro, mientras que en el norte corresponde a las zonas de Mexicali, Nogales, Hermosillo, Piedras Negras y Ciudad Victoria.

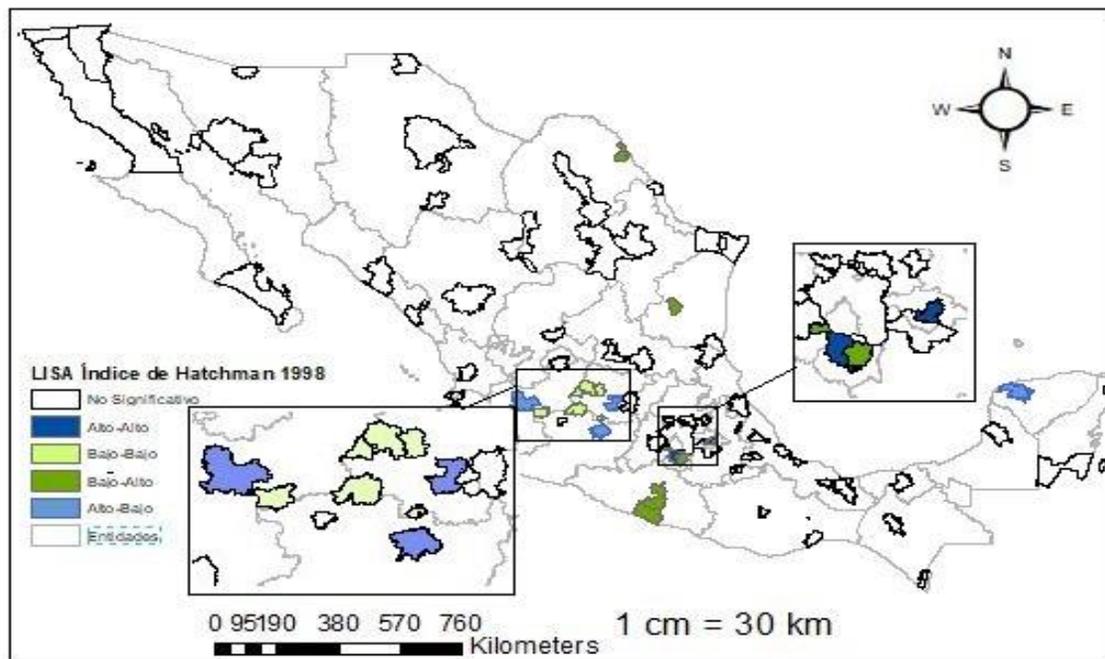
- Uno de los casos más consistentes es el subsector manufacturero *de otras industrias manufactureras* en el que, para todos los años de estudio, el índice de Moran es estadísticamente significativo, concentrando empleo en el noroeste y sureste de México. Es una industria que presenta alta especialización y una alta generación de empleos metropolitanos, aunque se encuentra muy sesgada a la maquila.
- Y, finalmente, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos y la fabricación de productos metálicos son estadísticamente significativos para el año 2013. No obstante, la industria de la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, en la cual se engloba a la industria del cemento y vidrio, aunque concentra mayor empleo en el noreste de México, no es la más especializada, sino que lo son las que muestran asociaciones espaciales positivas con respecto a la Megalópolis de México.

Resultados del Índice de Moran Local para la diversificación de Hatchman

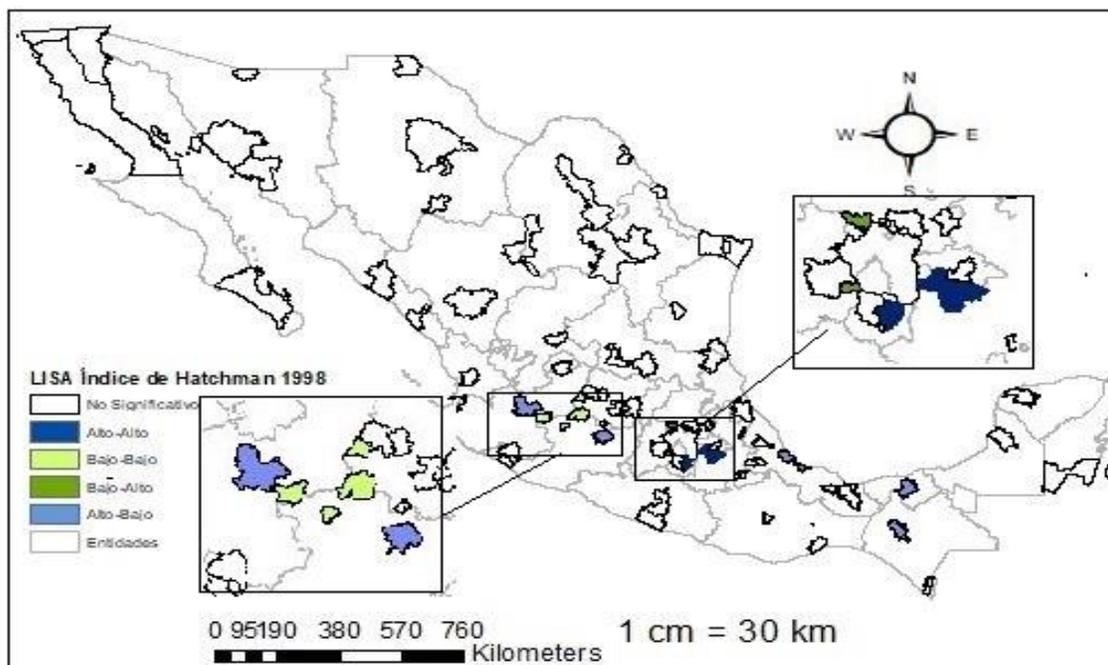
Con referencia al Índice de Diversificación Industrial de Hatchman (Mapas 6 y 7), no existen cambios sustanciales en la asociación espacial de la Diversificación. Más aún, los resultados del Índice de Moran local reflejan una correlación positiva entre sus vecinos. En el año 1998 es estadísticamente significativo al 5% de significancia (LISA= 0.1034, pseudo p-value = 0.027), con una media de -0.0156, una desviación estándar de 0.0545 y un valor $Z = 2.186$, y para el año 2013 significativo al 10% (LISA=0.0631 y pseudo p-value de 0.079), una media de -0.0137, una desviación estándar de 0.0521 y un valor $Z = 1.4948$.

En el periodo de estudio, existen tres clústers donde existe diversificación industrial consolidada, a saber: 1) las metrópolis de Guadalajara y Morelia, rodeadas de ciudades poco diversificadas (San Francisco del Rincón, La piedad y Zamora-Jaconá); 2) correspondiente a las ciudades de Puebla-Tlaxcala, Tlaxcala-Apizaco y Cuautla (con alta diversificación) e Hidalgo y Atenco (concentración bajo-bajo); y 3) el clúster del sur con las ciudades de Villahermosa, Tuxtla Gutiérrez y Veracruz.

Mapa 6. I de Moran local para la Diversificación, 1998



Mapa 7. I de Moran local para la Diversificación, 2013



Fuente: Elaboración con base a los censos económico 1999 y 2014, INEGI y al software ArcGis14

En conclusión, esta investigación presenta una metodología para identificar clústers de empleo regional a partir de medidas de autocorrelación espacial e índices de especialización, concentración y diversificación industrial. Se resume, por tanto, que las zonas son diversificadas, salvo ciertas excepciones. 6 de las 74 ciudades analizadas tienen una estructura de especialización industrial (como la ZM de Zacatecas-Guadalupe, que se especializa solo en la fabricación de productos metálicos); son zonas que, por jerarquía urbana, concentran menos de tres industrias y tienen una densidad urbana cercana a la media nacional. Por su rápido crecimiento poblacional y cercanía con ciudades centrales fueron clasificadas como metrópolis en el 2015.

Los índices de concentración relativa arrojaron que las industrias de piel y cuero (313), los derivados del petróleo (324), y la fabricación de equipo de cómputo y medición (334) están concentradas espacialmente. Los resultados aportan un fuerte soporte al argumento teórico de que las ciudades más grandes son las más diversificadas, mientras que las más pequeñas son más especializadas, tal y como se mencionó en el capítulo anterior.

Pero también se refuerza la idea de que ambos efectos –la especialización o diversificación– pueden coexistir en el mismo espacio, porque aunque hay diversificación de las actividades industriales en una ciudad también hay especialización. Es decir, si se toma como ejemplo a la zona metropolitana de mayor tamaño – el Valle de México– se tiene que es diversificada –por el número de subsectores existentes–, pero es también especializada en subsectores –como los alimentos, la industria del papel, derivados del petróleo y la industria química–. Asimismo, en el caso de Monterrey se presenta una estructura diversificada y, a su vez, especializada en las industrias de los derivados del petróleo, el plástico y el hule, en fabricación de aparatos eléctricos, y en equipo de transporte.

Con el uso del Índice I de Moran Local, el cual permite obtener una tipología de clústers de empleo regionales a 21 grupos industriales para los años 1998 y 2013, se pudo identificar aquellas industrias con una alta asociación espacial, las cuales son: alimentos, industria textil –que comprende insumos textiles, productos textiles y prendas de vestir–, la industria del cuero y piel, plástico y hule, fabricación de productos a base de minerales no metálicos, y la producción de bienes de alta tecnología –como equipo de cómputo, aparatos eléctricos y equipo de transporte–. Se muestra el proceso de concentración y relocalización de la industria manufacturera después de los años noventa y de apertura comercial, y se concluye que la distribución geográfica no ha cambiado considerablemente, a pesar de que en el proceso algunas ciudades hayan sido erigidas como más/menos especializadas.

Capítulo 3

Modelación econométrica de las economías de aglomeración

En los anteriores capítulos se mostró la importancia de la concentración de las actividades económicas en el espacio, y se realizó una breve revisión de la literatura acerca de las economías de aglomeración y de las externalidades, que son generadas por la concentración, tales como el pull de trabajo especializado, el acceso a los bienes intermedios y productos especializados, factores que permitan generar rendimientos a escala.

Los resultados de los índices de concentración, especialización y diversificación industrial mostrados en el capítulo 2, revelaron la presencia de tres diferentes efectos: 1) heterogeneidad en la distribución espacial de las industrias; 2) zonas metropolitanas altamente especializadas en el norte, donde se concentran industrias de alta tecnología vinculadas al sector externo y zonas poco especializadas en el sur; y 3) especialización industrial en el centro del país con industrias tradicionales y de alta tecnología.

Con los resultados del LISA se detectó correlación espacial positiva entre las zonas metropolitanas y sus vecinos, se identificaron las zonas más especializadas y también las que presentan una estructura manufacturera diversificada. Dentro de las manufacturas, las industrias con un alto componente tecnológico (maquinaria y equipo, equipo de transporte, aparatos eléctricos, equipo de cómputo, componentes y accesorios electrónicos), son algunos de los sectores productivos que muestran dependencia espacial positiva y significativa para el periodo de estudio.

El presente capítulo se enfoca ahora en determinar, mediante los datos disponibles, los factores que determinan la aglomeración en las ciudades mexicanas, a través de un modelo de demanda de trabajo neoclásico, basado en una función de producción convencional que incorpora elementos propios de este tipo de funciones (el nivel de producto y salarios). Se introduce el uso de las economías internas y de los factores internos y externos a la industria que explican la demanda de trabajo en las ciudades.

Para este fin, Viladecans (2004) analiza la influencia de varios tipos de aglomeración en la localización del empleo manufacturero en las ciudades. De consideran dos tipos de economías de aglomeración: las economías de urbanización, asociadas con el tamaño de la ciudad, los niveles de empleo y la diversidad de la estructura productiva de las ciudades, y las economías de localización, relacionadas a la especialización de la ciudad de un sector en específico.

Para ello, se utiliza el modelo planteado por Viladecans para analizar la aglomeración de las ciudades mexicanas. Mediante un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) se permitió comprender el comportamiento de las variables, y con el uso de los multiplicadores de Lagrange (LM de error y rezago espacial) la viabilidad de realizar un modelo espacial. También se estimó un modelo de panel lineal con el que se conoció si el modelo está influenciado por efectos variables o efectos fijos.

Dados los resultados positivos en favor de dependencia espacial, se realizaron diversos modelos espaciales y, con la aplicación de diversas pruebas estadísticas, se determinó que, en la mayoría de los casos, los modelos pueden ser reducidos a una forma de Durbin Espacial. Así mismo, como existe un problema de endogeneidad entre las variables, se estimó un modelo con variables instrumentales donde se tomó como instrumento a la propia variable independiente rezagada un periodo.

Los modelos antes descritos, para el caso de las ciudades mexicanas, en este trabajo se realizaron para los subsectores manufactureros 311-327, correspondientes a la Clasificación de América del Norte, con datos de tipo corte transversal retomados de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 y de los censos de población y vivienda 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.⁵⁰

Los datos censales que están en términos monetarios como lo son Producción y Remuneraciones fueron deflactados con el índice de precios implícitos de la industria manufacturera 2013=100, y las estimaciones econométricas fueron generadas con el software STATA 15 con base al paper titulado “Spatial Panel Data Using Stata” escrito por Belotti, F, Hughes, G y Piano, M publicado en el año 2017, donde se realiza una serie de pruebas estadísticas para identificar el mejor modelo espacial.

3.1 La determinación de la demanda de trabajo utilizando economías de aglomeración

El modelo que plantea Viladecans (2004) parte de los trabajos de Kelley (1997) y Moomaw (1998), ellos realizaron estimaciones a partir de una función de demanda de trabajo neoclásica con el fin de estimar los efectos de las economías de aglomeración en las ciudades. Los autores parten de una función de producción que depende de factores

⁵⁰ Estos datos fueron interpolados para hacerlos coincidir con los cortes censales y así tener una mejor estimación.

internos a la industria como son el capital y el trabajo, y de factores externos relacionados con las economías de aglomeración.

Partiendo de una función de producción microeconómica de un sector industrial i para cada establecimiento se tiene:

$$q = g(.)[bL^{-s} + (1 - b)K^{-s}] \quad (10)$$

Donde q es la producción, L es el trabajo del sector industrial, K el capital, b representa las participaciones de capital y trabajo, s es el parámetro que representa el grado de sustituibilidad de los factores de la producción, y $g(.)$ es una función que determina los elementos externos a la industria, como las economías de especialización y diversificación.

Esta ecuación es una función homogénea de grado uno, lo que indica rendimientos constantes a escala de la producción. Tiene una elasticidad de sustitución constante para ambos factores $\varepsilon=1/(1+s)$, esta restricción es importante debido a que se puede examinar el impacto de las externalidades en la industria manufacturera (Alperovich, 1980; Calem y Carlino, 1991).

Utilizando el principio de minimización de los costos se calcula una función de demanda de trabajo obtenida a partir del cambio de la función de producción con respecto al trabajo (Moomaw, 1998).

$$w = g(.) \left[\frac{-1}{s} (-sbl^{-s+1})(bl^{-s} + (1 - b)k^{-s})^{\frac{-(1+s)}{s}} \right] \quad (11)$$

Si $j = bl^{-s} + (1 - b)k^{-s}$, la función w es reescrita de la siguiente forma:

$$w = g(.) (bl^{-s+1})(j)^{\frac{-(1+s)}{s}} \quad (12)$$

Reordenando la demanda de trabajo l , la función de acuerdo con Moomaw queda establecida de la siguiente forma:

$$l = w^{\frac{-1}{s+1}} * g(.)^{\frac{-s}{s+1}} * b^{\frac{1}{s+1}} * j^{\frac{-1}{s}} \quad (13)$$

Considerando la restricción de los rendimientos constantes a escala la anterior ecuación se puede transformar en una ecuación de trabajo y producción agregada:

$$L = QB * W^{\frac{-1}{s+1}} * g(.)^{\frac{1}{s+1}} \quad (14)$$

De este punto parte Viladecans (2004) para establecer los parámetros que determinan las economías de aglomeración $g(.)$ para las ciudades. Retoma a la población, variable que es utilizada en los trabajos de Moomaw (1998) y Kawashima (1975) como una medida del tamaño del mercado, la población al cuadrado N^2 del trabajo de Carlino (1992)⁵² como medida de las deseconomías, el índice de diversificación (D) y la actividad industrial per cápita (I) para explicar a las economías de urbanización, y el empleo del sector de análisis (L) para medir las economías de localización.

De esta manera, la ecuación $g(.)$ queda determinada de la siguiente forma:

$$g = a^{cN+hN^2} I^i D^d L^e \quad (15)$$

Finalmente, sustituyendo $g(.)$ en la fórmula (5), la ecuación de demanda de trabajo queda determinada como:

$$\begin{aligned} \log L = \log B - \frac{1}{es + s + 1} \log w - \frac{1}{es + s + 1} \log I - \frac{ds}{es + s + 1} \log D \\ + \frac{s + 1}{es + s + 1} \log Q - \frac{cs}{es + s + 1} N - \frac{hs}{es + s + 1} N^2 \end{aligned} \quad (16)$$

⁵¹ La función queda determinada de la siguiente forma:

$l = w^{\frac{-1}{s+1}} * g(.)^{\frac{1}{s+1}} * b^{\frac{1}{s+1}} * j^{\frac{-1}{s}}$ Pero la variable $g(.)$ puede ser reescrita también como $(g)^{\frac{-s}{s+1}}$ puesto que $(g)^{\frac{1}{s+1}} = g * (g)^{\frac{-s}{s+1}}$

⁵² Citando a Carlino (1992), este planteamiento lo retoma del trabajo de Baulmol (1967) con la premisa de que, si cada habitante de un área impone costos externos entre ellos y si la magnitud del costo soportado por cada individuo es justamente proporcional al tamaño de la población, dado que estos costos son asumidos por cada una de las N personas involucradas, el costo externo total no variará con la población, pero sí con la población al cuadrado.

Los resultados arrojados del trabajo de Moomaw (1989), sugieren que las economías de aglomeración son importantes para explicar el proceso de concentración del empleo y que es mejor utilizar datos más desagregados para comprender mejor este fenómeno, mientras que los hallazgos de Viladecans (2013) revelan que las economías de urbanización – representada por la población– son significativas en las industrias de equipo de cómputo, productos químicos y en la industria alimentaria. Así mismo, el índice de diversificación, que forma parte de las economías de urbanización, es significativo solo en las industrias de cómputo, química y alimentos.

Las deseconomías de urbanización, asegura Viladecans, fueron detectadas en su trabajo cuando los tamaños de las áreas urbanas son grandes, con lo que comprueba lo encontrado en el trabajo de Moomaw (1998) y Glaeser, *et al.* (1992). De igual manera encontró evidencia a favor de que las economías de urbanización son propias de las industrias que operan con mayor tecnología y economías de localización para los sectores tradicionales, visto esto también en los trabajos de Henderson (1995) y Nakamura (1985).

Lo que el artículo de Viladecans intentó explicar fue que la distribución geográfica de los sectores está influida en cierta medida por el entorno productivo. Sin embargo, los efectos de ambos tipos de economías de aglomeración varían según el sector que se analiza. Por ejemplo, en los sectores tecnológicamente avanzados, las economías de urbanización son los factores más importantes que determinan la ubicación. Por el contrario, las actividades tradicionales están caracterizadas por empresas más pequeñas con un patrón de ubicación altamente concentrado, donde las economías de localización son la principal fuente de las economías de aglomeración.

Esta investigación examina el papel de las economías de aglomeración en el contexto de los elementos antes descritos para el caso de las ciudades mexicanas. El modelo se estimará con variables de los censos económicos y de los censos de población y vivienda para los años 1998, 2003, 2008 y 2013 con las siguientes variables:

Tabla 6. Descripción de las variables para el modelo econométrico

| Variable | Descripción de la variable | Fuente |
|--|--|---|
| Empleo (L) | Personal Ocupado: comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control. | Censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 Unidad: Número de personas |
| Producción (Q) | Valor Agregado Censal Bruto (VA): es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. | Censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 Unidad: Miles de pesos, deflactados con el Índice de precios implícitos de la industria manufacturera 2013=100 |
| Empleo Industria Per-Cápita (I) | Ratio que conforma el empleo industrial per cápita = empleo / población | Censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 Variable construida |
| Salarios (W) | Se utilizó la variable remuneraciones, ya que engloba todos los pagos y aportaciones en dinero y especie antes de cualquier deducción para retribuir el trabajo. | Censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 Unidad: Miles de pesos, deflactados con el Índice de precios implícitos de la industria manufacturera 2013=100 |
| Población (N) | Es la población total por zona metropolitana | Censos de población y vivienda 1995, 2000, 2005 y 2010 Unidad: Número de personas, variable interpolada |

Continuación de la Tabla 6...

| Variable | Descripción de la variable | Fuente |
|--|---|---------------------|
| Deseconomías (N^2) | Es la población total al cuadrado | Variable construida |
| Diversificación (D) | Es el índice de Hatchman $IHDP = \frac{1}{\sum_{i=1}^n IE * S_{ij}}$ | Variable construida |

Fuente: Elaboración propia.

Este estudio se realizó a tres dígitos. Sin embargo, como se observa en la tabla 6, no todas las variables están en la misma unidad, esto implica que no puedan ser comparables entre sí, por lo tanto, se utilizaron los logaritmos para normalizar las variables. Con esto se permite comparar, de forma eficiente, cada una de las variables en los diversos cortes transversales, tomando en cuenta la misma unidad en cada uno de éstos y eliminado cualquier posibilidad de sesgo.

3.1.1 Regla de decisión para distinguir el tipo de dependencia espacial

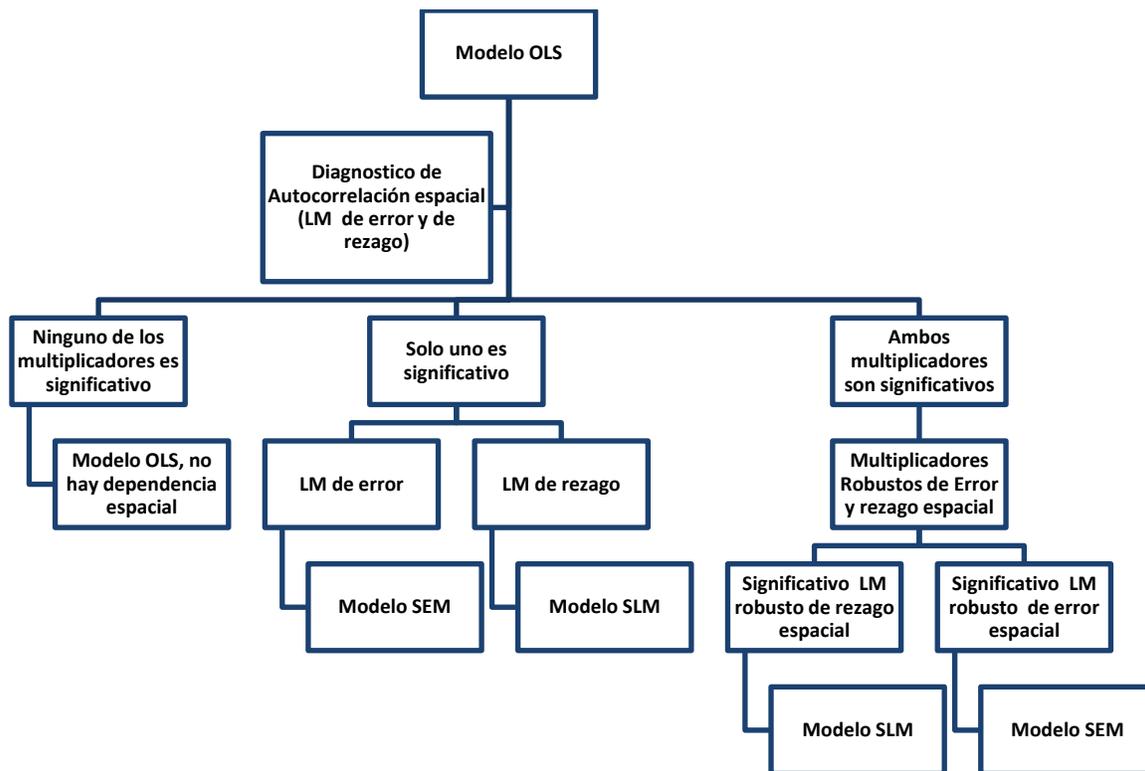
La metodología de trabajo en la cual se involucra la espacialidad en los fenómenos económicos, se apoya de elementos existentes, como el análisis exploratorio de datos, en el que se aborda el estudio de la existencia de autocorrelación espacial de cada una de las variables de estudio, con el fin de contrastar la hipótesis nula de aleatoriedad en la variable explicada rezagada (tal y como se hizo en el anterior capítulo).

Anselin (2015), establece que se necesitan realizar diversas pruebas estadísticas para determinar la viabilidad del uso de un modelo espacial. Primero se optará por hacer una regresión por mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para distinguir qué tipo de dependencia espacial se presenta, para lo cual se requiere calcular el Índice de Moran y los multiplicadores de Lagrange (LM) del error y del rezago espacial (Anselin, 1998); la regla de decisión consiste en determinar cuál es el más eficiente (Figura 1).

Si el Índice de Moran rechaza la Hipótesis Nula, entonces se impulsa a elegir elementos espaciales; si los multiplicadores de Lagrange de error rechazan la Hipótesis Nula de aleatoriedad espacial, se elige el modelo de error espacial (SEM); y si los multiplicadores

de Lagrange autorregresivos rechazan la Hipótesis Nula se elige el modelo de rezago espacial (SLM).

Figura 1. Proceso de decisión de modelo espacial



Fuente: Anselin, L. (2005), Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook, pág. 199.

El índice de Moran y los modelos de elección son determinados con las siguientes ecuaciones:

Sea la siguiente ecuación un modelo de regresión lineal

$$Y = \alpha + \beta_i x_i + u \quad (17)$$

El error u es asumido independiente e idénticamente distribuido, de tal forma que el objetivo sea encontrar evidencia a favor de la autocorrelación espacial, rechazando la

hipótesis nula en los estadísticos de dependencia espacial. El test de Moran es aplicado sobre los residuos del modelo OLS (Cliff y Ord, 1972⁵³) de la siguiente forma:

$$I = \frac{nu'Wu}{Su} \quad (18)$$

Dónde: u son los residuos, n el número de observaciones, S la suma de los elementos de W (matriz de pesos espaciales).

Como alternativa para identificar el modelo que corresponde a la estructura de los datos, se tienen los multiplicadores de Lagrange que son estimados por el método de máxima verosimilitud. Para el modelo de regresión de error espacial (SEM), se asume un término de error aleatorio:

$$u = \rho Wu + \varepsilon \quad (19)$$

Donde: ρ es el parámetro autorregresivo, W es la matriz de pesos espaciales y ε es el vector de innovación (un parámetro con media nula y varianza constante). Para detectar autocorrelación espacial en el error se establece la hipótesis nula de que $\rho=0$.

En el modelo de rezago espacial (SLM) se introduce un rezago a la variable dependiente Wy como explicativas, el parámetro autorregresivo (γ) es un vector de errores (u), y son i.i.d. Se plantea una hipótesis nula de $\gamma = 0$

$$y = \gamma Wy + X\beta + u \quad (20)$$

3.2 Modelo OLS para determinar la demanda de trabajo en las ciudades mexicanas

Con el propósito de seguir la metodología de Anselin (2005) para encontrar dependencia espacial en los subsectores manufactureros se realiza el siguiente modelo econométrico, pooling de todas las industrias manufactureras.

⁵³ Cliff, A. y Ord, J.(1972), Testing for Spatial Autocorrelation Among Regression Residuals. *Geographical Analysis*, Núm. 4.

$$\log L = \alpha + \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log W + \beta_4 \log D + \beta_5 N + \beta_6 N^{254} \quad (21)$$

Dónde: Q es el Valor Agregado, I la actividad económica, W las remuneraciones, D la diversificación, N la población y N^2 las deseconomías.

Tabla 7. Modelo de regresión lineal diversos subsectores

| Variabes | Alimentos | Bebidas | Insumos Textiles | Productos textiles | Prendas de vestir | Piel y cuero | Industria de la Madera |
|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Producción | 0.1574 (0.0182)* | 0.3450 (0.02651)* | 0.7596 (0.0222)* | 0.6056 (0.0258)* | 0.2813 (0.0330)* | 0.6931 (0.0245)* | 0.0910 (0.0156)* |
| Actividad Económica | 0.7603 (0.04724)* | 0.5047 (0.4661)* | -0.0490 (0.0175)* | 0.024 (0.02387) | 0.7218 (0.0303)* | 0.0056 (0.0177) | 0.5323 (0.0470)* |
| Remuneraciones | -0.1474 (0.0188)* | -0.330 (0.02914)* | -0.7342 (0.03904)* | -0.553 (0.321)* | -0.2673 (0.0334)* | -0.6150 (0.0361)* | -0.6670 (0.187)* |
| Población | 0.0000091 (4.54e-8) | 6.80e-7 (8.12e-8)* | 1.89e-7 (1.3e-7) | 6.43e-7 (1.19e-7)* | 8.09e-7 (5.17e-8)* | 7.07e-7 (1.38e-7)* | 1.02e-6 (8.17e-8)* |
| Deseconomías | -3.81e-14 (2.23e-15)* | -2.84e-14 (4.02e-15)* | -6.2e-15 (6.51e-15) | -2.79e-14 (5.96e-15)* | -3.40e-14 (2.42e-15)* | -3.11e-14 (6.95e-15)* | -4.31e-14 (4.14e-15)* |
| Diversificación | 0.219396 (0.0444)* | 0.0609 (0.08185) | 0.1159 (0.1336) | 0.1436 (0.1222) | 0.2123 (0.04382)* | -0.0492 (0.1408) | 0.3344 (0.0877)* |
| Constante | 9.7403 (0.3498)* | 6.6822 (0.4146)* | 0.08908 (0.384) | 1.0399 (0.2186)* | 8.6112 (0.4080)* | 0.2499 (0.1517) | 8.2844 (0.3827)* |
| R | 0.898 | 0.8228 | 0.8915 | 0.787 | 0.9588 | 0.8321 | 0.7157 |
| R-ajustada | 0.8959 | 0.8192 | 0.8893 | 0.7826 | 0.9579 | 0.8286 | 0.7098 |
| F | 423.95 | 223.7071 | 395.79 | 177.9601 | 1119.75 | 238.63 | 121.27 |
| Criterio de Akaike | 0.1327 | 0.4179 | 1.1956 | 0.8952 | 0.129 | 1.348 | 0.5128 |
| Test de autocorrelación espacial | | | | | | | |
| Global Moran | 0.0157 (p=0.5458) | -0.009 (p=0.8924) | 0.006 (p=0.9268) | -0.0750 (p=0.0240) | 0.0372 (p=0.8212) | 0.0372 (p=0.9943) | -0.0074 (p=0.8863) |
| Error I Moran | 0.1045 (p=0.9168) | 0.1012 (p=0.9194) | 0.0530 (p=0.957) | 0.0879 (p=0.930) | 0.1006 (p=0.9199) | 0.0699 (p=0.9443) | 0.1004 (p=0.9201) |
| LM error (Burrige) | 0.2237 (p=0.6362) | 0.0758 (p=0.7830) | 0.355 (p=0.8506) | 5.0866 (p=0.0241) | 0.0980 (p=0.7542) | 1.2497 (p=0.2636) | 0.0074 (p=0.9316) |
| LM error (Robusto) | 0.8538 (p=0.3555) | 0.1044 (p=0.7466) | 0.0440 (p=0.8338) | 3.1063 (p=0.0780) | 0.001 (p=0.9941) | 2.2021 (p=0.1078) | 54.3488 (p=0.0) |
| LM rezago(Anselin) | 2.8716 (p=0.0902) | 0.0273 (p=0.8688) | 0.0035 (p=0.9504) | 4.5585 (p=0.0328) | 3.8395 (p=0.0500) | 1.2175 (p=0.2699) | 37.5748 (p=0.00) |
| LM rezago(robusto) | 3.5017 (p=0.0613) | 0.0559 (p=0.8131) | 0.0124 (p=0.9112) | 2.5781 (p=0.1084) | 3.7419 (p=0.0531) | 2.1699 (p=0.1407) | 91.91 (p=0.0) |

Fuente: Resultados el paquete estadístico STATA 14.0

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Los resultados de la Tabla 7 muestran una alta bondad de ajuste del 80 al 90% en todas las manufacturas y, de acuerdo con los multiplicadores de Lagrange, sugieren que 15 de las 20

⁵⁴ Donde se espera que los estimadores sean MELI, que cumplan con una media del error $(\mu_i)=0$, una varianza constante $(\mu_i)=\theta^2$ y una covarianza nula $Cov(\mu_i\mu_j)=0$, y cumpla con las propiedades básicas de los estimadores: linealidad, insesgamiento, consistencia y eficiencia.

industrias tienen autocorrelación espacial y los modelos pueden ser estimados en su forma de error o de rezago espacial, se enuncian a continuación:

Lagrangiano de error espacial significativo (al 95 o 90%)

- Industria de los Alimentos
- Fabricación de productos de piel y cuero
- Industria de la madera
- Impresiones e industrias conexas
- Derivados del petróleo
- Fabricación de aparatos eléctricos
- Fabricación de equipo de transporte

Lagrangiano de rezago espacial significativo (al 95 o 90%)

- Fabricación de prendas de vestir
- Industria del papel
- Industria del plástico y hule
- Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
- Fabricación de maquinaria y equipo
- Fabricación de muebles y colchones

Lagrangiano del rezago y de error espacial significativos (al 95 o 90%)

- Fabricación de productos textiles
- Impresiones e industrias conexas

Industrias que no presentan autocorrelación espacial, se sugiere estimar un modelo sin el elemento espacial.

- Industria de las bebidas y tabaco
- Fabricación de insumos textiles
- Industria química
- Industria metálica básica
- Fabricación de equipo de cómputo

Continuación Tabla 7. Modelo de regresión lineal diversos subsectores

| Variables | Industria del papel | Impresión e industrias conexas | Derivados del Petróleo | Industria Química | Plástico y Hule | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Industria de metálicos básicos |
|---|------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|---|--------------------------------|
| Producción | 0.4586 (0.0306)* | 0.1037 (0.0157)* | 0.1120 (0.0202)* | 0.4863 (0.0337)* | 0.6432 (0.026)* | 0.1556 (0.0218)* | 0.5627 (0.0288)* |
| Actividad Económica | (-0.0134) (0.0284) | 1.0795 (0.0369)* | -0.2181 (0.02721)* | -0.0646 (0.0337)* | -0.0745 (0.0293)* | 0.8954 (0.0372)* | -0.0254 (0.0222) |
| Remuneraciones | -0.3296 (0.03960)* | -0.1213 (0.0197)* | 0.3553 (0.0435)* | -0.3847 (0.0442)* | -0.7245 (0.0425)* | -0.1485 (0.0222)* | -0.3525 (0.0434)* |
| Población | -0.00056 (1.6e-7)* | 8.87e-7 (4.83e-8)* | 9.59e-7 (1.59e-7)* | 1.33e-6 (1.92e-7)* | 5.72e-7 (1.69e-7)* | 8.91e-7 (4.91e-8)* | 9.12e-7 (1.74e-7)* |
| Deseconomías | 0.00000028 (8.01e-15)* | -3.62e-14 (2.38e-15)* | -3.48e-14 (8.05e-15)* | -5.7e-14 (9.96e-15)* | -2.54e-14 (1.69e-7)* | -3.65e-14 (2.14e-15)* | -4.04e-14 (8.74e-15)* |
| Diversificación | 0.3278 (0.1669)* | 0.3028 (0.0476)* | -0.0408 (0.1660)* | -0.2383 (0.2951) | 0.7358 (0.1631)* | 0.1642 (0.0481)* | 0.2844 (0.1469) |
| Constante | 1.0402 (0.2614)* | 9.7037 (0.0157)* | -0.2878 (0.1232)* | 0.6638 (0.2951)* | 1.0108 (0.2110)* | 10.5680 (0.3672)* | -0.0372 (0.1469) |
| R | 0.731 | 0.9312 | 0.7527 | 0.6587 | 0.7956 | 0.9429 | 0.8047 |
| R-ajustada | 0.7254 | 0.9298 | 0.7476 | 0.6517 | 0.7913 | 0.9411 | 0.8006 |
| F | 130.8674 | 651.78 | 146.63 | 92.9786 | 187.456 | 787.261 | 198.39 |
| Criterio AK | 1.79 | 0.1369 | 1.8323 | 2.6766 | 1.76 | 0.1395 | 2.0599 |
| Test de autocorrelación espacial | | | | | | | |
| Global Moran | 0.0142 (p=0.5813) | 0.0273 (p=0.3366) | -0.054 (p=0.1114) | 0.0367 (p=0.2066) | -0.0088 (p=0.8646) | 0.041 (p=0.1639) | 0.014 (p=0.5914) |
| Error I Moran | 0.0852 (p=0.9321) | 0.1021 (p=0.9187) | 0.0409 (p=0.9664) | 1.2175 (p=0.2699) | 0.0866 (p=0.9310) | 0.1023 (p=0.9193) | 0.0608 (p=0.9516) |
| LM error (Burrige) | 0.1832 (p=0.6686) | 0.6749 (p=0.4114) | 2.6392 (p=0.1001) | 1.2175 (p=0.2699) | 0.0699 (p=0.7914) | 1.5228 (p=0.2172) | 0.1784 (p=0.6728) |
| Lm error (Robusto) | 1.4263 (p=0.2324) | 6.109 (p=0.0142) | 3.5653 (p=0.0590) | 2.0528 (p=0.1519) | 0.0103 (p=0.9190) | 0.0004 (p=0.9840) | 0.0186 (p=0.8915) |
| LM rezago(Anselin) | 2.2655 (p=0.0851) | 45.3051 (p=0.0) | 1.1186 (p=0.2903) | 0.2657 (p=0.6063) | 2.1471 (p=0.1428) | 17.8033 (p=0.0) | 0.6300 (p=0.4274) |
| LM rezago(robusto) | 4.2086 (p=0.0422) | 50.6451 (p=0.0) | 2.0447 (p=0.1527) | 1.1009 (p=0.2941) | 2.0875 (p=0.103) | 16.28 (p=0.0) | 0.4902 (p=0.4929) |

| Variables | Fabricación de productos metálicos | Maquinaria y equipo | Equipo de computo | Aparatos eléctricos | Equipo de transporte | Muebles |
|---|------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Producción | 0.0748 (0.0147)* | 0.6345 (0.0239)* | 0.9082 (0.0304)* | 0.7064 (0.0281)* | 0.8113 (0.0302)* | 0.1335 (0.01808)* |
| Actividad Económica | 1.0196 (0.0412)* | -0.0935 (0.02138)* | 0.0664 (0.0261)* | -0.1011 (0.0233)* | 0.0087 (0.02798) | 0.9042 (0.0284)* |
| Remuneraciones | -0.0851 (0.0183)* | -0.5740 (0.0349)* | -0.9126 (0.0569)* | -0.6069 (0.0479)* | -0.8443 (0.0515)* | -0.1247 (0.0189)* |
| Población | 9.28e-7 (5.02e-8)* | 7.78e-7 (1.50e-7)* | 2.59e-7 (1.76e-7) | 5.76e-7 (1.80e-7)* | 4.25e-7 (2.02e-7) | 9.20e-7 (4.88e-8)* |
| Deseconomías | -3.80e-14 (2.48e-15)* | -3.37e-14 (7.59e-15)* | -1.24e-14 (8.82e-15) | -2.48e-14 (9.07e-15)* | -1.87e-14 (1.02e-14)** | -3.79e-14 (2.40e-15)* |
| Diversificación | 0.2772 (0.0506)* | -0.1697 (0.1572) | -0.7594 (0.1875)* | -0.1058 (0.1922) | 0.5955 (0.2106)* | 0.1750 (0.0467)* |
| Constante | 11.991 (0.3112)* | -0.0144 (0.1531) | -0.7023 (0.1373)* | -0.3266 (0.1547)* | 0.3336 (0.2133) | 10.8180 (0.2673)* |
| R | 0.9301 | 0.8486 | 0.8544 | 0.8285 | 0.8115 | 0.9397 |
| R-ajustada | 0.9286 | 0.8455 | 0.8514 | 0.8249 | 0.8076 | 0.9384 |
| F | 640.57 | 270.08* | 287.64* | 232.699* | 207.317* | 750.29* |
| Criterio de AK | 0.1478 | 1.5776 | 2.1882 | 2.3073 | 2.944 | 0.1404 |
| Test de autocorrelación espacial | | | | | | |
| Global Moran | 0.0207 (p=4515) | -0.0137 (p=0.7458) | 0.0072 (p=0.7399) | 0.0534 (p=0.0744) | -0.0236 (p=0.5246) | 0.0101 (p=0.6727) |
| Error I Moran | 0.1032 (p=9178) | 0.1694 (p=0.6806) | 0.0342 (p=0.9727) | 0.0532 (p=0.9576) | 0.0672 (p=0.9664) | 0.1016 (p=0.9191) |
| LM error (Burrige) | 0.3862 (p=0.5343) | 0.1694 (p=0.6906) | 0.0463 (p=0.8297) | 2.5771 (p=0.1084) | 0.5055 (p=0.2771) | 0.0924 (p=0.7611) |
| Lm error (Robusto) | 13.1983 (p=0.0) | 0.0257 (p=0.8726) | 0.2015 (p=0.6535) | 2.5883 (p=0.1077) | 0.7545 (p=0.1041) | 0.6155 (p=0.4327) |
| LM rezago(Anselin) | 49.3582 (P=0.0) | 0.9325 (p=0.2341) | 0.6546 (p=0.4185) | 0.0569 (p=0.8114) | 0.3112 (p=0.5769) | 8.3291 (p=0.0039) |
| LM rezago(robusto) | 62.1703 (p=0.0) | 0.7889 (p=0.0913) | 0.8099 (p=0.3681) | 0.0681 (p=0.7942) | 0.5603 (p=0.4542) | 8.8522 (p=0.0029) |

Fuente: Resultados el paquete estadístico STATA 14.0

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

3.3 Modelo de Panel Lineal para determinar la demanda de trabajo

Una vez establecido en cuales industrias se utilizará el elemento espacial, es de suma importancia conocer qué tipo de efectos presentan los datos en su forma lineal. Los datos de panel consisten en observaciones sobre las mismas n entidades individuales para dos o más periodos de tiempo T . Si el conjunto de datos consta de las observaciones sobre las variables X, Y , entonces los datos se expresan como: $(X_{1i}, Y_{1i}), i = 1, \dots, n$ y $t = 1, \dots, T$ (Stock y Watson, 2013; pág. 250).

El análisis de datos de panel que aquí se presenta esta balanceado y se aplican dos tipos de efectos (Stock y Watson, 2002; págs. 255-256):

1. Efectos aleatorios: se asume que los efectos individuales no están correlacionados con la variable explicativa del modelo $corr(\alpha, X) = 0$

$$\log L = \alpha + \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N + \beta_6 N^2 + (\alpha_i + \mu_{it}) \quad (22)$$

2. Efectos fijos: los efectos individuales están correlacionados con las variables explicativas $corr(\alpha, X) \neq 0$, es decir, el efecto individual está separado del termino de error y permite conocer mejor α de la regresión, además de evitar sobreestimación de $\beta_{i\dots n}$. El modelo queda expresado como:

$$\log L = \alpha + \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N + \beta_6 N^2 + (\mu_{it}) \quad (23)$$

Se utilizará el test de Hausman para determinar el tipo de efecto a partir de las diferencias entre β ($i\dots n$) ponderadas por la varianza. La hipótesis nula comprueba la existencia de no correlación entre el término α y las variables explicativas; su aceptación dependerá de que la $prob > \chi^2$ sea menor al 0.05 % para utilizar un estimador de efectos fijos o, en el caso contrario, uno de efectos aleatorios.

Se presentan los resultados para el test de Hausman (Tabla 8). Los resultados indican que se debe modelar con efectos fijos (p-value es menor al 0.05), por lo que se acepta la hipótesis nula que comprueba la existencia de no correlación entre el termino α y las variables explicativas para todas las manufacturas.

Tabla 8. Resultados del test de Hausman para la industria Manufacturera

| Test De Hausman | Alimentos | Bebidas | Insumos Textiles | Productos Textiles | Prendas de Vestir | Piel Y Cuero | Industria de la Madera |
|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| Chi² | 3.03 | 27.29 | 25.32 | 69.28 | 98.18 | 75.75 | 1.02 |
| p-Value | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tipo de efectos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos |
| Test De Hausman | Industria del Papel | Impresión e Industrias Conexas | Derivados del Petróleo | Industria Química | Plástico Y Hule | Productos a Base de Minerales no Metálicos | Industria de Metálicos Básicos |
| Chi² | 103.67 | 81.84 | 23.43 | 122.64 | 101.18 | 83.52 | 70.82 |
| P-Value | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tipo de efectos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos |
| Test De Hausman | Fabricación de Productos Metálicos | Maquinaria Y Equipo | Equipo De Computo | Aparatos Eléctricos | Equipo De Transporte | Muebles | |
| CHI2 | 63.95 | 95.96 | 115.25 | 109.38 | 137.42 | 84.83 | |
| p-value | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Tipo de efectos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | Efectos fijos | |

Fuente: Elaboración propia con base al software STATA 14

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Los resultados obtenidos en un análisis preliminar de los efectos de las economías de aglomeración en la determinación de la demanda de trabajo permiten contrastar los resultados del test de Hausman con el estadístico F, que justifica el uso de los efectos fijos. La probabilidad del test de significancia conjunta del modelo es cero, indicando que los regresores explican a la demanda de trabajo en todos los casos (Tabla 8).

Los principales resultados del modelo de panel lineal se describen a continuación:

- En relación con los elementos internos a la empresa se encuentra que un cambio en la elasticidad del valor agregado afecta de manera positiva al empleo y negativamente a las remuneraciones en todas las industrias (solo en producción de derivados del petróleo la elasticidad es positiva). Los resultados obtenidos para las industrias en las ciudades mexicanas refuerzan la idea de la teoría neoclásica de un mercado de trabajo competitivo donde un incremento en la producción trae consigo el aumento menos que proporcional en la demanda de trabajo y una reducción significativa de los salarios reales.

Tabla 9. Modelo de panel lineal con efectos fijos

| Variables | Alimentos | Bebidas | Insumos Textiles | Productos textiles | Prendas de vestir | Piel y cuero |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Producción | 0.01409 (0.005)* | 0.3487 (0.0260)* | 0.7687 (0.0214)* | 0.6744 (0.0248)* | 0.01441 (0.0116) | 0.4308 (0.0326)* |
| Actividad Económica | 0.9548 (0.0273)* | 0.3578 (0.0543)* | -0.0686 (0.0174)* | -0.0477 (0.0227)* | 0.9524 (0.0130)* | -0.0761 (0.0207)* |
| Remuneraciones | -0.0209 (0.0058)* | -0.0111 (0.0723) | -0.6331 (0.0433)* | -0.2693 (0.0415)* | -0.0190 (0.0118)* | -0.3614 (0.411)* |
| Población | -2.33e-14 (1.86e-15)* | -2.31e-14 (3.99e-15)* | -6.02e-16 (6.44e-15) | -1.42e-14 (5.45e-15)* | -2.26e-14 (1.84e-15) | 1.5e-14 (2.10e-14) |
| Deseconomías | -0.0459 (0.01453)* | 0.0697 (0.0993) | 0.1360 (0.1471) | 0.1597 (0.1231) | -0.0358 (0.0145)* | -0.1668 (0.1656) |
| Diversificación | 8.81e-7 (5.19e-8) | 5.63e-7 (8.12e-8)* | 6.84e-8 (1.29e-7) | 3.39e-7 (1.10e-7)* | 8.57e-7 (5.11e-8)* | -6.82e-7 (5.69e-7)* |
| Constante | 12.01 (0.15192)* | 5.490 (0.4846)* | -0.0422 (0.1054) | 0.2895 (0.2198) | 11.97 (0.1516)* | 1.6843(0.4389)* |
| Sigma u | 0.6414 | 1.3297 | 0.5072 | 1.4833 | 0.6242 | 2.0414 |
| Sigma e | 0.0813 | 0.6137 | 1.0376 | 0.8598 | 0.0801 | 0.9398 |
| Rho | 0.9841 | 0.8243 | 0.1928 | 0.7484 | 0.9839 | 0.8251 |
| F_{ui=0} | 74.48(p=0.0) | 9.06(p=0.0) | 9.16(p=0.0) | 30.06(p=0.0) | 74.75 (p=0.0) | 2.94(p=0) |
| F | 274.69(p=0.0) | 245.0(p=0.0) | 415.1(p=0.0) | 232.1(p=0.0) | 2069.35(P=0.0) | |
| R | w=0.86, b=0.82 o=0.82 | w=0.83, b=0.11 o=0.49 | w=0.89, b=0.98 o=0.88 | w=0.83, b=0.35 o=0.59 | w=0.98 b=0.8696 o=0.87 | w=0.63 b=0.31 o=0.38 |
| AIC | -726.241 | 285.20 | 649.76 | 612.857 | -735.63 | 722.02 |
| BIC | -704.106 | 307.34 | 671.91 | 634.99 | -713.49 | 744.16 |

| Variables | Industria de la Madera | Industria del papel | Impresión e industrias conexas | Derivados del Petróleo | Industria Química | Plástico y Hule | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|---|
| Producción | 0.054 (0.0210)* | 0.1297 (0.02391)* | 0.0196 (0.004)* | 0.041 (0.0233)** | 0.0462 (0.0261)** | 0.2832 (0.0286)* | 0.0144 (0.0059)* |
| Actividad Económica | 0.1747 (0.045)* | -0.0813 (0.0227)* | 0.9934 (0.0160)* | -0.2508 (0.0304)* | -0.1812 (0.034)* | -0.2107 (0.0235)* | 0.9735 (0.0172)* |
| Remuneraciones | -0.0455 (9.34e-15)* | -0.1053 (0.0268)* | -0.0302 (0.005)* | 0.3178 (0.0489)* | -0.0302 (1.81e-14) | -0.0339 (0.0364)* | -0.0202 (0.0058)* |
| Población | -1.47e14 (9.37e-15) | -3.022e-14 (1.58e-14)* | -2.34e-14 (1.76e-15) | -3.56e-14 (2.8e-14) | -3.50e-14 (4.87e-7)* | -1.57e-14 (1.83e-14) | -2.37e-14 (1.87e-15) |
| Deseconomías | -0.0156 (0.0756) | -0.2294 (0.1255) | -0.0106 (0.0160) | 0.2333 (7.69e-7) | -0.1726 (0.1442) | 0.1831 (0.1506) | -0.0411 (0.0144)* |
| Diversificación | 5.87e-7 (2.50e-7)* | 1.05e-6 (4.24e-7)* | 8.51e-7 (5e-8)* | 1.19e-6 (7.69e-7) | 1.24e-6 (4.87e-7)* | 4.49e-7 (4.95e-7) | 9.05e-7 (5.04e-8)* |
| Constante | 6.0257 (0.3850)* | 2.3993 (0.3705)* | 12.2369 (0.1193)* | 1.2942 (0.5751)* | 2.718 (0.4143)* | 2.264 (0.3855)* | 12.072 (0.1324)* |
| Sigma u | 0.8696 | 1.7707 | 0.5913 | 2.252 | 2.1044 | 1.7195 | 0.6658 |
| Sigma e | 0.4206 | 0.7058 | 0.0789 | 1.2429 | 0.8124 | 0.8192 | 0.0815 |
| Rho | 0.8103 | 0.8619 | 0.9824 | 0.7665 | 0.8702 | 0.815 | 0.9852 |
| F_{ui=0} | 7.26(p=0) | 10.88(p=0.0) | 89.99(p=0.0) | 1.63(p=0.003) | 12.72(p=0.0) | 7.23(p=0.0) | 78.23(p=0.0) |
| F | 4.40(p=0.0) | 10.34(p=0.0) | 768.9(p=0.0) | 77.94(p=0.00) | 13.36(p=0.0) | 12.72(p=0.0) | 653.29(p=0.0) |
| R | w=0.10 b=0.53 o=0.49 | w=0.22 b=0.50 o=0.47 | w=0.95 b=0.81 o=0.82 | w=0.68 b=0.03 o=0.20 | w=0.27 b=0.36 o=0.35 | w=0.26 b=0.36 o=0.32 | w=0.94 b=0.81 o=0.82 |
| AIC | 246.14 | 554.75 | -744.38 | 887.47 | 635.78 | 640.70 | -725.40 |
| BIC | 268.28 | 576.89 | -722.23 | 909.61 | 657.92 | 662.84 | -703.26 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Elaboración propia con base al software STATA 14

Continuación de la Tabla 8...Modelo de panel lineal con efectos fijos

| Variables | Industria de metálicos básicos | fabricación de productos metálicos | Maquinaria y equipo | Equipo de computo | Aparatos eléctricos | Equipo de transporte | Muebles |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Producción | 0.2655 (0.0348)* | 0.0134 (0.0037)* | 0.2722 (0.0324)* | 0.4788 (0.0404)* | 0.2905 (0.03289)* | 0.3694 (0.0342)* | 0.0092 (0.0050)** |
| Actividad Económica | -0.0884 (0.0213)* | 1.033 (0.0203)* | -0.1781 (0.0213)* | -0.1989 (0.0236)* | -0.1893 (0.0204)* | -0.1791 (0.0261)* | 1.005 (0.0170)* |
| Remuneraciones | -0.1120 (0.0415)* | -0.0226 (0.0045)* | -0.2603 (0.0347)* | -0.4805 (0.0586)* | -0.2258 (0.0423)* | -0.3946 (0.0485)* | -0.0158 (0.0051)* |
| Población | 1.97e-15 (2.42e-14) | -2.32e-14 (1.77e-15)* | -1.39e-14 (2.01e-14) | -2.73e-14 (2.34e-14) | 3.53e-15 (2.28e-14) | -3.15e-14 (2.57e-14) | -2.44e-14 (1.84e-15)* |
| Deseconomías | 0.3010 (0.1917) | 0.0118 (0.0160) | -0.3744 (0.1616)* | -0.7240 (2.34e-14)* | -0.0381 (0.1822) | 0.1361 (0.2013) | -0.0449 (0.0145)* |
| Diversificación | 1.32e-7 (6.52e-7) | 8.93e-7 (4.82e-8)* | 3.86e-7 (5.42e-7) | 7.71e-7 (6.28e-7)* | -1.64e-7 (6.17e-7) | 6.13e-7 (6.97e-7) | 9.37e-7 (5.01e-8)* |
| Constante | 1.2754 (0.5048)* | 12.466 (0.1336)* | 1.5563 (0.4206)* | 0.002 (0.4823) | 1.4239 (0.4734)* | 1.7831 (0.5235) | 12.303 (0.1236)* |
| Sigma u | 1.7277 | 0.654 | 1.8103 | 1.7629 | 2.2788 | 2.287 | 0.6879 |
| Sigma e | 1.091 | 0.0788 | 0.9024 | 1.0571 | 1.0275 | 1.1537 | 0.0821 |
| Rho | 0.7149 | 0.9856 | 0.8009 | 0.7355 | 0.831 | 0.7971 | 0.9859 |
| F ui=0 | 3.73(p=0.0) | 89.04(p=0.0) | 4.53(p=0.0) | 4.61(p=0.0) | 5.49(p=0.0) | 5.6(p=0.0) | 7.61(p=0.0) |
| F | 34.28(p=0.0) | 639.69(p=0.0) | 41.16(p=0.0) | 59.31(p=0.0) | 46.97(p=0.0) | 41.42(p=0.0) | 611.10(p=0.0) |
| R | w=0.48 b=0.86 o=0.74 | w=0.94 b=0.80 o=0.81 | w=0.53 b=0.86 o=0.76 | w=0.62 b=0.81 o=0.77 | w=0.56 b=0.81 o=0.68 | w=0.53 b=0.79 o=0.70 | w=0.94 b=0.81 o=0.82 |
| AIC | 810.33 | -745.27 | 697.99 | 791.63 | 744.85 | 843.42 | -721.11 |
| BIC | 832.47 | -723.12 | 720.13 | 813.77 | 796.99 | 865.52 | -698.97 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Elaboración propia con base al software STATA 14

- La actividad económica, variable que explica las economías de urbanización, causa un efecto diferenciado en las industrias, pudiendo distinguir dos patrones: 1) en las industrias con un fuerte componente tecnológico, es decir, en la producción de maquinaria y equipo, fabricación de aparatos eléctricos, fabricación de equipo de transporte y fabricación de equipo de cómputo, presenta una relación negativa con la demanda de trabajo, lo que refleja que para este tipo de industrias no es tan importante la diversidad, sino que prefieren un entorno más especializado; y 2) las industrias tradicionales y la de bienes intermedios, que incluye a la industria alimentaria, el conglomerado textil, la industria de la madera, la industria de muebles, la del papel e industria de plástico, mantienen una relación positiva con el empleo, lo que sugiere que es preferible para las anteriores industrias un entorno más diversificado.
- De acuerdo con los resultados del modelo de panel lineal, la población, que mide el tamaño del mercado, presenta una elasticidad negativa en once de las veintinueve industrias. Solo para las industrias de alimento, la industria de bebidas y tabaco, el conglomerado textil, la fabricación de productos metálicos y la fabricación de aparatos eléctricos, es relevante tener un mercado amplio, ya que una gran concentración de personas, independientemente de su nivel de estudios y destrezas, permite tener más mano de obra disponible cuando las empresas de un sector industrial deseen expandir su producción.

- Las deseconomías de urbanización, una variable que contrarresta la aglomeración, impacta de manera negativa al empleo en casi todas las industrias, a excepción de la producción de productos metálicos, la industria de los derivados del petróleo y la industria de piel y cuero donde la elasticidad es positiva pero muy cercana a cero.
- Y por último, la Diversificación una variable que relaciona a las economías de urbanización, tiene una sensibilidad de variación que tiende a cero. En industrias como la industria de piel y cuero, las de productos en insumos textiles y en la fabricación de equipo de transporte, un entorno diversificado no es un elemento que influya positivamente en su ubicación en las ciudades.

Se puede resumir que los modelos econométricos sin interacción espacial, concluyen que las economías internas de localización son las encargadas de explicar a la demanda de trabajo en las ciudades, más aun, las variables que explican las economías de urbanización suelen explicar al empleo industrial, pero son elementos que influyen muy poco en las ciudades mexicanas. A continuación, se introduce el análisis de las economías de aglomeración con un elemento espacial en el que se describen los modelos utilizados y se contrastan los resultados con los modelos lineales.

3.4 Modelo de Panel espacial

Siguiendo la metodología de Anselin (2006) antes descrita, se pueden estimar dos tipos de modelos espaciales: uno de rezago y otro de error espacial. El primer modelo establece que existe dependencia espacial en la variable dependiente (Y) con las observaciones de áreas vecinas, mientras que el segundo explica la dependencia espacial en el término de error asumiendo que las variables no observables están correlacionadas espacialmente.

Estos modelos pueden obtenerse a partir de una forma general de modelo de panel espacial tal y como exponen Yu, *et al.* (2008):

$$\begin{aligned}
 \log L_{it} &= \tau y \log L_{it-1} + \rho W \log l_{it} \\
 &+ \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N \\
 &+ \beta_6 N^2 + GZ_{it} \theta + \alpha_i + \gamma_t + v_{it} \\
 v_{it} &= \lambda E v_{it} + u_{it}
 \end{aligned} \tag{24}$$

Donde u_{it} es el error y se distribuye como una normal, W es la matriz de pesos espaciales de un componente autorregresivo, G es la matriz de pesos espaciales rezagadas de la variable independiente, E es la matriz de pesos espaciales idiosincráticos del componente del error, α_i son los efectos fijos o variables de la regresión y γ_t son los efectos en el tiempo.

De esta forma general, según Yu *et al.* (2008)⁵⁵, LeSage y Pace (2003) y Belotti, *et al.* (2017), se deriva el modelo *SAR (Modelo Autorregresivo Espacial)* con rezagos dependientes cuando $\theta = \lambda = 0$ y cuando $\tau = 0$. Bajo estos supuestos, la relación espacial se da directamente por la presencia de la variable endógena rezagada, mientras que no se considera la relación directa entre las características propias de las vecinas con la variable endógena $\theta = 0$.

$$\begin{aligned} \log L_{it} = & \rho W \log l_{it} \\ & + \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N \\ & + \beta_6 N^2 + \alpha_i + \gamma_t + v_{it} \end{aligned} \quad (25)$$

Donde el término de error es independiente e idénticamente distribuido, W es la matriz de pesos espaciales $n \times n$, ρ es un parámetro a estimar que determina la relación autorregresiva entre el parámetro (y) y la combinación lineal de las observaciones espacialmente relacionadas.

Mientras que el *modelo SEM (Modelo de Error espacial)* de acuerdo con LeSage y Pace(2003), Belotti, *et al.* (2017), la relación espacial se da por medio del denominado contagio, donde los choques exógenos se propagan entre las unidades vecinas y se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \log L_{it} = & \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N + \beta_6 N^2 + \alpha_i \\ & + \gamma_t + v_{it} \end{aligned} \quad (26)$$

$$v_{it} = \lambda E v_{it} + u_{it}$$

Donde λ es el parámetro autorregresivo y u_{it} es el termino aleatorio del error, que es i.i.d

Si $|\lambda| < 1$ entonces $v_{it} = \varepsilon((1 - \lambda w)^{-1}$

De esta manera el modelo de error espacial, puede verse como una combinación de un modelo de regresión normal, con un modelo autorregresivo espacial en términos del error v_{it} .

⁵⁵ Yu, R. *et al.* (2008), “Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both n and T are large”, Journal of Econometrics, Núm. 146

Siguiendo a LeSage y Pace (2003), Belotti, *et al.* (2017), Yu *et al.* (2008), si se sustituye v_{it} en la ecuación $Y = X\beta_{it} + \varepsilon(1 - \lambda w)^{-1}$ y multiplicando ambos lados por $(1 - \lambda w)$, el resultado es un modelo *SDM* (*Modelo Durbin Espacial*):

$$\begin{aligned} \log L_{it} = & \rho w \log L + \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log R + \beta_4 \log D + \beta_5 N \\ & + \beta_6 N^2 \\ & + \alpha_i + \beta_7 \log Qw + \beta_8 \log Iw + \beta_9 \log Rw \\ & + \beta_{10} \log Dw + \beta_{11} Nw + \beta_{12} N^2 + e \end{aligned} \quad (28)$$

Donde el modelo estándar es obtenido cuando $\tau = 0$, por default $W=G$ y $X_{it} = Z_{it}$

Este modelo, plantea que existe una relación espacial con las características individuales de cada una de las unidades vecinas, sin embargo, no plantea una relación espacial en el término del error. Según este enfoque los choques espaciales se generan y propagan a través de intervenciones sobre las variables explicativas de interés. Es importante este modelo porque generaliza muchos de los modelos que se utilizan como el SAR o el SEM.

La decisión estadística sobre cuál modelo elegir entre las diferentes alternativas requiere de contrastes de hipótesis que evalúen la relación existente entre cada una de las opciones y cómo desde cada una de ellas es posible recoger adecuadamente el proceso generador de los datos.

Siguiendo la estrategia descrita por LeSage y Pace (2009) y Elhorst (2010), el proceso consiste en partir del modelo Durbin (SDM), determinar la viabilidad del mismo modelo o, en su defecto, optar por estimar un modelo de Error espacial (SEM) o de Rezago espacial (SAR). Este procedimiento puede ser estimado de la siguiente manera:

Belotti, *et al.* (2017) mencionan que de un modelo SDM es factible derivar un modelo SEM; si $\theta = 0$ y $\rho \neq 0$ el modelo es un SAR y si $\theta = -\beta\rho$ el modelo es un SEM.

Tabla 10. Contraste de hipótesis

| Prueba | SAR | SEM |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Hipótesis Nula | $\theta = 0$ | $\theta = -\beta\rho$ |
| Hipótesis Alternativa | $\theta \neq 0$ | $\theta \neq -\beta\rho$ |
| Estadístico de prueba | Prueba Wald | Prueba no lineal de Wald |
| Región de rechazo | Prob (F) < α | Prob (F) < α |

Fuente: Belotti, Hughes y Piano (2017).

3.4.1 Resultados del modelo Durbin Espacial

El presente apartado muestra la aplicación empírica de las economías de aglomeración y la demanda de trabajo con diferentes modelos espaciales. Como se determinó en el apartado anterior, solo 15 industrias presentaron correlación espacial, comprobado con el índice de Moran y los lagrangianos de error y rezago espacial en su forma normal y robusta. Por esta razón, solo se muestran los resultados para las industrias con dependencia espacial significativa.

Las especificaciones del modelo Durbin Espacial (SDM) son estimadas con técnicas de máxima verosimilitud, usando la corrección de Lee & Yu (2010), asumiendo que las perturbaciones son independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d) para i y t , con media cero y varianza constante.

Con el contraste de la hipótesis de la prueba de Wald se identifica que 12 de las 15 industrias se mostraron a favor de simplificar sus resultados en un modelo SDM, solo las industrias de impresión e industrias conexas, fabricación de maquinaria y la de fabricación de equipo de transporte se estimaron con modelos SAR o SEM, tal y como se resume en la Tabla 11 y en el Apéndice estadístico B “Modelo Durbin Espacial”.

Las estimaciones del SDM en las industrias sugieren que la producción es un elemento significativo que explica el crecimiento de la demanda de trabajo, tal y como se enmarcó en los resultados de los modelos lineales. Sin embargo, el efecto es diferenciado entre las industrias. Por ejemplo, con un incremento del 1% de la producción, el empleo crecerá en alrededor de 0.02% en la industria del vestido, 0.009% en la fabricación de muebles y un 0.005% en la industria de impresiones e industria conexas. Contrario a lo anterior, en las industrias de cuero, plástico y fabricación de equipo de transporte el elemento de producción es más sensible a los cambios de la demanda de trabajo (en un 50%). Se pueden dar dos explicaciones relativas a este fenómeno: la primera es que cuanto mayor es el poder de mercado de las industrias menor será la elasticidad de la demanda de trabajo, o bien que cuando el salario se encarece, las empresas pueden optar por sustituir al trabajo con mayor maquinaria y emplear a unos cuantos trabajadores calificados para eficientar la producción.

Las remuneraciones son estadísticamente significativas en nueve de las 12 industrias analizadas. Tienen una relación positiva en la industria alimentaria, en la fabricación de derivados del petróleo y en la producción de productos metálicos, lo que indica que son industrias intensivas en mano de obra, y para atraer más trabajadores incrementan sus salarios: en un 20% en fabricación de derivados del petróleo y en un 1% en las otras industrias. Y en las industrias donde el signo esperado (negativo) es correcto, se puede

explicar que la existencia de un mercado de trabajo conjunto para las empresas en las ciudades les permite disponer de abundante mano de obra especializada, con niveles salariales inferiores en vista de la elevada oferta laboral.

La diversificación y el tamaño del mercado son elementos a favor de la concentración de empleo en las ciudades, si bien mantienen una relación positiva, su efecto es muy pequeño (las elasticidades tienden a cero), lo que indica que estos elementos no son tan representativos para explicar la demanda de trabajo de las industrias manufactureras del país.

Tabla 11. Resumen de los modelos lineales y espaciales

| Número | Sectores | Panel lineal | Durbin Espacial | SAR | SEM | Tipo de Efecto |
|--------|---|--------------|-----------------|-----|-----|-----------------|
| 311 | Industria alimentaria | * | * | | | Efecto Variable |
| 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | * | | | | Efectos Fijos |
| 313 | Fabricación de insumos textiles | * | | | | Efectos Fijos |
| 314 | Fabricación de productos textiles | * | * | | | Efectos Fijos |
| 315 | Fabricación de prendas de vestir | * | * | | | Efectos Fijos |
| 316 | Curtido y acabado de cuero y piel | * | * | | | Efectos Fijos |
| 321 | Industria de la madera | * | * | | | Efectos Fijos |
| 322 | Industria del papel | * | * | | | Efectos Fijos |
| 323 | Impresión e industrias conexas | * | | * | * | Efectos Fijos |
| 324 | Fabricación derivados del petróleo | * | * | | | Efectos Fijos |
| 325 | Industria química | * | | | | Efectos Fijos |
| 326 | Industria del plástico y del hule | * | * | | | Efectos Fijos |
| 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | * | * | | | Efectos Fijos |
| 331 | Industrias metálicas básicas | * | | | | Efectos Fijos |
| 332 | Fabricación de productos metálicos | * | * | * | | Efecto Variable |
| 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | * | | * | * | Efectos Fijos |
| 334 | Fabricación de equipo de computación | * | | | | Efectos Fijos |
| 335 | Fabricación de accesorios aparatos eléctricos | * | * | | | Efectos Fijos |
| 336 | Fabricación de equipo de transporte | * | | * | * | Efectos Fijos |
| 337 | Fabricación de muebles colchones y persianas | * | * | | | Efecto Variable |

Fuente: Elaboración propia

Krugman y Livas (1992) han señalado que, para explicar el cambio regional de la industria en el espacio, es importante incluir elementos que expliquen la concentración o la

dispersión de la industria (o también llamadas fuerzas centrifugas y centrípetas), y en el modelo que aquí se presenta las deseconomías externas, si bien deberían causar un efecto negativo en la concentración industrial, los resultados muestran que 7 de las 12 industrias manufactureras causan un aumento significativo en el empleo industrial. Más aún, está en concordancia con lo que mencionan Mendoza y Pérez (2007, pág. 662): “la aglomeración excesiva o congestión de la industria genera externalidades negativas, reflejándose en elevados costos de transporte y mayores salarios”. A su vez, ese alto valor salarial, agregan los autores, “se constituye como factor que actúa en contra de las aglomeraciones, como un factor de congestión urbana [...] Es decir, si el salario aumenta debido a los efectos de congestión, se dará un proceso de dispersión del empleo de una región a otra” (Mendoza y Pérez, 2007, pag. 670).

En los resultados de las variables, cuando están influenciados por sus vecinos (con la matriz de pesos espaciales K-vecinos), se observa un efecto contrario: la producción y la actividad industrial per cápita tienen una relación negativa, las remuneraciones y diversificación una asociación espacial positiva; el tamaño de mercado y las deseconomías están en concordancia con los hallazgos antes encontrados.

3.4.1.1 Efectos espaciales del modelo Durbin Espacial

Una de las características del modelo Durbin Espacial es que permite distinguir entre dos tipos de efectos: a) los directos, que muestran la influencia de las variables explicativas sobre la variable dependiente, y b) los indirectos, que resumen los efectos spillovers espaciales. Por esta razón, en esta sección se presentan los resultados del análisis de los efectos espaciales en la industria, donde el modelo econométrico es resumido en su forma SDM.

A continuación se presenta la interpretación de los efectos directos e indirectos para cada variable explicativa (Tabla 12). El valor positivo y significativo del efecto directo en Q indica que, como se esperaba, la demanda de trabajo aumenta con el incremento de la producción (solo en la industria de la madera el efecto es inverso). Los efectos de derrama espacial de este determinante son negativos para la mayoría de los sectores, salvo en la industria de los alimentos, en la confección de prendas de vestir y en la fabricación de productos no metálicos, lo que sugiere que en las industrias la producción reduce la demanda de trabajo de sus vecinos.

Las deseconomías de urbanización (N^2) y el tamaño de mercado (P) parecen ser poco relevantes para la demanda de trabajo, ya que los efectos directos e indirectos, aunque son positivos en todas las manufacturas, son muy cercanos a cero.

Tabla 12. Efectos espaciales en la industria manufacturera, SDM

| Variable | Alimentos | Productos Textiles | Confeccion de prendas | Piel y Cuero | Madera | Papel |
|---------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|---------------|----------------|---------------|
| Efectos Directos | | | | | | |
| Q | 0.006(0.008) | 0.803(0.041)* | 0.013(0.009) | 0.456(0.026)* | -0.056(0.03)** | 0.083(0.017)* |
| I | 0.964(0.022)* | -0.254(0.024)* | 0.984(0.012)* | -0.155(0.01)* | -0.096(0.072) | -0.085(0.01)* |
| R | 0.004(0.012) | -0.114(0.04)* | -0.017(0.09)* | -0.27(0.027)* | -0.253(0.083)* | -0.066(0.01)* |
| N2 | 0.0004(0.00)* | 0.0003(0.00) | 0.0004(0.00)* | 0.00063(0.00) | 0.00043(0.00) | 0.0081(0.00) |
| D | -0.028(0.026) | -0.036(0.276) | 0.006(0.025) | 0.655(0.271)* | 0.429(0.217)* | 0.118(0.225) |
| N | 0.0005(0.00)* | 0.0078(0.00)** | 0.0028(0.00)* | 0.0063(0.00) | 0.0037(0.00) | 0.0073(0.00)* |
| Efectos Indirectos | | | | | | |
| Q | 0.062(0.019)* | -0.169(0.087)* | 0.012(0.027) | -0.106(0.062) | -0.616(0.514) | -0.013(0.03) |
| I | -0.084(0.05)** | 0.157(0.048)* | -0.066(0.03)** | 0.064(0.027)* | -1.037(0.983) | -0.017(0.035) |
| R | -0.076(0.021)* | -0.521(0.089)* | -0.011(0.027) | -0.115(0.068) | 1.127(0.612)** | -0.005(0.031) |
| N2 | 0.0002(0.00) | 0.006(0.00) | 0.001(0.00) | 0.008(0.00) | 0.003(0.00) | 0.006(0.00) |
| D | -0.113(0.033)* | -0.583(0.407) | -0.137(0.033)* | -0.91(0.333)* | -1.178(0.991) | -1.04(0.247)* |
| N | 0.0004(0.00) | 0.0054(0.00) | 0.0017(0.00) | 0.0063(0.00) | 0.0044(0.00) | 0.0093(0.00) |
| Efecto Total | | | | | | |
| Q | 0.067(0.019)* | 0.634(0.084)* | 0.025(0.029) | 0.35(0.065)* | -0.672(0.535) | 0.07(0.026)* |
| I | 0.88(0.046)* | -0.097(0.049)* | 0.918(0.036)* | -0.09(0.027)* | -1.133(1.016) | -0.13(0.034)* |
| R | -0.072(0.019)* | -0.636(0.091)* | -0.028(0.03) | -0.38(0.071)* | 0.874(0.626) | -0.07(0.031)* |
| N2 | 0.0002(0.00)* | 0.0006(0.00)* | 0.0004(0.00)* | 0.007(0.00) | 0.005(0.00) | 0.008(0.00) |
| D | -0.14(0.031)* | -0.619(0.393) | -0.131(0.02)* | -0.262(0.251) | -0.749(1.042) | -0.93(0.174)* |
| N | 0.0015(0.00)* | 0.0065(0.00) | 0.0091(0.00) | 0.0062(0.00) | 0.0082(0.00) | 0.007(0.00) |

| Variable | Derivados Del Petróleo | Plásticos | Minerales No Metálicos | Productos Metálicos | Aparatos Eléctricos | Muebles |
|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| Efectos Directos | | | | | | |
| Q | 0.096(0.018)* | 0.375(0.037)* | 0.009(0.004)* | 0.004(0.003) | 0.229(0.023)* | 0.011(0.004)* |
| I | -0.17(0.017)* | -0.28(0.037)* | 0.983(0.012)* | 1.023(0.019)* | -0.165(0.018)* | 1.051(0.013)* |
| R | -0.007(0.038) | -0.539(0.072)* | -0.025(0.007)* | 0.014(0.01) | -0.185(0.033)* | -0.031(0.009)* |
| N2 | 0.00067(0.00) | 0.00021(0.00) | 0.00087(0.00)* | 0.0005(0.00) | 0.00026(0.00)* | 0.0726(0.00) |
| D | 0.954(0.331)* | -0.188(0.43) | 0.014(0.026) | 0.011(0.027) | 0.265(0.338) | -0.004(0.025) |
| N | 0.0069(0.00) | 0.006(0.00) | 0.0056(0.00)* | 0.006(0.00)* | 0.0094(0.00)* | 0.0064(0.00)* |
| Efectos Indirectos | | | | | | |
| Q | -0.103(0.032)* | -0.256(0.148)** | 0.01(0.01) | -0.016(0.01) | -0.038(0.035) | -0.006(0.014) |
| I | -0.042(0.031) | -0.241(0.139)** | -0.051(0.033) | 0.223(0.077)* | 0.099(0.03)* | -0.019(0.034) |
| R | -0.088(0.091) | 0.464(0.173)* | 0.003(0.011) | 0.000023(0.014) | -0.059(0.047) | 0.023(0.017) |
| N2 | 0.0073(0.00) | 0.0067(0.00) | 0.067(0.00)** | 0.057(0.00) | 0.072(0.00)* | 0.039(0.00)* |
| D | 0.048(0.411) | -0.899(0.874) | -0.151(0.031)* | -0.119(0.047)* | -0.958(0.353)* | -0.174(0.031)* |
| N | 0.0055(0.00) | 0.0012(0.00) | 0.0076(0.00) | 0.0043(0.00) | 0.0073(0.00) | 0.00763(0.00)* |
| Efecto Total | | | | | | |
| Q | -0.007(0.033) | 0.119(0.164) | 0.018(0.011)** | -0.012(0.011) | 0.19(0.031)* | 0.005(0.016) |
| I | -0.212(0.034)* | -0.521(0.145)* | 0.932(0.036)* | 1.246(0.084)* | -0.065(0.026)* | 1.032(0.037)* |
| R | -0.096(0.096) | -0.074(0.184) | -0.022(0.011)* | 0.014(0.013) | -0.244(0.036)* | -0.008(0.016) |
| N2 | 0.073(0.00) | 0.009(0.00) | 0.003(0.00) | 0.003(0.00)* | 0.003(0.00) | 0.003(0.00)* |
| D | 1.001(0.299)* | -1.088(0.919) | -0.137(0.024)* | -0.108(0.051)* | -0.693(0.176)* | -0.178(0.026)* |
| N | 0.078(0.00) | 0.053(0.00) | 0.070(0.00)* | 0.0067(0.00)* | 0.087(0.00)* | 0.036(0.00)* |

Fuente: Elaboración con base a los resultados del paquete estadístico STATA

El efecto negativo en el empleo industrial de las remuneraciones es comprobado con los resultados de los efectos directos, salvo en la industria de alimentos, de la madera y la fabricación de productos metálicos. La variable “R” por los efectos spillovers incrementa la cantidad de empleo industrial de las ciudades vecinas. Una posible explicación es que, dado que el factor trabajo es móvil, las ciudades compiten entre ellas incrementando los salarios con el propósito de que sus trabajadores no se vayan a trabajar a la ciudad vecina.

Los efectos directos de la diversificación muestran que las economías de urbanización son específicas para cada industria. Por ejemplo, en las industrias de alimentos, productos textiles, plástico y muebles el efecto es negativo, por lo que prefieren un ambiente de especialización. Mientras que el signo positivo en 8 de las 12 industrias analizadas hace cumplir que un mayor número de industrias causa un efecto desbordamiento positivo en las ciudades.

La actividad industrial per cápita (I), enfatiza la importancia del sector manufacturero en la actividad económica, debido a que genera un efecto positivo directo en el empleo en la mitad de las industrias (exceptuando a la industria alimentaria, confección de prenda de vestir, en la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, productos metálicos y fabricación de muebles). Los spillovers positivos en las ciudades son visibles en la industria del vestido, en la industria de piel y cuero, en la producción de muebles, en la fabricación de productos metálicos y de productos a base de minerales no metálicos, lo que indica que las economías de localización son una fuente importante de aglomeración, a causa de que explican la ubicación espacial del empleo en la ciudad y en sus vecinos.

3.4.2 Casos particulares, Modelos SAR y SEM

Al estimar el modelo Durbin Espacial para todas las industrias manufactureras, las pruebas de especificación (tabla 11) mostraron que la industria de impresiones y la fabricación de equipo de transporte debían ser estimadas con los dos modelos alternativos SAR y SE.

Los resultados (ver anexo estadístico C) para la industria de impresiones e industrias conexas al ser estimada su regresión por medio del SAR, dice que las variables son estadísticamente significativas.

Tabla 13. Criterios de selección de modelo para diversas industrias

| Criterio | Impresiones | Maquinaria y equipo | Productos Metálicos | Equipo de transporte |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $\vartheta = 0$ | $chi^2 = 7.33$ | $chi^2 = 6.04$ | $chi^2 = 7.20$ | $chi^2 = 4.34$ |
| | Prob > $chi^2 = 0.1195$ | Prob > $chi^2 = 0.1963$ | Prob > $chi^2 = 0.1258$ | Prob > $chi^2 = 0.3617$ |
| | Modelo SAR | Modelo SAR | Modelo SAR | Modelo SAR |
| $\vartheta = -\beta\rho$ | $chi^2 = 25.77$ | $chi^2 = 4.33$ | $chi^2 = 37.32$ | $chi^2 = 5.47$ |
| | Prob > $chi^2 = 0.0001$ | Prob > $chi^2 = 0.5033$ | Prob > $chi^2 = 0.0000$ | Prob > $chi^2 = 0.3617$ |
| | Modelo SDM | Modelo SEM | Modelo SDM | Modelo SEM |

Fuente: Elaboración con base a los resultados del paquete estadístico STATA 14

En la industria de fabricación de productos metálicos todas las variables son estadísticamente significativa al 95% de confianza; se puede rescatar que la regresión presenta los signos esperados, más aun, las deseconomías de urbanización tienen una relación positiva en la generación de empleo.

Para las industrias de maquinaria y fabricación de equipo de transporte, los modelos SAR y SEM tienen los mismos resultados: la elasticidad de la producción y el tamaño de la ciudad positivos, las remuneraciones y la actividad económica per cápita son negativas y la diversificación impacta en mayor proporción en la fabricación de equipo de transporte. Asimismo, en la industria de las impresiones los signos esperados son los correctos, pero los parámetros de las economías de urbanización, aunque son estadísticamente significativos, tienen una elasticidad cercana a cero. De acuerdo con el criterio AIC y BIC, el mejor modelo para la fabricación de maquinaria y equipo sería el SAR y en la fabricación de equipo de transporte el SEM.

En resumen, el empleo industrial sectorial es impulsado por los elementos internos a la industria y en su mayoría presenta una relación negativa con las variables deseconomías y salarios. En el caso de las economías de urbanización, aunque en ciertos casos son estadísticamente significativas, su elasticidad es cercana a cero, por lo que se puede concluir que, en el caso de las ciudades mexicanas, los elementos de economías de aglomeración son influenciados en mayor proporción por las economías de localización que por la diversificación de las actividades económicas de las ciudades.

3.4.3 Uso de variables instrumentales.

Una de las limitaciones que presenta el uso de una base de datos de ámbito local es la disponibilidad de los datos, aunado a la heterogeneidad espacial, pues aparecen zonas metropolitanas que no tienen presencia en el sector de actividad que se analiza. Ante esta situación y para evitar el sesgo de selección, trabajos empíricos como el de Henderson, *et al.* (1995) e Iturribarría (2007) analizan solo aquellas unidades espaciales donde el sector está presente, con el propósito de dar una estimación correcta de los parámetros. Sin embargo, la omisión de unidades geográficas da una interpretación incorrecta de la incidencia de las variables explicativas en la variable de estudio.

La evidencia empírica para el caso mexicano sugiere el uso de variables instrumentales para revertir el problema del sesgo (Mendoza y Pérez, 2007; Cardoso, 2013). Aunado al anterior problema, también otros estudios como el de Combes, *et al.* (2008), Viladecans (2004), Ciccone y Hall (1996) y Moomaw (1998) identifican un problema de endogeneidad de las variables producción y salarios, a causa de que las empresas determinan simultáneamente los niveles de producción y empleo. Por esta razón, la estimación por medio de mínimos cuadrados en dos etapas sería la ideal para explicar la endogeneidad. Para su medición, los autores antes mencionados, introducen la variable explicada retardada en el tiempo, el tamaño medio de los establecimientos, la densidad demográfica, los salarios de todas las industrias (excepto la explicada), los impuestos y el efecto de los vecinos a diferentes distancias de la ciudad central.

La limitación de los datos no permite utilizar estos instrumentos porque a un nivel de desagregación municipal –unidad que permite reunir toda la información a nivel zona metropolitana– no es posible obtener información tan detallada como las tasas impositivas a la industria. Aunque de los datos censales si se cuenta con la variable unidades económicas para construir el nivel medio de establecimientos, hay muchos municipios donde no se tiene el dato exacto de cuántas unidades económicas hay (esto es debi al criterio de confidencialidad del INEGI que coloca un * donde hay +/- 3 establecimientos) por lo que se incurriría en la sobreestimación de los datos. Si se introduce el efecto de sus vecinos a partir de distancias en kilómetros de un centro a otro como en el trabajo de Viladecans (2004), dada la estructura espacial de las ciudades, el efecto no sería visible a causa de que las zonas metropolitanas en su mayoría no son contiguas.

Por las anteriores razones, se opta por un modelo espacial endógeno, con la variable dependiente rezagada un periodo como instrumento. De esta manera el modelo econométrico queda determinado de la siguiente manera:

$$\log L_{it} = \beta_1 \log Q + \beta_2 \log I + \beta_3 \log W + \beta_4 \log D + \beta_5 N + \beta_6 N^2 \quad (29) \\ + \alpha_i + \log L(-1)$$

Los resultados de la estimación del modelo se ven detalladamente en al final del capítulo, e indican que las economías externas inciden en la localización del empleo industrial en las ciudades mexicanas, aunque de forma muy desigual dependiendo de los sectores.

Tras la realización del modelo endógeno y su estimación econométrica, se comprueba que las economías de urbanización en la mayoría de los casos influyen en el conjunto de las actividades económicas analizadas, aunque tienen una elasticidad muy cercana a cero, hablando específicamente de la población y las deseconomías de urbanización, que en cada caso el efecto es diferenciado y contrario a lo que la teoría económica establece, como en el tamaño de mercado que contrarresta a la demanda de trabajo en los subsectores de los derivados del petróleo, en las industrias de plástico, papel y en los productos textiles.

En segundo lugar, la variable que relaciona el tamaño de la actividad industrial en la ciudad es significativa en todos los sectores (solo en la producción de productos textiles no lo es). El coeficiente obtenido para las industrias de impresión y fabricación de productos metálicos y a base de minerales no metálicos son más altos que el resto de las industrias.

La diversificación industrial (D) es significativa solo en cinco industrias (alimentos, prendas de vestir, productos a base de minerales no metálicos, fabricación de muebles y maquinaria). En el caso de estas industrias, la diversificación productiva tiene un coeficiente negativo. Este resultado indica que para las empresas la diversificación no es un elemento que influya positivamente en la ubicación de las empresas, más bien, la especialización es un incentivo para la concentración de firmas en el espacio.

Aunque las deseconomías causan un efecto adverso en la localización industrial (en siete de las quince industrias el coeficiente es significativo), es de esperarse que otros subsectores se beneficien de este efecto, como en las industrias del cuero, en la fabricación de aparatos eléctricos y en la industria de maquinaria y equipo (aunque su elasticidad tiende a cero). El tener más personas habitando en la ciudad permite a las empresas tener oferta de trabajo disponible para entrar o salir de la producción siempre que el sector lo desee.

Con respecto a las variables que recogen las economías internas, la producción y las remuneraciones tienen los signos esperados y son significativas en 14 de las 15 industrias analizadas (salvo el caso de la industria de prendas de vestir que no es significativo en la producción). Por tanto, se podría simplificar que las economías de localización son las encargadas de explicar la demanda de trabajo en las ciudades mexicanas, lo que contradice

la hipótesis inicial que establece que las zonas metropolitanas son influenciadas directamente por las economías de urbanización; dado el gran tamaño de las ciudades mexicanas y la heterogeneidad de la producción es preferible localizarse en ciudades con empresas de todo tipo.

Con los resultados también se desprenden dos bloques de industrias:

1) *Industrias con economías de localización significativas* como las de productos textiles, industria del papel, industria del plástico y hule, derivados del petróleo y la fabricación de equipo de transporte, que prefieren un entorno con especialización y acceso al mercado de trabajo.

2) *Sectores industriales que presentan los dos tipos de economías de aglomeración* (especialización y diversificación). Se trata de la producción de bienes a base de minerales no metálicos, fabricación de productos metálicos, de maquinaria y equipo, de muebles y colchones, la industria alimentaria, el conglomerado textil, la industria del papel y del plástico.

Estas nueve actividades industriales se localizan en áreas especializadas, pero, a su vez, requieren de un entorno dinámico y diversificado en ciudades donde también existan otras actividades que puedan proveerles insumos y mano de obra para producir. Los resultados obtenidos para estos sectores confirman la evidencia de trabajos que consideran que ambas características de las ciudades (especialización y diversificación) pueden incidir en la localización industrial y en aprovechar las economías Marshallianas y Jacobianas a la vez, como Viladecans (2004), sus predecesores Carlino (1979), Moomaw (1998), y más recientemente Frenken *et al.* (2007) y Neffke *et al.* (2011), quienes relacionan este fenómeno con la concentración entre industrias tecnológicamente vinculadas.

Al recopilar los resultados es inevitable pensar que el análisis antes mostrado pretende recoger los efectos de las economías de aglomeración en la localización del empleo manufacturero. Si bien da una aproximación empírica, es necesario recordar también que existen otros elementos no incorporados al análisis, como los costos de transporte, el acceso a las materias primas, las relaciones insumo-producto, etc., que influirían en la concentración de empresas industriales en las ciudades.

En conclusión, este capítulo permitió analizar si las economías de urbanización tienen algún efecto sobre la determinación de la demanda de trabajo o si, por el contrario, ésta solo depende de los factores internos a la industria. La evidencia empírica que aquí se presentó muestra que los efectos de las economías de urbanización para las zonas metropolitanas de México son muy pequeños, y que solo la actividad económica industrial

–que forma parte de las economías de diversificación– impacta de manera positiva en casi todas las industrias.

Con los modelos lineales y el uso de pruebas de autocorrelación espacial (Índice de Moran, lagrangianos de error y rezago espacial), se pudo constatar que el espacio es un elemento importante para la localización del empleo en las ciudades en casi todas las industrias. Se presentaron los modelos espaciales convencionales SAR, SEM y su forma simplificada SDM, lo que permitió calcular los efectos directos, indirectos y totales de 12 de las 15 industrias manufactureras. A partir de los resultados obtenidos fue posible concluir que hay una influencia positiva directa de la producción, la actividad económica y el tamaño del mercado en la demanda de trabajo industrial.

Con la revisión de la literatura, se identificó que existe endogeneidad en las variables empleo, salarios y producción a causa de que una misma empresa elige los niveles de las tres variables, por lo que al estimar un modelo donde se asumiera la endogeneidad, permitiría corregir el sesgo de estimación que presentaban los modelos espaciales convencionales.

Tabla 14. Modelo GS2SLS para las industria de alimentos, productos textiles, prendas de vestir y Piel

| Variables | Alimentos | Productos textiles | Prendas de vestir | Piel y cuero |
|----------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| L(-1) | 0.00003(0.00)* | 0.000005(0.00)* | 0.00008(0.00)* | 0.00006(0.00) |
| Q | 0.010 (0.007)** | 0.371(0.276)* | 0.021(0.015)** | 0.4323(0.389)* |
| I | 0.920(0.769)* | -0.0314(0.0263) | 0.962(0.861)* | -0.081(0.07)* |
| R | -0.014(0.01)* | -0.354(0.273)* | -0.021(0.019)** | -0.364(0.20)* |
| N2 | 0.00003(0.00)* | 0.0004(0.00) | 0.00004(0.00)* | 0.00008(0.00) |
| N | 0.000005(0.00)* | 0.00006(0.00) | 0.00001(0.00)* | 0.00002(0.00) |
| D | -0.034(0.01)* | -0.061(0.00) | -0.044(0.01)* | -0.181(0.125) |
| Constante | 10.318(7.25)* | 1.112(0.780)* | 12.48(10.58)* | 1.81(0.987)* |
| Wald test | 220.890* | 264.08* | 1646.29* | 426.30* |
| R - ajus(Buse 1973) | 0.997 | 0.901 | 0.999 | 0.92 |
| AIC criterio (1973) | 0.804 | 0.450 | 0.580 | 0.980 |
| LM error (Burrige) | 5.247* | 2.07* | 5.08* | 3.74* |
| LM error (Robusto) | 5.251* | 1.86* | 5.06* | 3.63** |
| LM rezago(Anselin) | 0.002 | 0.26 | 0.04 | 0.26 |
| LM rezago(Robusto) | 0.005 | 0.05 | 0.01 | 0.16 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Elaboración con base a los resultados de STATA 14.2

Tabla 15. Modelo GS2SLS para la fabricación de productos no metálicos, productos metálicos, derivados del petróleo e Industria del Plástico

| <i>Variables</i> | <i>Productos a base de minerales no metálicos</i> | <i>Fabricación de productos metálicos</i> | <i>Derivados del Petróleo</i> | <i>Plástico y Hule</i> |
|-----------------------------|---|---|-------------------------------|------------------------|
| <i>L(-1)</i> | 0.000004(0.00) | 0.00003(0.00)* | 0.000003(0.00) | 0.000003(0.00) |
| <i>Q</i> | 0.015(0.009)* | 0.009(0.009)* | 0.044(0.002)** | 0.282(0.100)* |
| <i>I</i> | 0.974(0.783)* | 0.998(0.561)* | -0.245(0.156)* | -0.210(0.187)* |
| <i>R</i> | -0.021(0.001)* | -0.016(0.007)* | 0.296(0.215)* | -0.340(0.312)* |
| <i>N2</i> | 0.00008(0.00)* | 0.00008(0.009)* | 0.000002(0.00) | 0.00006(0.00) |
| <i>N</i> | 0.000036(0.00)* | 0.00006(0.00)* | 0.00056(0.00) | 0.00009(0.00) |
| <i>D</i> | -0.032(0.021)* | -0.013(0.008) | 0.240(0.223) | 0.198(0.145) |
| <i>Constante</i> | 11.775 (2.978)* | 11.388(2.236)* | 1.055(0.873)** | 2.142(1.756)* |
| <i>Wald test</i> | 468.434* | 530.201* | 77.820* | 348.394* |
| <i>R - ajust(Buse 1973)</i> | 0.991 | 0.998 | 0.841 | 0.941 |
| <i>AIC criterio (1973)</i> | 0.045 | 0.074 | 1.187 | 0.518 |
| <i>LM error (Burrige)</i> | 26.233* | 0.014 | 2.676** | 3.403 |
| <i>Lm error (Robusto)</i> | 26.253* | 0.014 | 5.042* | 3.190** |
| <i>LM rezago(Anselin)</i> | 0.07 | 0.004 | 0.134 | 0.158 |
| <i>LM rezago(Robusto)</i> | 0.09 | 0.008 | 2.5 | 0.745 |

Tabla 16. Modelo GS2SLS para industria de la madera, industria del papel e impresiones

| <i>Variables</i> | <i>Industria de la madera</i> | <i>Industria del papel</i> | <i>Impresiones</i> |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <i>L(-1)</i> | 0.00004(0.00)* | 0.000002(0.00)* | 0.00001(0.00) |
| <i>Q</i> | 0.045 (0.027)* | 0.135(0.176)* | 0.285(0.215)* |
| <i>I</i> | 0.149(0.069)* | -0.073(0.053)* | -0.210(0.861)* |
| <i>R</i> | -0.048(0.03)* | -0.123(0.108)* | -0.340(0.298)* |
| <i>N2</i> | 0.00007(0.00)* | -0.0002(0.00) | 0.0002(0.00) |
| <i>N</i> | 0.00001(0.00)* | 0.00005(0.00) | 0.00001(0.00) |
| <i>D</i> | -0.008(0.00) | -0.136(0.156) | 0.198(0.143) |
| <i>Constante</i> | 3.171(2.25)* | 0.559(0.480) | 2.142(1.156)* |
| <i>Wald test</i> | 48.253* | 89.27* | 348.394* |
| <i>R - ajust(Buse 1973)</i> | 0.792 | 0.152 | 0.786 |
| <i>AIC criterio (1973)</i> | 0.126 | 0.387 | 0.002 |
| <i>LM error (Burrige)</i> | 2.045** | 3.053** | 4.392* |
| <i>Lm error (Robusto)</i> | 2.0127* | 2.674** | 4.375* |
| <i>LM rezago(Anselin)</i> | 0.0352 | 0.405 | 0.047 |
| <i>LM rezago(Robusto)</i> | 0.003 | 0.026 | 0.013 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Elaboración con base a los resultados de STATA 14.2

Tabla 17. Modelo GS2SLS para las fabricación de maquinaria y equipo, aparatos eléctricos, equipo de transporte y muebles

| <i>Variables</i> | <i>Maquinaria y equipo</i> | <i>Aparatos eléctricos</i> | <i>Equipo de transporte</i> | <i>Muebles</i> |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| <i>L(-1)</i> | 0.000007(0.000) | 0.000002(0.00) | 0.002(0.001) | 0.00003(0.0001) |
| <i>Q</i> | 0.270(0.145)* | 0.286(0.146)* | 0.014(0.001)* | 0.0148(0.098)** |
| <i>I</i> | -0.178(0.123)* | -0.186(0.098)* | 1.015(0.789)* | 1.010(0.892)* |
| <i>R</i> | -0.268(0.210)* | -0.234(0.137)* | -0.024(0.001)* | -0.023(0.007)* |
| <i>N2</i> | 0.000005(0.00) | 0.000004(0.00) | 0.00003(0.000) | 0.000006(0.00)* |
| <i>N</i> | 0.0007(0.00)* | 0.00087(0.00) | 0.000008(0.000) | 0.000008(0.00)* |
| <i>D</i> | -0.316(0.243)** | 0.022(0.012) | -0.05045(0.000) | -0.0445(0.0069)* |
| <i>Constante</i> | 1.064(0.987)** | 1.178(0.978)* | 12.42(0.798) | 12.26(0.987)* |
| <i>Wald test</i> | 285.560* | 327.130* | 423.12* | 426.52* |
| <i>R - Ajust(Buse 1973)</i> | 0.94 | 0.94 | 0.998 | 0.998 |
| <i>AIC criterio (1973)</i> | 0.633 | 0.817 | 0.116 | 0.214 |
| <i>LM error (Burrige)</i> | 0.627 | 0.862 | 28.63* | 28.89* |
| <i>Lm error (Robusto)</i> | 0.003 | 0.252 | 28.60* | 29.10* |
| <i>LM rezago(Anselin)</i> | 1.273 | 0.676 | 0.13 | 0.02 |
| <i>LM rezago(Robusto)</i> | 0.637 | 0.675** | 0.09 | 0.23 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Elaboración con base a los resultados de STATA 14.2

Conclusiones Generales

Al comenzar la investigación de la presente tesis se tenía la finalidad de analizar los factores que permiten explicar las economías de aglomeración en las ciudades mexicanas, por esta razón, se partió de la premisa de que las economías de aglomeración influyen directamente en la localización de las actividades industriales en las ciudades y que están influenciadas por las condiciones propias de la empresa, así como también por las economías de urbanización que son parte de un sistema de ciudades.

El punto de partida de este estudio fue explicar mediante el uso de la teoría económica qué son las economías de aglomeración y las economías que se desprenden de esta última: las de especialización y las de diversificación; las externalidades derivadas de la aglomeración como las tipo marshallianas que incorpora elementos como el matching laboral, el acceso a los insumos intermedios y spillovers de conocimiento; o externalidades tipo Jacobianas que explican la innovación y la relacionan con las externalidades marshallianas.

Si bien la literatura económica revisada coincide en que son diversos los efectos de las economías de aglomeración en las regiones o sistemas de ciudades, también insiste en que las economías de urbanización son más importantes donde hay una densidad poblacional alta y que las economías de localización se relacionan con un ambiente de especialización industrial. Asimismo, algunos autores coinciden que en el mismo lugar pueden coexistir ambas economías donde se pueden aprovechar ambas externalidades.

En el capítulo dos “Las economías de aglomeración y la concentración industrial en las Zonas Metropolitanas de México”, se mostró la importancia de las metrópolis mexicanas y cómo han ido evolucionando a lo largo el tiempo. Se resaltaron tres periodos: 1) 1900-1940, caracterizado por la urbanización lenta y predominio de actividades rurales; 2) 1940-1980 con urbanización acelerada influenciada por el periodo sustitutivo de importaciones; y 3) Después de los años ochenta hasta nuestros días, periodo de urbanización moderada característico de la liberalización económica.

El crecimiento urbano de las ciudades es desigual, unas han experimentado cambios en la mancha urbana, propiciados por el avance tecnológico; otras han incentivado la concentración de actividades industriales por la cercanía de los mercados más importantes de México y del exterior; y unas cuantas más han vivido un proceso de relocalización industrial y dispersión poblacional hacia localidades vecinas.

De las estadísticas poblacionales se puede rescatar que existen 13 zonas metropolitanas de gran tamaño que emplean a 7 de cada 10 personas ocupadas, generan 77 pesos de cada 100,

principalmente las del Valle de México, Monterrey, Aguascalientes, Guadalajara, León, Juárez, Toluca y Puebla-Tlaxcala.

El resultado de los distintos índices presentados en el capítulo dos permiten confirmar que existe una elevada concentración de la actividad industrial en el territorio. Se aprecia que los niveles de concentración difieren dependiendo del sector manufacturero. Los resultados indican que las industrias más concentradas son la industria de piel y cuero, los derivados del petróleo e industria química, la fabricación de equipo de cómputo, aparatos eléctricos y equipo de transporte.

Con el Índice Herfindahl-Hirschman se contrasta la concentración a nivel ciudad, donde se destacan tres puntos en el espacio: las zonas metropolitanas de la megalópolis de México (Valle de México, Toluca, Cuernavaca y Tlaxcala-Apizaco), en el centro-oeste (San Luis, Guadalajara y Querétaro) y en el norte (Monterrey y Mexicali).

La especialización, calculada con el índice de Ellison para las ciudades (1992) muestra que:

- Las zonas metropolitanas con mayor número de industrias especializadas son: Aguascalientes, Tijuana, Querétaro y Orizaba
- Son dos actividades las que presentan especialización en más del 70% de las zonas metropolitanas: la industria alimentaria y la fabricación de productos metálicos.
- Hay especialización de cinco industrias en 20% de las ciudades: insumos y productos textiles, metálica básica, maquinaria y fabricación de muebles.
- Las industrias de alta tecnología (industria automotriz, fabricación de equipo de transporte y de maquinaria y equipo) tienen una especialización, visible en el Norte del país (Piedras Negras, Juárez, Nogales, Matamoros, Nuevo León y Reynosa).
- El conglomerado textil, presenta especialización en el centro del país, localizado en las zonas de Tlaxcala, Puebla-Tlaxcala, Tehuacán, Tulancingo y Chilpancingo.
- Industrias de bienes intermedios como la de derivados del petróleo, industria química e industria del plástico son concentradas en cinco ciudades: Celaya, Valle de México, Guadalajara, Cuernavaca y Villahermosa.
- En general, las ciudades más grandes tienden a concentrar industrias que operan con alta tecnología, mientras que las medianas tienen industrias tradicionales y de tecnología sofisticada.

Con el uso del Índice de Moran Local, se identificaron tres tipos de asociación espacial: industrias de alta tecnología con autocorrelación espacial positiva en el norte del país, el conglomerado textil presente en el centro del país y las industrias tradicionales dispersas

en todo el territorio nacional. Los resultados están en concordancia con la teoría económica: las ciudades más grandes son las más diversificadas y las más pequeñas tienden a la especialización de industrias relacionadas.

Por último, en el capítulo 3 se realizaron diversos modelos: un modelo de panel lineal para comprender el comportamiento de las variables e identificar si es un modelo con efectos variables o con efectos fijos, con el modelo OLS y las pruebas LM de error y rezago espacial para identificar si las variables para cada industria presentaban asociación espacial. Los resultados obtenidos fueron que en 15 industrias existió evidencia a favor del uso de la econometría espacial. En las demás industrias, de acuerdo con la metodología de Anselin (2006), es preferible solo utilizar los resultados en su forma normal.

Se abordó el análisis empírico de la concentración espacial del empleo en el espacio, relacionado con las economías de aglomeración. A partir de la información recopilada para las zonas metropolitanas se realizó un análisis industrial aplicando el modelo de Viladecans (2013), que considera que la determinación de la demanda de trabajo está en función de las economías externas de aglomeración (especialización o diversificación).

Con los resultados de los modelos lineales (OLS y Panel) se encontró que hay un alto grado de asociación de las variables explicativas con el nivel de empleo, siendo la producción, la actividad económica per cápita y la diversificación las que explican a la demanda de trabajo en las ciudades. Más aún se encuentra que existe concordancia con la teoría económica neoclásica, la cual establece que existe una relación negativa entre el crecimiento del empleo y los salarios y una asociación positiva con el nivel de producto.

Viéndolo desde el punto de vista de la economía urbana, empíricamente hablando hay una asociación positiva con la diversificación y el tamaño del mercado, a causa de que en un mercado de trabajo con personas con todo tipo de habilidades y destrezas, es factible para las empresas contratar trabajadores en cualquier tiempo de acuerdo a sus ritmos de producción. A su vez, para los trabajadores será importante localizarse cerca de lugares donde se tenga acceso a mayores oportunidades de trabajo.

Los resultados de Viladecans en su análisis para las ciudades españolas explicaron que la distribución geográfica de los sectores está influida en cierta medida por el entorno productivo. Sin embargo, los efectos de ambos tipos de economías de aglomeración varían según el sector que se analiza. Por ejemplo, en los sectores tecnológicamente avanzados, las economías de urbanización son los factores más importantes que determinan la ubicación. Por el contrario, en el caso de las actividades tradicionales, caracterizadas por empresas más pequeñas con un patrón de ubicación altamente concentrado, las economías de localización son la principal fuente de las economías de aglomeración.

Para el caso de las ciudades mexicanas, la evidencia empírica de los modelos Durbin espacial y endógeno muestran que las economías de aglomeración son un factor importante para determinar la localización de industrias y de empleo en el espacio. La distribución geográfica en la mayoría de los subsectores manufactureros está influenciada en cierta medida por un entorno especializado. Sin embargo, la influencia de las economías de aglomeración difiere claramente entre las industrias.

Es importante señalar que, para los modelos SAR, SEM y SDM, la prueba de Hausman proporcionó información para diferenciar entre los efectos fijos y aleatorios, lo cual sugirió que los efectos fijos son relevantes en el modelo. Los cinco modelos ofrecen resultados muy similares, según el criterio del AIC el mejor modelo es el SDM aunque no hay diferencia significativas entre los resultados de los modelos.

Si bien las elasticidades (denotadas por el coeficiente β) no son iguales en todas las industrias, sí hay ciertas similitudes en un grupo de industrias relacionadas. En general, los modelos mostraron que los elementos que explican las economías internas (el nivel de producto y los salarios) son importantes para la determinación del empleo industrial en todas las manufacturas, y que las economías de urbanización (diversificación, actividad económica y tamaño del mercado) son elementos que no influyen de la misma manera en los subsectores, pero en todos ellos están presentes.

Más aún, cuando se relacionan las variables con vecinos, los signos de las variables cambian. Por ejemplo, la producción de las ciudades vecinas en la industria de minerales no metálicos, en la industria del papel o en los derivados del petróleo, causan una reducción de la demanda de trabajo en el sector.

El efecto directo, que representa el efecto sobre la variable dependiente (el empleo industrial), causa un efecto positivo en las variables diversificación, Producción, Tamaño de mercado y deseconomías solo en las industrias de fabricación de productos textiles, la industria de la madera, en la de plástico y en la de muebles, mientras que en la industria textil y minerales no metálicos, se vislumbra el efecto negativo de las remuneraciones, tal y como la teoría económica señala.

Al comparar los resultados del efecto indirecto en las ciudades vecinas, casi en todas las industrias las variables que explican el modelo tienen un efecto spillover positivo, principalmente de la producción, el tamaño del mercado y las deseconomías, así como un efecto negativo de las remuneraciones y la diversificación. Por tanto, se contrapone a la visión inicial de que las economías de urbanización son las encargadas de explicar en mayor medida la demanda de trabajo de todos los subsectores manufactureros, puesto que el impacto de la especialización es superior al de la diversificación.

Tabla 18. Resumen de los modelos por industria

| <i>Tipo de efecto</i> | <i>Industrias sin efecto espacial</i> | <i>industrias con efecto espacial</i> |
|---|---------------------------------------|---|
| <i>Industrias influenciadas por las economías de localización</i> | Industria Química | Industria del papel |
| | Industria del cómputo y medición | Industria del plástico y hule |
| | | Derivados del petróleo Fabricación de equipo de transporte |
| <i>Industrias influenciadas por las economías de localización y urbanización</i> | Industria de las bebidas y tabaco | Productos a base de minerales no metálicos |
| | Fabricación de insumos | Productos metálicos |
| | Industrias de metálica básica | Maquinaria y Equipo |
| | | Muebles y colchones |
| | | Industria alimentaria |
| | | Productos textiles |
| | | Fabricación de prendas de vestir |
| | | Equipo de transporte Maquinaria y Equipo |
| <i>Efectos directos de las economías de localización</i> | | Productos Textiles |
| | | Fabricación de prendas de vestir |
| | | Confección de prendas de vestir |
| | | Industria de la Madera |
| | | Piel y cuero |
| | | Aparatos eléctricos |
| | | Productos metálicos |
| | | Muebles y colchones |
| | | Minerales no metálicos |
| | | Plástico y hule |
| | | Derivados del petróleo |
| | | Industria del papel Alimentos |
| <i>Efectos directos de las economías de urbanización</i> | | Productos metálicos |
| | | Aparatos eléctricos |
| <i>Efectos indirectos de las economías de localización</i> | | Industria de la Madera |
| | | Derivados del petróleo |
| | | Industria de los Alimentos |
| | | Productos Textiles |
| <i>Efectos indirectos de las economías de urbanización</i> | | Confección de prendas de vestir |
| | | Piel y cuero |
| | | Muebles y colchones |
| | | Aparatos eléctricos |

Fuente: elaboración con base a los resultados de los modelos econométricos aplicados

Es evidente entonces que la distribución espacial y el desempeño de la industria son heterogéneos en cada una de las ciudades, lo que justifica las marcadas diferencias regionales del sur y sureste del país, con las del norte y el centro. También es cierto que algunas industrias han experimentado crecimiento en los últimos años, pero lo han conseguido a costa de mantener bajos salarios, lo que en perspectiva resulta inconveniente para mantener los ritmos de productividad a largo plazo, aunado también a la débil base productiva nacional, que lejos de proveer del mercado interno de insumos nacionales, tiene una gran dependencia con el sector externo.

En este sentido, resulta prioritario restablecer una política industrial en México por industria y región para reducir la brecha entre las regiones, que permita superar aquellos vacíos tecnológicos y productivos que enfrenta el país. El impulso al sector empresarial nacional y al empleo formal permitiría abatir las inequidades regionales en primera instancia. Por este motivo se propone que:

- Dado que el sector industrial es estratégico para reactivar la economía nacional, es importante reindustrializar al país, es decir, reactivar aquellas industrias que en el pasado fueron estratégicas para el desarrollo local y que fueron perdidas con el proceso de apertura comercial. Es de suma importancia realizar esto para generar mayor valor agregado de los productos nacionales y reconstruir las cadenas productivas de valor.
- Uno de los desajustes mexicanos es que se comercializan productos con un bajo valor agregado y con un componente nacional casi nulo. Por esta razón, es necesario que la industria mexicana empiece a innovar, con el propósito de mejorar la producción en primera instancia y, en segundo lugar, al conocer la tecnología ya existente, se manipule y se dé un salto tecnológico.
- Se conoce que México es uno de los principales exportadores de ciertos productos a nivel mundial que son maquilados o ensamblados en las ciudades del centro y norte del país. Por esta razón, para elevar la productividad de estas industrias, es importante que el gobierno ponga más restricciones para exportar productos con al menos la mitad de componente nacional.
- Es necesario incrementar la inversión productiva nacional, tanto privada como pública. Es cierto que año con año los flujos de inversión extranjera directa, en cierta forma compensan este vacío, pero es imprescindible crear mecanismos de política monetaria y fiscal con el fin de crear un ambiente propicio para los negocios y, con ello, incentivar a los inversionistas a mantener su capital invertido en nuestro país. Esto es, se requiere la regulación de entrada y salida de capitales, con el fin de evitar la fuga de capitales en ciertas industrias.
- Al conocer donde se especializa la industria, es necesario atraer a empresas de los sectores relacionados y así evitar que tiendan a moverse hacia otras ciudades.

- Entre los principales problemas que enfrentan las metrópolis más grandes del país se encuentran la alta densidad de población y la movilidad diaria de personas de zonas periféricas hacia sus centros de trabajo y de educación, que lejos de beneficiar a la ciudad central, provocan problemas ambientales y de congestión que no se han podido subsanar. Por tanto, es necesario especializar a las ciudades con actividades que requieran poco espacio para operar y generar un efecto expulsión de industrias hacia la periferia.

En este sentido es preciso buscar en la historia como fue que los actuales países desarrollados lograron dicho nivel, y las lecciones que podemos recibir de las experiencias de países de reciente industrialización. Especialmente los países asiáticos han dado prioridad a incentivar el comercio de mercancías con un componente nacional, han planificado su crecimiento a lo largo del tiempo, basándose en una política industrial incluyente; incentivan a los estudiantes desde la educación básica a crear y transformar cosas; el gobierno brinda una educación de calidad, impulsando el uso de las tecnologías de la información; y, lo más importante, el crédito doméstico ha sido una palanca que ha incentivado la creación de nuevos negocios y la expansión de los ya existentes.

Bibliografía

- Andini, M., De Blasio, G, Duranton, G. & Strange, W. (2013), Marshallian labor market pooling: evidence from Italy, Documento de trabajo, Banca D'Italia, Núm 922
- Alkay, E. & Hewings, G. (2012), The determinants of agglomeration for the manufacturing sector in the Istanbul metropolitan area, *The Annals of Regional Science*, vol.41, Núm. 4
- Akbari, N., Abootalebi, M. & Farahmand, F. (2012), Spatial effects of localization and urbanization economies on urban employment growth in Iran, *Journal of Geography and Regional Planning*, Núm 4, vol.5
- Arauzo, J. & Viladecans, E. (2009), Industrial Location at the Intra-Metropolitan Level: The Role of Agglomeration Economies, *Regional Studies*, Vol. 43, Núm. 4
- Anzaldo, C & Barrón (2009), La transición urbana de México, 1900-2005, Capítulo del documento "Situación demográfica de México", CONAPO
- Asuad, N. (2012), Desarrollo Regional y política en México 1994-2014, documento de trabajo consultado en <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Desarrollo%20regional.pdf>.
- Asuad, N. (2001), Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas, Colegio de Puebla A.C. y BUAP
- Asuad, N. (2013), Capítulo VIII. Propuesta dimensión espacial de la economía, modelo de análisis y evidencia empírica, documento de trabajo consultado en <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Propuestadimension.pdf>
- Belotti, F., Hughes, G. & Mortari, A. (2017), Spatial panel data model using Stata, *Stata Journal*, Vol. 17, Num. 1
- Camagni, R. (2005), Economía Urbana, Antoni Bosh editors, España
- Capello, R. (2011), Location, Regional Growth and Local Development Theories, *AESTIMUM* 58
- Capello, R. (2015), *Regional Economics*, Routledge
- Capello, R. & Nijkamp, P. (2004), The Theoretical and Methodological Toolbox of Urban Economics: From and Towards Where, *Urban Dynamics and Growth*, CEA, Vol. 266
- Cervantes, H. (2014), Economías de aglomeración en la industria manufacturera mexicana, 1988 y 2008, revisado en el libro *Tópicos Selectos de Recursos: Neoinstitucionalismo y Desarrollo Económico*, ECORFAN, España.
- Cheg, K. (2011), Agglomeration and Competition among Chinese Cities: An Investigation of Taiwanese High-Tech Foreign Direct Investment, *Growth and Change* Vol. 42 Núm.4

- CONAPO & INEGI (2018), Delimitación de las zonas Metropolitanas de México 2015, Ciudad de México, consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1_Preliminares_hasta_V_correcciones_11_de_julio.pdf
- De Siano, R., D'Uva, M y Messina, G. (2004), Sentieri di specializzazione e di crescita delle regioni europee durante l'integrazione economica, Documento de trabajo 3.2004, Università degli studi di Napoli "Parthenope", Istituto di Studi Economici.
- De Siano, R & D'Uva, M. (2014), Do spatial interdependencies matter in the Italia regional, Specialization, Geographical analysis, Núm 46.
- Desrochers, P. & Hospers, G. (2007), Cities and the economic development of nations: An essay of Jane Jacobs' Contribution to economy theory, Canadian Journal of Regional Science, Núm. 30
- Domenics, L., Arbia, G. & De Groot, G. (2013), Concentration of Manufacturing and Service Sector Activities in Italy: Accounting for Spatial Dependence and Firm Size Distribution, Regional Studies, Vol. 47, Núm. 3
- Duranton, G. & Puga, D. (1999), Diversity and Specialisation in Cities: Why, Where and When Does it Matter?, CEPR Discussion paper 2256
- Duranton, G. & Puga, D. (2003), Microfoundations to Urban Agglomeration Economies, NBER working papers, Núm. 99
- Duranton, G. & Puga, D. (2005), From Sectoral To Functional Urban Specialisation," Journal of Urban Economics, Núm 2, Vol. 57
- Ellison, G. & Glaeser, E. (1997), Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach, Journal of Political Economy, Vol. 105, Núm. 5
- Esqueda, R. (2013), Economías de aglomeración en el contexto de la nueva geografía económica, Contribuciones a la economía, vol. 14, Núm. 1
- Félix, G. (2004). Apertura y ventajas territoriales: análisis del sector manufacturero en México, Estudios Económicos, El Colegio de México, Vol. 20, Núm. 1
- Fu, S. & Hong, J. (2011), Testing Urbanization Economies in Manufacturing Industries: Urban Diversity or Urban Size? , Journal of regional Science, Vol. 51, Núm.3
- Fujita, M. & Thisse, J. (2002). Economics of Agglomeration Cities, Industrial Location, and Globalization, Cambridge University Press, Primera edición
- Glaeser, E. (1998), Are city dying?, Journal of economies perspectives, Vol.12
- Ioannides, Y. (2013) From Neighborhoods to Nations: The Economics of Social Interactions, Princeton University Press
- Kaulich, H. (2012), Diversification vs specialization as alternative strategies for economic development: Can we settle a debate by looking at the empirical evidence?,

documento de trabajo (3/12), UNIDO, consultado en <https://pdfs.semanticscholar.org/f0a9/027a2ca2cefe52e58d4f54104ddc1fdb7379.pdf>

- Kolko, J. (2010), Urbanization, Agglomeration, and Coagglomeration of Service Industries, In: E. Glaeser, Agglomeration Economics. The University of Chicago Press.
- Krugman, P. & Livas, R. (1992), Trade polity and the Third World Metropolis, NBER Working paper, Núm. 4238
- Maldonado, N. (2004), Innovación tecnológica como factor de aglomeración espacial en las regiones colombianas, Cuadernos de Economía, Vol.23 Núm 41
- Méndez, R. (2007), El territorio de las nuevas economías metropolitanas, Revista EURE, Vol. 33, Núm. 100
- Mendoza, J. & Pérez, J (2007), Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México, Economía, Sociedad y Territorio. CIDE, Vol. 6, Núm. 23
- Merchand, M. (2009), Reflexiones en torno a la nueva geografía económica en la perspectiva de Paul Krugman y la localización de la actividad económica, Breves Contribuciones del I.E.G, Núm. 21
- McCann, P. (2013). Modern Urban and Regional Economics, Oxford University Press, Segunda Edición
- Moomaw, R. (1998), Agglomeration economies: Are they exaggerated by industrial aggregation?, Regional Science and Urban Economics, Núm. 28.
- O'Sullivan, A. (2014), Urban Economics, McGraw- Hill, Octava edición.
- Overman, G., Gibbons, S. & Tucci, A. (2009), The case for agglomeration economies, Manchester Independent Economic Review, UK.
- Pereira, M & Soloaga, I. (2012), Determinantes del crecimiento regional por sectores de la industria manufacturera 1988-2008, COLMEX, Documento de trabajo , consultado en: <https://cee.colmex.mx/documentos/documentos-de-trabajo/2012/dt20125.pdf>
- Perroux, F. (1950), Economic Space: Theory and Applications, Quarterly Journal of Economics, Núm. 64.
- Puga, D. (2009), The magnitude and cause of agglomeration economies, Journal of regional Science, Vol.50, Num. 1
- Ramírez, B. & López, L. (2015), Espacio, paisaje, región, territorio y lugar: la diversidad en el pensamiento contemporáneo, UNAM
- Rendón, L., Mejía, P. & Salgado, M. (2013), Especialización y crecimiento manufacturero en dos regiones del Estado de México: un análisis comparativo. Economía: teoría y práctica [online] N.38,
- Rionda, J. (2007) Dinámica Metropolitana en México, Economía, sociedad y territorio, Vol. 7, Núm. 25

- Rodríguez, J & Cota, M. (1999), Evolución interna de las principales zonas metropolitanas de México, Comercio exterior.
- Rosenthal, S. & Strange, W. (2003) Geography, Industry Organization and Agglomeration, The Review of Economics and Statistics, Vol. 85, No. 2
- Dauth, W., Findeisen, S., Moreti, E. & Sudekum, J. (2018) Matching in cities, CEPR Discussion Papers, consultado en: <https://www.nber.org/papers/w25227.pdf>
- Sobrino, J. (2016). Localización industrial y concentración geográfica en México, Estudios demográficos y urbanos, Vol. 31, Núm. 1
- Trejo, A. (2013), Las economías de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XXI, Estudios demográficos y urbanos, Vol. 28, Núm. 3
- Viladecans, E. (2003), Economías externas y localización del empleo industrial, Economía aplicada, Vol. 11, Núm. 31
- Viladecans, E. (2004), Agglomeration economies and industrial location:city-level evidence, Journal of Economic Geography, Vol 4 , Núm. 5

Anexo Estadístico A , “Zonas Metropolitanas de México”

Tabla 19. Zonas metropolitanas de México

| Nombre | Clave | Nombre | Clave |
|--------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| ZM de Aguascalientes | 0101 | ZM de Zamora-Jaconá | 1603 |
| ZM de Ensenada | 0201 | ZM de Cuautla | 1701 |
| ZM de Mexicali | 0202 | ZM de Cuernavaca | 1702 |
| ZM de Tijuana | 0203 | ZM de Tepic | 1801 |
| ZM de La Paz | 0301 | ZM de Monterrey | 1901 |
| ZM de Campeche | 0401 | ZM de Oaxaca | 2001 |
| ZM de La Laguna | 0501 | ZM de Tehuantepec | 2002 |
| ZM de Monclova-Frontera | 0502 | ZM de Puebla-Tlaxcala | 2101 |
| ZM de Piedras Negras | 0503 | ZM de Tehuacán | 2102 |
| ZM de Saltillo | 0504 | ZM de Teziutlán | 2103 |
| ZM de Colima-Villa de Álvarez | 0601 | ZM de Querétaro | 2201 |
| ZM de Tecomán | 0602 | ZM de Cancún | 2301 |
| ZM de Tapachula | 0701 | ZM de Chetumal | 2302 |
| ZM de Tuxtla Gutiérrez | 0702 | ZM de Rio verde-Ciudad Fernández | 2401 |
| ZM de Chihuahua | 0801 | ZM de San Luis Potosí | 2402 |
| ZM de Delicias | 0802 | ZM de Culiacán | 2501 |
| ZM de Hidalgo del Parral | 0803 | ZM de Mazatlán | 2502 |
| ZM de Juárez | 0804 | ZM de Guaymas | 2601 |
| ZM de Valle de México | 0901 | ZM de Hermosillo | 2602 |
| ZM de Durango | 1001 | ZM de Nogales | 2603 |
| ZM de Celaya | 1101 | ZM de Villahermosa | 2701 |
| ZM de Guanajuato | 1102 | ZM de Ciudad Victoria | 2801 |
| ZM de León | 1103 | ZM de Matamoros | 2802 |
| ZM de Moroleón-Uriangato | 1104 | ZM de Nuevo Laredo | 2803 |
| ZM de San Francisco del Rincón | 1105 | ZM de Reynosa | 2804 |
| ZM de Acapulco | 1201 | ZM de Tampico | 2805 |
| ZM de Chilpancingo | 1202 | ZM de Tlaxcala-Apizaco | 2901 |
| ZM de Pachuca | 1301 | ZM de Acayucan | 3001 |
| ZM de Tula | 1302 | ZM de Coatzacoalcos | 3002 |
| ZM de Tulancingo | 1303 | ZM de Córdoba | 3003 |
| ZM de Guadalajara | 1401 | ZM de Minatitlán | 3004 |
| ZM de Ocotlán | 1402 | ZM de Orizaba | 3005 |
| ZM de Puerto Vallarta | 1403 | ZM de Poza Rica | 3006 |
| ZM de Tianguistenco | 1501 | ZM de Veracruz | 3007 |
| ZM de Toluca | 1502 | ZM de Xalapa | 3008 |
| ZM de La Piedad Pénjamo | 1601 | ZM de Mérida | 3101 |
| ZM de Morelia | 1602 | ZM de Zacatecas-Guadalupe | 3201 |

Fuente: CONAPO, INEGI (2018), Delimitación de las zonas metropolitanas 2015

Anexo Estadístico B “Índices de Especialización”

Tabla 20. Índice de especialización manufacturera , 1998

| ZM | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 339 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0101 | 0.77 | 0.20 | 0.15 | 0.30 | 1.81 | 0.08 | 0.06 | 0.02 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.09 | 0.20 | 0.03 | 0.46 | 0.38 | 0.16 | 0.04 | 1.23 | 0.31 | 0.04 |
| 0201 | 1.48 | 0.10 | 0.00 | 0.04 | 1.78 | 0.19 | 0.05 | 0.12 | 0.09 | 0.02 | 0.02 | 0.11 | 0.10 | 0.00 | 0.51 | 0.01 | 0.38 | 0.03 | 0.54 | 0.07 | 0.89 |
| 0202 | 0.53 | 0.16 | 0.02 | 0.02 | 0.23 | 0.05 | 0.01 | 0.12 | 0.23 | 0.01 | 0.02 | 0.38 | 0.22 | 0.01 | 0.64 | 0.16 | 1.79 | 0.14 | 0.85 | 0.13 | 0.82 |
| 0203 | 0.21 | 0.10 | 0.00 | 0.04 | 0.34 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0.08 | 0.01 | 0.05 | 0.50 | 0.14 | 0.02 | 0.36 | 0.17 | 2.02 | 0.64 | 0.18 | 0.68 | 0.62 |
| 0301 | 1.72 | 1.28 | 0.00 | 0.02 | 0.80 | 0.92 | 0.10 | 0.02 | 0.38 | 0.08 | 0.01 | 0.10 | 0.21 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.14 | 0.05 | 0.06 | 0.15 | 0.05 |
| 0401 | 2.73 | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.25 | 0.01 | 0.26 | 0.15 | 0.19 | 0.08 | 0.58 | 0.01 | 0.45 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.28 | 0.06 |
| 0501 | 0.61 | 0.22 | 0.18 | 0.02 | 2.82 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.01 | 0.06 | 0.08 | 0.31 | 0.27 | 0.40 | 0.16 | 0.23 | 0.02 | 0.61 | 0.37 | 0.03 |
| 0502 | 0.27 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 1.16 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.38 | 0.06 | 0.04 | 0.22 | 2.06 | 1.06 | 0.07 | 0.02 | 0.00 | 0.68 | 0.14 | 0.01 |
| 0503 | 0.10 | 0.43 | 0.00 | 0.18 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.37 | 0.00 | 0.08 | 0.17 | 0.49 | 0.50 | 2.68 | 0.02 | 0.14 |
| 0504 | 0.87 | 0.16 | 0.05 | 0.01 | 0.49 | 0.05 | 0.05 | 0.13 | 0.07 | 0.01 | 0.19 | 0.13 | 0.45 | 0.18 | 0.81 | 0.16 | 0.04 | 0.38 | 1.92 | 0.28 | 0.10 |
| 0601 | 2.52 | 0.67 | 0.00 | 0.04 | 0.27 | 0.06 | 0.25 | 0.04 | 0.36 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.32 | 0.01 | 1.04 | 0.08 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.56 | 0.09 |
| 0602 | 2.93 | 1.18 | 0.13 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.40 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.78 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.20 | 0.08 |
| 0701 | 2.36 | 1.22 | 0.00 | 0.01 | 0.29 | 0.01 | 0.06 | 0.34 | 0.29 | 0.11 | 0.04 | 0.31 | 0.23 | 0.00 | 0.56 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.55 | 0.11 |
| 0702 | 1.92 | 0.85 | 0.01 | 0.15 | 0.41 | 0.05 | 0.18 | 0.06 | 0.72 | 0.08 | 0.03 | 0.12 | 0.60 | 0.00 | 0.71 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.48 | 0.08 |
| 0801 | 0.46 | 0.16 | 0.09 | 0.01 | 0.52 | 0.01 | 0.14 | 0.08 | 0.09 | 0.01 | 0.03 | 0.45 | 0.38 | 0.03 | 0.32 | 0.17 | 0.84 | 0.38 | 2.06 | 0.20 | 0.07 |
| 0802 | 1.16 | 0.20 | 0.18 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.07 | 0.00 | 0.14 | 0.01 | 0.50 | 0.04 | 1.54 | 1.61 | 0.02 |
| 0803 | 0.56 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 1.37 | 0.01 | 1.73 | 0.00 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.08 | 0.04 | 0.33 | 0.18 | 0.00 | 0.02 | 0.79 | 0.78 | 0.03 |
| 0804 | 0.15 | 0.05 | 0.00 | 0.02 | 0.17 | 0.07 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.11 | 0.14 | 0.04 | 0.29 | 0.08 | 1.45 | 0.92 | 2.64 | 0.09 | 0.22 |
| 0901 | 1.01 | 0.20 | 0.31 | 0.09 | 0.66 | 0.09 | 0.07 | 0.24 | 0.33 | 0.07 | 0.74 | 0.52 | 0.22 | 0.09 | 0.57 | 0.18 | 0.06 | 0.24 | 0.34 | 0.27 | 0.25 |
| 1001 | 0.72 | 0.38 | 0.00 | 0.01 | 0.68 | 0.02 | 2.54 | 0.30 | 0.10 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.34 | 0.01 | 0.24 | 0.31 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.67 | 0.06 |
| 1101 | 2.00 | 0.22 | 0.07 | 0.02 | 0.53 | 0.07 | 0.03 | 0.16 | 0.10 | 0.02 | 0.34 | 0.33 | 0.08 | 0.25 | 0.44 | 0.32 | 0.00 | 0.68 | 0.74 | 0.11 | 0.03 |
| 1102 | 1.59 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.06 | 0.23 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 1.78 | 0.01 | 0.53 | 0.01 | 0.00 | 1.46 | 0.00 | 0.23 | 0.09 |
| 1103 | 0.35 | 0.12 | 0.10 | 0.02 | 0.32 | 3.98 | 0.03 | 0.14 | 0.08 | 0.01 | 0.07 | 0.53 | 0.07 | 0.03 | 0.18 | 0.05 | 0.00 | 0.01 | 0.36 | 0.05 | 0.03 |
| 1104 | 0.59 | 0.04 | 0.51 | 0.22 | 4.67 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.01 |
| 1105 | 0.42 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.37 | 4.24 | 0.02 | 0.06 | 0.09 | 0.00 | 0.08 | 0.91 | 0.02 | 0.02 | 0.09 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.03 |
| 1201 | 2.60 | 1.18 | 0.00 | 0.06 | 0.37 | 0.04 | 0.10 | 0.06 | 0.33 | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.42 | 0.01 | 0.64 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.27 | 0.19 |
| 1202 | 2.65 | 0.29 | 0.20 | 0.08 | 0.32 | 0.02 | 0.72 | 0.05 | 0.31 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.52 | 0.01 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.69 | 0.06 |
| 1301 | 0.79 | 0.51 | 0.04 | 0.01 | 2.58 | 0.51 | 0.14 | 0.00 | 0.12 | 0.03 | 0.03 | 0.26 | 0.22 | 0.21 | 0.44 | 0.13 | 0.01 | 0.03 | 0.14 | 0.18 | 0.16 |
| 1302 | 0.79 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.55 | 0.00 | 0.03 | 0.14 | 0.04 | 2.69 | 0.36 | 0.21 | 1.45 | 0.02 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 |
| 1303 | 0.98 | 0.18 | 2.46 | 0.22 | 1.64 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.02 | 0.07 | 0.14 | 0.00 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.11 | 0.18 |
| 1401 | 1.19 | 0.33 | 0.04 | 0.07 | 0.39 | 0.51 | 0.08 | 0.13 | 0.13 | 0.05 | 0.35 | 0.51 | 0.38 | 0.11 | 0.58 | 0.13 | 0.60 | 0.08 | 0.25 | 0.38 | 0.24 |
| 1402 | 1.32 | 0.02 | 0.51 | 0.01 | 0.20 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 1.14 | 0.25 | 0.05 | 0.04 | 0.21 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.63 | 0.01 |
| 1403 | 2.28 | 0.61 | 0.00 | 0.02 | 0.18 | 0.08 | 0.38 | 0.02 | 0.71 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.64 | 0.01 | 0.94 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.51 | 0.10 |
| 1501 | 0.33 | 0.00 | 0.35 | 0.35 | 1.88 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.03 | 0.14 | 0.17 | 0.05 | 1.01 | 0.18 | 0.07 | 0.00 | 0.04 | 1.71 | 0.02 | 0.12 |
| 1502 | 1.20 | 0.30 | 0.45 | 0.05 | 0.42 | 0.22 | 0.09 | 0.13 | 0.11 | 0.02 | 0.55 | 0.49 | 0.23 | 0.07 | 0.41 | 0.12 | 0.11 | 0.09 | 1.12 | 0.22 | 0.11 |
| 1601 | 3.12 | 0.19 | 0.00 | 0.01 | 0.91 | 0.45 | 0.06 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | 0.36 | 0.16 | 0.13 | 0.00 | 0.45 | 0.10 | 0.00 | 0.07 | 0.08 | 0.16 | 0.12 |
| 1602 | 1.80 | 0.61 | 0.02 | 0.28 | 0.25 | 0.04 | 0.18 | 0.31 | 0.21 | 0.08 | 0.31 | 0.30 | 0.64 | 0.05 | 0.56 | 0.13 | 0.04 | 0.10 | 0.02 | 0.36 | 0.24 |
| 1603 | 4.59 | 0.75 | 0.00 | 0.01 | 0.21 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.10 | 0.05 | 0.01 | 0.04 | 0.11 | 0.01 | 0.26 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.17 | 0.05 |
| 1701 | 2.45 | 0.41 | 0.00 | 0.02 | 0.22 | 0.41 | 0.11 | 0.00 | 0.09 | 0.05 | 0.06 | 0.47 | 0.53 | 0.01 | 0.51 | 0.05 | 0.22 | 0.01 | 0.05 | 0.11 | 0.73 |
| 1702 | 0.81 | 0.24 | 0.61 | 0.11 | 0.65 | 0.04 | 0.07 | 0.13 | 0.11 | 0.02 | 0.90 | 0.38 | 0.74 | 0.00 | 0.57 | 0.11 | 0.04 | 0.04 | 0.60 | 0.13 | 0.22 |
| 1801 | 2.34 | 2.06 | 0.00 | 0.02 | 0.30 | 0.00 | 0.27 | 0.05 | 0.23 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.43 | 0.00 | 0.44 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.18 | 0.06 |
| 1901 | 0.59 | 0.15 | 0.06 | 0.05 | 0.34 | 0.08 | 0.05 | 0.21 | 0.16 | 0.10 | 0.33 | 0.33 | 0.64 | 0.26 | 0.90 | 0.39 | 0.31 | 0.49 | 0.59 | 0.29 | 0.21 |

Fuente: Elaboración con base al Censo económico 1999, INEGI

Continuación de la tabla...Índice especialización manufacturera 1998

| ZM | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 339 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2001 | 1.75 | 0.63 | 0.01 | 0.07 | 0.49 | 0.05 | 0.84 | 0.03 | 0.28 | 0.04 | 0.05 | 0.27 | 1.00 | 0.01 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.43 | 0.15 |
| 2002 | 1.47 | 0.15 | 0.06 | 0.05 | 0.34 | 0.08 | 0.05 | 0.21 | 0.16 | 0.10 | 0.33 | 0.33 | 0.64 | 0.26 | 0.90 | 0.39 | 0.31 | 0.49 | 0.59 | 0.29 | 0.21 |
| 2101 | 0.72 | 0.63 | 0.01 | 0.07 | 0.49 | 0.05 | 0.84 | 0.03 | 0.28 | 0.04 | 0.05 | 0.27 | 1.00 | 0.01 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.43 | 0.15 |
| 2102 | 0.39 | 0.12 | 0.00 | 0.05 | 0.17 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.06 | 3.01 | 0.17 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 | 0.10 | 0.05 |
| 2103 | 0.22 | 0.16 | 1.06 | 0.20 | 0.82 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.24 | 0.16 | 0.61 | 0.08 | 0.32 | 0.09 | 0.00 | 0.12 | 1.27 | 0.29 | 0.13 |
| 2201 | 0.93 | 0.32 | 0.49 | 0.01 | 4.71 | 0.08 | 0.03 | 0.08 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.11 | 0.00 | 0.09 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.05 |
| 2301 | 1.72 | 0.01 | 0.17 | 0.00 | 5.82 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.12 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.01 |
| 2302 | 2.91 | 0.25 | 0.11 | 0.04 | 0.24 | 0.01 | 0.05 | 0.12 | 0.26 | 0.05 | 0.50 | 0.35 | 0.32 | 0.09 | 0.74 | 0.35 | 0.05 | 0.90 | 0.99 | 0.12 | 0.06 |
| 2401 | 2.02 | 0.24 | 0.03 | 0.12 | 0.54 | 0.04 | 0.44 | 0.06 | 0.76 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.86 | 0.01 | 0.82 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.51 | 0.08 |
| 2402 | 1.10 | 0.26 | 0.00 | 0.02 | 0.54 | 0.01 | 0.90 | 0.03 | 0.26 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.43 | 0.03 |
| 2501 | 2.35 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.24 | 0.10 | 0.23 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.01 | 0.35 | 0.69 | 0.02 | 0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.42 | 0.03 |
| 2502 | 2.76 | 0.30 | 0.15 | 0.16 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.30 | 0.12 | 0.01 | 0.17 | 0.34 | 0.27 | 0.69 | 0.63 | 0.33 | 0.07 | 0.55 | 0.55 | 0.33 | 0.11 |
| 2601 | 1.86 | 0.96 | 0.00 | 0.02 | 0.07 | 0.01 | 0.20 | 0.23 | 0.28 | 0.06 | 0.09 | 0.20 | 0.47 | 0.02 | 0.85 | 0.14 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.46 | 0.09 |
| 2602 | 1.10 | 1.19 | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.01 | 0.19 | 0.02 | 0.42 | 0.13 | 0.07 | 0.10 | 0.23 | 0.01 | 0.41 | 0.07 | 0.29 | 0.00 | 0.31 | 0.11 | 0.05 |
| 2603 | 0.10 | 0.11 | 0.03 | 0.01 | 0.67 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.13 | 0.04 | 0.05 | 0.22 | 0.00 | 0.44 | 0.26 | 2.45 | 0.06 | 0.01 |
| 2701 | 2.48 | 0.22 | 0.00 | 0.04 | 1.09 | 0.01 | 0.12 | 0.03 | 0.12 | 0.02 | 0.05 | 0.15 | 0.26 | 0.00 | 0.42 | 0.18 | 1.23 | 0.38 | 0.76 | 0.17 | 0.18 |
| 2801 | 0.83 | 0.07 | 0.00 | 0.14 | 0.51 | 0.12 | 0.02 | 0.08 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.32 | 0.12 | 0.00 | 0.15 | 0.27 | 2.75 | 0.58 | 0.59 | 0.02 | 0.61 |
| 2802 | 0.22 | 1.01 | 0.01 | 0.02 | 0.19 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.35 | 0.09 | 1.11 | 0.08 | 0.24 | 0.00 | 0.48 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.32 | 0.06 |
| 2803 | 0.25 | 0.52 | 0.08 | 0.01 | 2.21 | 0.00 | 0.27 | 0.01 | 0.18 | 0.19 | 0.09 | 0.03 | 0.17 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.23 | 0.01 | 1.09 | 0.27 | 0.03 |
| 2804 | 0.21 | 0.11 | 0.00 | 0.08 | 0.47 | 0.28 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.00 | 0.07 | 0.67 | 0.21 | 0.01 | 0.15 | 0.19 | 1.85 | 0.85 | 1.20 | 0.03 | 0.02 |
| 2805 | 1.24 | 0.20 | 0.00 | 0.03 | 0.04 | 0.64 | 0.05 | 0.11 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.28 | 0.13 | 0.00 | 0.18 | 0.13 | 0.66 | 1.03 | 2.39 | 0.08 | 0.24 |
| 2901 | 0.59 | 0.17 | 0.00 | 0.09 | 0.35 | 0.13 | 0.02 | 0.16 | 0.11 | 0.01 | 0.10 | 0.44 | 0.13 | 0.13 | 0.28 | 0.32 | 1.42 | 0.69 | 1.49 | 0.03 | 0.26 |
| 3001 | 3.24 | 0.81 | 0.00 | 0.01 | 0.23 | 0.01 | 0.12 | 0.01 | 0.18 | 1.35 | 0.84 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.99 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.01 | 0.11 | 0.06 |
| 3002 | 0.43 | 0.15 | 0.69 | 0.73 | 1.76 | 0.00 | 0.05 | 0.25 | 0.05 | 0.00 | 0.25 | 0.20 | 0.37 | 0.08 | 0.21 | 0.46 | 0.00 | 0.23 | 0.20 | 0.06 | 0.19 |
| 3003 | 2.90 | 0.34 | 0.00 | 0.02 | 0.33 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.17 | 0.00 | 0.82 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 1.00 | 0.03 |
| 3004 | 0.80 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.10 | 0.12 | 5.29 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.14 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.01 |
| 3005 | 1.16 | 0.30 | 0.00 | 0.50 | 0.15 | 0.08 | 0.08 | 0.02 | 0.27 | 0.00 | 0.28 | 0.19 | 0.35 | 0.31 | 0.38 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.23 | 0.05 |
| 3006 | 1.75 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 2.75 | 1.85 | 0.03 | 0.08 | 0.00 | 0.25 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.07 | 0.01 |
| 3007 | 2.31 | 0.86 | 0.59 | 0.01 | 0.11 | 0.40 | 0.12 | 0.75 | 0.11 | 0.03 | 0.54 | 0.31 | 0.72 | 0.22 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.06 |
| 3008 | 3.09 | 1.08 | 0.01 | 0.01 | 0.28 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.11 | 0.06 | 1.92 | 0.03 | 0.35 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.51 | 0.05 |
| 3101 | 1.64 | 0.35 | 0.01 | 0.02 | 0.21 | 0.04 | 0.15 | 0.02 | 0.27 | 0.25 | 0.10 | 0.25 | 0.17 | 1.17 | 0.65 | 0.25 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.18 | 0.07 |
| 3201 | 1.25 | 0.18 | 0.00 | 0.02 | 1.07 | 0.03 | 0.27 | 0.10 | 0.26 | 0.00 | 0.09 | 0.12 | 0.28 | 0.09 | 0.49 | 0.10 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.25 | 0.09 |

Fuente: Elaboración con base al Censo económico 1998, INEGI

Tabla 21. Índice de especialización manufacturera 2013

| ZM | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 339 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0101 | 0.76 | 0.18 | 0.11 | 0.18 | 0.54 | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 0.03 | 0.15 | 0.14 | 0.00 | 0.43 | 0.13 | 0.78 | 0.04 | 1.68 | 0.29 | 0.07 |
| 0201 | 0.46 | 0.13 | 0.00 | 0.08 | 1.66 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.61 | 0.00 | 0.02 | 0.25 | 0.07 | 0.00 | 0.31 | 0.04 | 0.28 | 0.25 | 0.70 | 0.11 | 0.77 |
| 0202 | 0.59 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.02 | 0.03 | 0.24 | 0.16 | 0.00 | 0.33 | 0.20 | 0.24 | 0.06 | 0.53 | 0.18 | 0.87 | 0.27 | 1.07 | 0.07 | 0.73 |
| 0203 | 0.23 | 0.10 | 0.01 | 0.02 | 0.11 | 0.02 | 0.05 | 0.16 | 0.10 | 0.00 | 0.08 | 0.53 | 0.11 | 0.04 | 0.53 | 0.17 | 1.31 | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 1.19 |
| 0301 | 1.89 | 0.84 | 0.01 | 0.03 | 0.16 | 0.00 | 0.19 | 0.03 | 0.41 | 0.00 | 0.04 | 0.16 | 0.70 | 0.00 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.30 | 0.27 |
| 0401 | 1.13 | 1.31 | 0.00 | 0.03 | 2.18 | 0.00 | 0.12 | 0.01 | 0.21 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.14 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.06 |
| 0501 | 0.73 | 0.09 | 0.09 | 0.01 | 1.32 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.00 | 0.10 | 0.16 | 0.32 | 0.34 | 0.50 | 0.47 | 0.00 | 0.09 | 1.12 | 0.23 | 0.03 |
| 0502 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.08 | 1.35 | 0.83 | 0.32 | 0.01 | 0.00 | 2.47 | 0.14 | 0.01 |
| 0503 | 0.10 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 1.03 | 0.85 | 2.59 | 0.02 | 0.22 |
| 0504 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.10 | 0.06 | 0.00 | 0.11 | 0.64 | 0.25 | 0.22 | 0.42 | 0.24 | 0.04 | 0.53 | 2.58 | 0.08 | 0.02 |
| 0601 | 1.55 | 0.13 | 0.00 | 0.04 | 0.14 | 0.03 | 0.18 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 0.05 | 0.02 | 0.16 | 0.00 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 | 0.20 | 0.12 |
| 0602 | 2.77 | 0.23 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 1.01 | 0.12 | 0.65 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.07 |
| 0701 | 2.49 | 1.82 | 0.00 | 0.02 | 0.16 | 0.00 | 0.05 | 0.04 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.21 | 0.00 | 0.49 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.08 |
| 0702 | 1.23 | 0.52 | 0.00 | 0.31 | 0.25 | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.35 | 0.00 | 0.05 | 0.19 | 0.27 | 0.00 | 0.51 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 0.16 | 0.08 |
| 0801 | 0.63 | 0.04 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.01 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.00 | 0.04 | 0.25 | 0.28 | 0.04 | 0.41 | 0.05 | 0.94 | 0.00 | 2.36 | 0.10 | 0.25 |
| 0802 | 1.91 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 1.17 | 0.00 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.48 | 0.08 | 0.00 | 0.15 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.19 | 0.48 |
| 0803 | 1.17 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.01 | 2.07 | 0.01 | 0.29 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.17 | 0.07 | 0.48 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.08 |
| 0804 | 0.19 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.09 | 0.21 | 0.03 | 0.06 | 0.19 | 0.12 | 1.31 | 0.54 | 2.09 | 0.06 | 0.59 |
| 0901 | 1.17 | 0.21 | 0.15 | 0.06 | 0.39 | 0.04 | 0.06 | 0.24 | 0.35 | 0.04 | 0.73 | 0.49 | 0.19 | 0.09 | 0.49 | 0.12 | 0.04 | 0.18 | 0.25 | 0.26 | 0.23 |
| 1001 | 0.55 | 0.27 | 0.00 | 0.01 | 0.47 | 0.00 | 0.88 | 0.14 | 0.12 | 0.00 | 0.02 | 0.31 | 0.30 | 0.01 | 0.30 | 0.29 | 0.00 | 0.03 | 1.80 | 0.23 | 0.04 |
| 1101 | 1.61 | 0.08 | 0.00 | 0.02 | 0.12 | 0.00 | 0.05 | 0.23 | 0.15 | 0.00 | 0.64 | 0.52 | 0.05 | 0.34 | 0.44 | 0.15 | 0.00 | 0.51 | 0.74 | 0.06 | 0.05 |
| 1102 | 1.70 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.02 | 0.28 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 1.36 | 0.00 | 0.23 | 0.13 |
| 1103 | 0.33 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 2.91 | 0.03 | 0.16 | 0.09 | 0.00 | 0.09 | 0.67 | 0.08 | 0.00 | 0.22 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.77 | 0.05 | 0.07 |
| 1104 | 0.82 | 0.05 | 0.00 | 0.34 | 3.99 | 0.00 | 0.07 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.05 |
| 1105 | 0.38 | 0.01 | 0.11 | 0.07 | 0.28 | 3.86 | 0.02 | 0.06 | 0.20 | 0.00 | 0.11 | 0.49 | 0.03 | 0.00 | 0.08 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 |
| 1201 | 2.35 | 1.11 | 0.01 | 0.04 | 0.25 | 0.04 | 0.10 | 0.12 | 0.26 | 0.00 | 0.03 | 0.13 | 0.30 | 0.00 | 0.65 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.15 |
| 1202 | 2.13 | 0.27 | 1.42 | 0.20 | 0.29 | 0.02 | 0.23 | 0.07 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.16 | 0.08 |
| 1301 | 1.42 | 0.44 | 0.00 | 0.04 | 1.16 | 0.30 | 0.13 | 0.01 | 0.19 | 0.00 | 0.02 | 0.23 | 0.62 | 0.14 | 0.53 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.34 | 0.08 |
| 1302 | 2.02 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.73 | 0.00 | 1.15 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.20 |
| 1303 | 1.33 | 0.24 | 1.23 | 0.11 | 1.34 | 0.01 | 0.24 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.28 | 0.00 | 0.39 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.13 | 0.12 |
| 1401 | 1.13 | 0.25 | 0.02 | 0.04 | 0.15 | 0.32 | 0.06 | 0.12 | 0.19 | 0.01 | 0.55 | 0.52 | 0.20 | 0.08 | 0.53 | 0.11 | 0.79 | 0.06 | 0.17 | 0.28 | 0.20 |
| 1402 | 1.38 | 0.19 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.07 | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.70 | 0.10 | 0.15 | 0.00 | 0.32 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.71 | 0.02 |
| 1403 | 2.11 | 0.49 | 0.00 | 0.06 | 0.16 | 0.03 | 0.25 | 0.04 | 0.33 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.65 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.47 | 0.17 |
| 1501 | 0.76 | 0.06 | 0.01 | 0.03 | 4.02 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.32 | 0.24 | 0.04 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.02 |
| 1502 | 1.22 | 0.17 | 0.17 | 0.02 | 0.32 | 0.11 | 0.05 | 0.14 | 0.13 | 0.00 | 0.74 | 0.45 | 0.36 | 0.01 | 0.38 | 0.08 | 0.00 | 0.06 | 1.05 | 0.17 | 0.15 |
| 1601 | 3.51 | 0.23 | 0.00 | 0.06 | 0.68 | 0.06 | 0.10 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.11 |
| 1602 | 1.89 | 0.28 | 0.08 | 0.39 | 0.17 | 0.01 | 0.15 | 0.19 | 0.26 | 0.00 | 0.33 | 0.39 | 0.55 | 0.00 | 0.59 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.25 | 0.17 |
| 1603 | 4.25 | 0.20 | 0.00 | 0.03 | 0.16 | 0.02 | 0.08 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.02 | 0.11 | 0.07 | 0.05 | 0.29 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.17 | 0.07 |
| 1701 | 1.83 | 0.29 | 0.88 | 0.05 | 0.16 | 0.13 | 0.10 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.03 | 0.26 | 1.18 | 0.02 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.11 |
| 1702 | 1.02 | 0.13 | 0.04 | 0.03 | 0.33 | 0.02 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.00 | 0.81 | 0.47 | 0.31 | 0.00 | 0.58 | 0.08 | 0.00 | 0.09 | 0.86 | 0.13 | 0.58 |
| 1801 | 2.38 | 1.05 | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.01 | 0.20 | 0.04 | 0.29 | 0.00 | 0.13 | 0.07 | 0.25 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.19 | 0.14 |
| 1901 | 0.64 | 0.15 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.01 | 0.05 | 0.22 | 0.11 | 0.02 | 0.26 | 0.47 | 0.40 | 0.33 | 0.79 | 0.37 | 0.19 | 0.51 | 0.80 | 0.15 | 0.18 |

Fuente: Elaboración con base al Censo económico 2014, INEGI

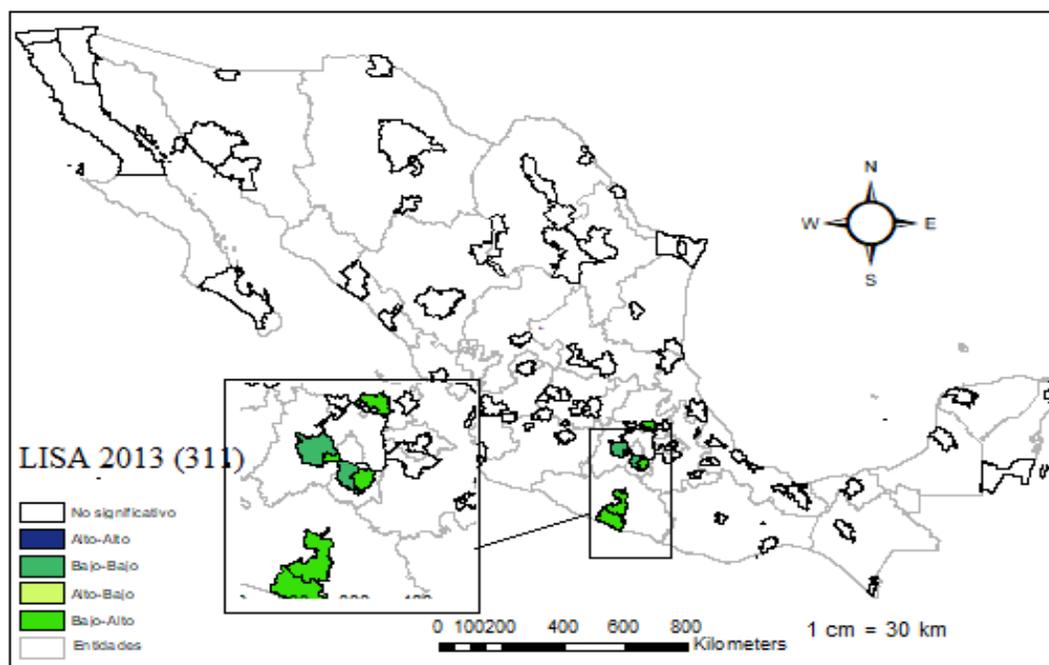
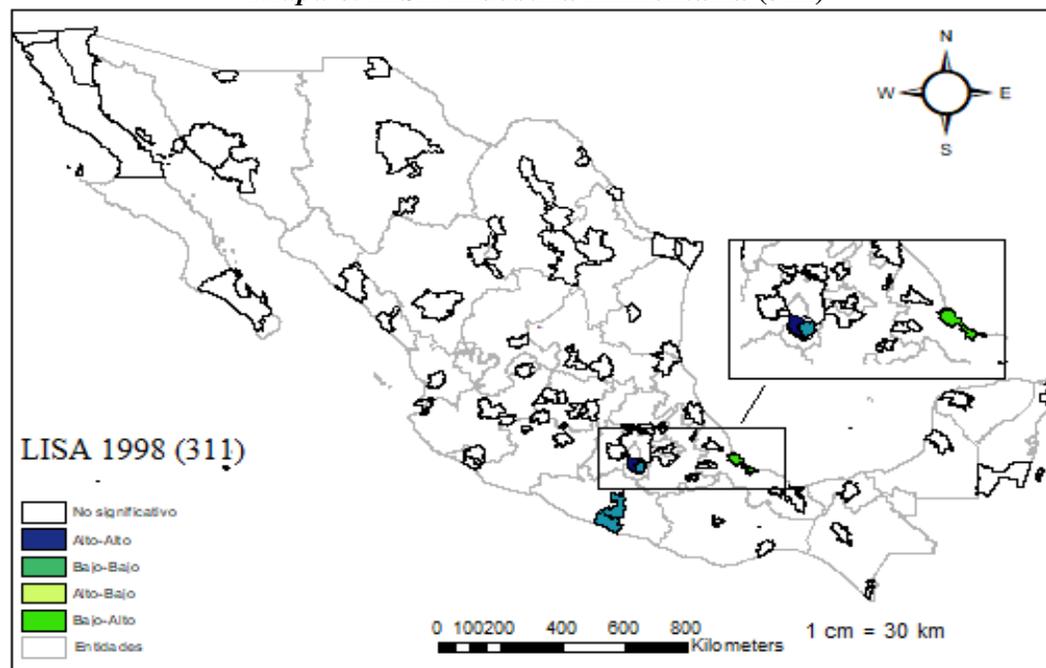
Continuación de la tabla...Índice especialización manufacturera 2013

| ZM | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 339 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2001 | 2.19 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.30 | 0.02 | 0.39 | 0.02 | 0.23 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.79 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.24 | 0.12 |
| 2002 | 3.43 | 0.33 | 0.00 | 0.51 | 0.34 | 0.00 | 0.11 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.07 |
| 2101 | 0.92 | 0.14 | 0.51 | 0.13 | 0.43 | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.00 | 0.21 | 0.40 | 0.44 | 0.03 | 0.49 | 0.09 | 0.00 | 0.01 | 1.40 | 0.17 | 0.11 |
| 2102 | 1.24 | 0.32 | 0.54 | 0.04 | 2.84 | 0.13 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.00 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.00 | 0.18 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.02 |
| 2103 | 0.51 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 4.92 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.02 |
| 2201 | 0.59 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.04 | 0.09 | 0.21 | 0.01 | 0.29 | 0.51 | 0.15 | 0.03 | 0.61 | 0.26 | 0.22 | 0.78 | 1.65 | 0.06 | 0.10 |
| 2301 | 1.39 | 0.74 | 0.00 | 0.08 | 0.18 | 0.01 | 0.17 | 0.02 | 0.74 | 0.00 | 0.17 | 0.16 | 0.80 | 0.00 | 0.68 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.37 | 0.19 |
| 2302 | 2.76 | 0.83 | 0.00 | 0.07 | 0.21 | 0.00 | 0.26 | 0.02 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.07 |
| 2401 | 2.74 | 0.58 | 0.00 | 0.04 | 0.10 | 0.06 | 0.17 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.69 | 0.00 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.05 |
| 2402 | 0.82 | 0.14 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.20 | 0.09 | 0.00 | 0.13 | 0.34 | 0.31 | 0.48 | 0.48 | 0.32 | 0.00 | 0.54 | 1.47 | 0.12 | 0.11 |
| 2501 | 2.22 | 0.77 | 0.00 | 0.03 | 0.12 | 0.00 | 0.12 | 0.25 | 0.34 | 0.00 | 0.10 | 0.15 | 0.36 | 0.01 | 0.69 | 0.10 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.31 | 0.12 |
| 2502 | 3.41 | 0.54 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.01 | 0.10 | 0.01 | 0.33 | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.16 | 0.00 | 0.77 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.05 |
| 2601 | 1.22 | 0.14 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.00 | 0.23 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 2.80 | 0.05 | 0.81 |
| 2602 | 1.17 | 0.37 | 0.00 | 0.02 | 0.20 | 0.01 | 0.07 | 0.04 | 0.14 | 0.00 | 0.25 | 0.47 | 0.24 | 0.04 | 0.32 | 0.15 | 0.34 | 0.00 | 1.74 | 0.13 | 0.07 |
| 2603 | 0.20 | 0.09 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.13 | 0.02 | 0.00 | 0.45 | 0.26 | 1.70 | 0.74 | 0.47 | 0.01 | 1.48 |
| 2701 | 1.62 | 0.89 | 0.00 | 0.07 | 0.14 | 0.01 | 0.13 | 0.03 | 0.38 | 0.03 | 1.21 | 0.08 | 0.19 | 0.00 | 0.70 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.14 | 0.09 |
| 2801 | 0.93 | 0.28 | 0.00 | 0.04 | 0.22 | 0.00 | 0.11 | 0.01 | 0.24 | 0.00 | 0.09 | 0.24 | 0.13 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.06 | 0.96 | 0.04 |
| 2802 | 0.16 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.10 | 0.05 | 0.00 | 0.09 | 0.47 | 0.17 | 0.00 | 0.26 | 0.18 | 0.89 | 0.53 | 2.47 | 0.06 | 0.18 |
| 2803 | 0.17 | 0.09 | 0.00 | 0.04 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.13 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.44 | 0.74 | 0.49 | 0.79 | 1.84 | 0.03 | 0.78 |
| 2804 | 0.16 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.08 | 0.11 | 0.00 | 0.05 | 0.23 | 0.10 | 0.00 | 0.38 | 0.39 | 1.85 | 0.52 | 1.00 | 0.21 | 0.60 |
| 2805 | 1.61 | 0.26 | 0.00 | 0.01 | 0.30 | 0.00 | 0.09 | 0.01 | 0.19 | 0.00 | 1.33 | 0.30 | 0.39 | 0.27 | 0.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.10 |
| 2901 | 1.11 | 0.18 | 0.46 | 0.36 | 0.93 | 0.02 | 0.09 | 0.11 | 0.08 | 0.00 | 0.17 | 0.29 | 0.97 | 0.16 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.34 |
| 3001 | 3.36 | 0.48 | 0.00 | 0.03 | 0.17 | 0.00 | 0.13 | 0.06 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.05 |
| 3002 | 0.67 | 0.08 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | 4.18 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 0.40 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.02 |
| 3003 | 2.71 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.03 | 0.21 | 0.00 | 0.06 | 0.31 | 0.33 | 0.01 | 0.74 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.26 | 0.06 |
| 3004 | 1.68 | 1.11 | 0.00 | 0.03 | 0.11 | 0.00 | 0.09 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 2.02 | 0.04 | 0.11 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.08 | 0.04 |
| 3005 | 1.96 | 0.47 | 0.00 | 0.01 | 0.09 | 0.18 | 0.11 | 0.72 | 0.08 | 0.00 | 0.43 | 0.63 | 0.60 | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.03 |
| 3006 | 1.93 | 0.47 | 0.00 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 0.03 | 0.21 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 | 0.04 |
| 3007 | 1.32 | 0.21 | 0.00 | 0.03 | 0.08 | 0.00 | 0.06 | 0.01 | 0.20 | 0.00 | 0.06 | 0.18 | 0.11 | 1.74 | 0.85 | 0.23 | 0.00 | 0.13 | 0.32 | 0.11 | 0.13 |
| 3008 | 2.45 | 0.40 | 0.00 | 0.04 | 0.57 | 0.01 | 0.21 | 0.10 | 0.42 | 0.00 | 0.06 | 0.12 | 0.24 | 0.00 | 0.61 | 0.06 | 0.00 | 0.08 | 0.09 | 0.22 | 0.11 |
| 3101 | 1.57 | 0.53 | 0.07 | 0.13 | 0.84 | 0.04 | 0.10 | 0.06 | 0.19 | 0.00 | 0.08 | 0.52 | 0.32 | 0.00 | 0.44 | 0.11 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.24 | 0.43 |
| 3201 | 0.95 | 0.11 | 0.00 | 0.02 | 0.11 | 0.01 | 0.16 | 0.01 | 0.20 | 0.00 | 0.05 | 0.39 | 0.28 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.17 | 0.10 |

Fuente: Elaboración con base al Censo económico 2014, INEGI

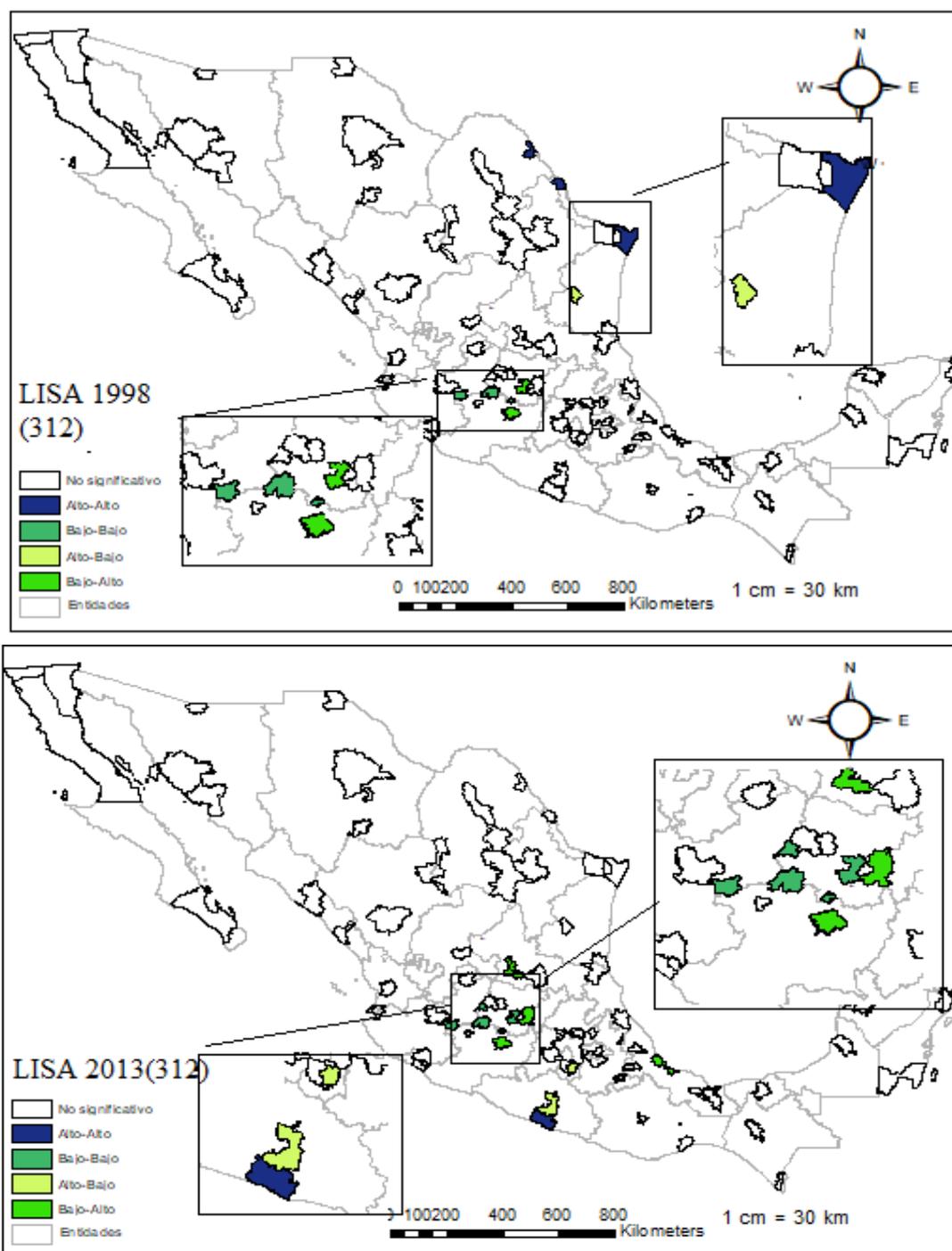
Anexo estadístico C Índice de Moran Local del personal ocupado 1998 - 2013 por industria

Mapa 8. LISA Industria Alimentaria (311)



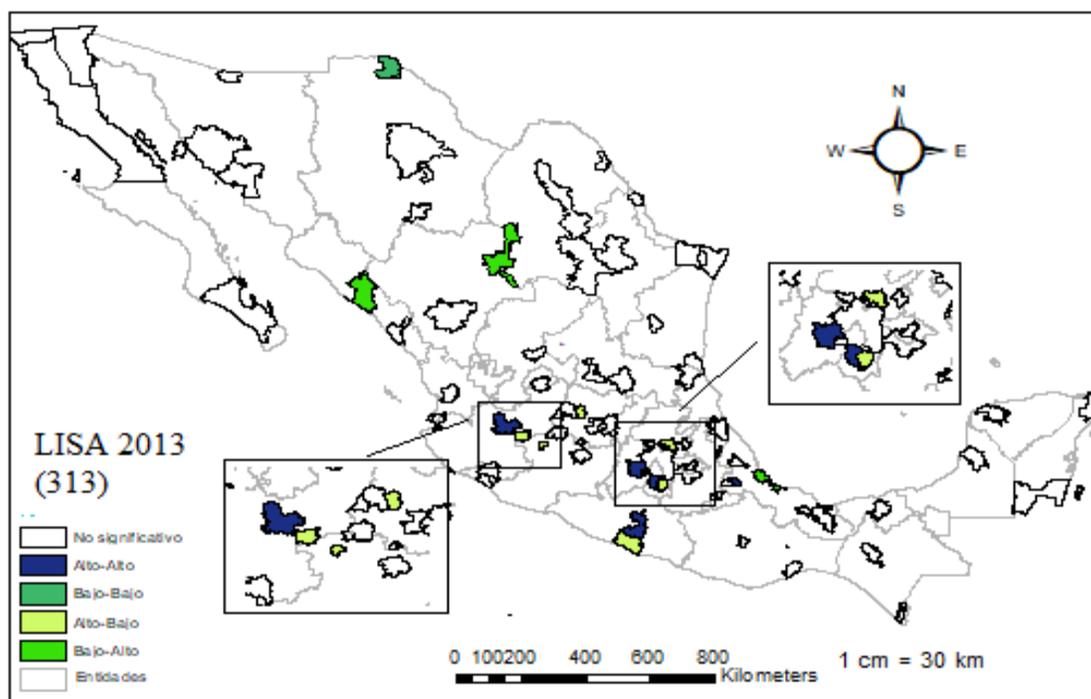
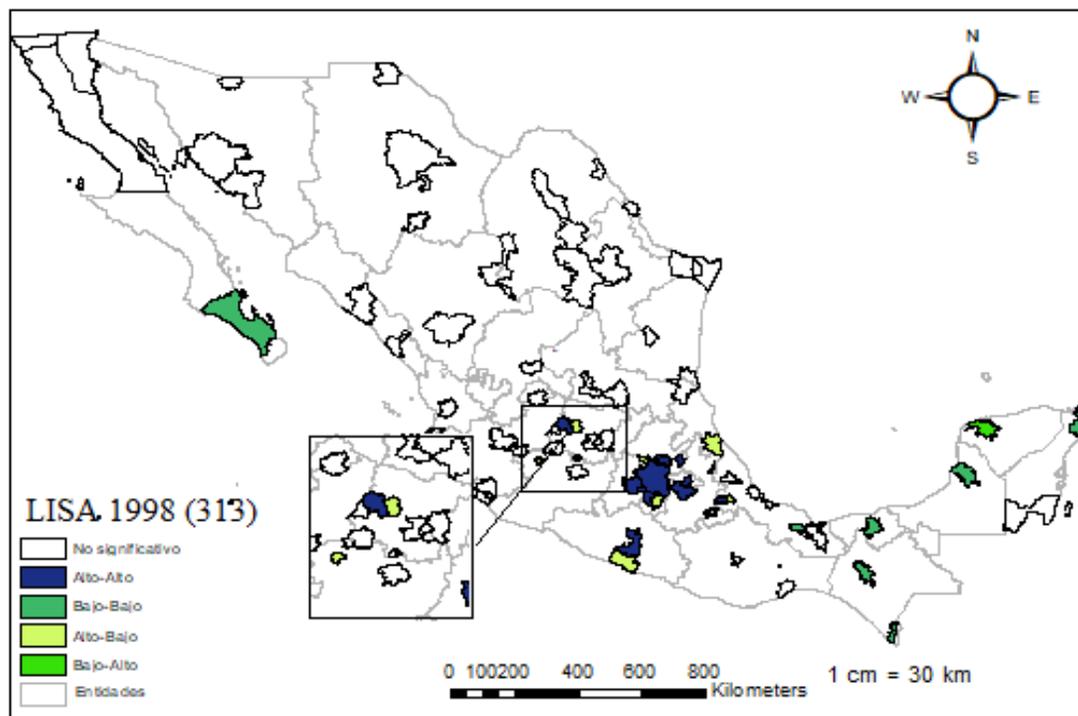
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 9. LISA Industria de las Bebidas y Tabaco (1992)



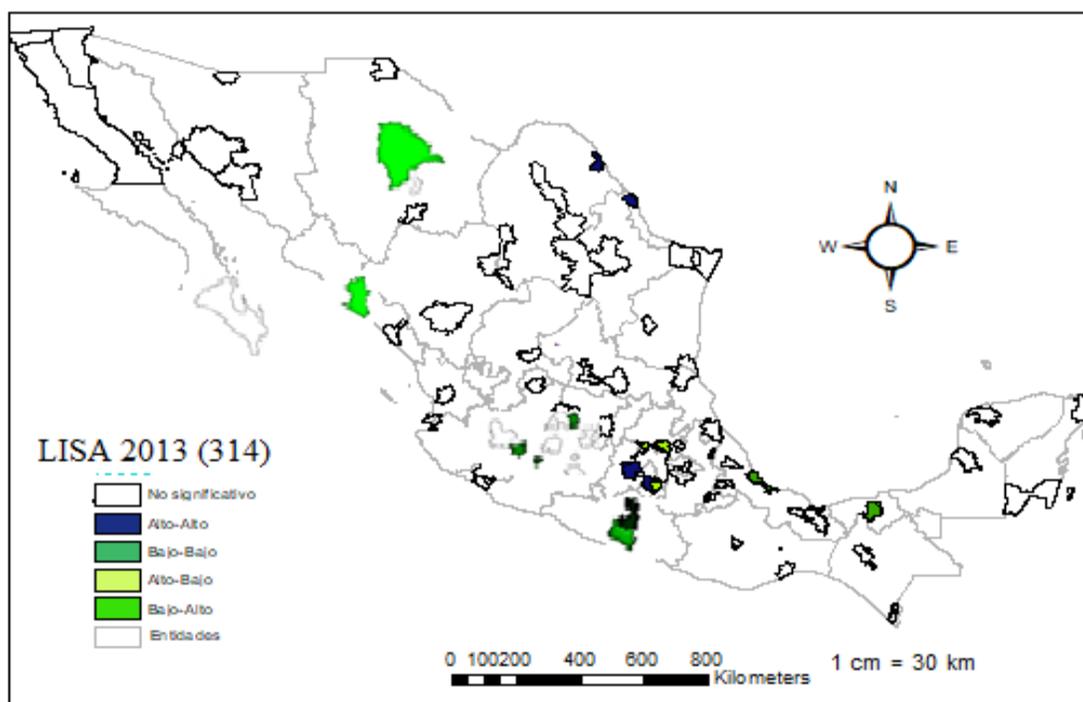
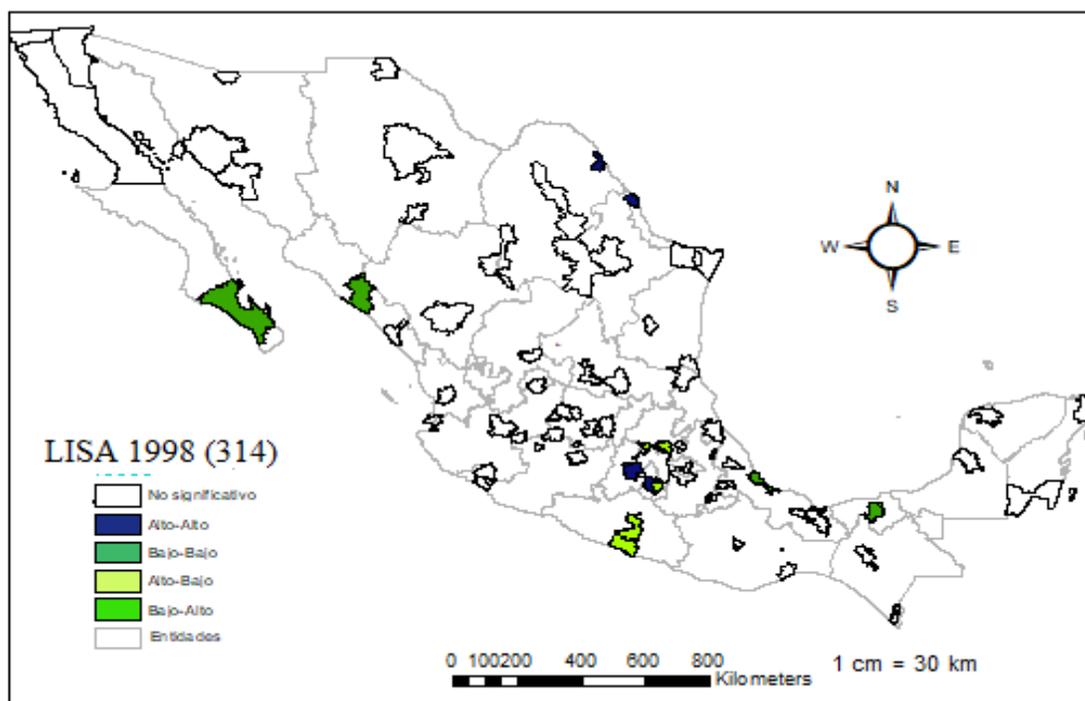
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 10. LISA Fabricación de Insumos Textiles (313)



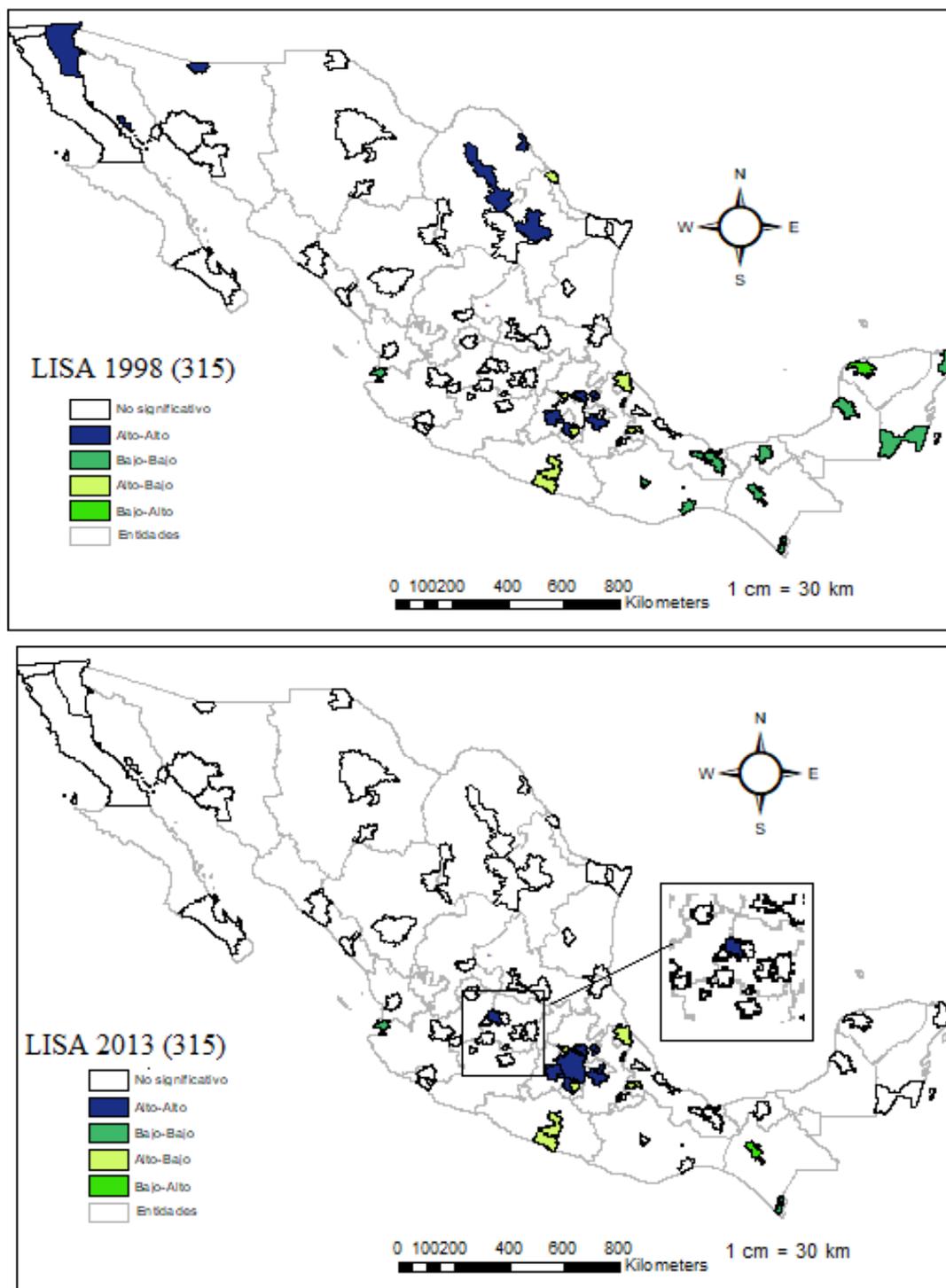
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 11. LISA Fabricación de Productos Textiles (314)



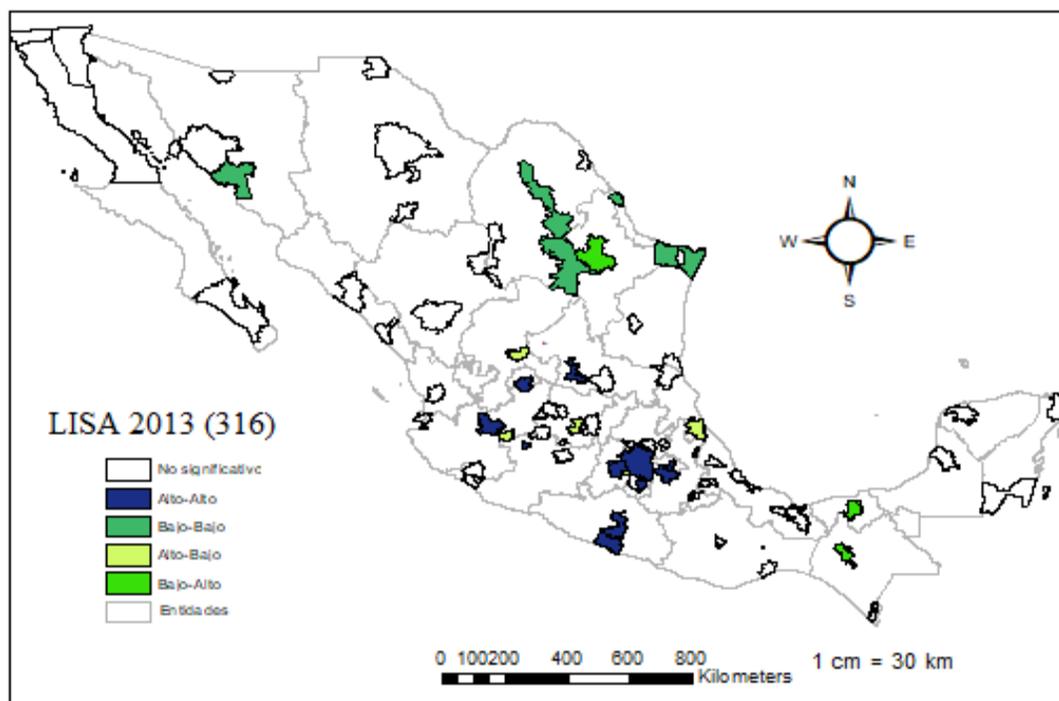
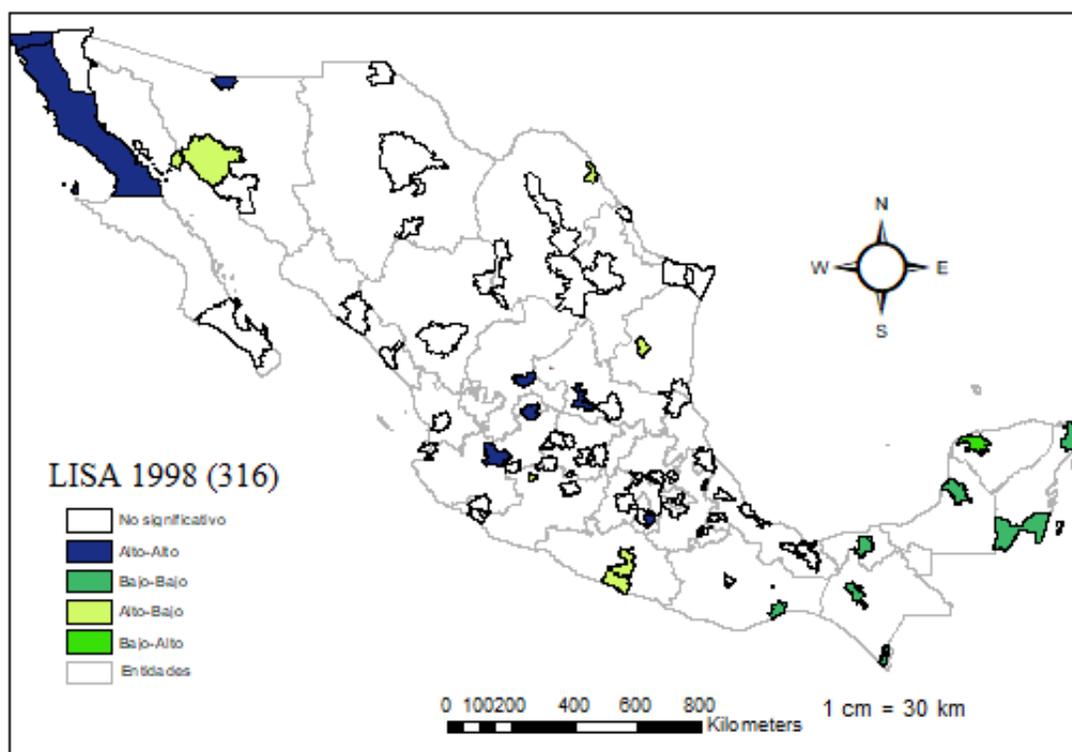
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 12. LISA Fabricación de prendas de vestir (315)



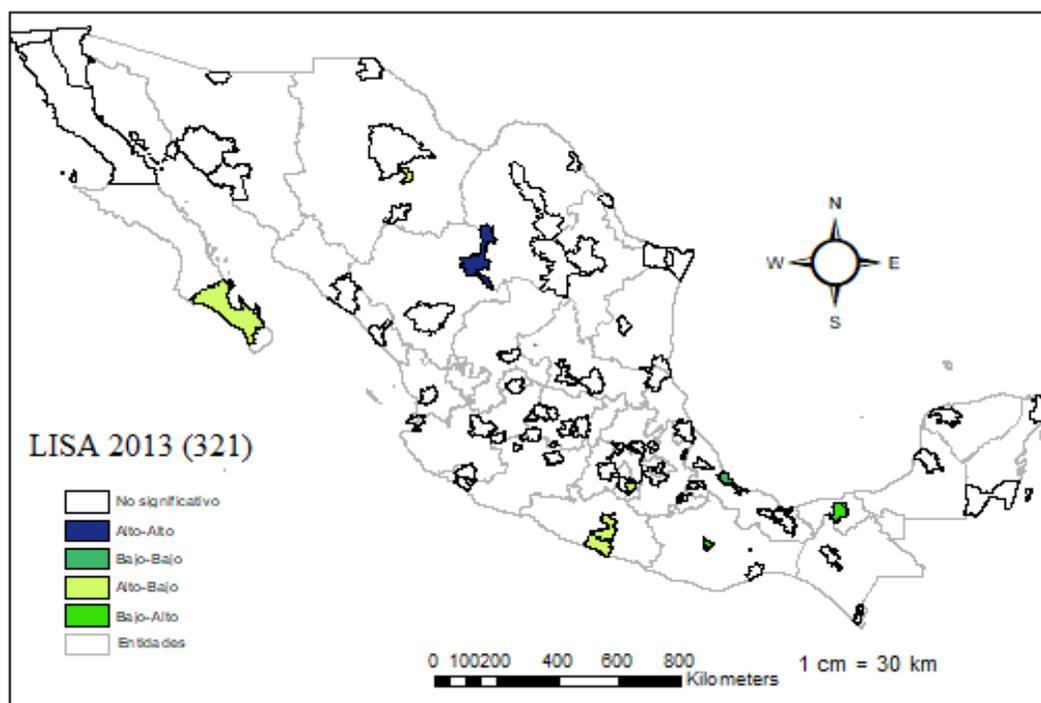
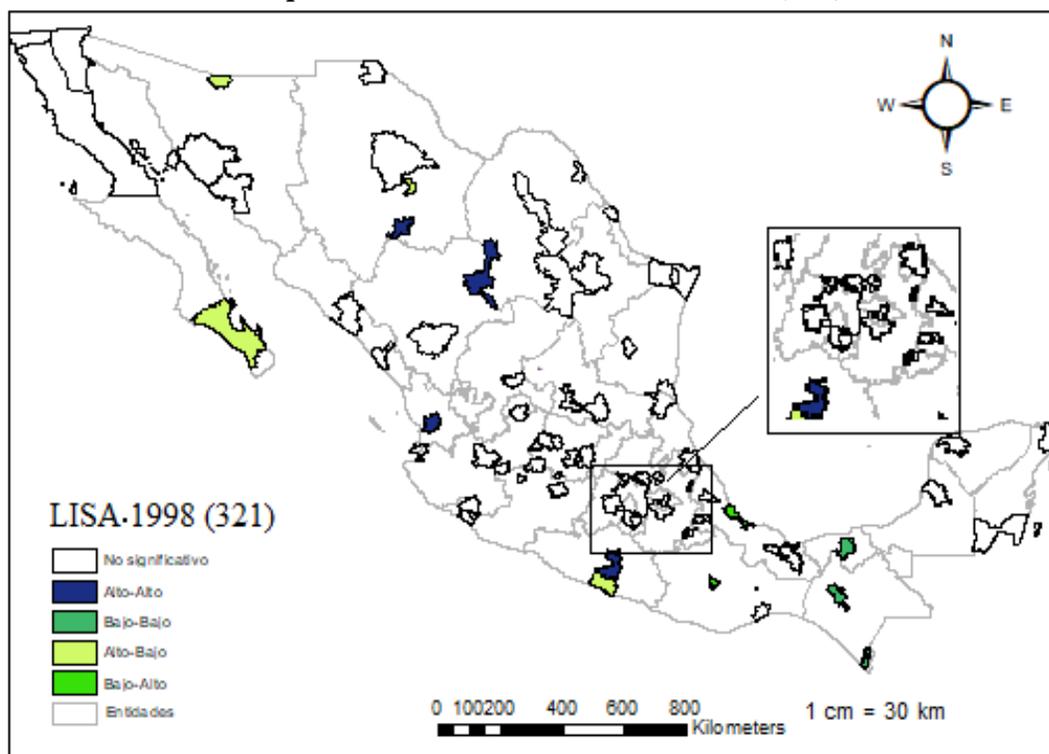
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 13. LISA Industria de piel y cuero (316)



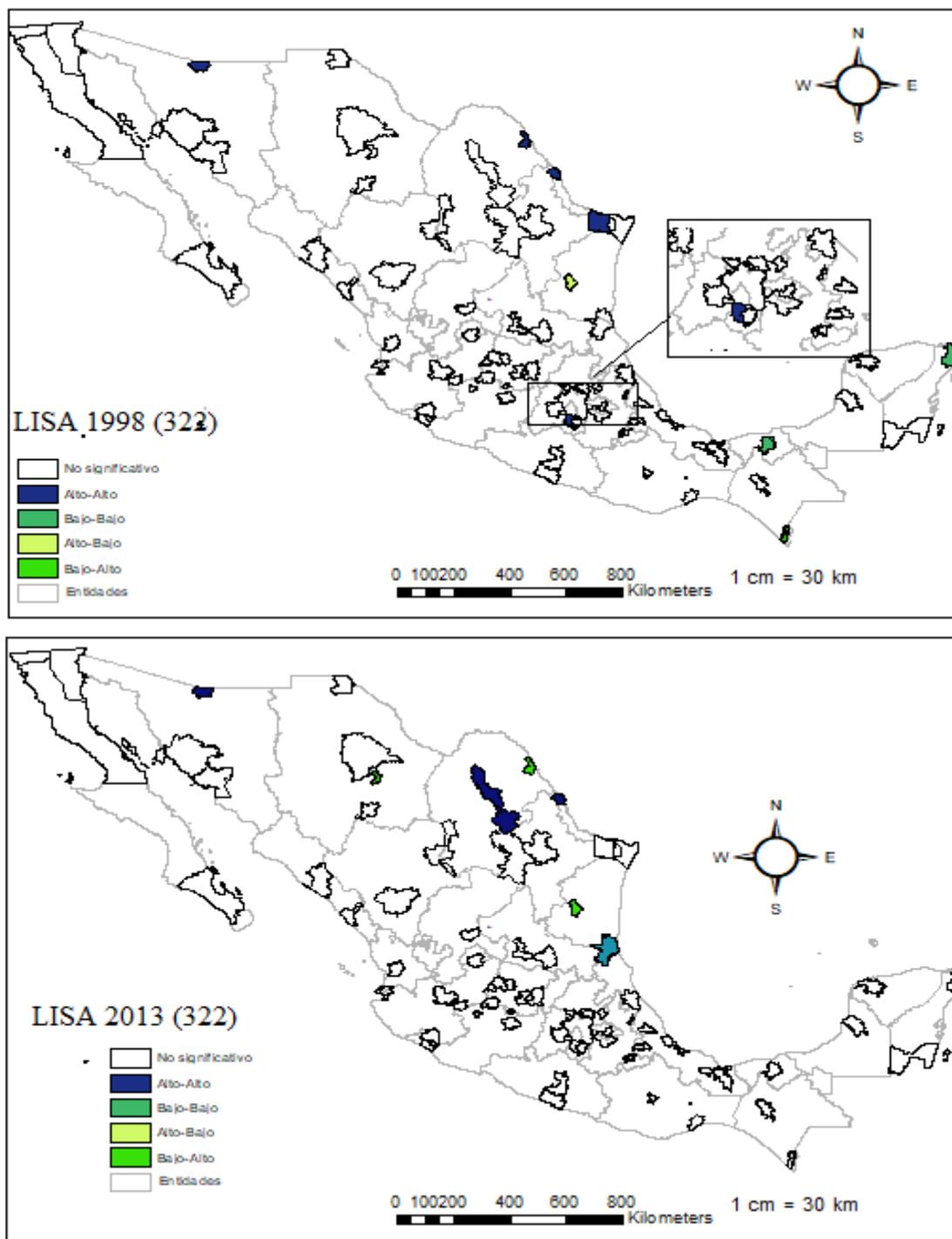
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 14. LISA Industria de la madera (321)



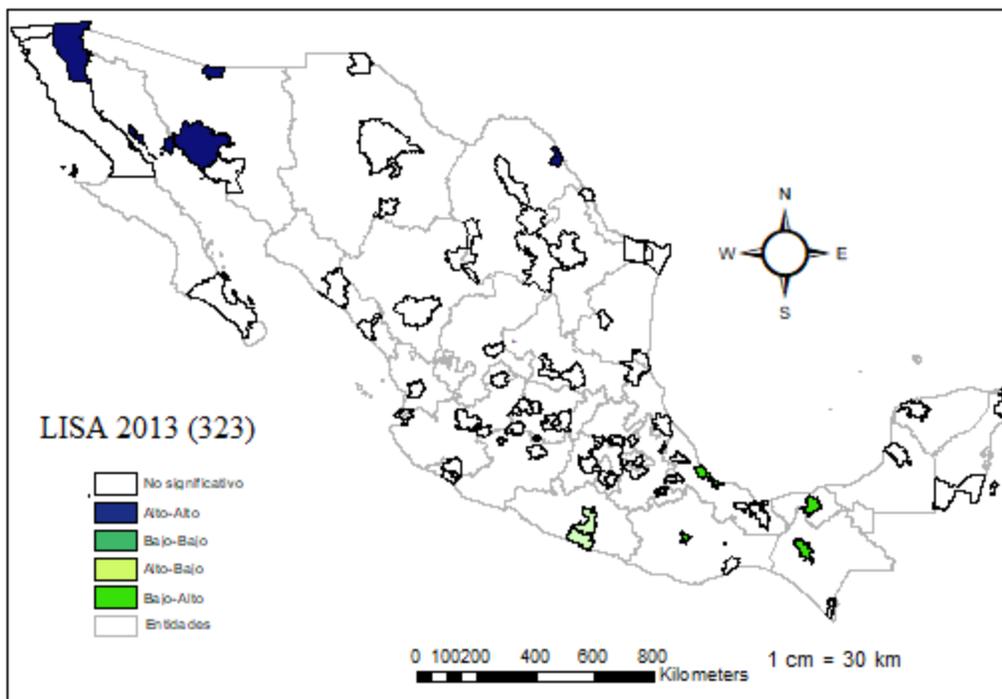
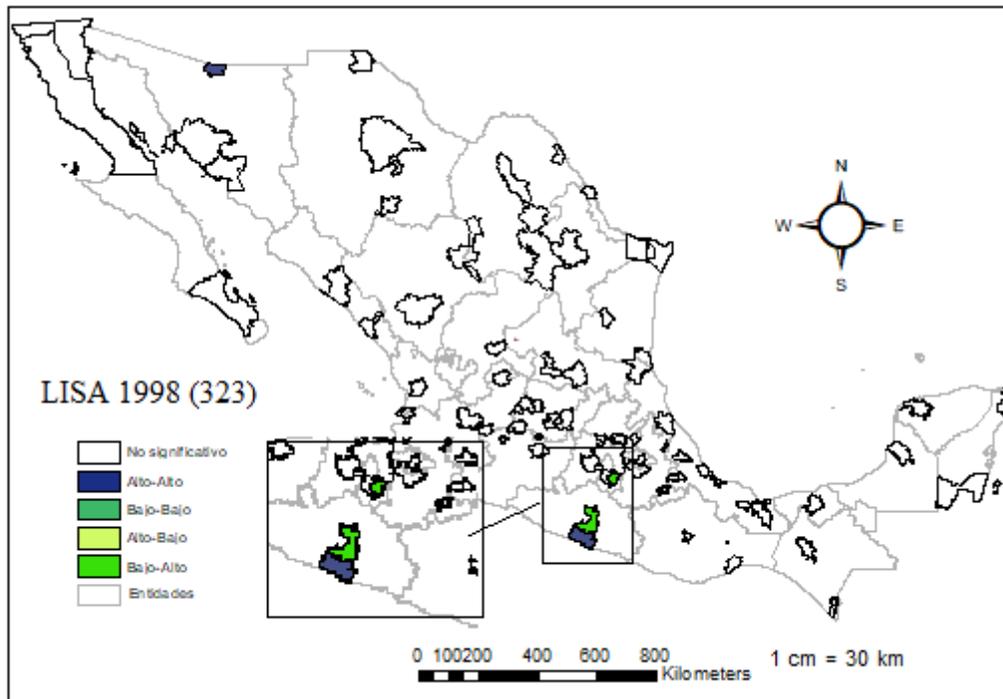
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 15. LISA Industria del papel (322)



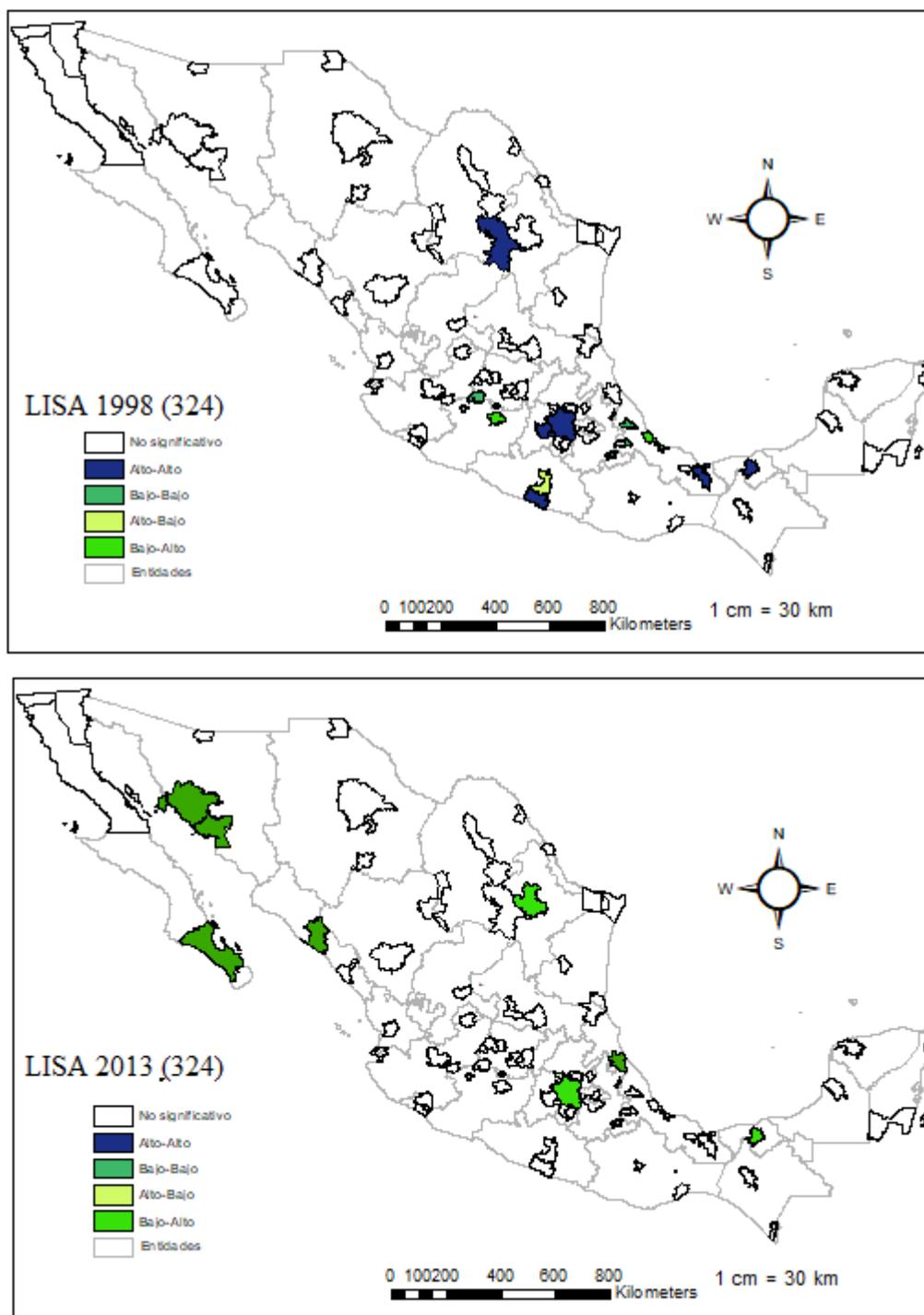
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 16. LISA Impresiones en industrias conexas (323)



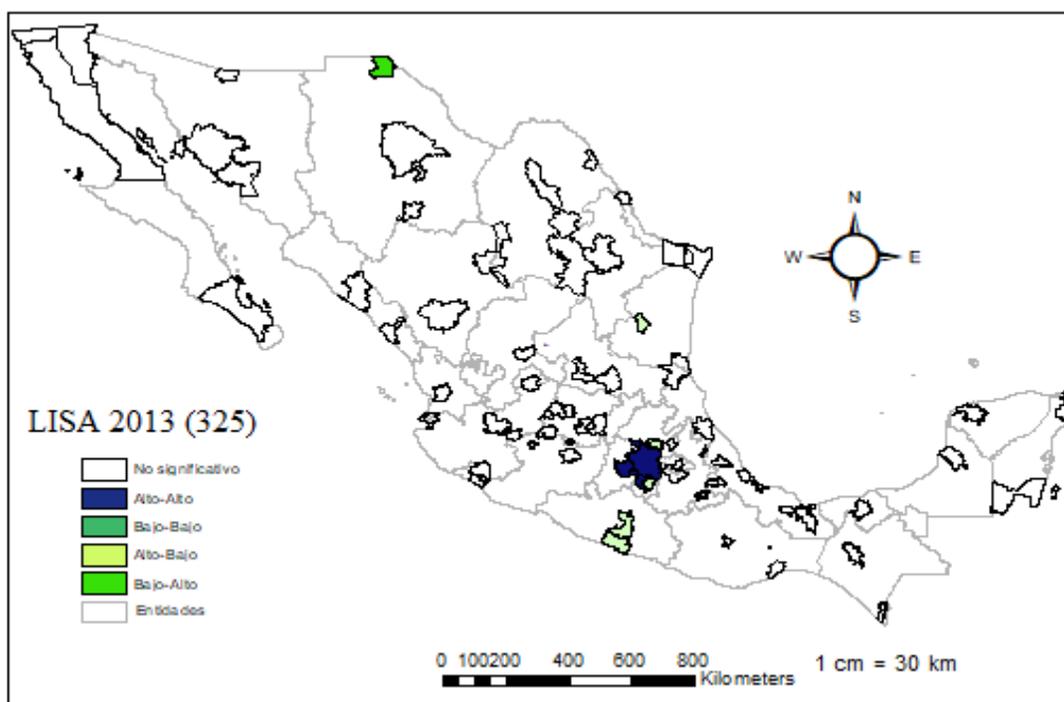
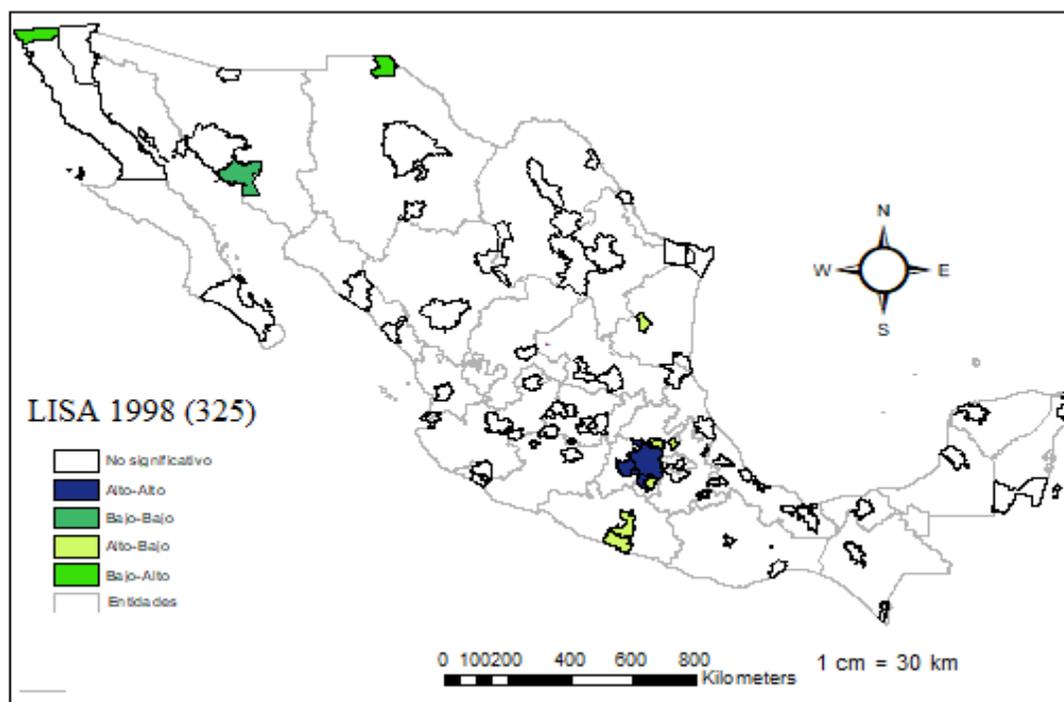
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 17. LISA Fabricación de productos derivados del petróleo (324)



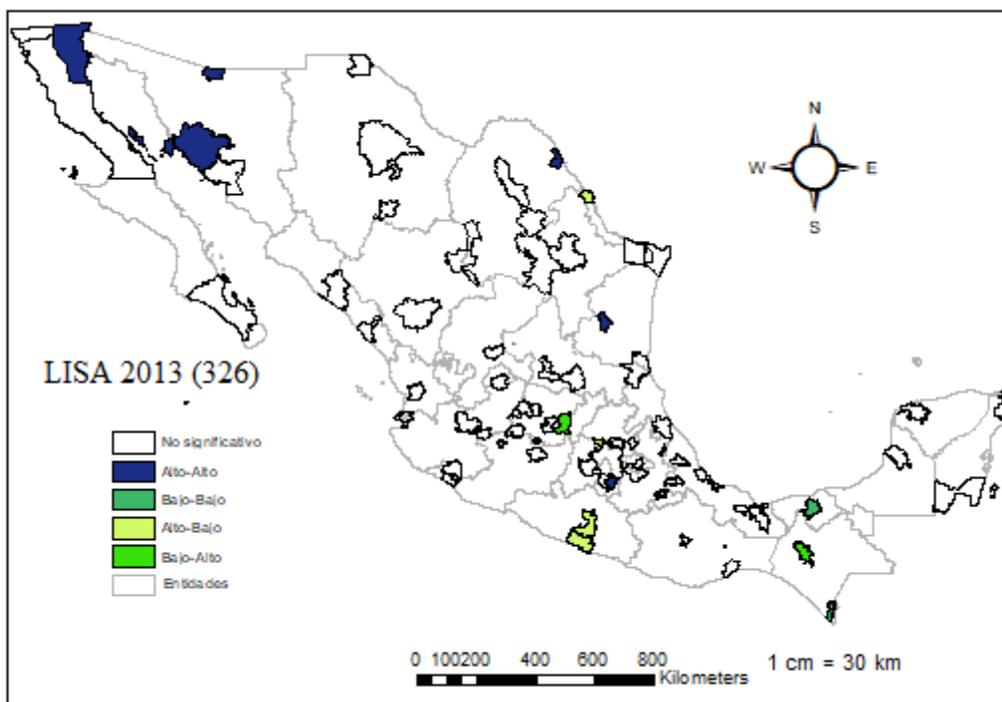
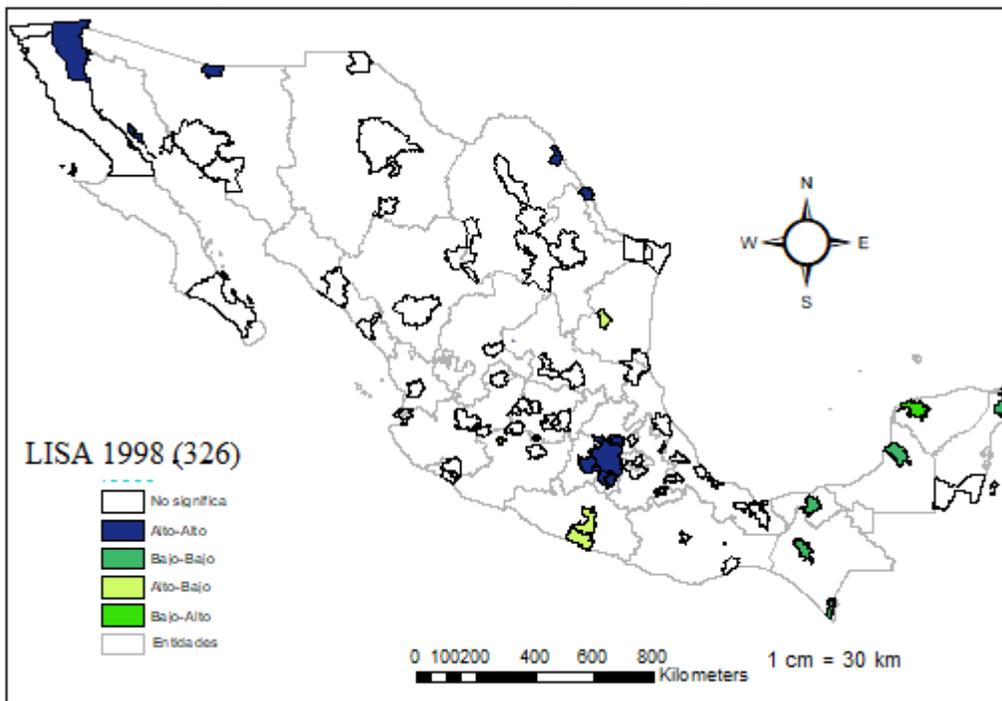
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 18. LISA Industria Química (325)



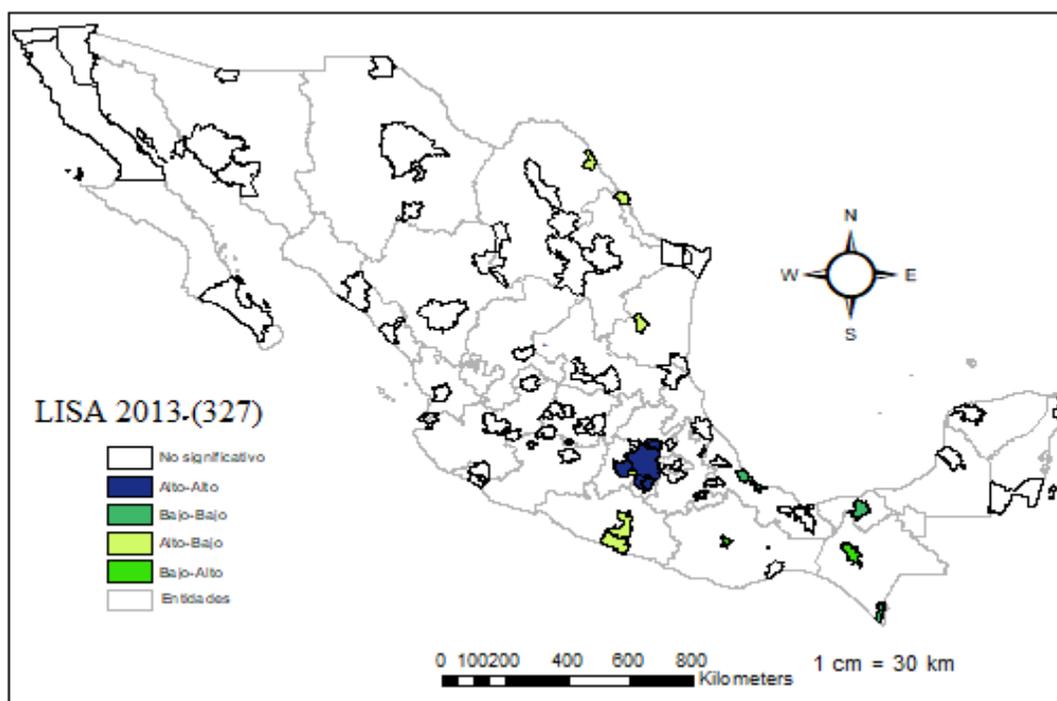
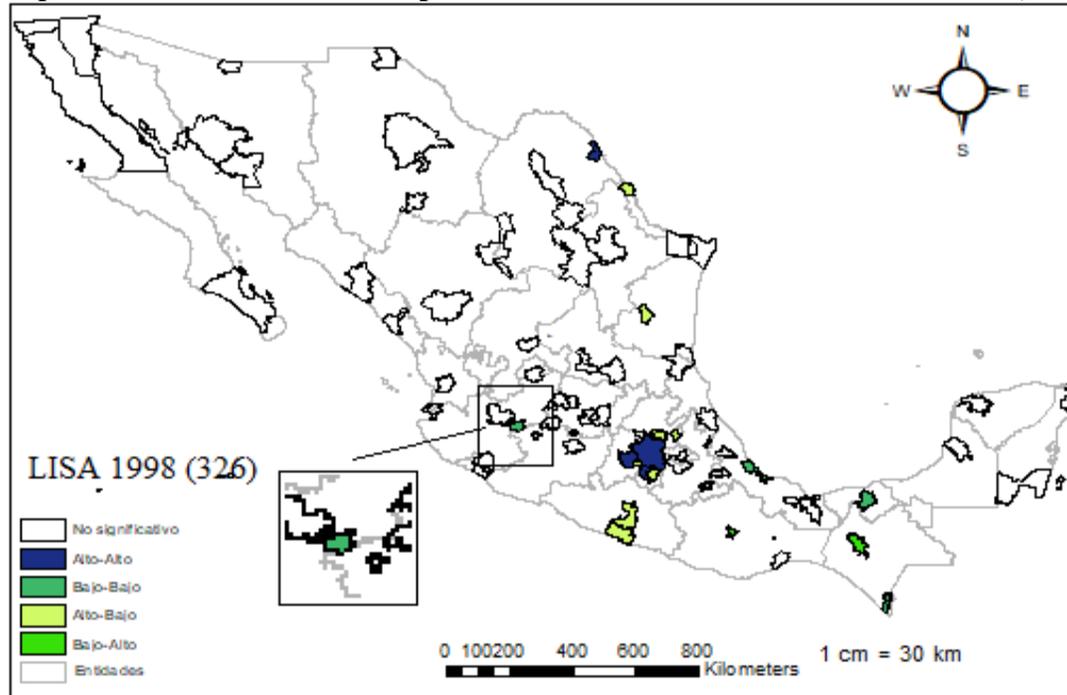
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 19. LISA Industria del plástico y goma (326)



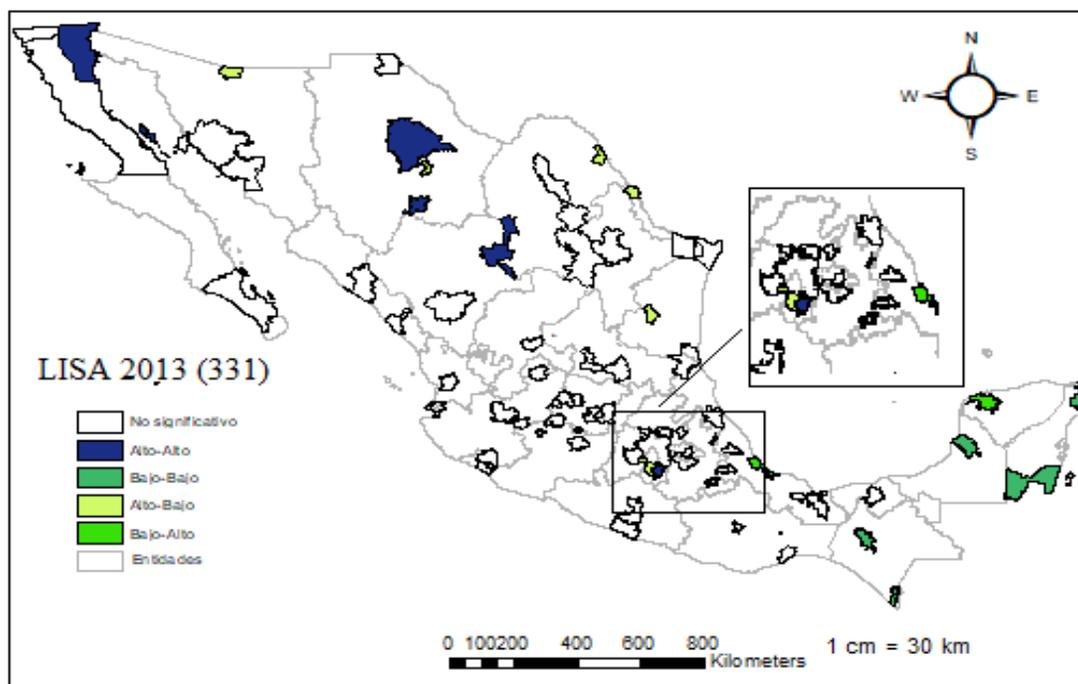
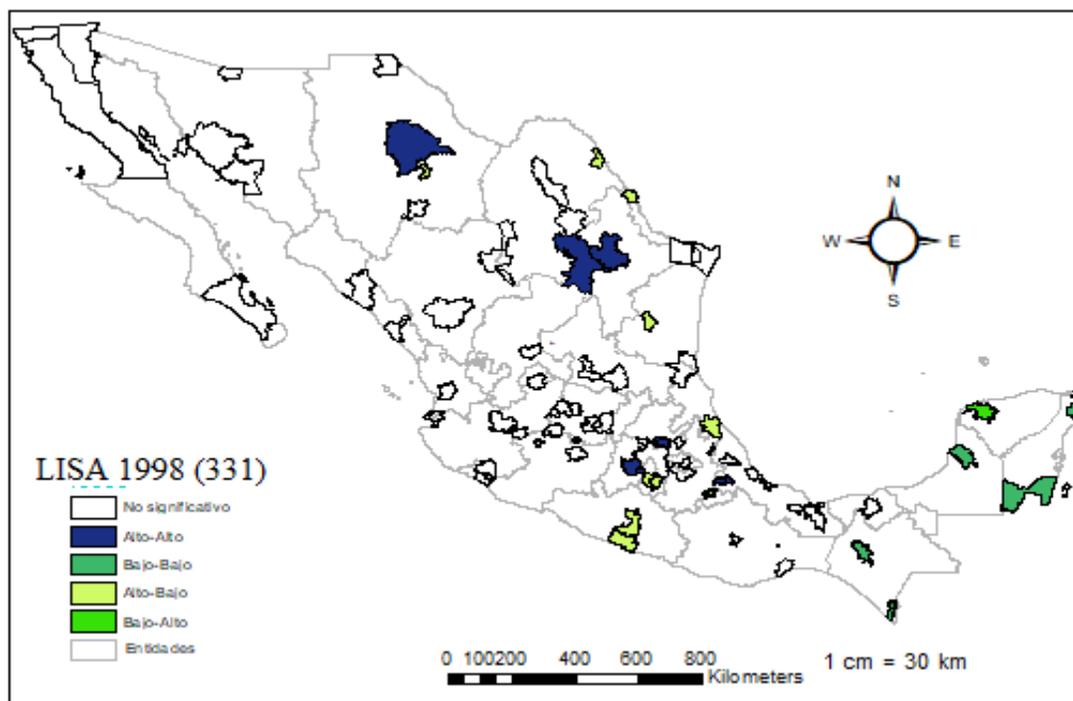
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 20. LISA Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327)



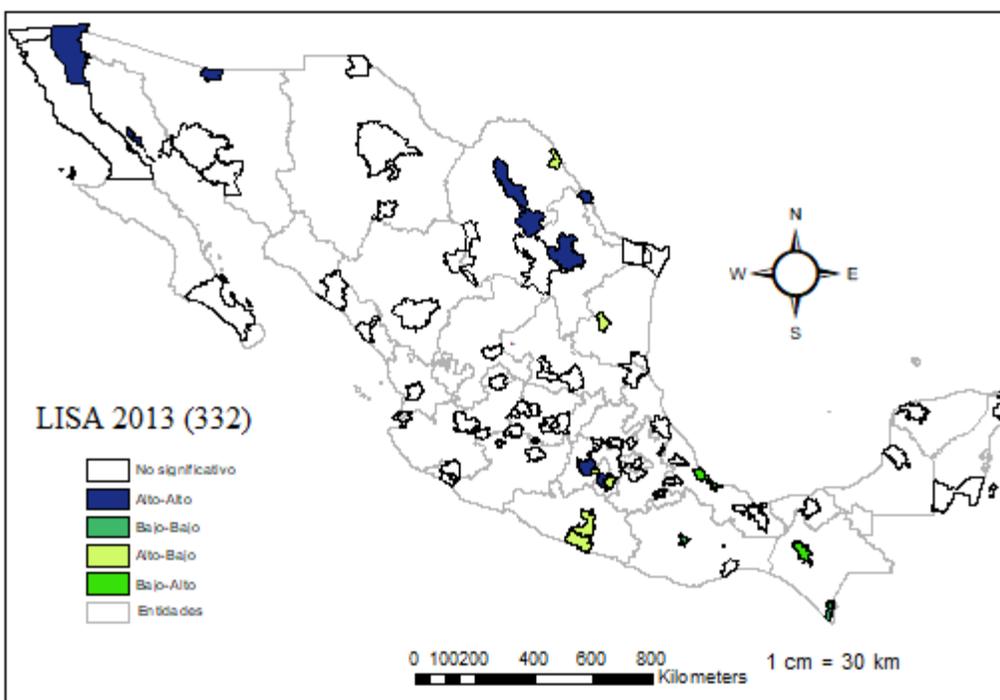
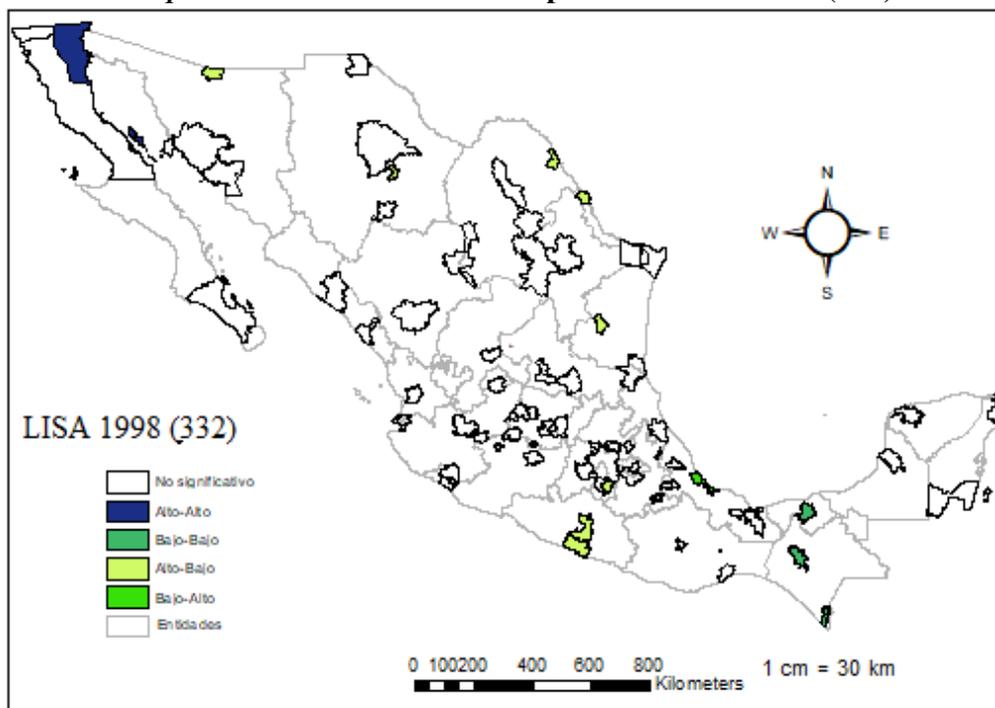
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 21. LISA Industria de metálica básica (331)



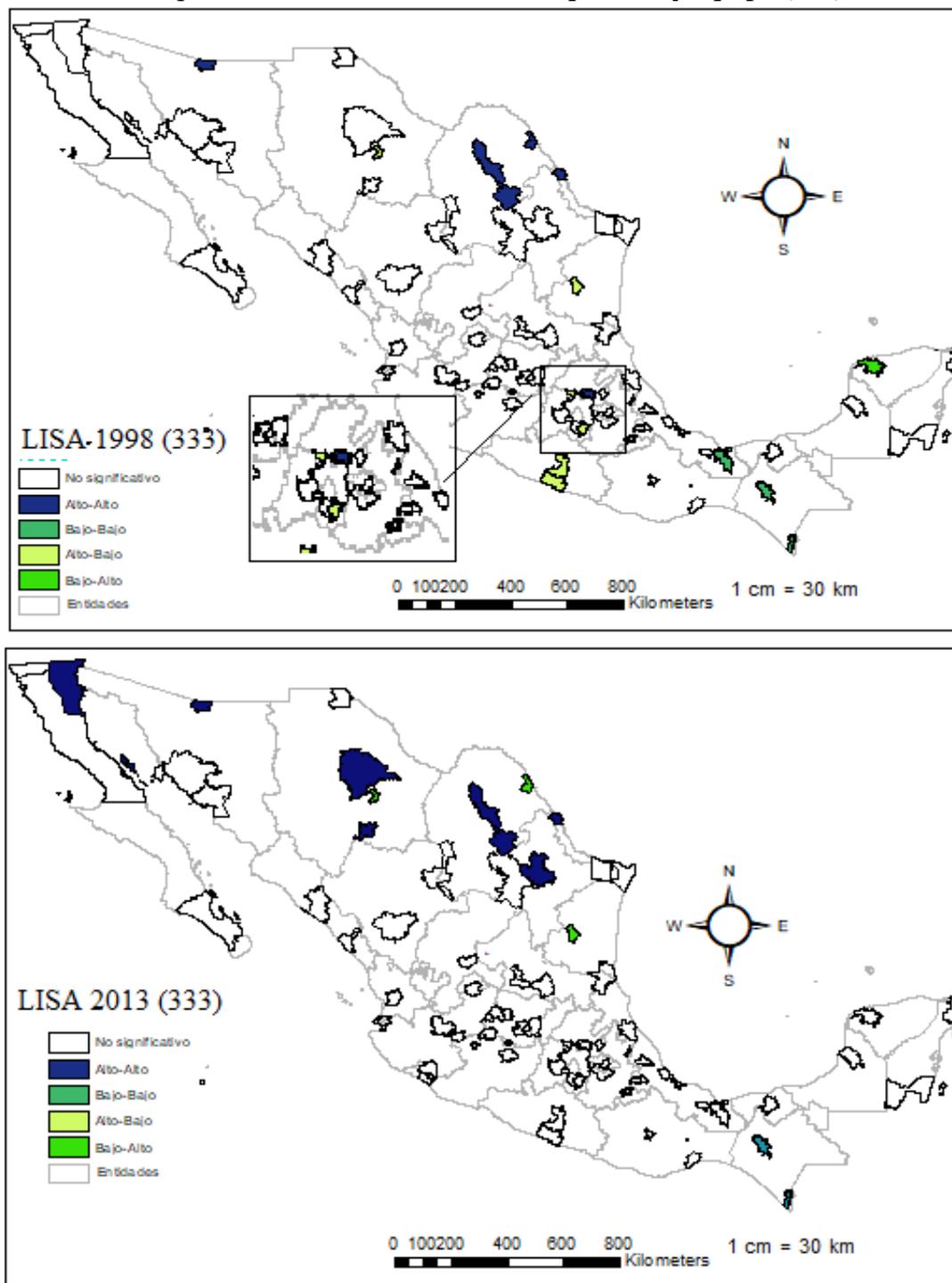
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 22. LISA Fabricación de productos metálicos (332)



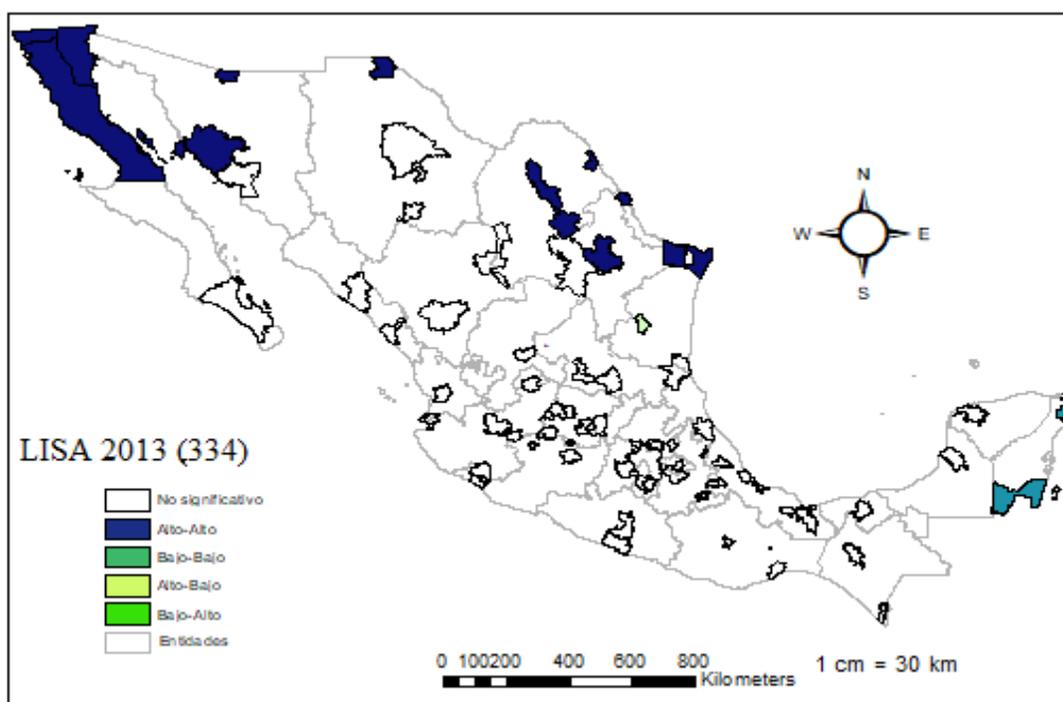
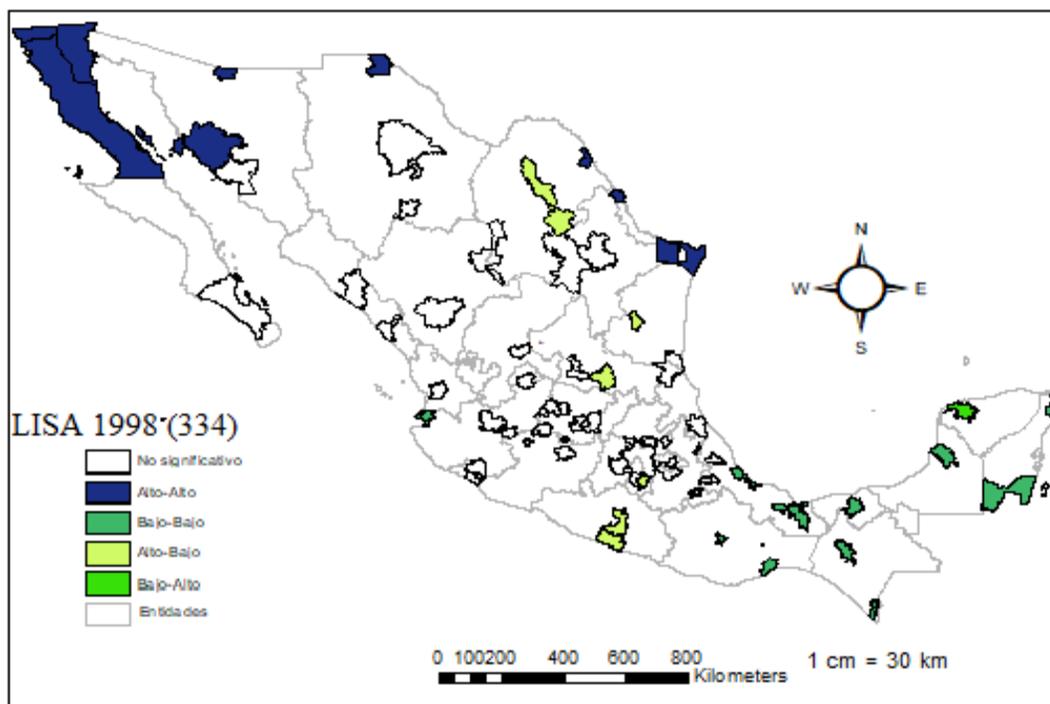
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 23. LISA Fabricación de maquinaria y equipo (333)



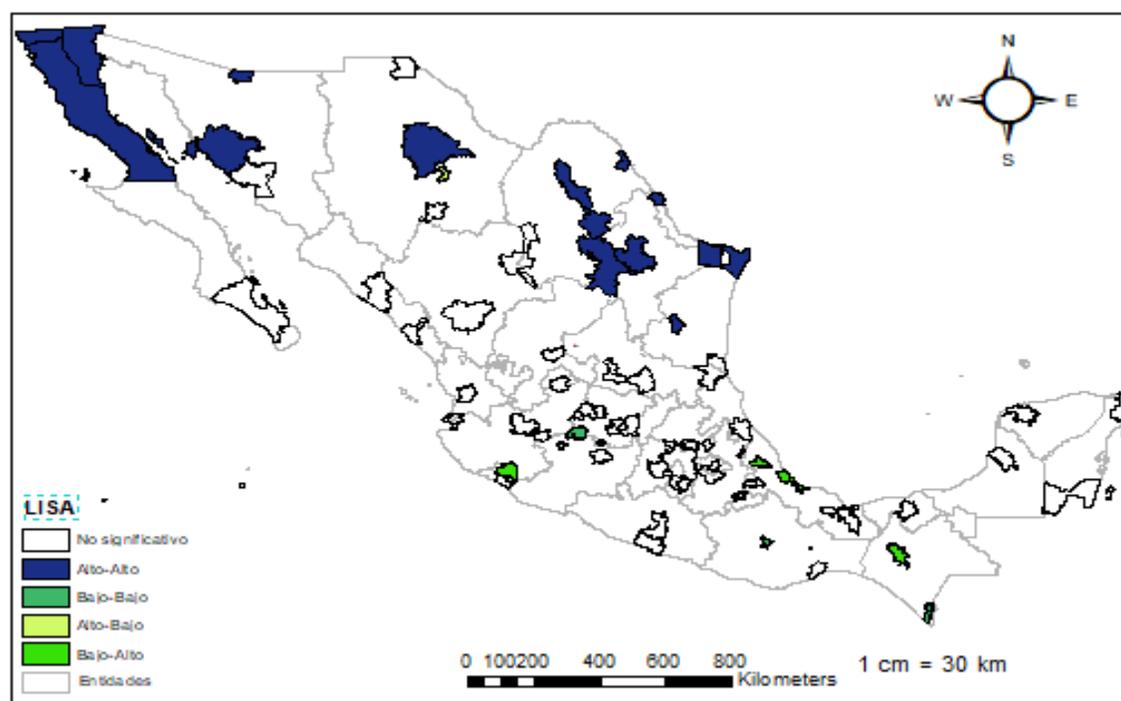
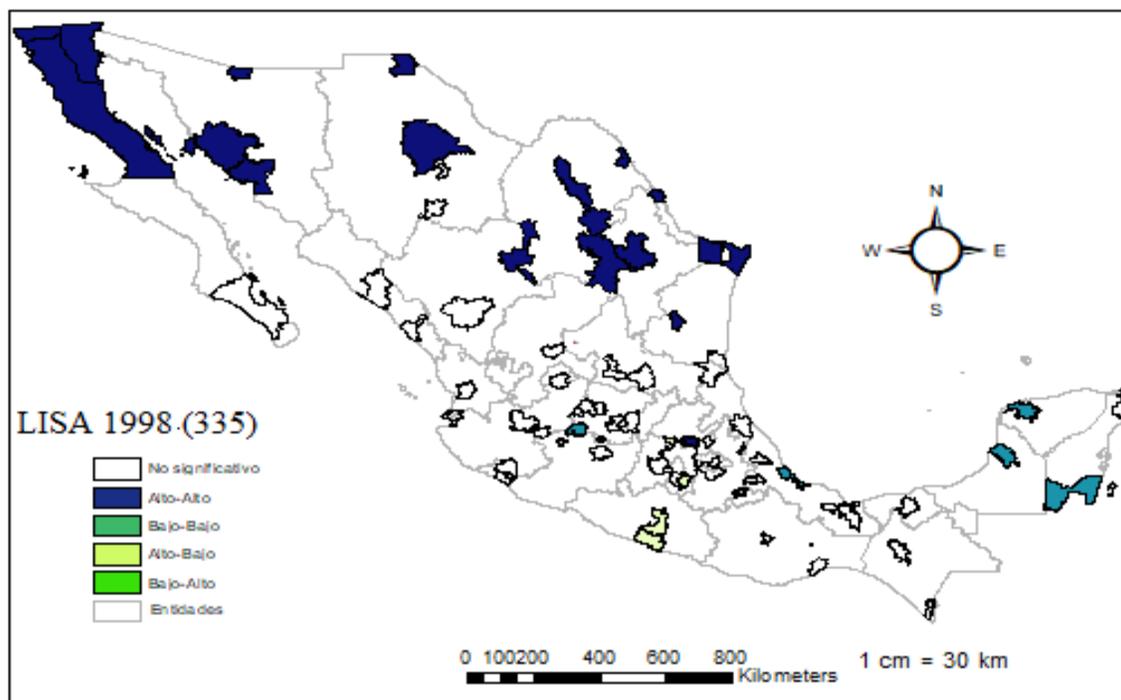
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 24. LISA Fabricación de equipo de cómputo, comunicación, medición y otros equipos (334)



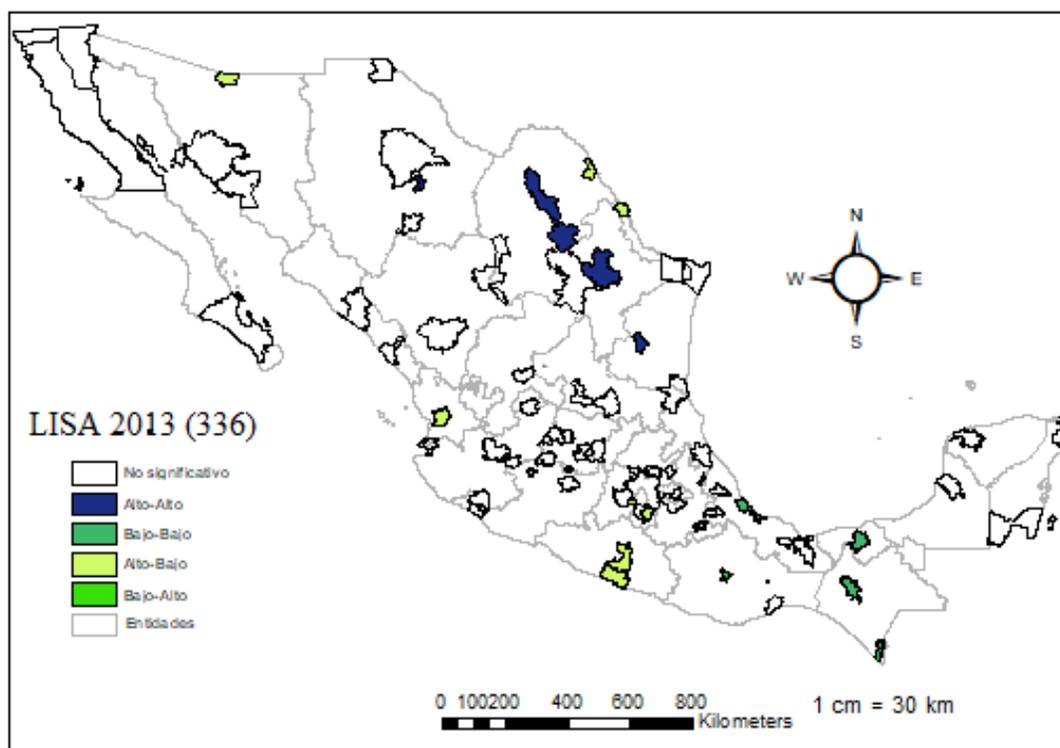
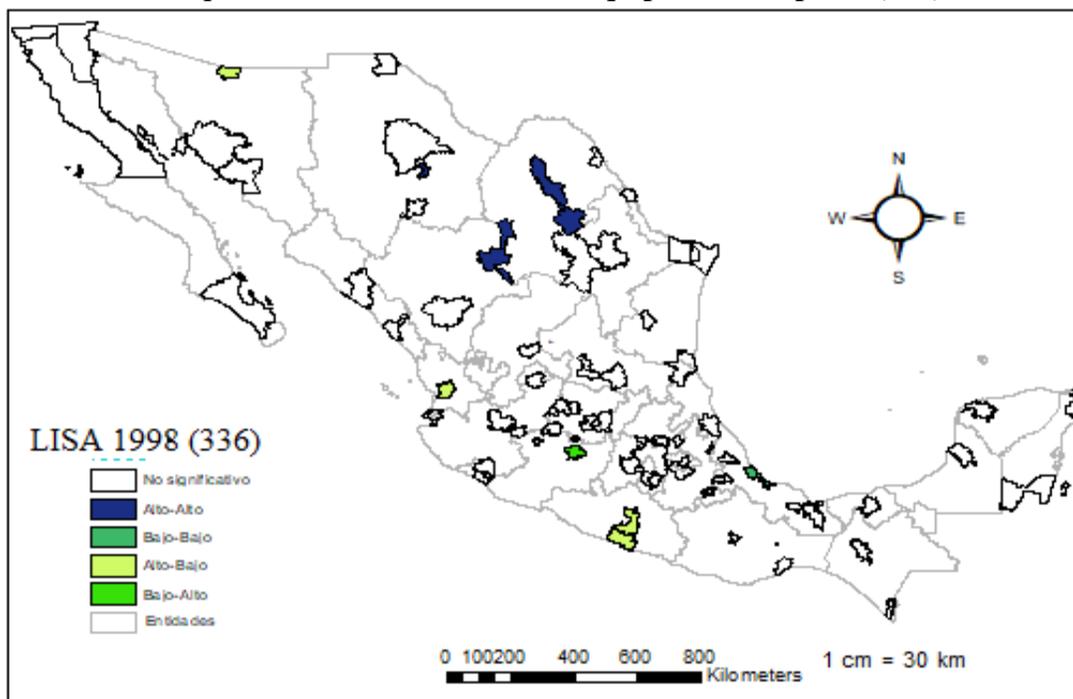
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 25. LISA Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica (335)



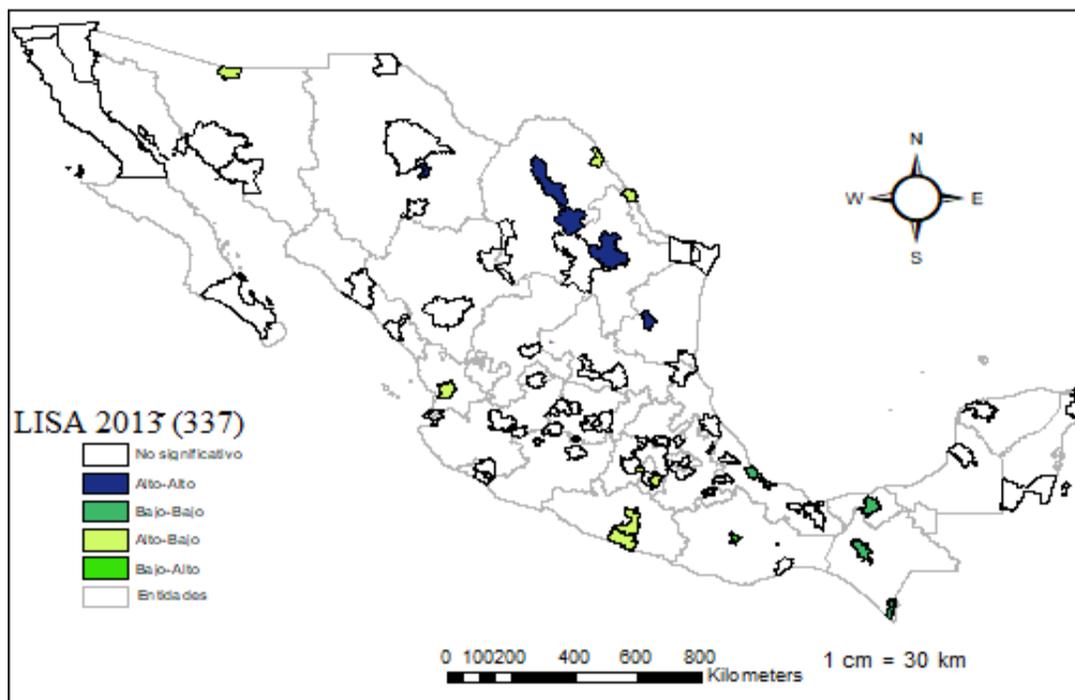
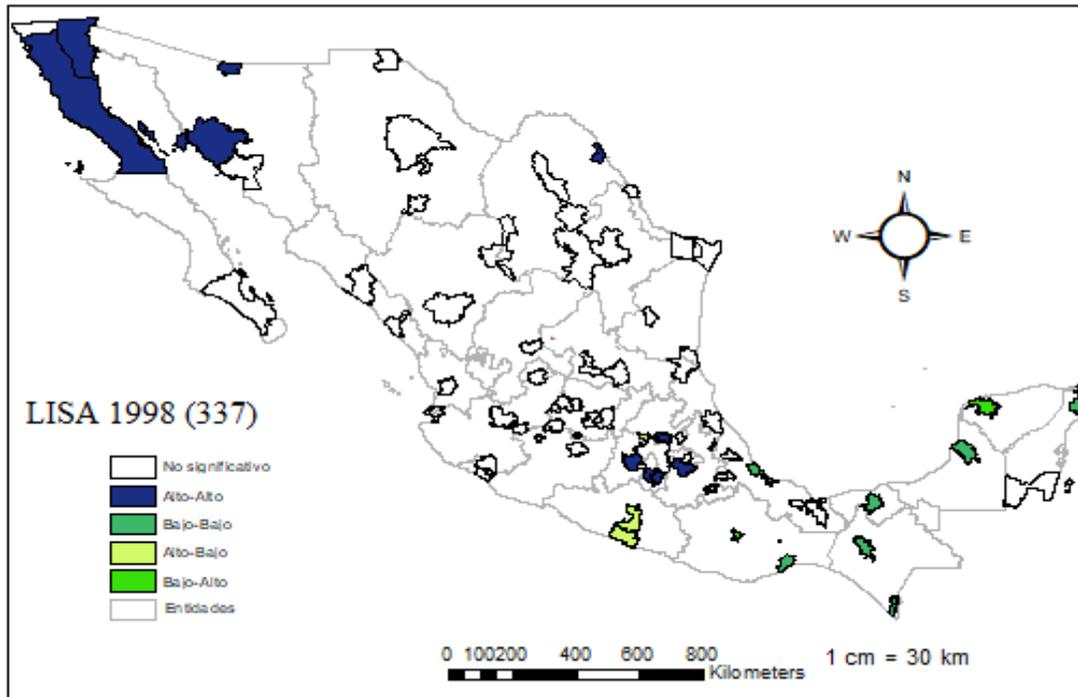
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 26. LISA Fabricación de equipo de transporte (336)



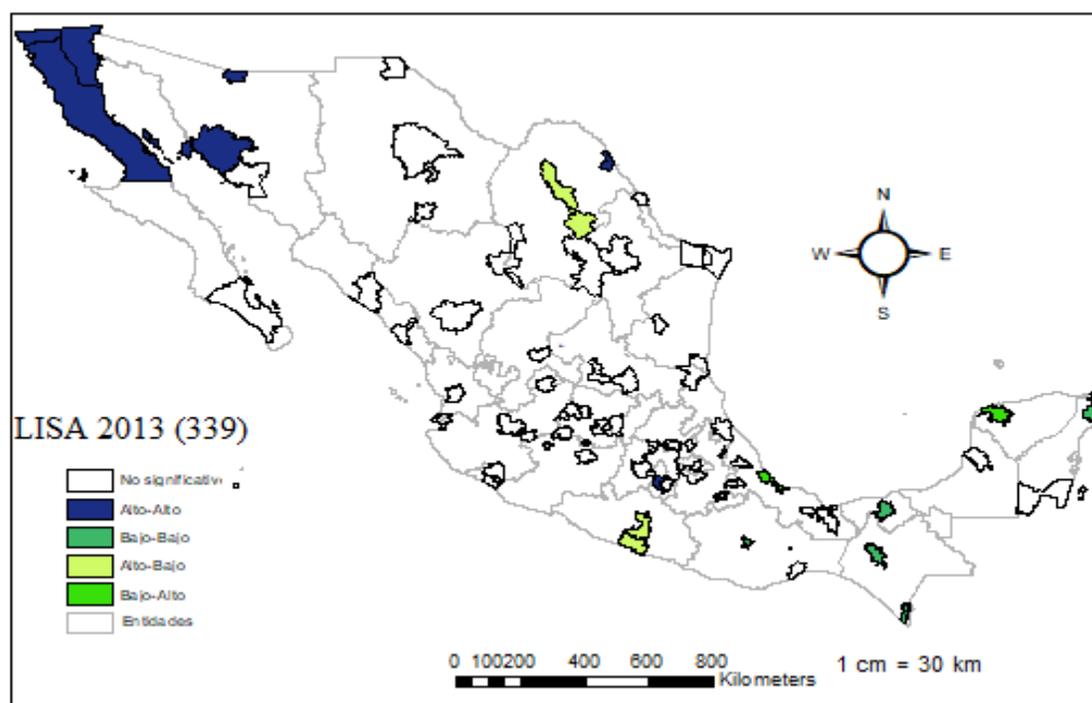
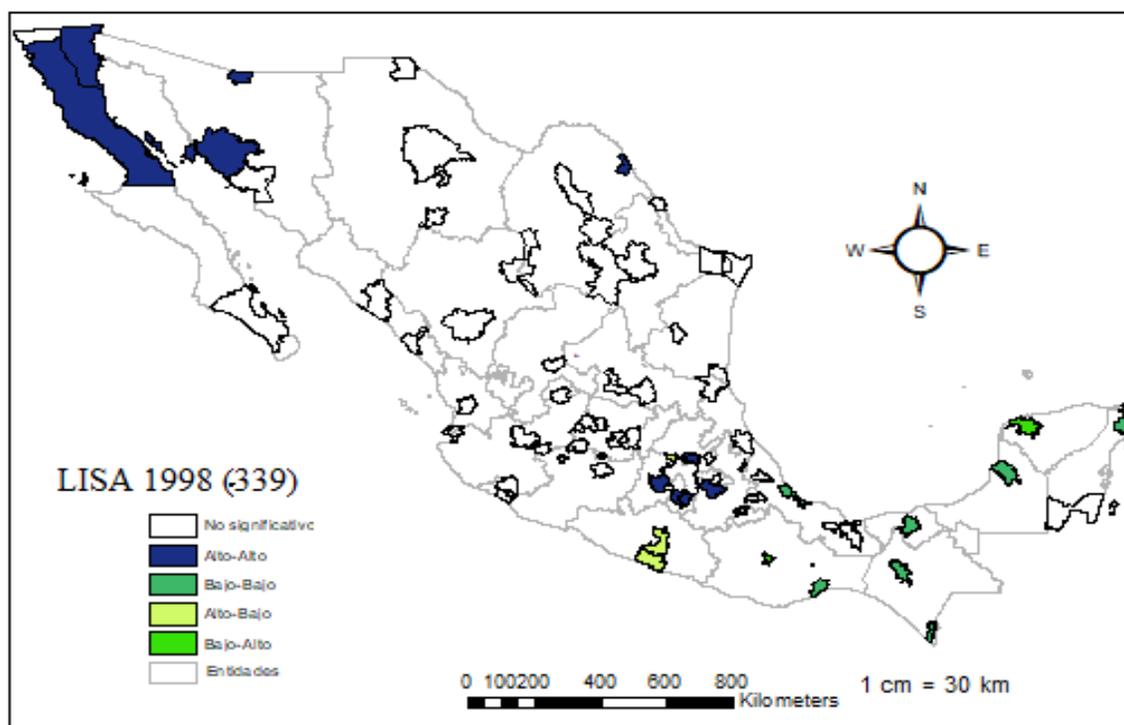
Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 27. LISA Fabricación de muebles y colchones (337)



Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Mapa 28. LISA Otras industrias manufactureras (339)



Fuente: Elaboración con base a los censo económicos 1999 y 2014, INEGI

Anexo Estadístico D -Resultados de los modelos Durbin, de Error y Rezago espacial-

Tabla 22. Modelo Durbin Espacial

| <i>Variable</i> | Alimentos | Prod. Textiles | Vestido | Cuero y Piel | Madera |
|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Q | 0.006 (0.004) | 0.449(0.0271)* | 0.020(0.04)* | 0.505(0.0456)* | 0.033(0.001)* |
| I | 0.907(0.0222)* | -0.076(0.0211)* | 0.957(0.056)* | -0.133(0.146)* | 0.234(0.213)* |
| R | 0.002 (0.123) | -0.192(0.0356)* | -0.009(0.004) | -0.2558(0.198)* | -0.222(0.198) |
| N | 0.0001*(0.00004) | 0.00001(0.0013) | 0.003(0.006)* | 0.0001(0.0002) | 0.0004(0.0003) |
| N2 | -0.004(0.0136) | 0.111(0.1372) | -0.007(0.0001) | -0.375(0.0265)* | 0.025(0.012) |
| D | 0.0004(0.156) | 0.0004(0.20145) | 0.004(0.003)* | 0.0002(0.00009)* | 0.00001(0.000) |
| Constante | 8.669(0.458)* | | | | |
| WQ | 0.025(0.0116)* | 0.004(0.456) | 0.019(0.006) | -0.142(0.0999)* | -0.001(0.000) |
| WI | -0.192(0.111)** | 0.093(0.069)* | -0.26(0.121) | 0.07780.045)* | -0.053(0.002) |
| WR | -0.037(0.0174)* | -0.265(0.0003)* | -0.03(0.0002) | -0.10380.010) | 0.211(0.178)* |
| WN | 0.00001(0.00004)** | 0.0001(0.0008)* | 0.0004(0.0009)* | 0.0008(0.00) | 0.0004(0.0002) |
| WN2 | -0.038(0.002) | -0.278(0.206) | -0.028(0.005) | 0.293(0.125) | 0.107(0.089) |
| WD | 0.00004(0.0213) | 0.0009(0.002)* | 0.005(0.0001) | 0.00004(0.0001) | 0.0006(0.0003)* |
| ρ | 0.0257(0.1017)* | 0.252(0.095)* | 0.165(0.123) | 0.234(0.02156)* | 0.306(0.265)* |
| σ | 0.005(0.123)* | 0.344(0.028) | 0.0034(0.0006) | 0.5584* | 0.3025(0.236)* |
| θ | -2.661(0.003) | | | | |
| θ=0 | $chi^2=12.85$ | $chi^2=42.14$ | $chi^2=12.06$ | $chi^2=41.57$ | $chi^2=4.43$ |
| | Prob> $chi^2=0.013$ | Prob> $chi^2=0.0$ | Prob> $chi^2=0.0169$ | Prob> $chi^2=0.0$ | Prob> $chi^2=0.05$ |
| | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM |
| θ=-βρ | $chi^2=25.35$ | $chi^2=43.73$ | $chi^2=50.29$ | $chi^2=23.20$ | $chi^2=5.39$ |
| | Prob> $chi^2=0.044$ | Prob> $chi^2=0.000$ | Prob> $chi^2=0.0$ | Prob> $chi^2=0.003$ | Prob> $chi^2=0.0492$ |
| | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM |
| Efectos | Variables | Fijos | Fijos | Fijos | Fijos |
| Test de Hausman | 25.63 (p=0.152) | 17.89 (p=0.001) | 25.56 (p=0.002) | 14.56 (p=0.012) | 26.42 (p=0.045) |
| AIC | -808.611 | 550.356 | -815.535 | 693.185 | 209.091 |
| BIC | -764.236 | 594.664 | -771.25 | 737.469 | 253.375 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Resultados del paquete estadístico STATA 14

Continuación... Modelo Durbin Espacial

| Variable | Papel | Impresiones | Derivados del petróleo | Plástico y Hule |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Q | 0.16(0.102)* | 0.006(0.004) | 0.0838(0.006)* | 0.286(0.212)* |
| I | -0.085(0.0002)* | 0.958(0.745)* | -0.256(0.2009)* | -0.189(0.130)* |
| R | -0.089(0.0009) | -0.018(0.010)* | 0.2478(0.178)* | -0.421(0.325)* |
| N | 0.00006(0.00) | 0.0002(0.0001)* | 0.0004(0.0003)** | 0.0001(0.00) |
| N2 | 0.102(0.091) | 0.003(0.00) | 0.266(0.250) | 0.123(0.101) |
| D | 0.0002(0.00) | 0.0001(0.000)* | 0.0006(0.0) | 0.00004(0.00)** |
| WQ | -0.037(0.001) | 0.006(0.00) | -0.218(0.210)* | -0.142(0.102)* |
| WI | -0.003(0.002) | -0.244(0.4145)* | -0.028(0.012)* | -0.017(0.001) |
| WR | -0.016(0.009) | 0.0018(0.001) | 0.198(0.10)* | 0.271(0.200)* |
| WN | 0.0007(0.00) | 0.00006(0.00) | 0.0003(0.00) | 0.0002(0.00) |
| WN2 | -0.527(0.476)* | 0.005(0.004) | 0.857(0.725)* | -0.235(0.145) |
| WD | 0.00038(0.00)* | 0.00004(0.00) | 0.0005(0.00) | 0.00005(0.00) |
| ρ | 0.063(0.05)* | 0.337(0.265)* | -0.082(0.008) | -0.021(0.012) |
| σ | 0.3279(0.26)* | 0.003(0.002)* | 0.983(0.845)* | 0.451(0.356) |
| θ=0 | $chi^2=10.21$ | $chi^2=7.33$ | $Chi2=38.31$ | $Chi2=10.45$ |
| | Prob> $chi^2=0.0169$ | Prob> $chi^2==0.1195$ | Prob> $chi^2==0.0001$ | Prob> $chi^2==0.0335$ |
| | Modelo SDM | Modelo SAR | Modelo SDM | Modelo SDM |
| θ=-βρ | $chi^2==20.42$ | $chi^2==25.77$ | $chi^2==33.44$ | $chi^2==14.69$ |
| | Prob> $chi^2==0.0492$ | Prob> $chi^2==0.0001$ | Prob> $chi^2==0.00$ | Prob> $chi^2==0.0018$ |
| | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM |
| Efectos | Fijos | Fijos | Fijos | Fijos |
| Test de Hausman | 14.56 (p=0.005) | 19.87 (p=0.031) | 23.54 (p=0.005) | 18.45 (p=0.015) |
| AIC | 534.101 | 809.73 | 860.15 | -809.73 |
| BIC | 578.386 | 765.446 | 904.43 | -765.441 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%
Fuente: Resultados del paquete estadístico STATA 14

Continuación... Modelo Durbin Espacial

| Variable | No metálicos | Productos metálicos | Maquinaria y Equipo | Muebles |
|------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Q | 0.011(0.01)* | 0.00780(0.0056)* | 0.501(0.456)* | 0.009(0.006)* |
| I | 0.943(0.90)* | 0.965(0.865)* | (-0.18(0.156)* | 0.997(0.786)* |
| R | (-0.026(0.012)* | 0.014(0.10) | (-0.585(0.423)* | -0.022(0.001) |
| N | 0.0003(0.00)* | 0.0001(0.00)* | 0.00002(0.00) | 0.00001(0.00)* |
| N2 | (-0.001(0.0001) | 0.006(0.004) | (-0.189(0.153) | -0.004 |
| D | 0.0008(0.00)* | 0.0009(0.00)* | 0.0003(0.00) | 0.00003(0.00)* |
| WQ | (-0.007(0.005) | 0.005(0.00) | (-0.147(0.10) | (-0.005(0.00) |
| WI | (-0.296(0.103)* | (-0.038(0.01) | (-0.0036(0.00) | (-0.394(0.23)* |
| WR | 0.021(0.011) | (-0.031(0.01)* | 0.293(0.250)* | 0.016(0.0010) |
| WN | 0.0006(0.00) | 0.00002(0.00) | 0.00001(0.00)* | 0.00002(0.00) |
| WN2 | (-0.015(0.009) | 0.01(0.009) | (-0.736(0.40)* | (-0.022(0.013) |
| WD | 0.00001(0.00) | 0.000001(0.00) | 0.00004(0.00) | 0.000001(0.00) |
| ρ | 0.350(0.256)* | 0.176(0.143) | 0.038(0.002) | 0.394(0.29)* |
| σ | 0.003(0.002)* | 0.0035(0.00)* | 0.720(0.145)* | 0.0037(0.00)* |
| θ=0 | $chi^2=14.03$ | $chi^2=7.2$ | $chi^2=27.42$ | $chi^2=19.04$ |
| | Prob> $chi^2=0.0072$ | Prob> $chi^2=0.1258$ | Prob> $chi^2=0.000$ | Prob> $chi^2=0.0008$ |
| | Modelo SDM | Modelo SAR | SDM | SDM |
| θ=-βρ | $chi^2=25.44$ | $chi^2=37.32$ | $chi^2=26.08$ | $chi^2=19.14$ |
| | Prob> $chi^2=0.0001$ | Prob> $chi^2=0.00$ | Prob> $chi^2=0.00$ | Prob> $chi^2=0.0018$ |
| | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM | Modelo SDM |
| Efectos | Fijos | Fijos | Fijos | Fijos |
| Test de Hausman | 17.43 (p=0.045) | 21.89 (p=0.002) | 11.98 (p=0.037) | 16.82 (p=0.0123) |
| AIC | -806.26 | 812.678 | 766.61 | -791.115 |
| BIC | -761.984 | -768.394 | 810.903 | -746.831 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%

Fuente: Resultados del paquete estadístico STATA 14

Tabla 23. Resultados del Modelo SAR

| Variable | Productos metálicos | Maquinaria y equipo | Equipo de transporte | Impresiones |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| Q | 0.009(0.003)* | 0.273(0.053)* | 0.369(0.049)* | 0.013(0.004)* |
| I | 0.989(0.033)* | -0.180(0.023)* | -0.179(0.031)* | 0.9608(0.025)* |
| R | -0.016(0.003)* | -0.256(0.048)* | -0.393(0.054) | -0.022(0.005)* |
| N | 0.0006(0.0003)* | 0.00009(0.0003) | -0.00003(0.059)* | 0.00039(0.0005)* |
| N2 | 0.0028(0.0001)* | -0.393(0.1503)* | 0.0006(0.2510)* | -0.0002(0.004)* |
| D | 0.0005(0.021)* | 0.00001(0.694) | 0.1366(0.0456) | 0.00018(0.020)* |
| Constante | 11.154* | | | |
| ρ | 0.172(0.031)* | -0.058(0.0832)* | -0.0108(0.0863) | 0.165(0.036)* |
| σ | 0.005(0.036)* | 0.593(0.1090)* | 0.9213(0.1485)** | 0.004(0.008)* |
| θ | -2.635(0.208)* | | | |
| Hausman Test | chi=10.70 | chi=10.70 | chi=21.23 | chi=14.35 |
| Tipo de efecto | Variables | Fijos | Fijos | Fijos |
| AIC | -807.72 | 786 | 1116.86 | 916.15 |
| BIC | -789.88 | 811.84 | 1160.02 | 946.15 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%
Fuente: Resultados del paquete estadístico STATA 14

Tabla 24. Resultados del Modelo SEM

| Variable | Equipo de transporte | Maquinaria y equipo |
|----------------|----------------------|---------------------|
| Q | 0.369(0.049)* | 0.487(0.063)* |
| I | -0.178(0.030)* | -0.191(0.032)* |
| R | -0.394(0.051)* | -0.512(0.0867)* |
| N | 0.0006(0.004) | 0.0012(0.003) |
| N2 | -0.0003(0.001)* | -0.423(0.2901)* |
| D | 0.1217(0.2412)* | -0.567(0.2901)* |
| λ | 0.16 | 0.2984(0.2032) |
| σ | 0.145* | 0.8019(0.1297)* |
| Hausman Test | chi=21.84 | chi=12.36 |
| Tipo de Efecto | Fijo | Fijo |
| AIC | 845.21 | 790.71 |
| BIC | 871.04 | 916.54 |

*Denota significancia 95% y ** significancia al 90%
Fuente: Resultados del paquete estadístico STATA 14